ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ ABB

Приводы ACS880-11

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию



Приводы ACS880-11

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление 

1. Указания по технике безопасности 

4. Механический монтаж 

6. Электрический монтаж по стандартам IEC 

9. Ввод в эксплуатацию 

3AXD50000260119 ред. H
RU
Перевод первоисточника
3AXD50000045932
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 2022-10-14

Оглавление

1 Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы 13
Предупреждения и примечания 13
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании 14
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании 16
Меры обеспечения электробезопасности 16
Дополнительные указания и примечания 17
Печатные платы 18
Заземление 18
Общие требования техники безопасности при эксплуатации 19
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами. 20
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании 20
Требования безопасности при эксплуатации 21

2 Введение в руководство

Содержание настоящей главы 23
На кого рассчитано руководство 23
Классификация по типоразмеру и коду опций. 23
Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации 24
Термины и сокращения 25
Сопутствующие документы 26

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы 27
Принцип действия 28
Функция повышения напряжения постоянного тока 30
Преимущества повышения напряжения постоянного тока 30
Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток 30
Подключение цепи постоянного тока 31
Компоновка 32
Обзор разъемов питания и управления 35
Панель управления 36
Комплект для монтажа панели управления на дверце 37
Крышка платы для монтажа панели управления 37
Управление несколькими приводами 37

Табличка с обозначением типа 38
Код обозначения типа 38
Базовый код 39
Коды дополнительных компонентов 39

4 Механический монтаж

Содержание настоящей главы 43
Монтаж в шкафу (дополнительные компоненты +P940 и +P944) 43
Виброгасители (дополнительный компонент +C131) 43
Фланцевый монтаж (дополнительный компонент +C135) 43
Техника безопасности 44
Осмотр места монтажа 44
Монтажные положения 45
Требования к свободному пространству 46
Необходимые инструменты 47
Перемещение приводного 48
Распаковка и проверка комплектности 48
Вертикальный монтаж привода 54
Монтаж привода вертикально рядом 56
Горизонтальный монтаж привода 56

5 Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы 57
Ограничение ответственности 57
Выбор главного устройства отключения электропитания 57
Для Европейского союза и Великобритании 58
Для Северной Америки: 58
Другие регионы 58
Быстрое переключение между питающей электросетью и генератором 58
Выбор главного контактора 58
Для Северной Америки: 59
Другие регионы 59
Проверка совместимости двигателя и привода 59
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя 60
Таблицы технических требований 60
Требования для двигателей ABB, P_n < 100 кВт (134 л. с.) 61
Требования для двигателей ABB, $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.) 62
Требования для двигателей других производителей (не ABB), P_n < 100 кВт (134 л. с.) 63
Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.) 64
Сокращения 65
Наличие фильтра du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода 65
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей 65

Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_ 65
Дополнительные требования для рекуперативных приводов и приводов с низким содержанием гармоник 65
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23 65
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB). 66
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения 67
Дополнительное замечание по синусным фильтрам 69
Выбор приводов для синхронных реактивных двигателей (SynRM) 69
Выбор силовых кабелей 69
Общие указания 69
Типовые сечения силовых кабелей 70
Типы силовых кабелей 70
Рекомендуемые типы силовых кабелей 70
Другие типы силовых кабелей 71
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения 72
Экран силовых кабелей 72
Требования к заземлению 73
Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC 74
Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC) 74
Выбор кабелей управления 75
Экранирование 75
Сигналы в отдельных кабелях 75
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю 75
Кабель для подключения релейных выходов 75
Кабель для подключения панели управления к приводу 76
Кабель подключения компьютера 76
Прокладка кабелей 76
Общие указания — IEC 76
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя 77
Отдельные кабелепроводы кабелей управления 78
Защита привода, входного кабеля питания, двигателя и кабеля двигателя от коротких замыканий и тепловых перегрузок. 78
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания .. 78
Автоматические выключатели 79
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания 79
Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки 79
Защита двигателя от перегрева 80
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры 80
Подключение датчика температуры двигателя 81
Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль 81

Защита привода от замыканий на землю 83
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности 83
Функция аварийного останова 83
Функция безопасного отключения крутящего момента 84
Функция подхвата двигателя при потере питания 84
Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO 84
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности 85
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем. 86
Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX 86
Управление контактором между приводом и двигателем 86
Байпасное подключение 87
Защита контактов на релейных выходах 87

6 Электрический монтаж по стандартам IEC

Contents of this chapter 89
Техника безопасности 89
Необходимые инструменты 89
Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя 89
Измерение параметров изоляции 90
Измерение сопротивления изоляции привода 90
Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля 90
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя 90
Проверка совместимости с системой заземления 91
Подключение силовых кабелей 92
Схема подключения 92
Порядок подключения 93
Подключение кабеля питания для привода типоразмера R8 в случае отсоединения разъемов кабеля 100
Подключение кабелей управления 101
Схема подключения 101
Порядок подключения 101
Установка дополнительных модулей 105
Механический монтаж дополнительных модулей 105
Подключение дополнительных модулей 106
Монтаж модулей функций защиты 106
Процедура установки в гнездо 2 106
Монтаж рядом с блоком управления для приводов типоразмеров R6 и R8 107
Установка ранее снятых крышек 109
Подключение ПК 110
Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления) 110

7 Блоки управления приводом

Содержание настоящей главы 113

Компоновка ZCU-12 114
Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) . 115
Дополнительная информация о подключениях 117
Внешний источник питания для блока управления (XPOW) 117
DI6 в качестве входа термистора PTC 117
AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или KTY84 118
Вход DIIL 118
Разъем XD2D 119
Безопасное отключение крутящего момента (XSTO) 119
Подключение модуля функций защиты FSO (X12) 120
Данные разъемов 121
Схема изоляции заземления ZCU-1x 124

8 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы 127
Карта проверок 127

9 Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы 131
Формовка конденсаторов 131
Порядок ввода в эксплуатацию 131

10 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы 133
Интервалы технического обслуживания 133
Описание символов 133
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию 134
Очистка наружных поверхностей привода 135
Чистка радиатора 135
Вентиляторы 136
Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R3 137
Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6 138
Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8 139
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения для типоразмера R3, IP55 (UL тип 12) и дополнительного компонента +C135, IP21 (UL тип 1) 140
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6 141
Замена второго вспомогательного вентилятора охлаждения, IP55 (UL тип 12), типоразмер R6 142
Замена внутреннего вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8 143
Замена второго внутреннего вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8 со степенью защиты IP55 (UL тип 12) 144

Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 (UL тип 12), привод типоразмера R8 145
Замена привода 147
Конденсаторы 147
Формовка конденсаторов 147
Панель управления 147
Светодиоды привода 147
Блок управления 148
Замена блока памяти ZCU-12 148
Замена батареи блока управления ZCU-12 149
Замена модулей функций защиты (FSO-12, дополнительный компонент +Q973 и FSO-21, дополнительный компонент +Q972) 150
Компоненты функциональной безопасности 151

11 Технические характеристики

Содержание настоящей главы 153
Приводы, одобренные для морского применения, (дополнительный компонент +C132) 153
Номинальные электрические характеристики 153
Снижение номинальных характеристик 156
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха 156
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой 157
Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом 158
Снижение характеристик для повышения выходного напряжения 163
Предохранители (IEC) 164
Предохранители aR DIN 43653, монтируемые на шпильках 165
Ножевые предохранители aR DIN 43620 166
Ножевые предохранители gG DIN 43620 167
Краткое руководство по выбору между предохранителями типа gG и предохранителями типа aR 167
Расчет тока короткого замыкания системы 168
Пример расчета 168
Автоматические выключатели (IEC) 169
Миниатюрные автоматические выключатели и автоматические выключатели в литом корпусе, ассортимент ABB 169
Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство 171
Требования к свободному пространству 172
Размеры и вес упаковки 173
Потери, данные контура охлаждения, шум 175
IEC 175
Расход охлаждающего воздуха и рассеиваемая мощность в случае фланцевого монтажа (дополнительный компонент +C135) 176
Данные клемм и вводов силовых кабелей 177

Данные клемм и вводов кабелей управления ... 178
IEC ... 178
Кабели питания ... 178
Требования к электросети ... 180
Параметры подключения двигателя ... 182
Данные подключения блока управления (ZCU-12) ... 182
КПД ... 183
Энергоэффективность (экологическое проектирование) ... 183
Классы защиты модуля ... 183
Цвета ... 183
Материалы ... 183
Привод ... 183
Упаковочные материалы для небольших настенных приводов и модулей преобразователей ... 183
Упаковочные материалы для больших настенных приводов и модулей преобразователей ... 184
Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей ... 184
Материалы изготовления руководств ... 184
Утилизация ... 184
Применимые стандарты ... 185
Условия окружающей среды ... 186
Маркировка ... 187
Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012 ... 188
Определения ... 188
Категория C2 ... 189
Категория C3 ... 189
Категория C4 ... 190
Декларации соответствия ... 191
Разрешения на применение в морской среде ... 192
Расчетный предполагаемый срок службы ... 192
Заявления об отказе от ответственности ... 192
Общее заявление об отказе от ответственности ... 192
Отказ от ответственности за кибербезопасность ... 192

12 Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы ... 193
R3, IP21 (UL тип 1) ... 194
R3 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12) ... 195
R6 IP21 (UL тип 1) ... 196
R6 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12) ... 197
R8 IP21 (UL тип 1) ... 198
R8 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12) ... 199

13 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы ... 201

Описание ... 201
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования ... 203
Электрический монтаж ... 204
Активирующий выключатель ... 204
Типы и длина кабелей ... 204
Заземление защитных экранов кабелей ... 204
Одиночный привод (внутренний источник питания) ... 205
Несколько приводов ... 206
Внутренний источник питания ... 206
Внешний источник питания ... 207
Принцип действия ... 208
Пуск, в том числе проверочные испытания ... 209
Компетентность ... 209
Акты проверочных испытаний ... 209
Проведение проверочных испытаний ... 209
Назначение ... 212
Техническое обслуживание ... 214
Компетентность ... 215
Процедура полного контрольного испытания ... 215
Процедура упрощенного контрольного испытания ... 216
Поиск и устранение неисправностей ... 217
Характеристики безопасности ... 218
Термины и сокращения ... 220
Сертификат TÜV ... 222
Декларации соответствия ... 223

14 Фильтры синфазных помех, du/dt и синус-фильтры

Содержание настоящей главы ... 225
Фильтры синфазных помех ... 225
Фильтры du/dt ... 225
Когда требуется фильтр d*u*/d*t*? ... 225
Типы фильтров d*u*/d*t* ... 226
Описание, монтаж и технические характеристики фильтров ... 226
Синус-фильтры ... 226
Выбор синус-фильтра для привода ... 226
Определения ... 227
Снижение номинальных характеристик ... 227
Описание, монтаж и технические данные ... 228

Дополнительная информация

1

Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать в ходе работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию 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» — информирует об опасности, не связанной с электрическим напряжением, которая может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения 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.
- Поднимайте тяжелый привод с помощью подъемного устройства. Используйте обозначенные точки строповки. См. габаритные чертежи.
- Соблюдайте осторожность при работе с высоким модулем. Модуль может легко опрокинуться, так как имеет большой вес и высоко расположенный центр тяжести. По возможности закрепите модуль цепями. Не оставляйте незакрепленный модуль без присмотра, особенно на наклонном полу.





- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- Перед запуском привода пропылесосьте пространство вокруг него, чтобы избежать засасывания пыли внутрь корпуса вентилятором.
- Следите за тем, чтобы во время монтажа в привод не попадал мусор, образующийся в результате сверления, резки и шлифовки. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к его повреждению или неполадкам в работе.
- 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 тем как включать функции 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.

Перед тем как приступить к каким-либо работам по монтажу или техническому обслуживанию, выполните следующие действия.

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. Используйте качественный индикатор напряжения.
   - 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.

     Важно! Переведите мультиметр в режим напряжения постоянного тока и повторите измерения между каждой фазой и землей. Существует опасность зарядки напряжением постоянного тока из-за емкостей утечки в цепи двигателя. Это напряжение может сохраняться по истечении длительного

периода времени после выключения привода. При измерении происходит разряд напряжения.

- Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) равно нулю.

  Примечание. Если кабели не подключены к клеммам постоянного тока привода, то при измерении напряжения на винтах клемм постоянного тока результаты могут быть неверными.

6. Организуйте временное заземление в соответствии с местными нормами и правилами.
7. Получите разрешение на проведение работ от лица, отвечающего за проведение работ по электрическому монтажу.

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.

- Когда привод подключен к источнику питания, на клеммах кабеля двигателя и шине постоянного тока присутствует опасное напряжение.
  После отключения привода от источника питания данные компоненты остаются под опасным напряжением, пока не разрядятся конденсаторы промежуточного звена.
- 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 заземлите привод, двигатель и подключенное оборудование. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала.
- Убедитесь, что провода защитного заземления (PE) имеют достаточную проводимость и что выполняются другие требования. См. указания по планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте применимые государственные и местные нормативы.
- При использовании экранированных кабелей выполните круговое заземление экранов на вводах кабелей, чтобы снизить уровень электромагнитного излучения и помех.
- При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (PE) источника питания.

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 тем как включать функции 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 количество запусков привода — пять раз в течение десяти минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Если необходимо запустить или остановить привод, воспользуйтесь специальными кнопками на панели управления или подайте соответствующие 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. 16).
- 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 этой главе описывается содержание и назначение настоящего руководства. Приведена блок-схема с этапами проверки комплектности, монтажа и ввода привода в эксплуатацию. Блок-схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

На кого рассчитано руководство

Это руководство предназначено для специалистов, которые занимаются планированием монтажных работ, выполнением работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию привода или составлением инструкций по монтажу и техническому обслуживанию привода, предназначенных для конечного пользователя.

Изучите данное руководство перед началом работы с приводом. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, монтажом, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Классификация по типоразмеру и коду опций.

Типоразмер определяет информацию, которая относится только к приводу данного типоразмера. Типоразмер указывается на паспортной табличке. Все типоразмеры перечислены в главе «Технические характеристики».

Код дополнительного компонента (A123) определяет информацию, которая относится только к конкретным дополнительным компонентам. Дополнительные компоненты, входящие в состав привода, перечислены на паспортной табличке привода.

Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации

Содержание операции	См.
Определение типоразмера привода: R3, R6 или R8.	Табличка с обозначением типа (стр. 38)
↓	
Планирование электрического монтажа и приобретения необходимых принадлежностей (кабелей, плавких предохранителей и т.п.). Проверка номинальных характеристик, требуемого расхода охлаждающего воздуха, подключения к электросети, совместимости двигателя, подключения двигателя и других технических характеристик.	Принципы планирования электрического монтажа (стр. 57) Технические характеристики (стр. 153)
↓	
Распаковка и проверка комплектности привода.	Механический монтаж (стр. 43)
↓	
Стандартный привод можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить фильтр ЭМС и варистор «земля-фаза».	Проверка совместимости с системой заземления (стр. 91)
↓	
Закрепление привода на стене.	Механический монтаж (стр. 43)
↓	
Прокладка кабелей.	Прокладка кабелей (стр. 76)
↓	
Измерение сопротивления изоляции кабеля сетевого питания, двигателя и кабеля двигателя.	Электрический монтаж по стандартам IEC (стр. 89)
↓	
Подключите силовые кабели.	Электрический монтаж по стандартам IEC (стр. 89)
↓	
Подключите кабели управления.	Электрический монтаж по стандартам IEC (стр. 89)
↓	
Проверка правильности монтажа.	Карта проверок монтажа (стр. 127)

Содержание операции	См.
Ввод привода в эксплуатацию.	Руководство по микропрограммному обеспечению Краткое руководство по вводу привода в эксплуатацию

Термины и сокращения

Термин	Описание
ACS-AP-I	Промышленная интеллектуальная панель управления без интерфейса Bluetooth
ACS-AP-W	Промышленная интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
DPMP	Дополнительная платформа для монтажа панели управления на дверце
DPMP-01	Монтажная платформа для панели управления (монтаж заподлицо)
DPMP-02, DPMP-03	Монтажная платформа для панели управления (монтаж на поверхности)
EFB	Встроенная шина Fieldbus
FAIO-01	Модуль расширения аналоговых входов/выходов
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT®
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2-портовый
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FSO-21	Модуль функций защиты, поддерживающий модуль FSE-31 и энкодеры обеспечения безопасности
FSO-12	Модуль функций защиты, не поддерживающий энкодеры обеспечения безопасности
FSO-12, FSO-21	Дополнительные соответствия стандарту функций безопасности
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
NETA-21	Устройство дистанционного контроля.
PTC	Положительный температурный коэффициент
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
ZCU	Тип блока управления
Блок управления	Компонент, в котором выполняется управляющая программа
Выпрямитель	Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение

Термин	Описание
Звено постоянного тока	Цепь постоянного тока между преобразователями на стороне сети и двигателя
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.
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.
ПЛК	Программируемый логический контроллер
Преобразователь на стороне двигателя	Преобразует ток промежуточного звена постоянного тока в переменный ток для двигателя
Преобразователь на стороне сети	Преобразует трехфазный переменный ток в постоянный, который поступает в промежуточное звено постоянного тока привода. Преобразователь на стороне сети может передавать энергию из системы электропитания на звено постоянного тока и в обратном направлении.
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Промежуточное звено	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля выпрямителя
Управление по сети	В случае протоколов управления по шине Fieldbus, основанных на общепромышленном протоколе (CIPTM), таком как DeviceNet и Ethernet/IP, обозначает управление приводом с помощью объектов Net Ctrl и Net Ref профиля приводов переменного/постоянного тока ODVA. Подробные сведения приведены на веб-сайте www.odva.org.
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие документы

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

Приведенные ниже код и ссылка открывают онлайновый перечень руководств, касающихся данного изделия.



Руководства по приводам ACS880-11

3

Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы

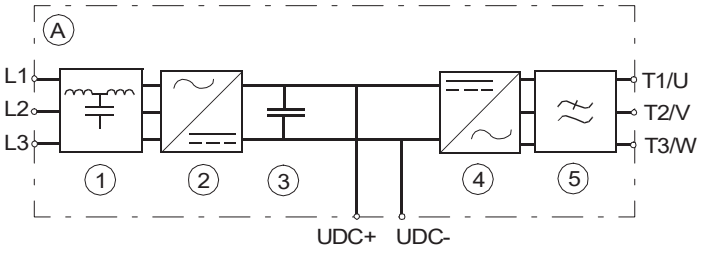
В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

Принцип действия

ACS880-11 — это четырехквадрантный привод, предназначенный для управления асинхронными двигателями переменного тока, индукционными серводвигателями переменного тока, двигателями с постоянными магнитами и реактивными синхронными двигателями.

В приводе имеются преобразователи на стороне сети и на стороне двигателя. Параметры и сигналы обоих преобразователей сведены вместе в одной основной программе пользователя.

На рисунке ниже приведена упрощенная блок-схема привода.

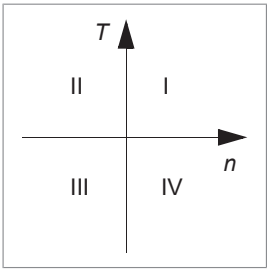


A	Привод
1	LCL-фильтр
2	Преобразователь на стороне сети
3	Звено постоянного тока. Цепь постоянного тока между преобразователями на стороне сети и двигателя
4	Преобразователь на стороне двигателя
5	Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)

Преобразователь на стороне сети преобразует трехфазный переменный ток в постоянный, который поступает в промежуточное звено постоянного тока привода. Промежуточное звено постоянного тока осуществляет питание преобразователя, к которому подключен двигатель.

Оба преобразователя содержат по шесть биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT) с обратными диодами. Переменный ток и его напряжение характеризуются низким содержанием гармоник. LCL-фильтр выполняет дополнительное подавление гармоник.

Преобразователь на стороне сети способен передавать энергию из системы электропитания в звено постоянного тока привода и наоборот. Поэтому привод обеспечивает управление двигателем во всех четырех квадрантах (скорость, крутящий момент). Работу четырехквадрантного привода иллюстрирует приведенный ниже рисунок. В квадрантах I и III привод работает в двигательном режиме и получает энергию из системы электропитания. В квадрантах II и IV привод работает в генераторном режиме и возвращает энергию в систему электропитания.



Преобразователи на стороне сети и на стороне двигателя имеют собственные программы управления. Параметры каждой программы можно просматривать и изменять с помощью панели управления.

Функция повышения напряжения постоянного тока

Привод может повышать напряжение звена постоянного тока. Другими словами, он может увеличивать рабочее напряжение звена постоянного тока относительно стандартного напряжения.

Для использования функции повышения напряжения постоянного тока выполните следующее:

1. Измените пользовательскую уставку напряжения пост. тока (94.22).
2. Выберите пользовательскую уставку (94.22) в качестве источника уставки напряжения пост. тока привода (94.21).

Преимущества повышения напряжения постоянного тока

- возможность подачи номинального напряжения на двигатель, даже если напряжение питания привода ниже уровня номинального напряжения двигателя;
- компенсация падения напряжения, вызываемого выходным фильтром, кабелем двигателя или входными кабелями питания;
- увеличение крутящего момента двигателя в зоне ослабления поля (т. е. когда привод управляет двигателем в диапазоне скоростей выше номинальной скорости двигателя);
- возможность использования двигателя с более высоким номинальным напряжением, чем фактическое напряжение питания привода. Пример: привод, подключенный к источнику питания 415 В, может подавать напряжение 460 В на двигатель 460 В.

Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток

При повышении напряжения постоянного тока входной ток привода может быть больше значения, указанного на паспортной табличке. Снижение напряжения требуется в следующих случаях:

- Если двигатель работает в зоне ослабления поля или близко к ней, а привод эксплуатируется с номинальной или сопоставимой нагрузкой.
- Если подобная ситуация сохраняется слишком долго.
- Если напряжение увеличивается более чем на 10%.

Повышение входного тока может привести к срабатыванию предохранителей из-за перегрева. При кратковременном понижении напряжения в линии, когда привод существенно повышает напряжение, возникает риск ложного срабатывания плавких предохранителей меньшего номинала в линии переменного тока.

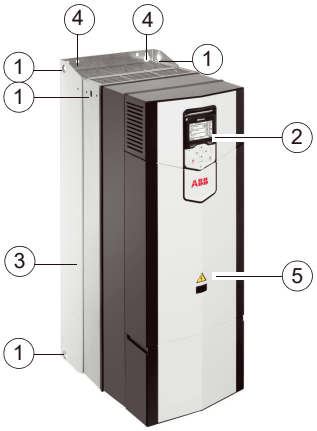
Подробную информацию см. в документе ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on DC voltage boost (код английской версии 3AXD50000691838).

Подключение цепи постоянного тока

Приводы типоразмеров R3 и R6 можно подключать к общей системе постоянного тока, см. документ Common DC systems with ACS880-01, -04, -11, -14, -31 and -34 drives application guide (код английской версии 3AUA0000127818).

Компоновка

Компоновка привода показана на приведенном ниже рисунке.



IP21 (UL тип 1) R6



IP55 (UL тип 12), дополнительный компонент +B056, R6



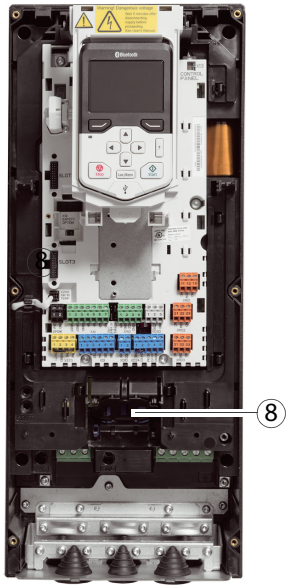
UL тип 12 (R6)



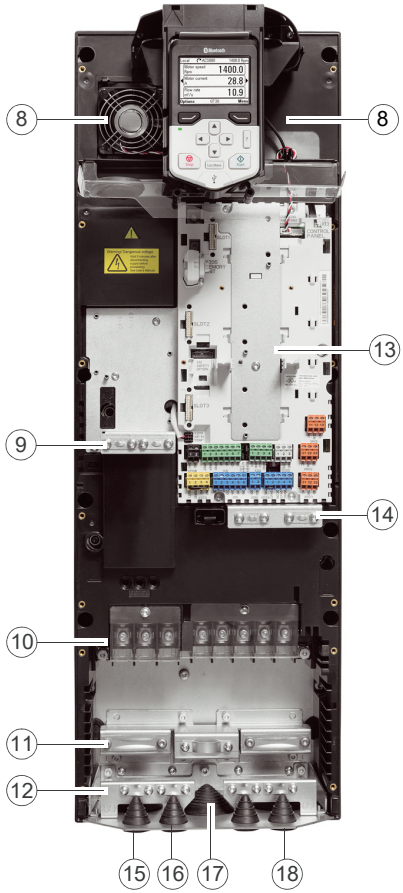
IP20 (открытого типа по стандарту UL), дополнительный компонент +P940, R8

1	Подъемные проушины (2 шт. для типоразмера R3, 6 шт. для типоразмеров R6 и R8)	5	Передняя крышка
2	Панель управления	6	Панель управления за крышкой
3	Радиатор	7	Кожух для типоразмеров R6 и R8
4	Точки крепления (4 шт.)		

R3



R6

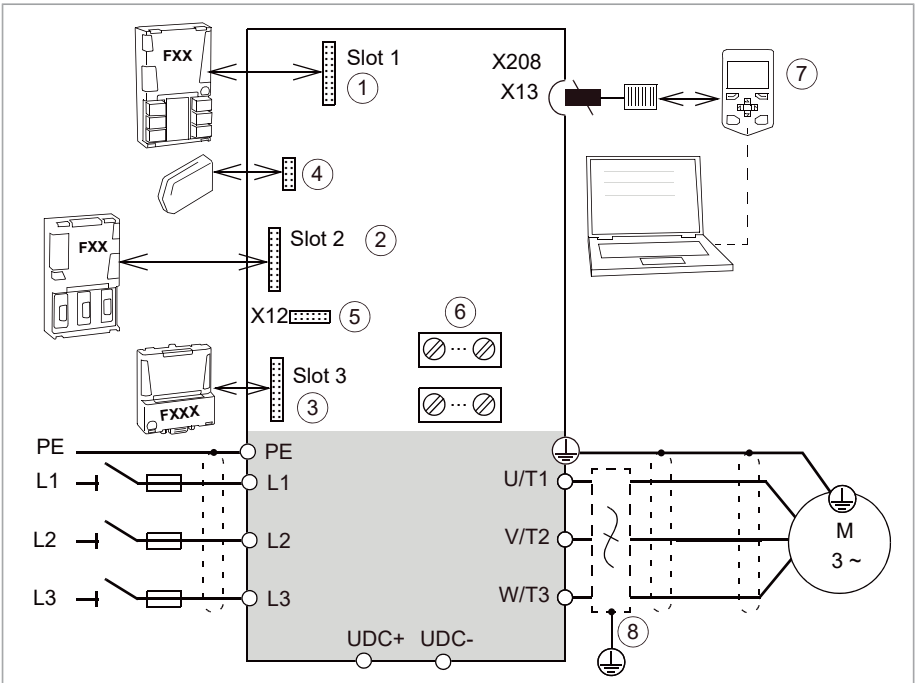


8	Вспомогательный вентилятор охлаждения. Для приводов типоразмера R3, класс защиты IP55 (UL тип 12) и типоразмера R3 с дополнительным компонентом +C135, класс защиты IP21 (UL тип 1). Еще один вспомогательный вентилятор охлаждения с правой стороны панели управления предусмотрен в конструкции типоразмеров R8 и R6 (UL тип 12), типы -061A-3 и -052A-5 и выше.	14	Зажимы для механического крепления кабелей управления.
9	Зажимы для механического крепления проводки FSO	15	Ввод входного силового кабеля позади зажимов для кругового заземления
10	Клеммы для подсоединения силового кабеля за кожухом	16	Ввод кабелей управления (4 шт.)

11	Зажимы для кругового заземления экранов силовых кабелей	17	Ввод кабеля постоянного тока
12	Зажимы для кругового заземления экранов кабелей управления	18	Ввод кабеля двигателя позади зажимов для кругового заземления
13	Блок управления с клеммами для подключения кабеля ввода/вывода		

Обзор разъемов питания и управления

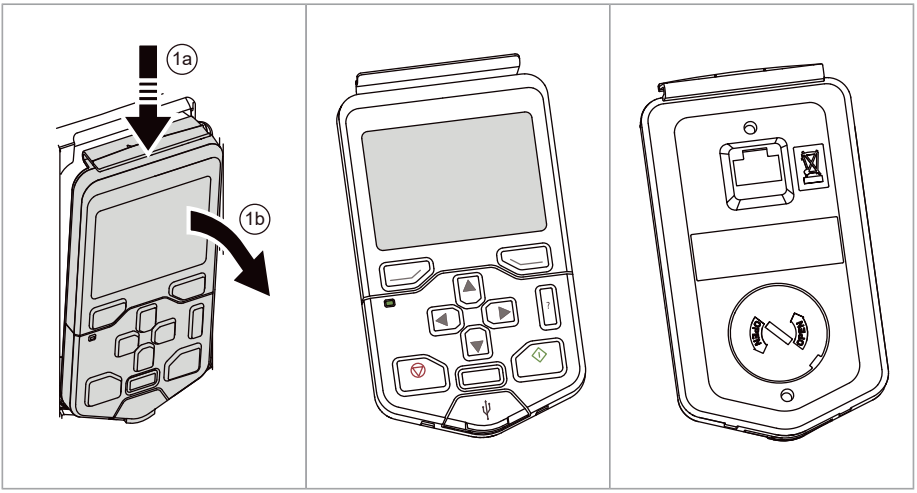
На приведенной ниже логической схеме показаны подключения силовых цепей и интерфейсы управления привода.



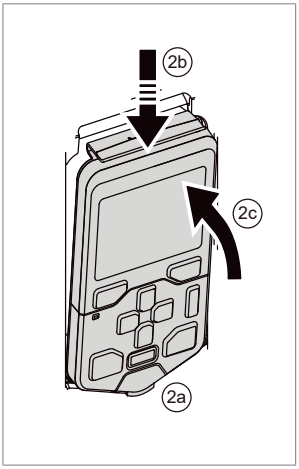
1 2 3	Модули расширения аналоговых и цифровых входов/выходов, интерфейсные модули обратной связи и модули связи Fieldbus можно вставлять в гнезда 1, 2 и 3.
4	Блок памяти
5	Разъем для модулей функций защиты.
6	См. разделы Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) (стр. 115) и Данные разъемов (стр. 121).
7	Панель управления
8	Фильтр du/dt, фильтр синфазных помех или синус-фильтр (по доп. заказу). См. раздел Фильтры синфазных помех, du/dt и синус-фильтры (стр. 225).

Панель управления

Чтобы снять панель управления, нажмите на фиксатор сверху (1a) и потяните панель вперед с верхнего края (1b).



Чтобы установить панель управления, вставьте низ панели на место (2a), нажмите на верхний фиксатор (2b) и вдвиньте панель управления у верхнего края (2c).



Сведения об использовании панели управления см. в руководстве по микропрограммному обеспечению и в документе ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (код английской версии 3AUA0000085685).

Комплект для монтажа панели управления на дверце

При установке панели управления на дверце шкафа можно использовать специальную платформу для монтажа. Платформы для монтажа панелей управления предлагаются компанией ABB в качестве дополнительной опции. Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство	Код (англ. Версия / русск. версия))
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

Крышка платы для монтажа панели управления

Если в комплекте поставки отсутствует панель управления (дополнительный компонент + 0J400), платформа для монтажа панели управления закрывается крышкой. Светодиодные индикаторы на монтажной платформе видны сквозь защитную крышку.

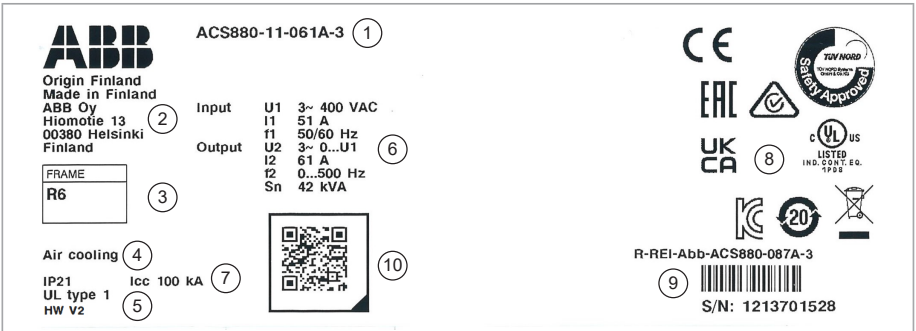
Примечание. Если установлены дополнительные компоненты +0J400+P940, крышка не входит в комплект поставки.



Управление несколькими приводами

Одна панель управления может управлять несколькими приводами посредством подключения к шине панели. См. раздел Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления) (стр. 110).

Табличка с обозначением типа



1	Маркировка
2	Наименование и адрес производителя
3	Типоразмер (новая конструкция типоразмеров R6 имеет маркировку HW v2)
4	Способ охлаждения и дополнительная информация
5	Класс защиты
6	Номинальные значения в диапазоне напряжений питания приводятся в технических характеристиках.
7	Номинальный условный ток короткого замыкания указан в технических характеристиках.
8	Действующие маркировочные знаки
9	S/N: Серийный номер в формате MYYWWXXXX, где M: Изготовитель YY: 16, 17, 18, … для 2016, 2017, 2018, … WW: 01, 02, 03, … для 1 недели, 2 недели, 3 недели, … XXXXX: Целое число, отсчет которого каждую неделю начинается с 0001
10	Ссылка на информацию о продукте

Код обозначения типа

Типовое обозначение содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. Первые символы слева обозначают базовый тип привода. Затем указываются дополнительные компоненты, разделенные знаками «плюс». Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Подробные сведения приведены в указаниях по оформлению заказа (документ предоставляется индивидуально по запросу).

Базовый код

Код	Описание
ACS880	Серия изделий
Тип	
11	Рекуперативный привод, предназначенный для настенного монтажа. Если дополнительные устройства не выбраны: IP21 (UL тип 1), ввод кабелей снизу, интеллектуальная панель управления ACS-AP-W с интерфейсом Bluetooth, без ЭМС-фильтра, встроенный фильтр синфазных помех в типоразмерах R3 и R6, основная программа управления ACS880, функция безопасного отключения крутящего момента, печатные платы с покрытием, краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию на нескольких языках (EN + DE, ES, FR, IT, TR).
Размер	
xxxx	См. раздел Номинальные электрические характеристики (стр. 153) в технических характеристиках.
Диапазон напряжений	
3	380...415 В. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC).
5	380...500 В. Указывается на паспортной табличке как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC).

Коды дополнительных компонентов

Код	Описание
B056	IP55 (UL тип 12)
C131	Виброгасители
C132	В морском исполнении
C135	Монтаж на фланцах
C205	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная DNV GL
C206	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Американским бюро судоходства (ABS)
C207	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Регистром судоходства Ллойда (LR)
C208	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Итальянским морским регистром (RINA)
C209	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная бюро Веритас
C227	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Корейским регистром судоходства (KR)
E200	Фильтр ЭМС для заземленной сети электропитания TN (вторые условия эксплуатации), категория C3

Код	Описание
E201	ЭМС-фильтр для вторых условий эксплуатации, сеть электропитания IT (незаземленная), категория C3
E202	ЭМС-фильтр для сети электропитания TN (заземленной), первые условия эксплуатации, категория C2
E208	Фильтр синфазных помех Типоразмеры R3 и R6: встроенный в стандартной комплектации. Дополнительный компонент +E208 не указывается на паспортной табличке. Типоразмер R8: дополнительный компонент +E208 заказывается отдельно. Монтаж выполняется заказчиком.
H358	Ввод кабелепровода (США/Великобритания).
0J400	Без панели управления
J410	Комплект для монтажа на двери DPMP-01
J413	Комплект DPMP-02 для монтажа панели на поверхности дверцы
J425	Панель управления ACS-AP-I
K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet™
K454	FPBA-01 – интерфейсный модуль PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 – интерфейсный модуль CANopen
K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™
K469	FECA-01 – интерфейсный модуль EtherCat
K470	FEPL-02 – интерфейсный модуль EtherPOWERLINK
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
K490	Интерфейсный модуль FEIP-21 EtherNet/IP
K491	FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP
K492	FPNO-21 — интерфейсный модуль входов/выходов PROFINET
L500	FIO-11 — модуль расширения аналоговых входов/выходов (1, 2 или 3 шт.)
L501	FIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L502	FEN-31 — интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
L503	FDCO-01 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L508	FDCO-02 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L516	FEN-21 — интерфейсный модуль резолвера
L517	FEN-01 — интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
L518	FEN-11 — интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера

Код	Описание
L525	FAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L526	FDIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L536	FPTC-01 – модуль термисторной защиты
L537	FPTC-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX
P904	Расширенная гарантия (24 месяца с момента ввода в эксплуатацию или 30 месяцев с момента доставки)
P909	Расширенная гарантия (36 месяцев с момента ввода в эксплуатацию или 42 месяца с момента доставки)
P911	Расширенная гарантия (60 месяцев с момента ввода в эксплуатацию или 66 месяцев с момента доставки)
P940	Исполнение для монтажа в шкафу (приводной модуль без передних крышек)
P952	Изготовлено на территории Европейского союза
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения
Q972	Модуль функций защиты FSO-21
Q973	Модуль функций защиты FSO-12
Q982	PROFIsafe с модулем функций защиты FSO-xx и интерфейсным модулем Ethernet FENA-21
Q986	Модуль функций безопасности PROFIsafe, FSPS-21
R700	Печатные руководства на английском языке
R701	Печатные руководства на немецком языке [1)]
R702	Печатные руководства на итальянском языке[1)]
R703	Печатные руководства на нидерландском языке[1)]
R704	Печатные руководства на датском языке[1)]
R705	Печатные руководства на шведском языке[1)]
R706	Печатные руководства на финском языке[1)]
R707	Печатные руководства на французском языке[1)]
R708	Печатные руководства на испанском языке[1)]
R709	Печатные руководства на португальском языке[1)]
R711	Печатные руководства на русском языке[1)]
R712	Печатные руководства на китайском языке[1)]

Код	Описание
R714	Печатные руководства на турецком языке[1)]

1) Если перевод на указанный язык отсутствует, могут быть включены руководства на английском языке.

4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

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

Монтаж в шкафу (дополнительные компоненты +P940 и +P944)

Также см. документ ACS880…+P940 and +P944 drive modules supplement(код английской версии 3AUA0000145446).

Общие указания, касающиеся планирования монтажа приводных модулей в проектируемом пользователем шкафу, см. в документе Drive modules cabinet design and construction instructions (код английской версии 3AUA0000107668).

Виброгасители (дополнительный компонент +C131)

Для приводов, одобренных для морского применения (дополнительный компонент +C132), типоразмер R8 в настенном исполнении, требуется установка виброгасителей. См. документ Vibration dampers (option +C131) for ACS880-11 and ACS880-31 frame R8 drives installation instructions (код английской версии 3AXD50000956265). Руководство входит в комплект поставки виброгасителей.

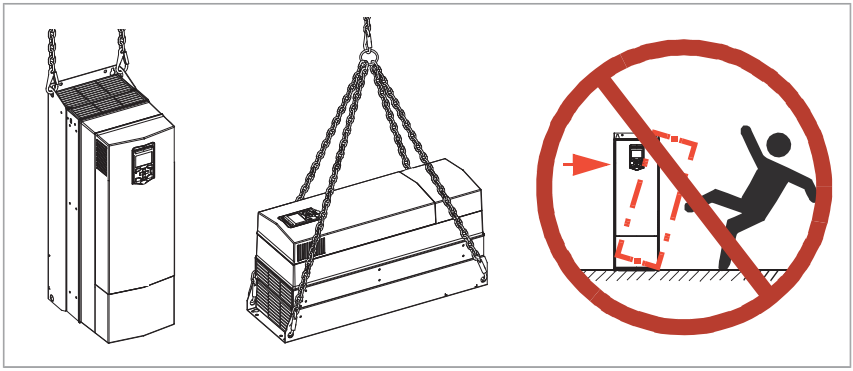
Фланцевый монтаж (дополнительный компонент +C135)

См. также документы:

Название руководства	Код (англ. Версия / русск. версия))
ACS880-11…, ACS880-31…, ACH580-31… and ACQ580-31…+C135 drives with flange mounting kit supplement	3AXD50000349838
ACS880-11…, ACS880-31…, ACH580-31… and ACQ580-31…+C135 frame R3 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000181506
ACS880-11…+C135, ACS880-31…+C135, ACH580-31…+C135 and ACQ580-31…+C135 frames R6 and R8 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000133611

Техника безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Типоразмеры R6 и R8: поднимайте привод с помощью подъемного устройства. Используйте подъемные проушины на приводе. Не наклоняйте привод. **Привод имеет большой вес, и его центр тяжести расположен высоко. Опрокидывание привода может привести к травмам**.



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.
- Материал позади, над приводом и под ним является негорючим.
- 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 сильноточных одножильных проводников или обмоток контакторов. Сильное магнитное поле может привести к помехам или погрешностями в работе привода.

Монтажные положения

Существуют три варианта установки привода:

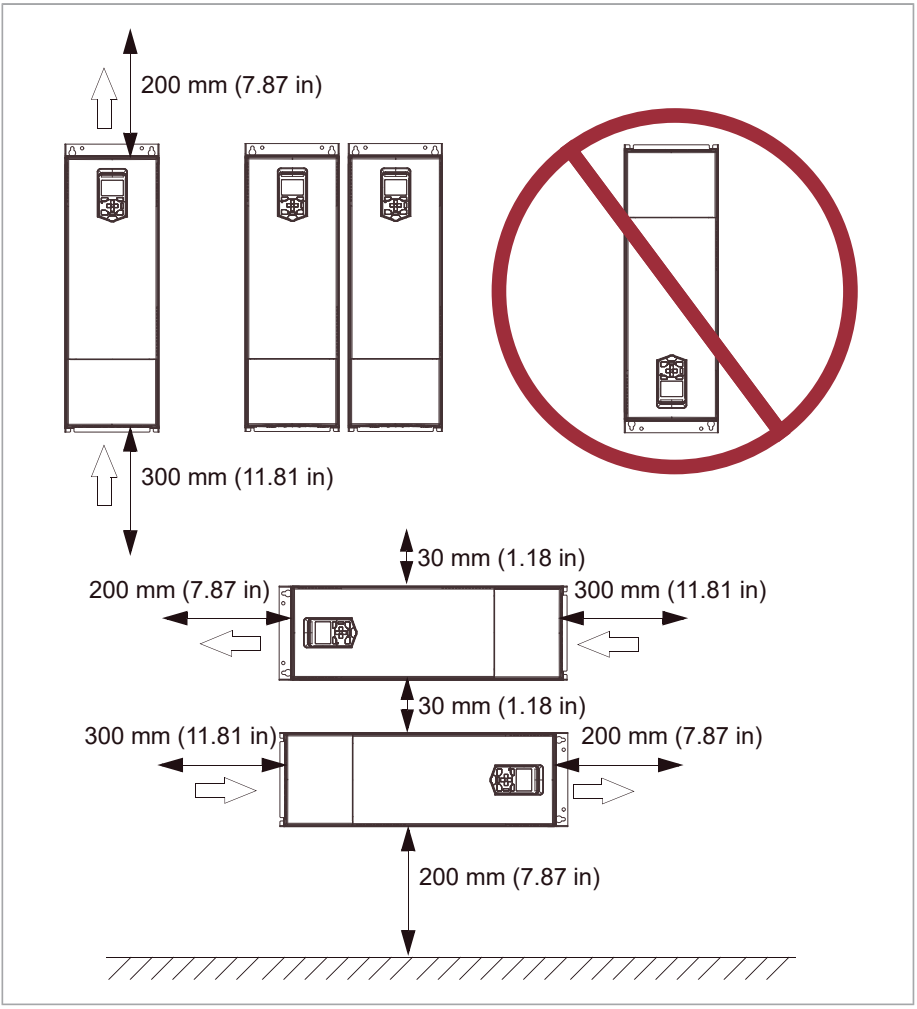
- вертикально отдельно (не устанавливайте привод в перевернутом положении);
- вертикально рядом;
- горизонтально отдельно, только IP21 (UL тип 1).

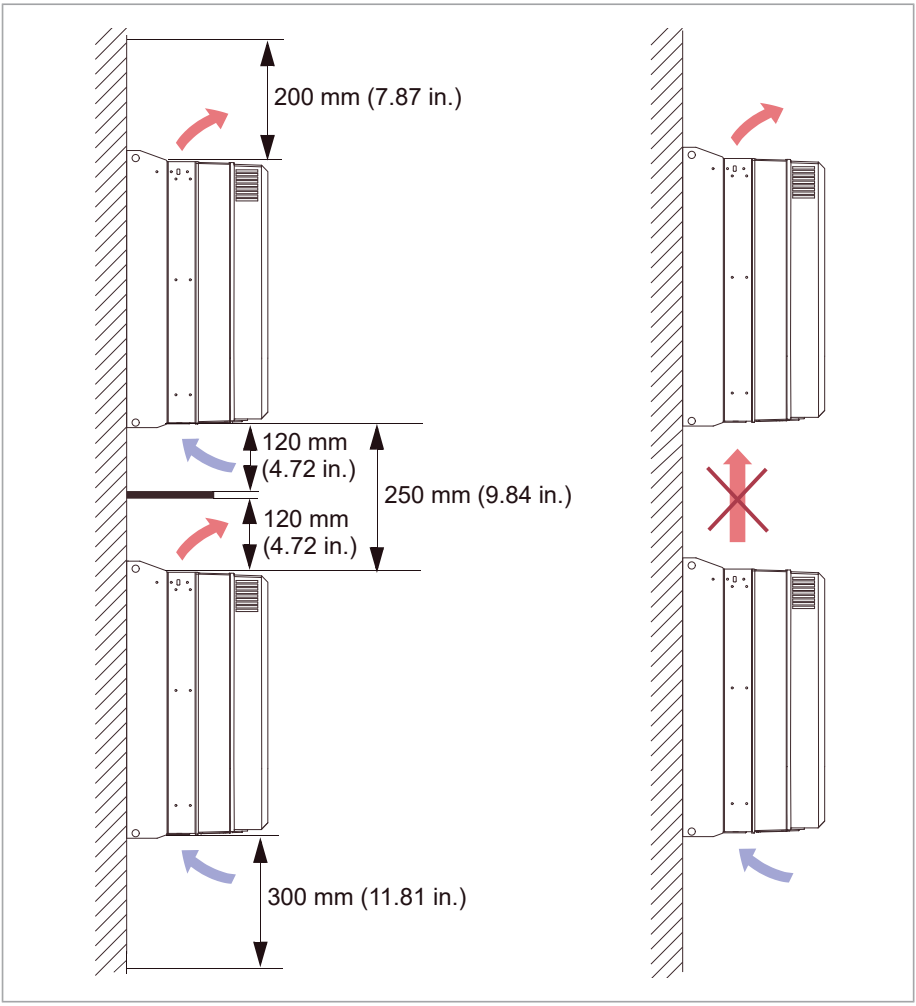
  Примечание. Условия по вибрации, указанные в технических характеристиках, могут не выполняться.

  Примечание. Конструкция IP21 (UL тип 1) в горизонтальном положении отвечает только требованиям IP20 (открытый тип согласно UL).

Требования к свободному пространству

Требования к свободному пространству приведены на чертежах ниже.





Необходимые инструменты

Для перемещения тяжелого привода вам понадобится кран, вилочный подъемник или автопогрузчик (обязательно предварительно проверьте грузоподъемность используемых механизмов).

Для подъема тяжелого привода вам понадобится лебедка.

Для механического монтажа привода требуется следующее:

- дрель с подходящими сверлами;

- набор отверток (Torx, плоская и/или Phillips, в зависимости от того, что требуется);
- динамометрический гаечный ключ
- набор торцевых головок, набор шестигранных ключей (метрических)
- рулетка, если не предполагается использовать поставляемый монтажный шаблон.

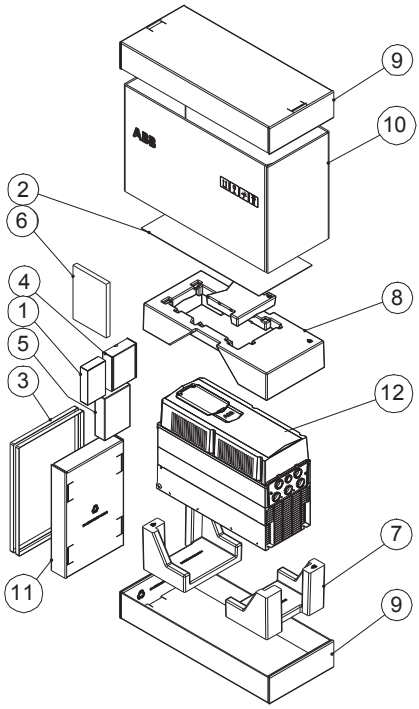
Перемещение приводного

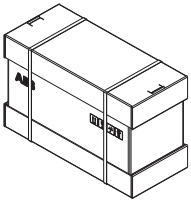
Перемещайте приводной к месту его установки в транспортировочной упаковке.

Распаковка и проверка комплектности

На рисунке ниже показаны упаковка привода и ее содержимое. Убедитесь, что все компоненты имеются в наличии и на них нет следов повреждений. Ознакомьтесь с данными на паспортной табличке привода и убедитесь, что используется привод соответствующего типа.

R3 IP21 (UL тип 1) и IP55 (UL тип 12)



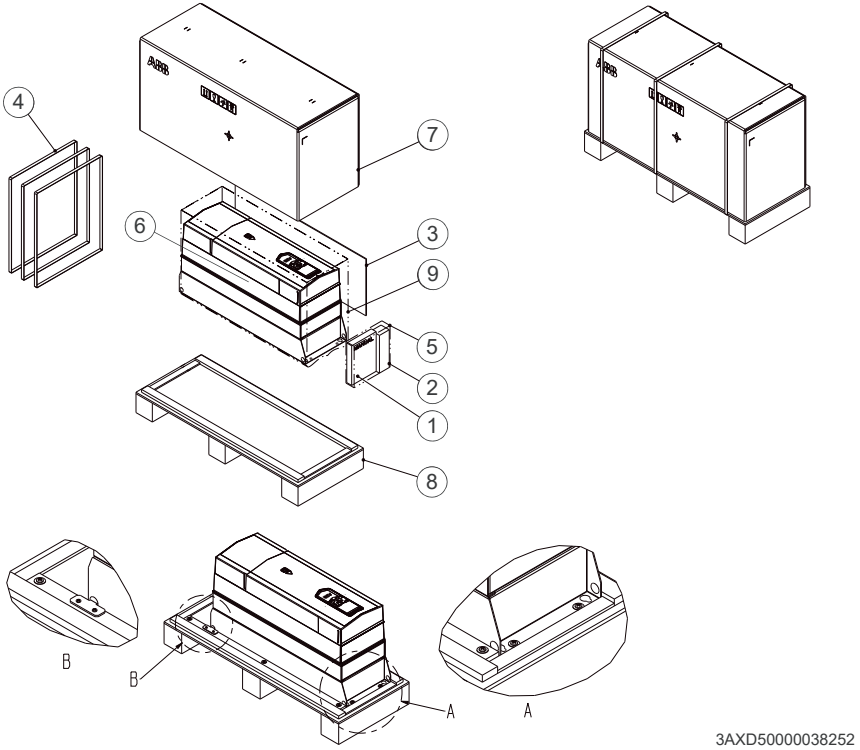


3AXD50000664825

1	Панель управления	7	Упаковочная прокладка
2	Монтажный шаблон	8	Пенопластовая прокладка
3	Упаковочные ленты	9	Картонный поддон
4	Дополнительный модуль расширения входов/выходов	10	Картонная обойма
5	Дополнительный модуль Fieldbus	11	Картонная коробка, содержащая коробку с панелью управления 1 и коробки с дополнительными компонентами 4 и 5
6	Печатные краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	12	Привод

Действия по распаковке:
- Разрежьте ленты (3).
- Снимите лоток (9) и обойму (10).
- Снимите защитную пленку крышки.
- Поднимите привод.

R6 IP21 (UL тип 1)

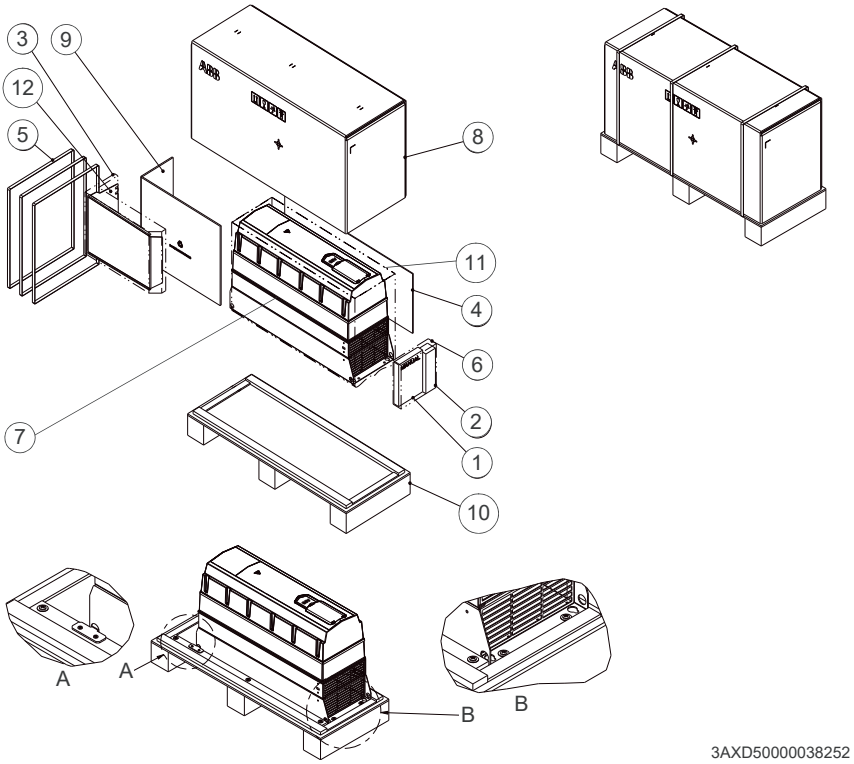


3AXD50000038252

1	Печатные краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	6	Привод с дополнительными устройствами, смонтированными на заводе-изготовителе
2	Принадлежности	7	Наружная коробка
3	Монтажный шаблон	8	Поддон
4	Упаковочные ленты	9	Пакет из антикоррозионной пленки
5	Пластиковый пакет		

Действия по распаковке:
- Разрежьте ленты (4).
- Снимите наружную коробку (7).
- Откройте антикоррозийный пакет (9).
- Отвинтите крепежные винты (A, B).
- Поднимите привод.

R6 IP55 (UL тип 12)

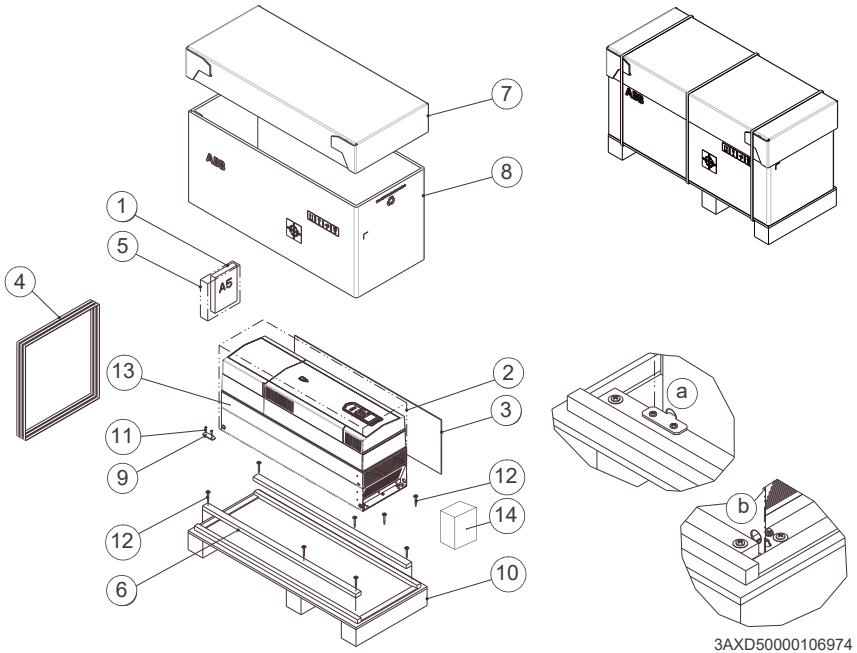


3AXD50000038252

1	Печатные краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	7	Привод с дополнительными устройствами, смонтированными на заводе-изготовителе
2	Принадлежности	8	Наружная коробка
3	Пузырчатая упаковка	9	Картонная вставка
4	Монтажный шаблон	10	Поддон
5	Упаковочные ленты	11	Пакет из антикоррозионной пленки
6	Пластиковый пакет	12	Кожух UL тип 12

Действия по распаковке:
- Разрежьте ленты (5).
- Снимите наружную коробку (8).
- Откройте антикоррозийный пакет (11).
- Отвинтите крепежные винты (A, B).
- Поднимите привод.

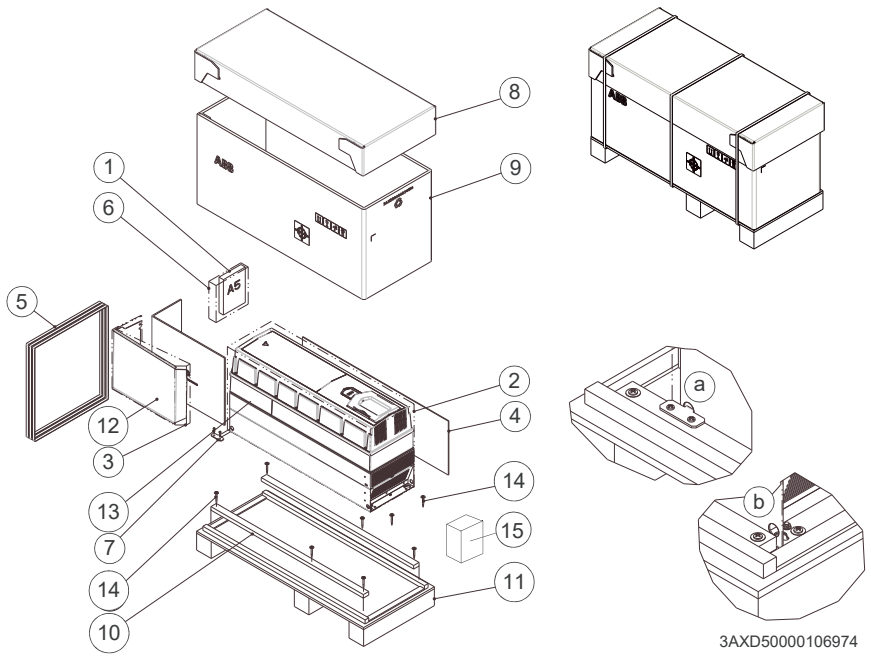
R8 IP21 (UL тип 1)



1	Печатные краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	8	Картонная обойма
2	Пакет из антикоррозионной пленки	9	Упаковочный кронштейн
3	Монтажный шаблон	10	Поддон
4	Упаковочные ленты	11	Винт
5	Пластиковый пакет	12	Винт
6	Фанерная опора	13	Привод с дополнительными устройствами, смонтированными на заводе-изготовителе
7	Лоток	14	Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)

Действия по распаковке:
- Разрежьте ленты (4).
- Снимите лоток (7) и картонную обойму (8).
- Откройте антикоррозийный пакет (2).
- Отвинтите крепежные винты (a, b).
- Поднимите привод.

R8 IP55 (UL тип 12)



1	Печатные краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, многоязычная наклейка с предупреждением об остаточных напряжениях	9	Картонная обойма
2	Пакет из антикоррозионной пленки	10	Фанерная опора
3	Пузырчатая упаковка	11	Поддон
4	Монтажный шаблон	12	Кожух UL тип 12
5	Упаковочные ленты	13	Привод с дополнительными устройствами, смонтированными на заводе-изготовителе
6	Пластиковый пакет	14	Винты
7	Упаковочный кронштейн	15	Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)
8	Лоток	-	

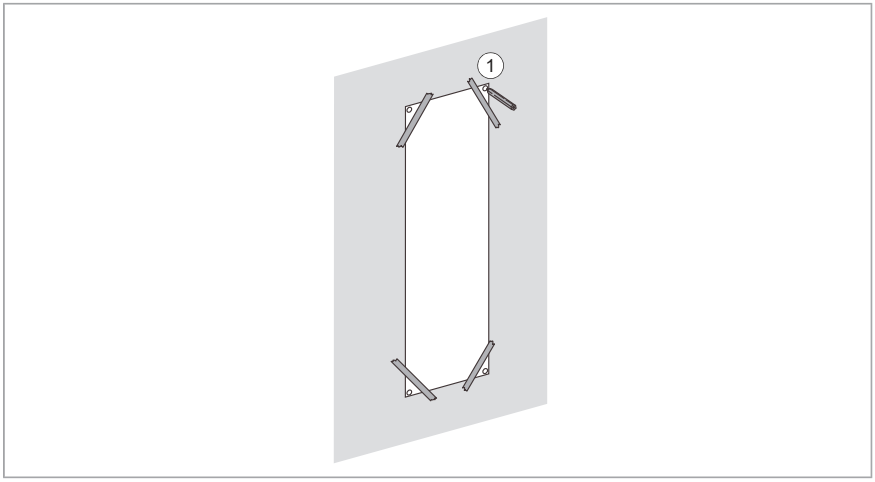
R8 IP55 (UL тип 12)

Действия по распаковке:
- Разрежьте ленты (5).
- Снимите лоток (8) и картонную обойму (9).
- Откройте антикоррозийный пакет (2).
- Отвинтите крепежные винты (a, b).
- Поднимите привод.

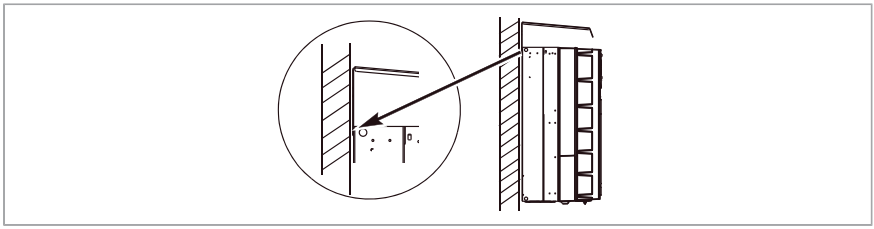
Вертикальный монтаж привода

Необходимый объем свободного пространства над и под приводом указан в разделе Требования к свободному пространству (стр. 46).

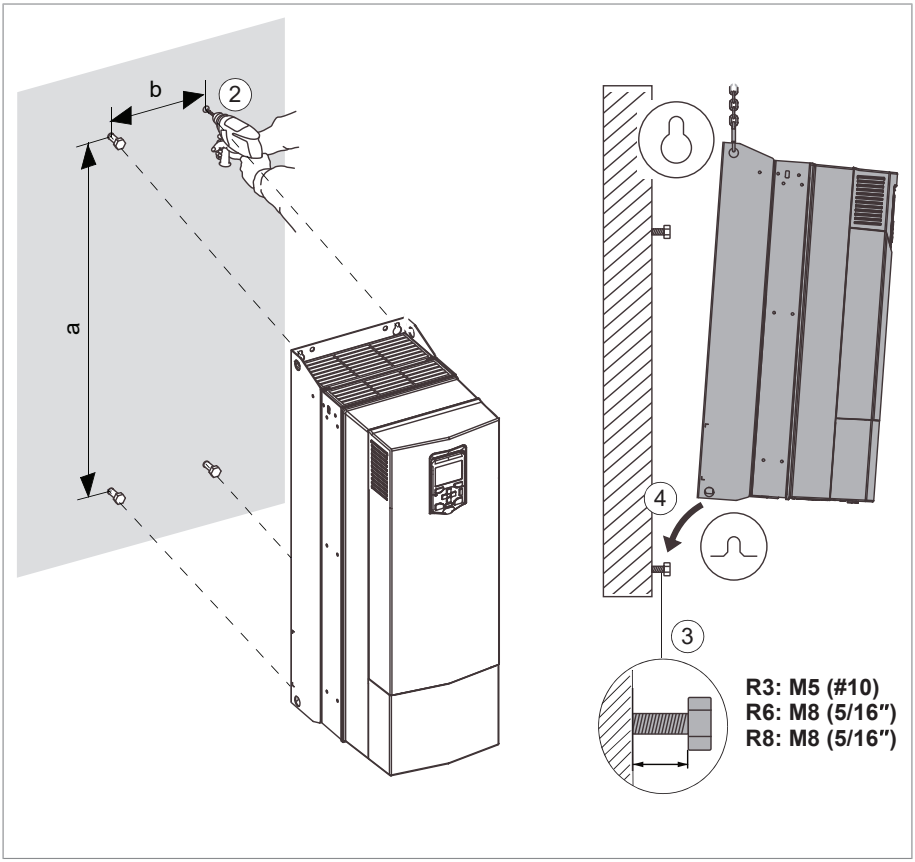
1. Отметьте положение отверстий, используя монтажный шаблон из комплекта поставки изделия. Не оставляйте монтажный шаблон под приводом. Габаритные размеры привода и расположение отверстий также показаны на габаритных чертежах.



2. Просверлите крепежные отверстия.
3. Вставьте анкеры или дюбели в отверстия и начните вкручивать в них винты или болты. Вверните винты или болты в стену достаточно глубоко, чтобы они выдержали вес привода.
4. Разместите привод на закрепленных в стене болтах.
5. Для типоразмеров R6 и R8 с дополнительным компонентом +B056 (UL тип 12): Перед тем как затягивать верхние крепежные болты, установите кожух сверху привода. Расположите вертикальную кромку кожуха между стеной и задней панелью привода.



6. Надежно затяните болты в стене.



	R3		R6		R8	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
a	474	18,66	753	29,64	945	37,20
b	160	6,30	212,5	8,37	262,5	10,33

	R3		R6		R8	
	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты
IP21, UL тип 1	21,3	47	61,0	135	118	260
IP55 (UL тип 12)	23,3	52	63	139	124	273

Монтаж привода вертикально рядом

Приводы можно устанавливать рядом друг с другом вплотную. Выполните операции, приведенные в разделе Вертикальный монтаж привода (стр. 54).

Горизонтальный монтаж привода

Привод может быть установлен либо левой, либо правой стороной вверх. Выполните операции, приведенные в разделе Вертикальный монтаж привода (стр. 54). Требования к свободному пространству см. в разделе Требования к свободному пространству (стр. 46).

5

Принципы планирования 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 и Великобритании

Для выполнения требований директив Европейского союза и нормативов Великобритании в соответствии со стандартом EN 60204-1 следует использовать разъединяющее устройство одного из следующих типов:

- 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 изоляцию согласно требованиям EN 60947-2.

Для Северной Америки:

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями NFPA 70 (NEC)[1)] и/или Канадского электротехнического кодекса (CE), а также в соответствии с государственными и местными нормативными положениями, действующими в отношении данной сферы применения в вашем регионе.

[1)] Национальная ассоциация пожарной безопасности 70 (Национальные электротехнические нормы и правила)

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Быстрое переключение между питающей электросетью и генератором

Вы можете выполнить быстрое переключение между питающей электросетью и генератором без остановки привода. Запуск и остановка привода занимает гораздо больше времени, чем процедура быстрого переключения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Для быстрого переключения требуется не менее 50 мс и соответствующий порядок чередования фаз. Более короткое время переключения или некорректный порядок чередования фаз могут привести к отключению привода из-за возникновения отказа или его выходу из строя.

При использовании системы быстрого переключения обратитесь в компанию ABB за необходимыми инструкциями.

Выбор главного контактора

Привод можно оборудовать главным контактором.

При выборе главного контактора следуйте приведенным рекомендациям:

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

Для Северной Америки:

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями NFPA 70 (NEC)[1)] и/или Canadian Electrical Code (CE), а также в соответствии с государственными и местными нормативными положениями, действующими в отношении данной сферы применения в вашем регионе.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code)

Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Проверка совместимости двигателя и привода

Используйте с приводом асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока или синхронные двигатели ABB с реактивным ротором (двигатели SynRM).

Выберите мощность двигателя и тип привода из таблиц номинальных характеристик исходя из напряжения питающей электросети и нагрузки двигателя. Таблица номинальных характеристик приведена в соответствующем руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию. Помимо этого, можно воспользоваться компьютерной программой DriveSize.

Убедитесь, что двигатель может использоваться с приводом переменного тока. См. Таблицы технических требований (стр. 60). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя (стр. 60).

Примечание.

- Перед тем как использовать двигатель с номинальным напряжением, отличающимся от напряжения сети переменного тока, к которой подключен вход привода, проконсультируйтесь с изготовителем двигателя.
- Пики напряжения на клеммах двигателя обусловлены напряжением питания привода, а не его выходным напряжением.

Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя

В приводе используется современная инверторная технология на основе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Выходное напряжение привода (независимо от частоты) содержит импульсы с очень короткими фронтами и амплитудой, примерно равной напряжению в шине постоянного тока. В зависимости от параметров ослабления и отражения в кабеле двигателя и на клеммах, амплитуда импульсов на клеммах двигателя может почти удваиваться. Это, в свою очередь, может создавать дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя и его кабеля.

Современные приводы с регулируемой скоростью, характеризующиеся высокой частотой коммутации и наличием импульсов напряжения с крутыми фронтами, могут создавать импульсные токи в подшипниках двигателя. Эти токи способны постепенно разрушать обоймы и вращающиеся элементы подшипников.

Фильтры du/dt защищают систему изоляции двигателя и снижают токи в подшипниках. Фильтры синфазных помех в основном служат для снижения токов в подшипниках. Для защиты подшипников двигателя служат изолированные подшипники на неприводном конце вала (сторона N).

Таблицы технических требований

Эти таблицы позволяют выбрать систему изоляции двигателя, а также определить, требуются ли приводам фильтры du/dt и фильтры синфазных помех, а также изолированные подшипники на стороне N (неприводная сторона) двигателя. Несоответствие двигателя приведенным ниже требованиям, а также неправильный монтаж могут стать причиной сокращения срока службы двигателя или повреждения подшипников, а также аннулирования гарантии.

Требования для двигателей ABB, P_n < 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 65).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования	
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне
			P_n < 100 кВт и типоразмер < IEC 315
			P_n < 134 л. с. и типоразмер < NEMA 500
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	U_n ≤ 500 В	Стандарт	-
	500 В < U_n ≤ 600 В	Стандарт	+ du/dt
		Усиленная	-
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля ≤ 150 м)	Усиленная	+ du/dt
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля > 150 м)	Усиленная	-
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	380 В < U_n < 690 В	Стандарт	–
Прежние[1] типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	380 В < U_n < 690 В	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF
HX_ и AM_ с всыпной обмоткой[2]	0 В < U_n ≤ 500 В	Эмалированный провод, обмотанный стекловолоконной лентой	+ N + CMF
	500 В < U_n ≤ 690 В		+ N + du/dt + CMF
HDP	Обратитесь к изготовителю двигателей.		

1) изготовленные до 01.01.1998

2) Для двигателей, изготовленных до 01.01.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

Требования для двигателей ABB, $P_n \geq 100$ кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 65).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
			100 кВт ≤ P_n < 350 кВт или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	P_n ≥ 350 кВт или типоразмер ≥ IEC 400
			134 л. с. ≤ P_n < 469 л. с. или NEMA 500 ≤ типоразмер ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 л. с. или типоразмер > NEMA 580
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмоткой	U_n ≤ 500 В	Стандарт	+ N	+ N + CMF
	500 В < U_n ≤ 600 В	Стандарт	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная	+ N	+ N + CMF
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля ≤ 150 м)	Усиленная	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 В < U_n ≤ 690 В (длина кабеля > 150 м)	Усиленная	+ N	+ N + CMF
HX_ и AM_ с шаблонной обмоткой	380 В < U_n < 690 В	Стандарт	+ N + CMF	P_n < 500 кВт: +N + CMF
				P_n ≥ 500 кВт +N + du/dt + CMF
Прежние [1] типы HX_ с шаблонной обмоткой и модульные	380 В < U_n < 690 В	Данные следует получить у изготовителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF	
HX_ и AM_ с всыпной обмоткой [2]	0 В < U_n ≤ 500 В	Эмалированный провод, обмотанный стекловолоконной лентой	+ N + CMF	
	500 В < U_n ≤ 690 В		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Обратитесь к изготовителю двигателей.			

1) изготовленные до 01.01.1998

2) Для двигателей, изготовленных до 01.01.1998, следует выяснить наличие дополнительных указаний у изготовителя.

Требования для двигателей других производителей (не ABB), P_n < 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 65).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования	
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне
			P_n < 100 кВт и типоразмер < IEC 315
			P_n < 134 л. с. и типоразмер < NEMA 500
С всыпной и шаблонной обмоткой	U_n ≤ 420 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	-
	420 В < U_n ≤ 500 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ du/dt
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	-
	500 В < U_n ≤ 600 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В	+ du/dt
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	-
	600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ du/dt
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 В, время нарастания 0,3 мкс [1)]	-

1) Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.)

См. также Сокращения (стр. 65).

Тип двигателя	Номинальное напряжение сети переменного тока	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
			100 кВт ≤ P_n < 350 кВт или IEC 315 ≤ типоразмер < IEC 400	P_n ≥ 350 кВт или типоразмер ≥ IEC 400
			134 л. с. ≤ P_n < 469 л. с. или NEMA 500 ≤ типоразмер ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 л. с. или типоразмер > NEMA 580
С всыпной и шаблонной обмоткой	U_n ≤ 420 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ N или CMF	+ N + CMF
	420 В < U_n ≤ 500 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N + CMF
	500 В < U_n ≤ 600 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ N или CMF	+ N + CMF
	600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 В, время нарастания 0,3 мкс [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Сокращения

Сокращ.	Описание
U_n	Номинальное напряжение сети переменного тока
$\hat{U}_{LL}$	Пиковое межфазное напряжение на клеммах двигателя, выдерживаемое изоляцией двигателя
P_n	Номинальная мощность двигателя
d*u*/d*t*	Фильтр d*u*/d*t* на выходе привода
CMF	Фильтр синфазных помех привода
N	Подшипник на неприводном конце: изолированный подшипник на неприводном конце вала двигателя
Нет	Двигатели такого диапазона мощностей не поставляются в качестве стандартных. Обратитесь к изготовителю двигателей.

Наличие фильтра d*u*/d*t* и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода

См. главу Фильтры синфазных помех, du/dt и синус-фильтры (стр. 225).

Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей

Если используется взрывобезопасный (EX) двигатель, следуйте правилам, указанным в приведенной выше таблице технических требований. Кроме того, относительно любых других требований обращайтесь к изготовителю.

Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_

Для выбора используйте критерии, указанные для двигателей других изготовителей (не ABB).

Дополнительные требования для рекуперативных приводов и приводов с низким содержанием гармоник

Напряжение промежуточного звена постоянного тока можно повысить относительно номинального значения путем изменения параметра в управляющей программе. В этом случае необходимо выбрать систему изоляции двигателя, выдерживающую повышенное напряжение постоянного тока.

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера.

В приведенной ниже таблице указаны требования по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах для серии двигателей ABB с всыпной обмоткой (например, M3AA, M3AP и M3BP).

Номинальное напряжение питания переменного тока	**Требования**			
	Система изоляции двигателя	**Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне**		
		P_n < 100 кВт	**100 кВт ≤ P_n < 200 кВт**	**P_n ≥ 200 кВт**
		P_n < 140 л. с.	**140 л. с. ≤ P_n < 268 л. с.**	**P_n ≥ 268 л. с.**
U_n ≤ 500 В	Стандарт	-	+ N	+ N + CMF
500 В < U_n ≤ 600 В	Стандарт	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	или			
	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF

Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB).

Номинальная выходная мощность двигателей повышенной мощности больше указанной в стандарте EN 50347 (2001) для конкретного типоразмера.

Если планируется использовать мощный двигатель другого изготовителя (не ABB) или двигатель IP23, учитывайте следующие дополнительные требования по защите изоляции обмоток и подшипников двигателя в приводных системах:

- Если мощность двигателя ниже 350 кВт: оснастите привод и/или двигатель фильтрами и/или подшипниками в соответствии с приведенной ниже таблицей.
- Если мощность двигателя выше 350 кВт: Обратитесь к изготовителю двигателей.

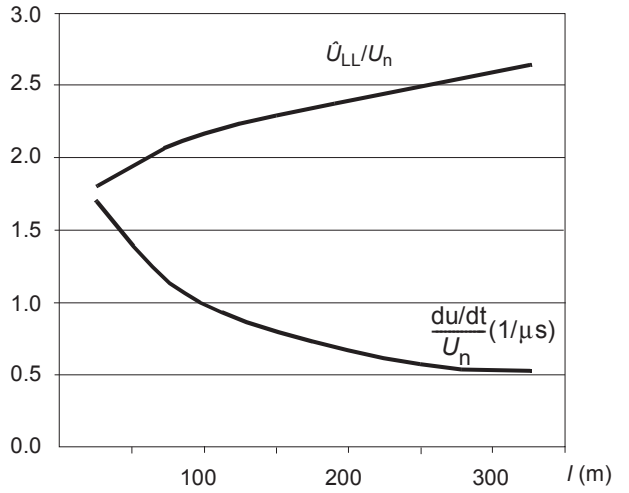
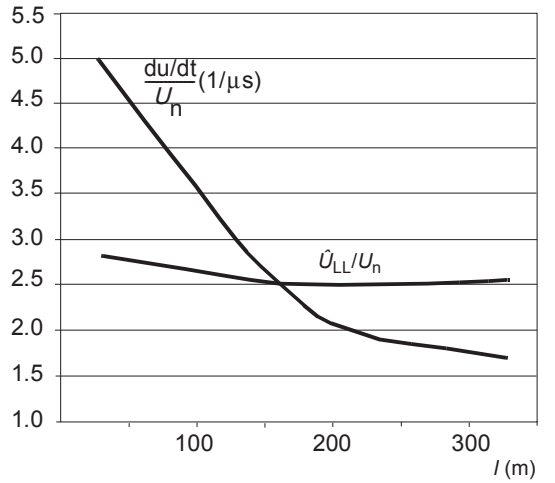
Номинальное напряжение питания переменного тока	**Требования**		
	Система изоляции двигателя	**Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне**	
		P_n < 100 кВт или типоразмер < IEC 315	**100 кВт < P_n < 350 кВт или IEC 315 < типоразмер < IEC 400**
		P_n < 134 л. с. или типоразмер < NEMA 500	**134 л. с. < P_n < 469 л. с. или NEMA 500 < типоразмер < NEMA 580**
U_n ≤ 420 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ N или CMF	+ N или CMF
420 В < U_n ≤ 500 В	Стандартная: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 В	+ d*u*/d*t* + (N или CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	или		
	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N или CMF
500 В < U_n ≤ 600 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 В	+ d*u*/d*t* + (N или CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	или		
	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ N или CMF	+ N + CMF
600 В < U_n ≤ 690 В	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 В	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Усиленная: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 В, время нарастания 0,3 мкс [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Если напряжение промежуточной цепи постоянного тока привода повышается относительно номинального уровня вследствие применения длительных циклов резистивного торможения, проконсультируйтесь у изготовителя двигателя, нужны ли дополнительные выходные фильтры.

Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения

На приведенных ниже графиках показана зависимость относительного межфазного пикового напряжения и скорости изменения напряжения от длины кабеля. Фактическое пиковое напряжение и время нарастания напряжения с учетом фактической длины кабеля вычисляется следующим образом:

- Пиковое межфазное напряжение: определите относительное значение $\hat{U}_{LL}/U_n$ из приведенной ниже схемы и умножьте его на номинальное напряжение питания (U_n).
- Время нарастания напряжения: определите относительные значения $\hat{U}_{LL}/U_n$ и $(du/dt)/U_n$ из приведенного ниже графика. Умножьте эти значения на номинальное напряжение питания (U_n) и подставьте в уравнение $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.

A	
B	

A	Привод с фильтром du/dt
B	Привод без фильтра du/dt
l	Длина кабеля двигателя
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Относительное значение междуфазного пикового напряжения
$(du/dt)/U_N$	Относительное значение du/dt

Примечание. При использовании резистивного торможения значения $\hat{U}_{LL}$ и du/dt выше приблизительно на 20 %.

Дополнительное замечание по синусным фильтрам

Синус-фильтр также защищает систему изоляции двигателя. Пиковое межфазное напряжение с синус-фильтром приблизительно равно 1,5 · U_n.

Выбор приводов для синхронных реактивных двигателей (SynRM)

Выбирайте привод для синхронного реактивного двигателя (SynRM), исходя из его номинального тока для предполагаемого цикла нагрузки (номинальный режим, небольшая перегрузка или работа в тяжелом режиме). Учитывайте все применимые условия снижения номинальных характеристик, указанные в разделе Снижение номинальных характеристик (стр. 156).

Примечание. Номинальный ток двигателя SynRM обычно выше номинального тока асинхронного двигателя той же мощности.

Выбор силовых кабелей

Общие указания

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

- **Ток:** Выберите кабель, способный выдержать максимальную токовую нагрузку, параметры которого соответствуют предполагаемому току короткого замыкания в используемой силовой сети. На значение максимально допустимого тока для кабеля влияют способ прокладки и температура окружающей среды. Соблюдайте местные нормы и правила.
- **Температура:** в случае установок, выполненных по стандарту IEC, выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы.

  Для Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °C.

  Важно: для некоторых типов изделий или вариантов дополнительных компонентов может потребоваться более высокая номинальная температура. Подробные сведения см. в технических характеристиках.
- **Напряжение:** кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, разрешается применять при напряжении до 500 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 750 В~, разрешается применять при напряжении до 600 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В~, разрешается применять при напряжении до 690 В~.

Для соблюдения требований маркировки CE используйте один из утвержденных типов кабеля. См. Рекомендуемые типы силовых кабелей (стр. 70).

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.

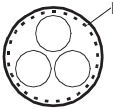
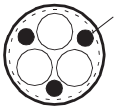
Типовые сечения силовых кабелей

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 и проводки тормозного резистора
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана (или брони)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (PE) и экран (или броня)	Да	Да

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 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 и проводки тормозного резистора
 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 мм^2.	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм^2 или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.). **Примечание.** Для уменьшения радиочастотных помех всегда рекомендуется использовать экранированный или бронированный кабель либо кабель в металлическом кабелепроводе
 Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE), например кабель в тонкостенной металлической трубке или металлорукаве (EMT) либо четырехжильный бронированный кабель	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм^2 или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 Экранированный (экран или броня из алюминия/меди) [1] четырехжильный кабель (три фазных провода и провод защитного заземления)	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.

[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. Экран из оцинкованной стали обеспечивает улучшенную проводимость при высоких частотах по сравнению с экраном из неоцинкованной стали.

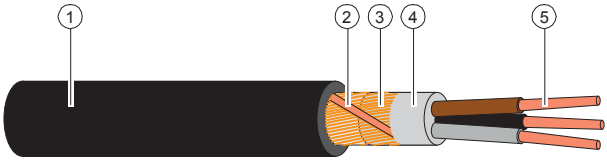
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

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

Экран силовых кабелей

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

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.



1	Изоляционная оболочка
2	Спираль из медной ленты или медного провода
3	Экран из медной проволоки
4	Внутренняя изоляция
5	Жила кабеля

Требования к заземлению

В данном разделе приводятся общие требования к заземлению привода. При планировании заземления привода соблюдайте все применимые государственные и местные нормативы.

Проводники защитного заземления должны иметь достаточную проводимость.

Если в местных правилах устройства электропроводки не указано иное, сечение защитного проводника должно удовлетворять требованиям автоматического отключения питания, как описано в пункте 411.3.2 стандарта IEC 60364-4-41:2005, и обеспечивать защиту от возможного тока повреждения во время отключения защитного устройства. Площадь сечения проводника защитного заземления 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 фазные проводники и проводник защитного заземления 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 (мм^2)	**Минимальное сечение соответствующего проводника защитного заземления S_p (мм^2)**
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

1) Минимальное сечение проводника для установок по стандарту IEC см. в разделе Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC.

Если проводник защитного заземления не является частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа, сечение должно составлять не менее:

- 2,5 мм^2, если проводник имеет механическую защиту,
  или
- 4 мм^2, если проводник не имеет механической защиты. Если оборудование подключается шнуром, в случае неисправности механизма разгрузки натяжения проводник защитного заземления должен обрываться последним.

Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC

В данном разделе приводятся требования к заземлению согласно стандарту IEC/EN 61800-5-1.

Поскольку при штатной работе привода ток прикосновения превышает 3,5 мА~ или 10 мА=:

- минимальное сечение проводника защитного заземления должно соответствовать местным нормам и правилам техники безопасности для оборудования с большими токами в проводниках защитного заземления, и
- для подключения необходимо использовать один из следующих способов:
  1. постоянное соединение и:
     - медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм^2 или алюминиевый — сечением не менее 16 мм^2 (в качестве альтернативы, если разрешены алюминиевые кабели),
       или
     - второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления,
       или
     - устройство, автоматически отключающее питание в случае повреждения проводника защитного заземления.
  2. соединение с помощью промышленного разъема в соответствии с IEC 60309 и проводник защитного заземления сечением не менее 2,5 мм^2, входящий в состав многожильного силового кабеля. Должны быть предоставлены надлежащие средства разгрузки натяжения.

Если проводник защитного заземления проложен с использованием вилки и розетки или аналогичного средства разъединения, необходимо предусмотреть невозможность его отсоединения без отключения питания.

Примечание. Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве провода заземления, только если их проводимость достаточна.

Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)

В данном разделе приводятся требования к заземлению согласно стандарту UL 61800-5-1.

Сечение проводника защитного заземления должно соответствовать требованиям, указанным в статье 250.122 и таблице 250.122 Национальных электротехнических норм и правил, ANSI/NFPA 70.

В случае оборудования, подключаемого шнуром, необходимо предусмотреть невозможность отсоединения проводника защитного отключения без отключения питания.

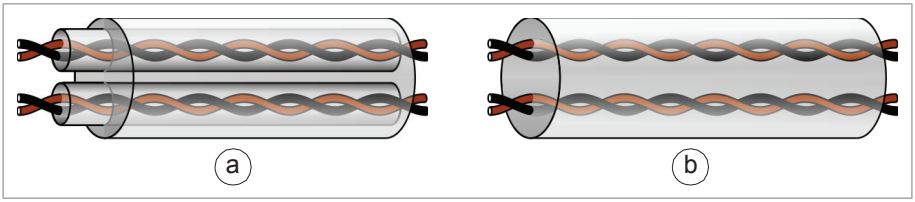
Выбор кабелей управления

Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном. ABB рекомендует использовать кабель такого типа 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 (a), 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 V, 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

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

Кабель для подключения панели управления к приводу

Используйте кабель категории 5e (или выше), EIA-485 с вилочной частью разъема RJ-45. Максимальная длина кабеля — 100 м.

Кабель подключения компьютера

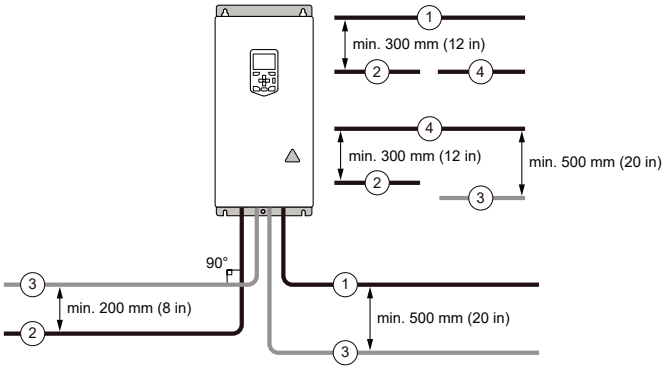
Подключение привода к компьютеру с программой Drive Composer выполняется через USB-порт панели управления. Используйте кабель USB тип A (PC) — тип Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля составляет 3 м.

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.



1	Кабель двигателя
2	Входной кабель питания
3	Кабель управления
4	Кабель тормозного резистора или прерывателя (при наличии)

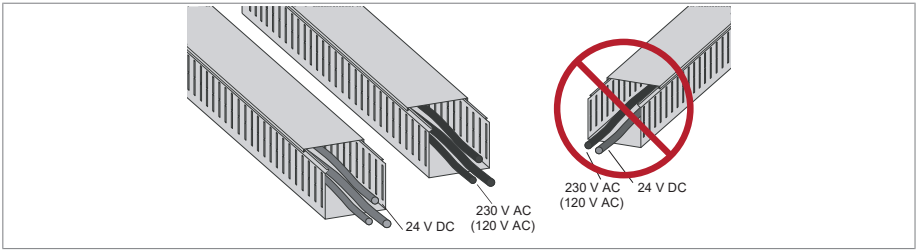
■ Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

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

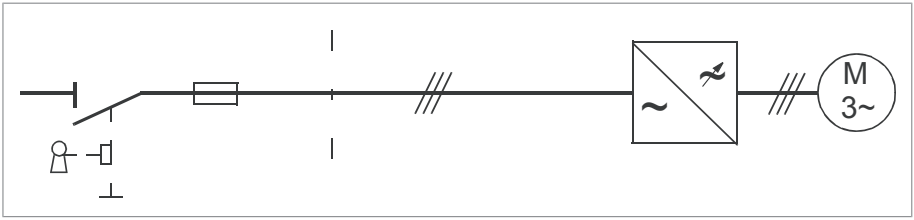
Прокладывайте кабели управления на 24 В= и 230 В~ (120 В~) в раздельных каналах, если кабели на 24 В= не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В~ (120 В~), или не изолируются с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В~ (120 В~).



Защита привода, входного кабеля питания, двигателя и кабеля двигателя от коротких замыканий и тепловых перегрузок.

Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Защитите привод и входной кабель плавкими предохранителями или автоматическим выключателем.



Подберите плавкие предохранители или автоматические выключатели в соответствии с местными нормами и правилами обеспечения защиты входного кабеля. Подберите плавкие предохранители или автоматические выключатели для привода в соответствии с указаниями, приведенными в технических данных устройства. Предохранители или автоматические выключатели ограничивают повреждения привода и позволяют исключить выход из строя подключенного оборудования в случае короткого замыкания в приводе.

Примечание. Если плавкие предохранители или автоматические выключатели, предназначенные для защиты привода, расположены на распределительном щите и входной кабель подобран в соответствии с номинальным входным током привода, указанным в технических характеристиках, предохранители или автоматические выключатели будут защищать входной кабель в случае коротких замыканий, а также ограничивать повреждение привода и присоединенного оборудования в случае короткого замыкания внутри привода. Отдельные предохранители или автоматические выключатели для защиты входного кабеля не требуются.

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.

Автоматические выключатели

См. раздел Автоматические выключатели (IEC) (стр. 169).

Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

Привод защищает кабель двигателя и двигатель от короткого замыкания, если:

- было правильно выбрано поперечное сечение кабеля двигателя;
- тип кабеля двигателя был выбран в соответствии с рекомендациями специалистов ABB;
- длина кабеля не превышает допустимый максимальный предел для привода;
- настройка номинальной мощности двигателя (параметр 99.10), заданная в приводе, отвечает значению на паспортной табличке двигателя.

Электронная схема защиты от короткого замыкания на выходе устройства соответствует требованиям IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки

В приводе предусмотрена защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки, если сечение кабелей соответствуют номинальному выходному току привода. Дополнительные устройства тепловой защиты не требуются.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя необходимо использовать отдельное устройство защиты от перегрузки. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки только в цепи одного двигателя она может не сработать.

Северная Америка: согласно местным требованиям (NEC) защита от перегрузки и защита от короткого замыкания должна быть предусмотрены для цепи каждого двигателя. Используйте, например, следующие устройства:

- ручное устройство защиты двигателя
- автоматический выключатель, контактор и реле перегрузки;
- плавкие предохранители, контактор и реле перегрузки.

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 их зависимость 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), общим стандартом UL/IEC 61800-5-1 совместно с UL/IEC 60947-4-1. Стандарты допускают применение защиты двигателя от перегрузки без использования внешних датчиков температуры.

Функция защиты приводов позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах UL/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 обеспечивается двойная или усиленная изоляция между датчиком и частями двигателя, находящимися под напряжением: Датчик можно подключать непосредственно к аналоговому/цифровому входу (входам) привода. См. инструкции по подключению кабелей управления. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
2. При наличии основной изоляции между датчиком и токоведущими частями двигателя, либо если тип изоляции неизвестен, датчик можно подключить к приводу с помощью дополнительного модуля. Датчик и модуль должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом. См. раздел Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль (стр. 81). Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
3. При наличии основной изоляции между датчиком и токоведущими частями двигателя, либо если тип изоляции неизвестен: датчик можно подключить к цифровому входу привода через внешнее реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым входом привода. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.

Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль

В таблице приведена следующая информация:

- типы дополнительных модулей, которые могут использоваться для подключения датчика температуры двигателя;
- уровень изоляции между разъемом датчика температуры и другими разъемами, который должен быть обеспечен каждым дополнительным модулем;

- типы датчиков температуры, которые можно подключить к каждому дополнительному модулю;
- требования к изоляции датчика температуры для формирования (совместно с изоляцией дополнительного модуля) усиленной изоляции между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом.

Дополнительный модуль		**Тип датчика температуры**			**Требования к изоляции датчика температуры**
Тип	**Изоляция/изоляция**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Усиленная изоляция
FIO-21	Гальваническая развязка между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом).	x	x	x	Усиленная изоляция
FEN-01	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	-	-	Усиленная изоляция
FEN-11	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	x	-	Усиленная изоляция
FEN-21	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	x	-	Усиленная изоляция
FEN-31	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и другими разъемами.	x	x	-	Усиленная изоляция

Дополнительный модуль		Тип датчика температуры			Требования к изоляции датчика температуры
Тип	**Изоляция/изоляция**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FAIO-01	Основная изоляция между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Нет изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Усиленная или основная изоляция. Если используется основная изоляция, все разъемы ввода/вывода дополнительного модуля должны быть отсоединены.
FPTC-01/02 [1)]	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления привода)	x	-	-	Нет специальных требований

1) Подходит для использования в функциях защиты (соответствует SIL2 / PL c)

Дополнительную информацию можно найти в руководстве пользователя соответствующего дополнительного модуля.

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 можно использовать с устройствами контроля токов нулевой последовательности типа B.

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 соответствовать надлежащим стандартам.

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

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. раздел Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 201).

Функция подхвата двигателя при потере питания

В случае отключения напряжения питания привод продолжает работать, используя кинетическую энергию вращающегося двигателя. Привод сохраняет полную работоспособность до тех пор, пока двигатель вращается и вырабатывает энергию для питания привода.

Если привод оборудован главным контактором или автоматическим выключателем, убедитесь, что он восстанавливает входное питание привода после кратковременного перебоя в питании. Во время прерывания питания контактор должен автоматически включиться или оставаться замкнутым. В зависимости от конструкции цепи управления контактором для этого может потребоваться фиксирующая схема, вспомогательный источник бесперебойного питания или вспомогательный буфер источника питания.

Примечание. Если питание отсутствует слишком долго и привод отключается по причине падения напряжения, для продолжения работы необходимо сбросить отказ и подать новую команду пуска.

Функция подхвата двигателя при потере питания реализуется следующим образом:

1. Включите функцию поддержки управления при отключении питания (параметр 30.31).
2. Если установка оборудована главным контактором, примите меры по предотвращению его отключения при потере входного питания. Например, используйте реле задержки (фиксацию) в цепи управления контактором.
3. Включите автоматический перезапуск двигателя после кратковременного отключения питания:
   - Задайте автоматический режим пуска (параметр 21.01 или 21.19 в зависимости от используемого режима управления двигателем).
   - Укажите время автоматического перезапуска (параметр 21.18).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Убедитесь, что перезапуск двигателя на ходу не сопряжен с какой-либо опасностью. В случае сомнений не применяйте функцию подхвата при потере питания.

Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO

Вы можете заказать привод с модулем функций безопасности FSO-12 (дополнительный компонент +Q973) либо FSO-21 (дополнительный компонент +Q972). Модуль FSO обеспечивает возможность реализации таких функций, как безопасное управление торможением (SBC), безопасный останов 1 (SS1), безопасный аварийный

останов (SSE), безопасное ограничение скорости (SLS) и безопасная максимальная скорость (SMS).

С завода-изготовителя модуль FSO поставляется с настройками по умолчанию. Монтаж внешней защитной схемы и конфигурирование модуля FSO выполняются пользователем.

Модуль FSO сохраняет подключение стандартной функции безопасного отключения крутящего момента (STO) блока управления приводом. Однако функцию STO также можно реализовать через модуль FSO с помощью других защитных схем.

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

Наименование	Код
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

Для приводов переменного тока коррекция коэффициента мощности не требуется. Однако при подключении привода к системе с установленными конденсаторами коррекции обратите внимание на следующие ограничения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Запрещается подключение к кабелю двигателя (между приводом и двигателем) конденсаторов коррекции коэффициента мощности или фильтров подавления гармоник. Они не предназначены для применения с приводами переменного тока и могут либо вызвать неустранимое повреждение привода, либо выйти из строя сами.

Если параллельно входу питания привода подключены конденсаторы компенсации коэффициента мощности:

1. Не подключайте конденсатор большой емкости к линии питания, к которой подключен привод. При таком подключении возникают броски напряжения, которые могут привести к аварийному отключению или даже к повреждению привода.
2. Если емкостная нагрузка увеличивается/снижается постепенно, когда привод переменного тока подключен к линии питания, обеспечьте достаточно небольшие ступенчатые изменения емкости, чтобы не возникали броски напряжения, которые могут вызвать аварийное отключение привода.
3. Убедитесь, что блок коррекции коэффициента мощности подходит для использования в системах с приводами переменного тока, т. е. с нагрузками, генерирующими гармоники. В таких системах устройство коррекции обычно оснащается защитным дросселем или фильтром подавления гармоник.

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.

Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX

С помощью дополнительного компонента +Q971 привод обеспечивает ATEX-сертифицированное отключение без контактора, используя имеющуюся у привода функцию безопасного отключения крутящего момента. Если требуется обеспечить тепловую защиту двигателя для взрывоопасной среды (двигатель в исполнении Ex), необходимо также выполнить следующее:

- использовать взрывобезопасный двигатель с сертификатом ATEX,
- заказать модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX для привода (дополнительный компонент +L537) либо приобрести и установить соответствующее ATEX защитное реле;
- выполнить необходимые подключения.

Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство по эксплуатации	**Код руководства (на английском языке)**
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782

Управление контактором между приводом и двигателем

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

Если предусмотрен режим DTC-управления двигателем и выбран режим останова двигателя с управляемым замедлением, для размыкания контактора используйте следующую последовательность операций:

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

Если предусмотрен режим DTC-управления двигателем и двигатель останавливается выбегом или выбран режим скалярного управления, для размыкания контактора используйте следующую последовательность операций:

1. Подайте команду останова привода.
2. Разомкните контактор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Если используется режим DTC-управления двигателем, не размыкайте выходной контактор, когда привод управляет двигателем. DTC-управление двигателем отличается очень высоким быстродействием. Оно выполняется намного быстрее, чем размыкание контактов в контакторе. Если контактор начнет размыкаться, когда привод управляет двигателем, система DTC-управления, поддерживая ток нагрузки, немедленно увеличит выходное напряжение привода до максимального. Это приведет к повреждению контактора вплоть до полного выгорания.

Байпасное подключение

Если требуется обеспечить байпасное подключение, между двигателем и приводом и между двигателем и линией питания следует установить контакторы с механической или электрической взаимной блокировкой. Взаимная блокировка должна обеспечивать невозможность одновременного замыкания контакторов. На оборудование должна быть нанесена четкая маркировка согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».



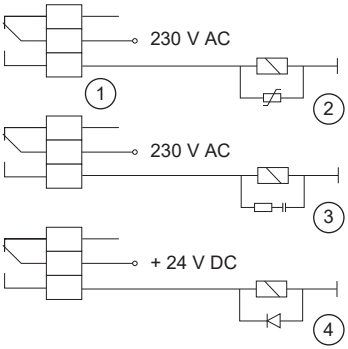
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Запрещается подключать выход привода к питающей сети. Такое подключение может повредить привод.

Защита контактов на релейных выходах

При отключении индуктивной нагрузки (реле, контакторы, двигатели) возникают выбросы напряжения.

Контакты реле на устройстве управления приводом защищены от выбросов напряжения варисторами (250 В). Помимо этого, чтобы свести к минимуму уровень излучаемых помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется применение цепей подавления помех — варисторов, RC-фильтров (для переменного тока) или диодов (для постоянного тока). При отсутствии подавления выбросов эти возмущения через емкостную или индуктивную связь могут воздействовать на другие проводники кабеля управления и создавать опасность возникновения сбоев в других частях системы.

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



1	Релейный выход
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

6

Электрический монтаж по стандартам IEC

Contents of this chapter

This chapter contains instructions on the wiring of the drive.

Техника безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Работы по монтажу или обслуживанию разрешается выполнять только квалифицированным электрикам. Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

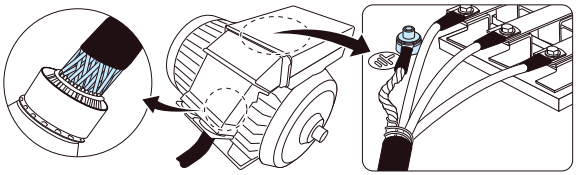
Необходимые инструменты

Для выполнения электромонтажных работ требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
- набор отверток (Torx, плоская и/или Phillips, в зависимости от того, что требуется);
- динамометрический гаечный ключ.

Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя

Чтобы свести радиочастотные помехи к минимуму, обеспечьте круговое заземление экрана кабеля (360 градусов) на кабельном вводе в клеммной коробке двигателя.



Измерение параметров изоляции

Измерение сопротивления 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 сопротивления изоляции входного силового кабеля

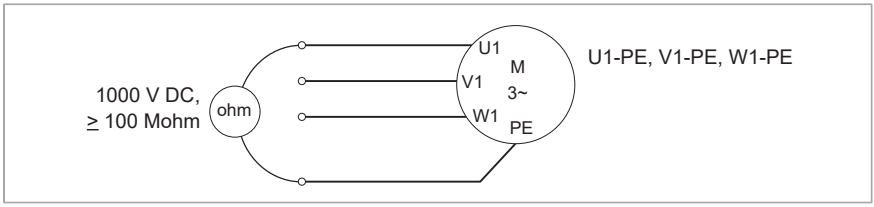
Перед тем как подключать входной силовой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания 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, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода.
3. Измерьте сопротивление изоляции между проводниками каждой фазы и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В постоянного тока. 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 двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



Проверка совместимости с системой заземления

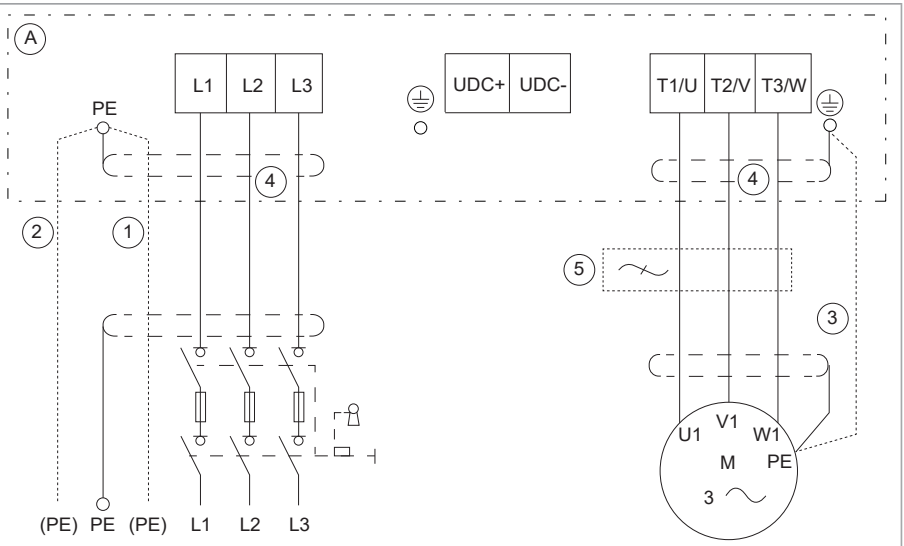
Стандартный привод может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться отключение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза». См. документ ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (код английской версии 3AUA0000125152).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается устанавливать привод с фильтром ЭМС (дополнительные компоненты +E200 или +E202) в системе, для которой фильтр не предназначен. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.

Подключение силовых кабелей

Схема подключения



A	Привод
1	Два проводника защитного заземления. Согласно стандарту безопасности привода IEC/EN 61800-5-1 необходимо использовать два PE-проводника, если сечение PE-проводника менее 10 мм2 (медь) или 16 мм2 (алюминий). Например, можно использовать экран кабеля в дополнение к четвертому проводнику.
2	Если проводимость четвертого проводника или экрана не соответствует требованиям для PE-проводника, используйте отдельный заземляющий кабель или кабель с отдельным PE-проводником.
3	Если проводимость экрана недостаточна для защитного заземления или если в кабеле отсутствует симметрично расположенный PE-проводник, используйте отдельный заземляющий кабель на стороне двигателя.
4	Компания ABB требует обеспечить для кабеля двигателя круговое заземление защитного экрана. ABB рекомендует использовать такое же заземление и для входного силового кабеля.
5	При необходимости установите внешний фильтр (фильтр du/dt, фильтр синфазных помех или синус-фильтр). См. раздел Фильтры синфазных помех, du/dt и синус-фильтры (стр. 225).

Примечание. При подключении двигателя кабелем с проводящим экраном и симметричной структурой проводника заземления подсоедините концы проводника заземления к заземляющей клемме со стороны привода и двигателя.

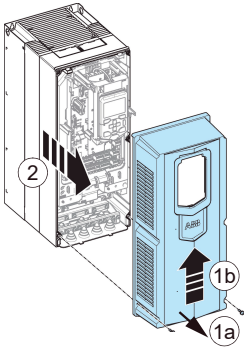
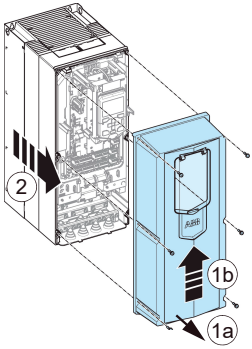
Не применяйте кабель асимметричной конструкции для питания двигателей мощностью более 30 кВт. См. раздел Выбор силовых кабелей (стр. 69).

Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к дополнительному износу.

Порядок подключения

Ниже описывается процедура подключения силовых кабелей к стандартному приводу. При использовании пластины сальников британского образца (дополнительный компонент +H358) также см. документ ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 UK gland plate (+H358) installation guide (код английской версии 3AXD50000110711).

1. Для приводов типоразмера R3: чтобы снять переднюю крышку, потяните крышку снизу наружу (1a) и затем сдвиньте вверх (1b).

R3 — IP21	R3 — IP55
	

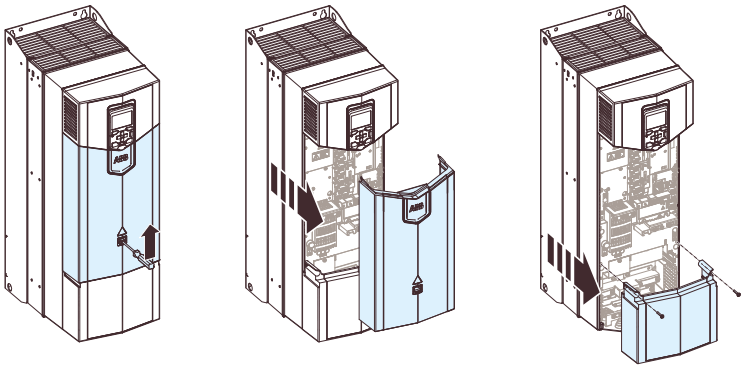
Для приводов типоразмеров R6 и R8 (IP21): снимите крышку в следующем порядке:

- Отожмите фиксатор с помощью отвертки.
- Снимите среднюю переднюю панель.
- Снимите нижнюю переднюю панель.

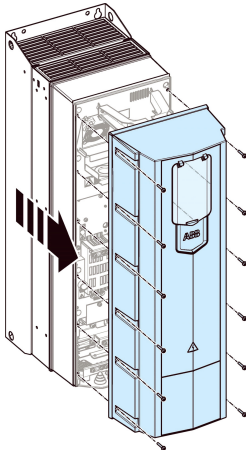
Для приводов типоразмеров R6 и R8 (IP55): снимите крышки в следующем порядке:

- Отвинтите винты, которыми передняя крышка крепится к раме.
- Снимите крышку.
- Для приводов типоразмера R8 отсоедините провод питания от вспомогательного вентилятора охлаждения.

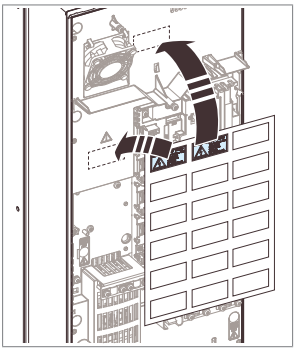
R6, R8 — IP21



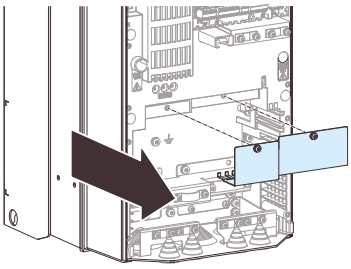
R6, R8 — IP55



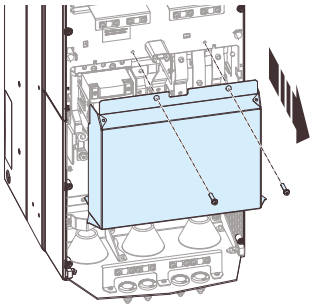
2. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке).



3. Для приводов типоразмеров R6 и R8: снимите кожух с клемм силовых кабелей.



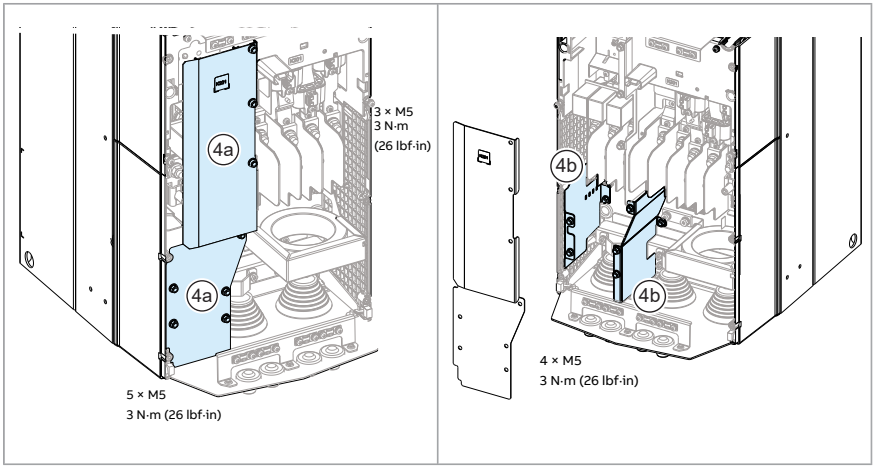
R6



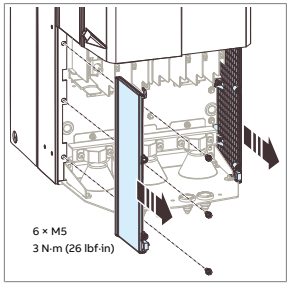
R8

4. Для типоразмера R6: если для выполнения работ требуется больше свободного пространства, выкрутите винт и снимите пластину ЭМС; смонтировав двигатель и входные силовые кабели, верните пластину ЭМС на место.

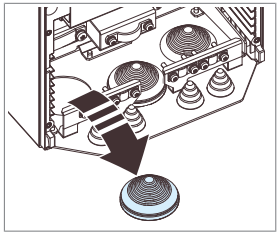
Для типоразмера R8: снимите защитные пластины ЭМС (4a). снимите боковые пластины ЭМС (4b).



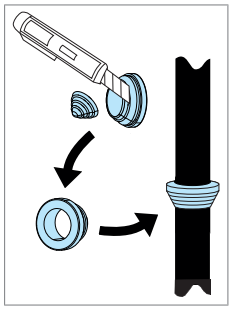
5. Для приводов типоразмера R8: для удобства монтажа можно снять боковые панели.



6. Удалите резиновые втулки из пластины для ввода кабелей, которые вы хотите смонтировать. Вставьте резиновые втулки в неиспользуемые отверстия пластины для ввода кабелей.

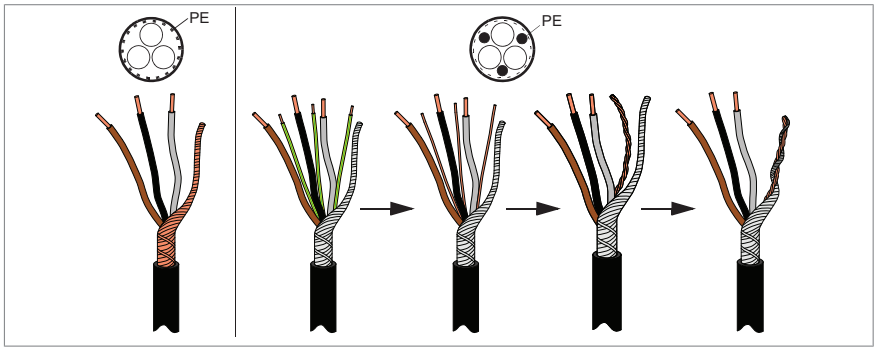


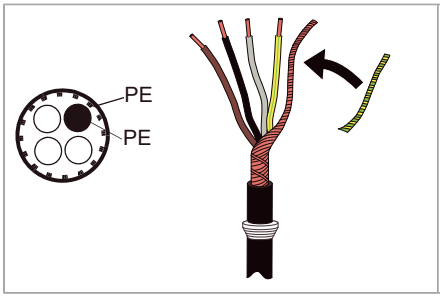
7. Прорежьте отверстие требуемого размера в резиновой манжете. Наденьте манжету на кабель.



8. Подготовьте концы кабелей, как показано на рисунке. Показаны два различных типа кабеля двигателя. При использовании алюминиевого кабеля нанесите смазку на зачищенную часть алюминиевого кабеля перед подключением к приводу.

   Примечание. Обнаженный экран заземляется по всей окружности (на 360 градусов).

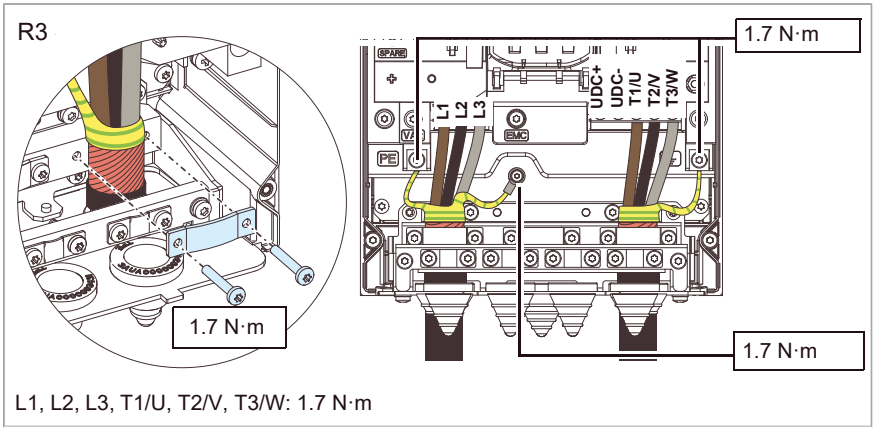




Допускается только для входного кабеля с поперечным сечением фазного проводника менее 10 мм^2

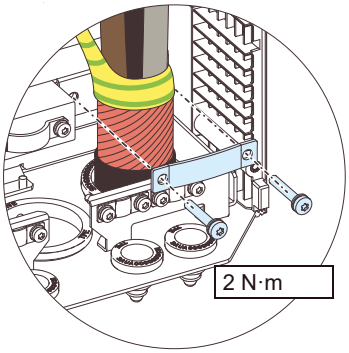
9. Пропустите кабель сквозь отверстие в пластине для ввода кабелей и закрепите манжету в отверстии.

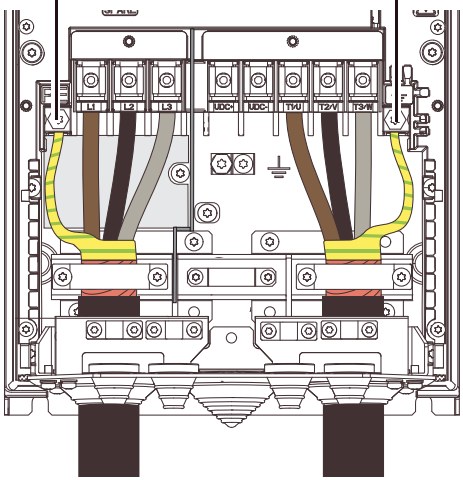
10. Подключите кабели:
    - Заземлите экран по всей окружности (на 360 градусов), затянув зажим полки заземления силового кабеля вокруг зачищенной части кабеля.
    - Подключите скрученный экран кабеля к клемме заземления.
    - Присоедините отдельные проводники PE (если имеются).
    - Для типоразмера R8 (дополнительный компонент +E208): Установите фильтр синфазных помех. Инструкции см. в документе Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 frame R8 installation instructions (код английской версии 3AXD50000015179).
    - Подключите фазные проводники кабеля двигателя к клеммам T1/U, T2/V и T3/W, а фазные проводники сетевого кабеля — к клеммам L1, L2 и L3.
    - Затяните винты усилием, указанным на монтажном чертеже ниже.



L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W: 1.7 N·m

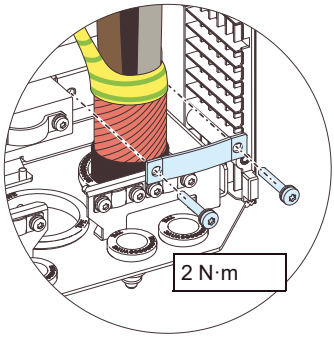
R6

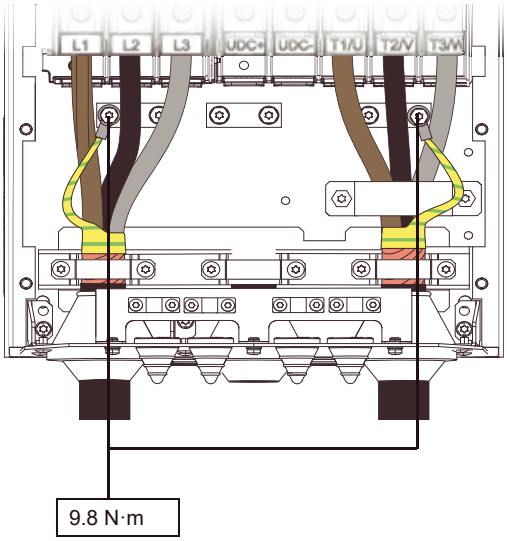




R8

L1, L2, L3: 30 N·m
T1/U, T2/V, T3/W: 30 N·m

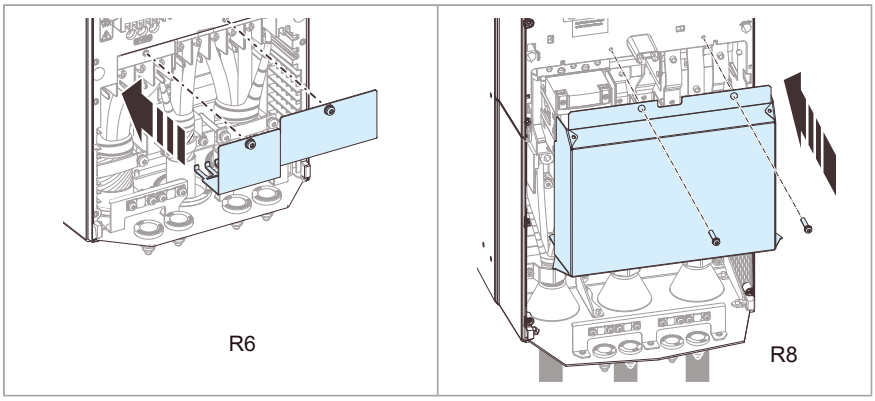




Примечание. Для приводов типоразмера R8: установите боковые панели, если они были сняты.

Примечание. Для приводов типоразмера R8: разъемы кабеля питания могут быть отсоединены. Инструкции см. в разделе Подключение кабеля питания для привода типоразмера R8 в случае отсоединения разъемов кабеля (стр. 100).

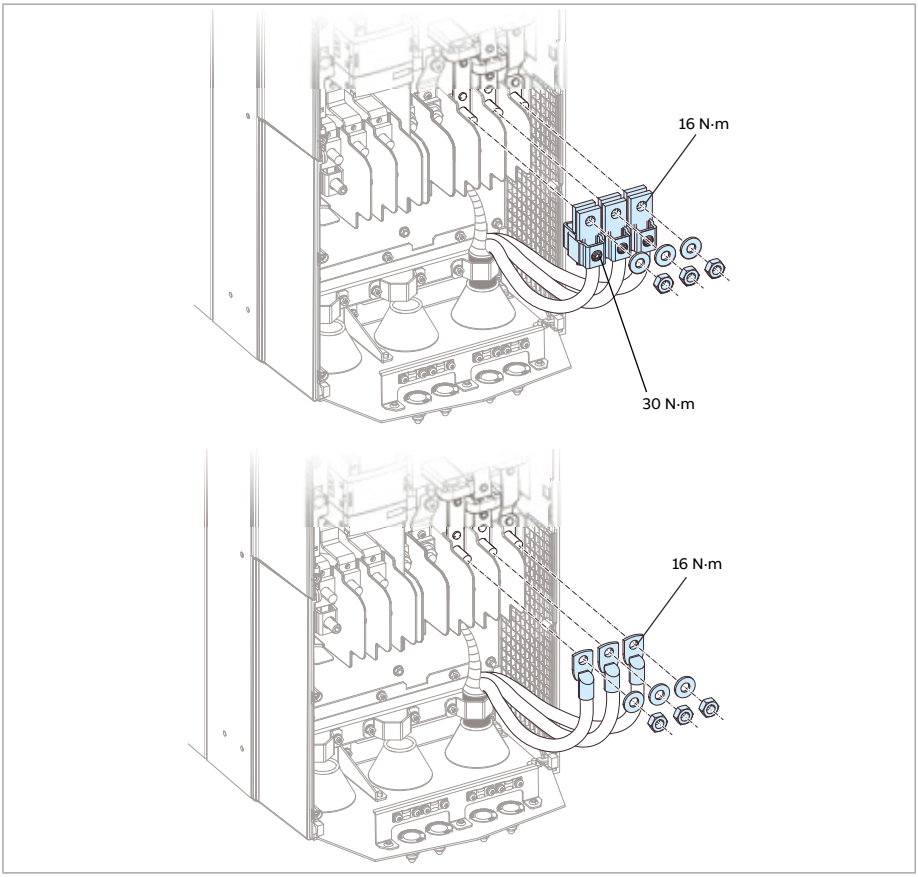
11. Для типоразмера R8: установите пластины ЭМС в обратном порядке; См. шаг 4.
12. Для приводов типоразмеров R6, габариты которых больше, чем у -040A-x: срежьте выступы на кожухе для установленных кабелей.
13. Установите кожух на клеммы кабелей питания.



Подключение кабеля питания для привода типоразмера R8 в случае отсоединения разъемов кабеля

Разъемы кабеля питания привода типоразмера R8 выполнены съемными. Если их отсоединить, кабели с кабельными наконечниками можно подсоединить следующим образом:

- Отвинтите гайку крепления разъема на шпильке клеммы и извлеките разъем.
- Вариант 1: Вставьте проводник в разъем. Затяните с моментом 30 Н·м. Установите разъем обратно на шпильку. Затяните разъем с моментом 16 Н·м.
- Вариант 2: Прикрепите кабельный наконечник к проводнику. Установите кабельный наконечник на шпильку. Затяните гайку с моментом 16 Н·м.



Подключение кабелей управления

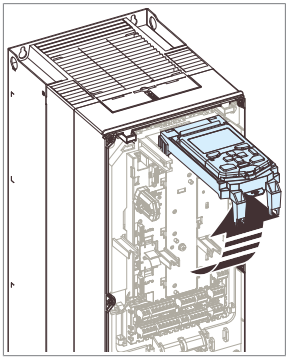
Схема подключения

Стандартные подключения входов/выходов привода описаны в разделе Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) (стр. 115).

Порядок подключения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания 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, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите передние крышки, если они еще не сняты.
3. Для привода типоразмера R3: потяните держатель панели управления вверх.



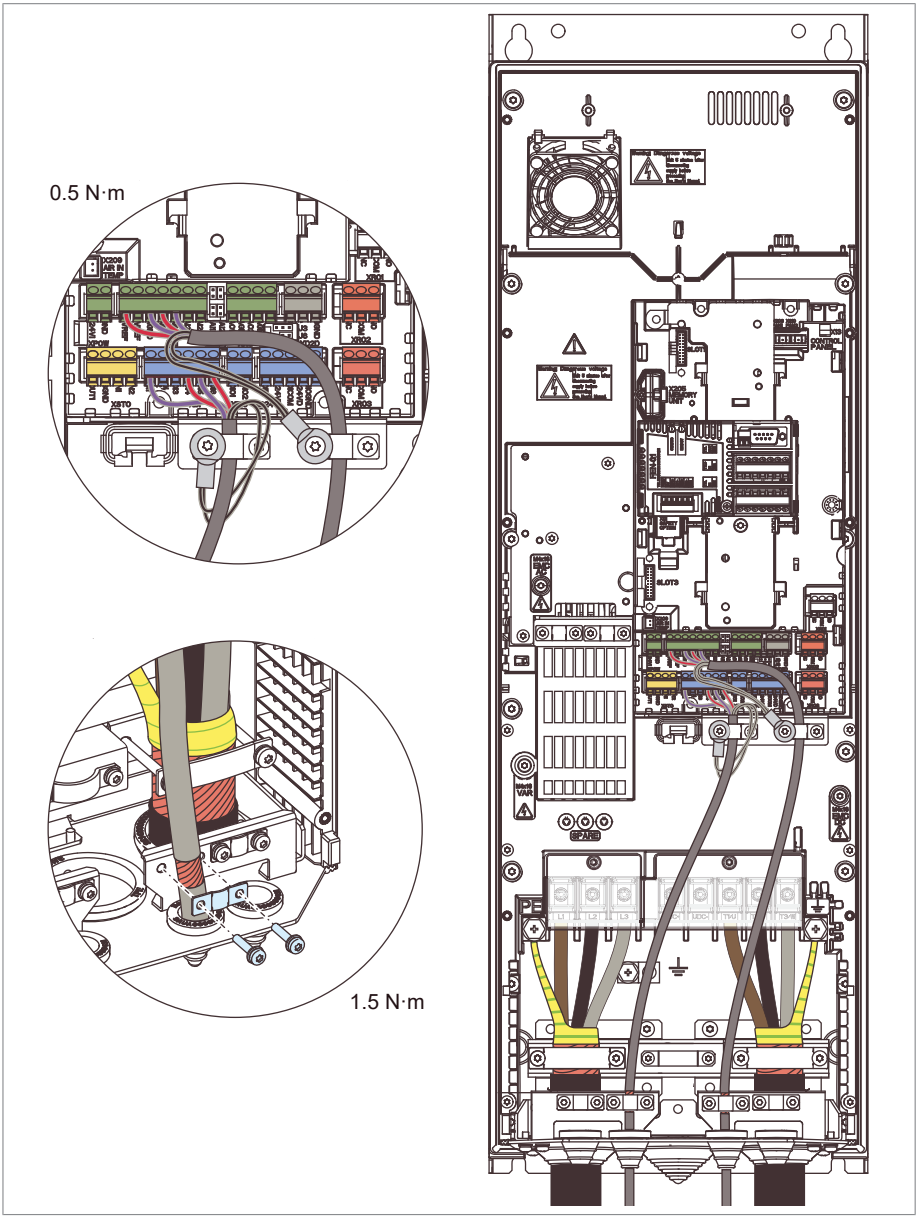
4. Прорежьте надлежащее отверстие в резиновой втулке и надвиньте втулку на кабель. Пропустите кабель сквозь отверстие в нижней панели и закрепите втулку в отверстии.
5. Проложите кабель, как показано на рисунках ниже.
6. Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) зажимом заземления на кабельном вводе. Незачищенная часть кабеля должна как можно ближе подходить к клеммам блока управления. Обеспечьте механическое крепление кабелей внутри привода.
7. Привод типоразмера R3: заземлите экраны кабелей типа «витая пара» и заземляющие провода под винтом зажима заземления на вводе кабеля.
   Приводы типоразмеров R6 и R8: заземлите экраны кабелей типа «витая пара» и заземляющий провод под винтом зажима, расположенным ниже блока управления.
8. Подключите проводники к соответствующим клеммам платы управления и затяните моментом 0,5...0,6 Н·м. См. раздел Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) (стр. 115)

Примечание.

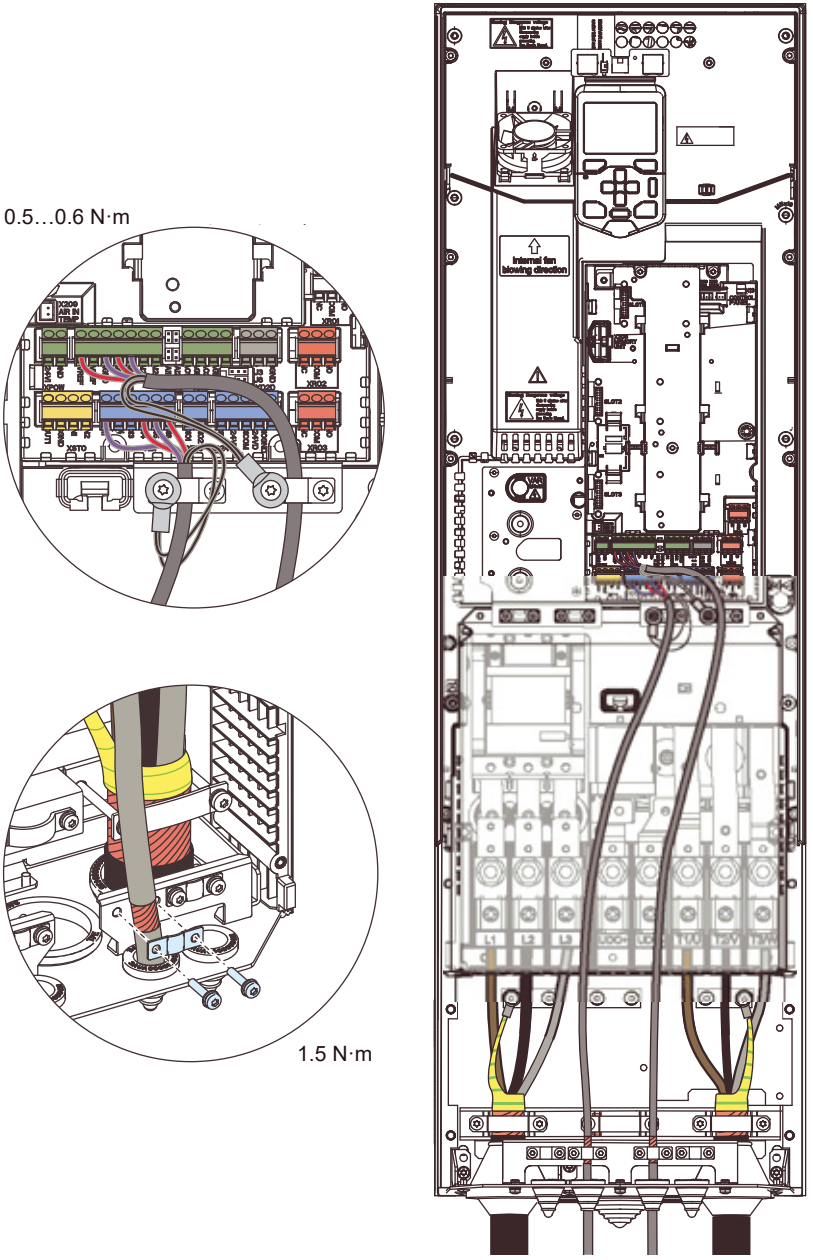
- Оставьте другие концы экранов кабелей управления неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками.
- Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.

Ниже приведены примеры подключения.

R6



R8



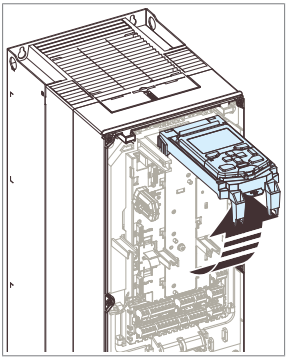
Установка дополнительных модулей

Механический монтаж дополнительных модулей

Предусмотренные гнезда для каждого модуля указаны в разделе Обзор разъемов питания и управления (стр. 35). Установите дополнительные модули следующим образом:

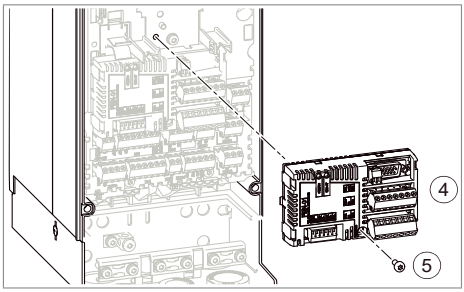
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите передние крышки, если они еще не сняты.
3. Для привода типоразмера R3: потяните держатель панели управления вверх.



4. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
5. Затяните крепежный винт моментом 0,8 Н·м.

Примечание. Винт затягивает разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.



Подключение дополнительных модулей

Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего дополнительного модуля. Схема прокладки кабелей приведена в разделе Порядок подключения (стр. 101).

Монтаж модулей функций защиты

Модуль функций защиты может быть установлен в гнездо 2 на блоке управления или рядом с блоком управления в случае типоразмеров R6 и R8.

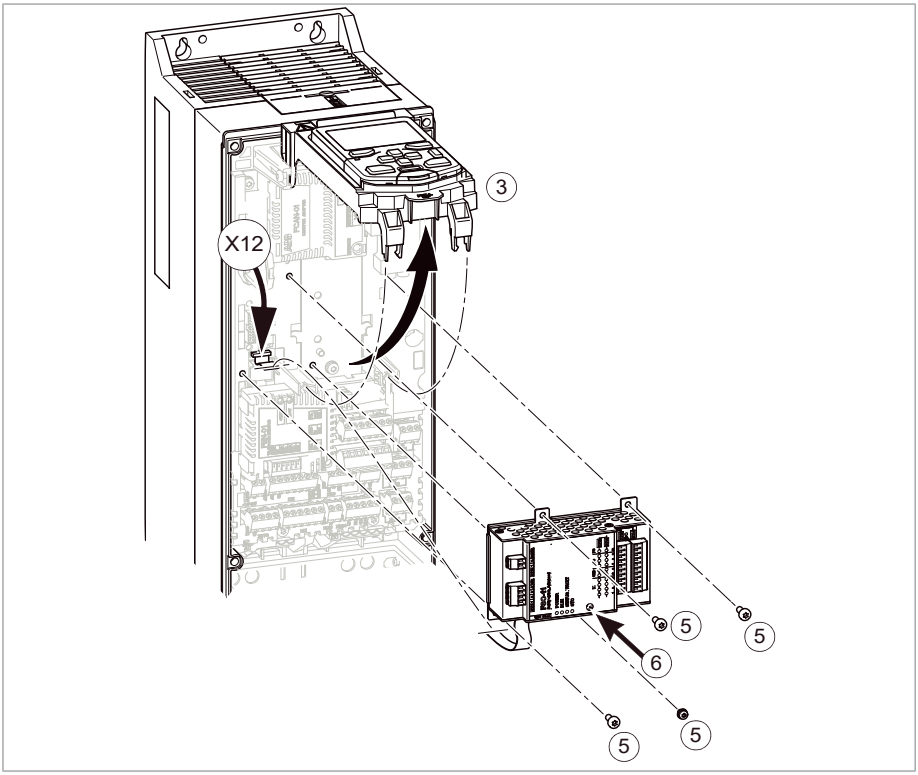
Процедура установки в гнездо 2

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите переднюю крышку.
3. Для привода типоразмера R3: потяните держатель панели управления вверх.
4. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
5. Закрепите модуль четырьмя винтами.
6. Затяните винт заземления электронных компонентов моментом 0,8 Н·м.

   Примечание. Для выполнения требований по ЭМС и обеспечения надлежащей работы модуля необходимо использовать заземляющий винт.
7. Подсоедините плоский кабель к разъему X110 модуля и к разъему X12 блока управления приводом.

8. Подключите кабель функции безопасного отключения крутящего момента (STO) к разъему X111 на модуле и разъему XSTO на приводном модуле, как показано в разделе Электрический монтаж (стр. 204).
9. Подключите внешний источник питания +24 В к соединителю X112.
10. Подключите остальные провода, как это описано в документе FSO-12 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015612) или FSO-21 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015614).



Монтаж рядом с блоком управления для приводов типоразмеров R6 и R8

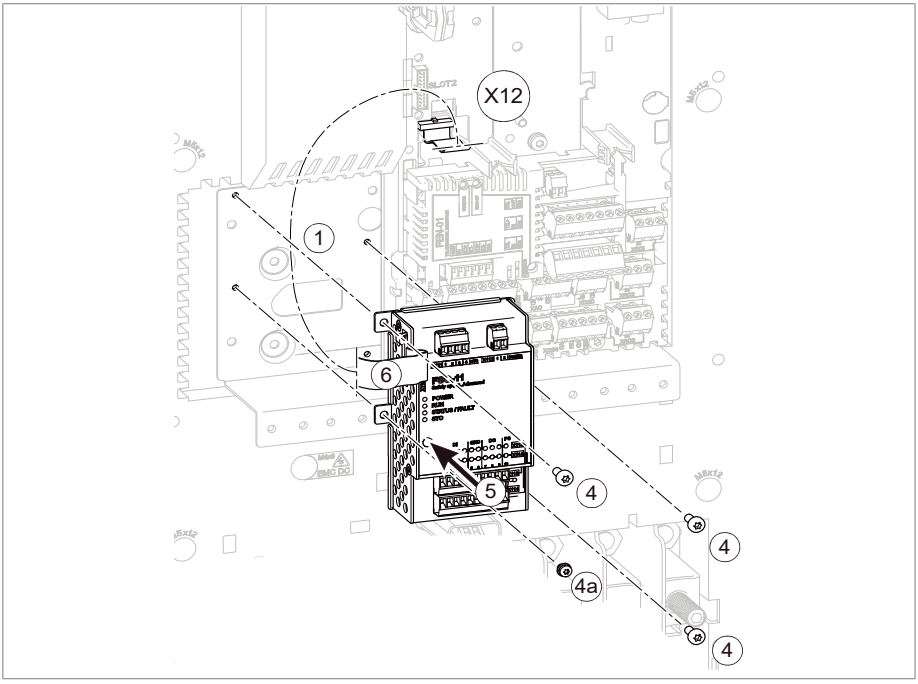
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Остановите привод и выполните шаги из раздела Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите переднюю крышку.

3. Аккуратно вставьте модуль на свое место.
4. Закрепите модуль четырьмя винтами.
5. Затяните винт заземления электронных компонентов моментом 0,8 Н·м.

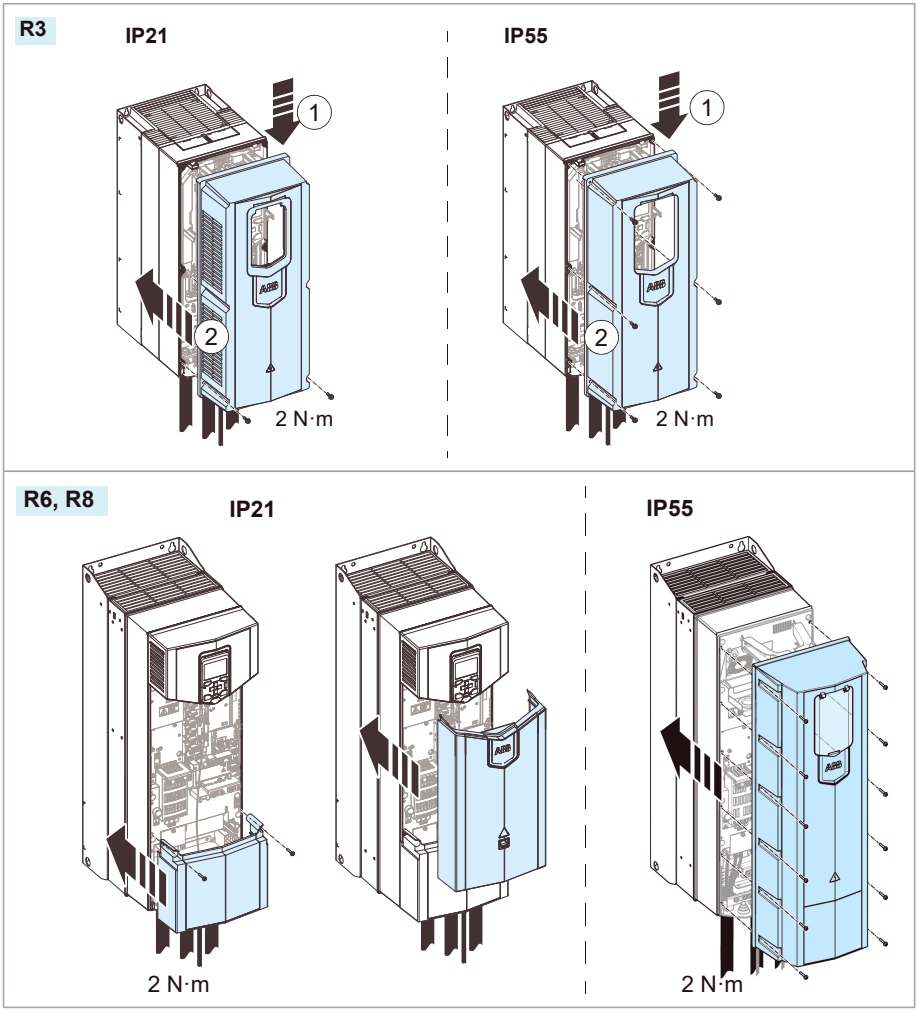
   Примечание. Для выполнения требований по ЭМС и обеспечения надлежащей работы модуля необходимо правильно установить заземляющий винт (a).

6. Подсоедините плоский кабель к разъему X110 модуля и к разъему X12 блока управления приводом.
7. Подключите кабель функции безопасного отключения крутящего момента (STO) к разъему X111 на модуле и разъему XSTO на приводном модуле, как показано в разделе Электрический монтаж (стр. 204).
8. Подключите внешний источник питания +24 В к соединителю X112.
9. Подключите остальные провода, как это описано в документе FSO-12 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015612) или FSO-21 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015614).



Установка ранее снятых крышек

По завершении монтажа установите крышки на место. В случае привода типоразмера R8 IP55 (UL тип 12) подсоедините провод питания вспомогательного вентилятора охлаждения, см. раздел Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 (UL тип 12), привод типоразмера R8 (стр. 145).

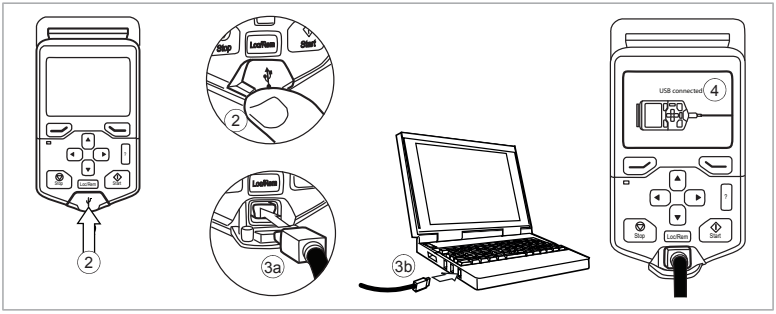


Подключение ПК

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Не подключайте ПК непосредственно к разъему панели управления блока управления, поскольку это может привести к повреждению.

ПК (например, с программой Drive Composer) можно подключить описанным ниже способом.

1. Подключите панель управления ACS-AP-… или ACH-AP- к приводу:
   - вставив панель управления в держатель панели или платформу или
   - с помощью сетевого кабеля Ethernet (например, кат. 5e).
2. Снимите крышку USB-разъема спереди панели управления.
3. Подключите USB-кабель (тип A на тип Mini-B) к USB-разъему на панели управления (3a) и свободному USB-порту ПК (3b).
4. На данной панели будет отображаться индикация активности соединения.
5. Инструкции по установке см. в документации к данному инструменту для ПК.



Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления)

При создании панельной шины для управления несколькими приводами (или инверторными блоками, выпрямителями и т. д.) может использоваться одна панель управления (или один ПК). Для этого соединения панелей приводов объединяются в гирлянду. В держателях панелей управления некоторых приводов предусмотрены специальные (сдвоенные) разъемы — в этом случае не требуется установка модуля FDPI-02 (заказывается отдельно). Дополнительные сведения можно найти в описании оборудования и документе FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual (код английской версии 3AUA0000113618).

Максимально допустимая длина кабельной цепочки составляет 100 м.

1. Подключите панель к одному приводу с помощью кабеля Ethernet (например, категории 5e).
   - Откройте «Меню — Настройки — Править текст — Привод», чтобы присвоить приводу информативное имя.

- С помощью параметра 49.01* назначьте приводу уникальный идентификационный номер узла.
- При необходимости задайте остальные параметры группы 49*
- Используйте параметр 49.06* для подтверждения внесенных изменений.

*Группа параметров 149 с блоками питания (со стороны сети), торможения или преобразования постоянного тока.

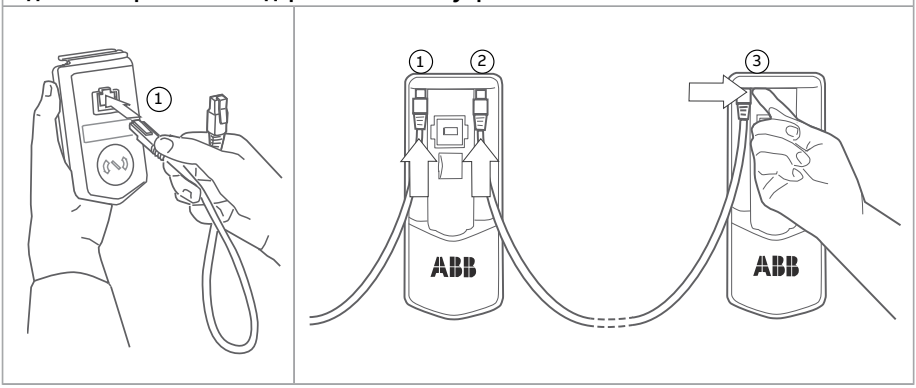
Повторите приведенные выше действия для каждого привода.

2. После подключения панели к одному блоку соедините блоки кабелями Ethernet.
3. Включите оконечную нагрузку шины на приводе, наиболее удаленном в гирлянде от панели управления.
   - В случае приводов с панелью, установленной на передней крышке, переведите выключатель оконечной нагрузки во внешнее положение.
   - При использовании модуля FDPI-02 переместите выключатель оконечной нагрузки S2 в положение TERMINATED.

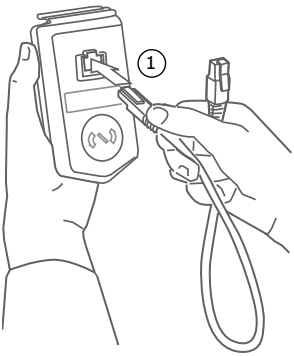
   Убедитесь в том, что оконечная нагрузка на всех остальных приводах отключена.
4. На панели управления включите функцию панельной шины (Параметры — Выберите привод — Панельная шина). Теперь в списке в разделе «Параметры — Выберите привод» можно выбрать подлежащий управлению привод.

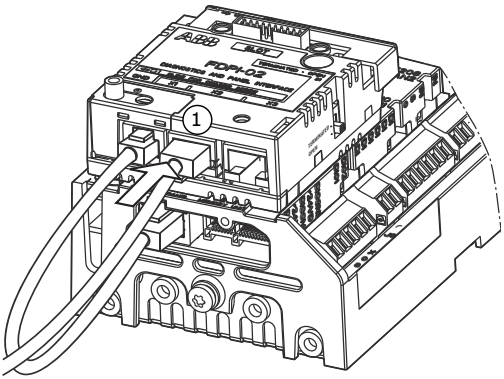
Если к панели управления подключен ПК, приводы на панельной шине автоматически отображаются в программе Drive Composer.

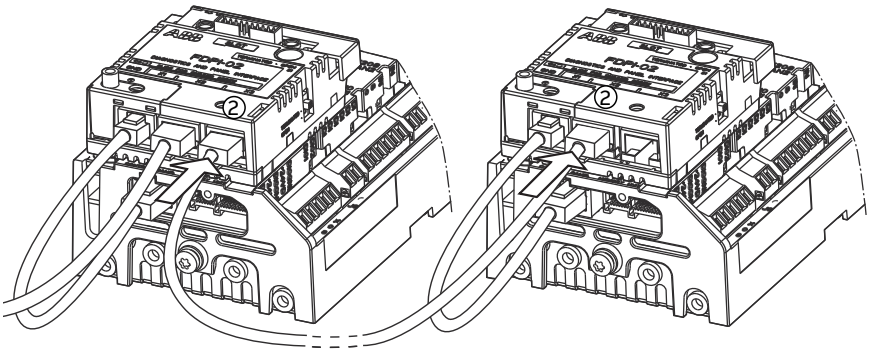
С двойными разъемами в держателе панели управления:

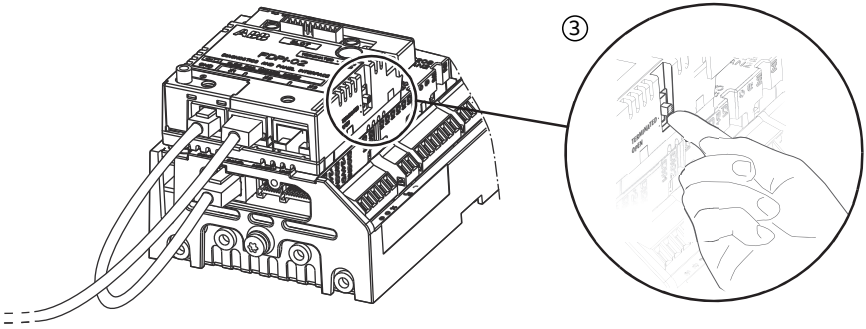


С модулями FDPI-02:









7

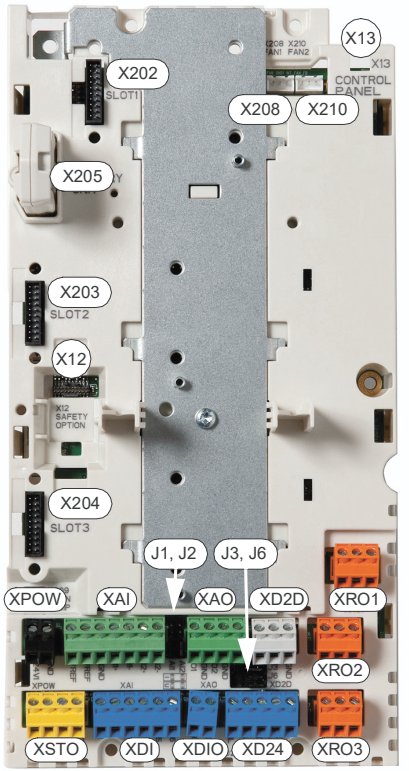
Блоки управления приводом

Содержание настоящей главы

В этой главе

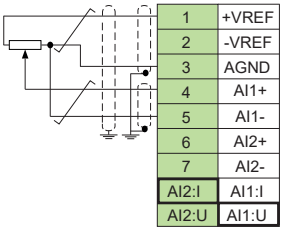
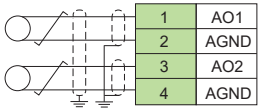
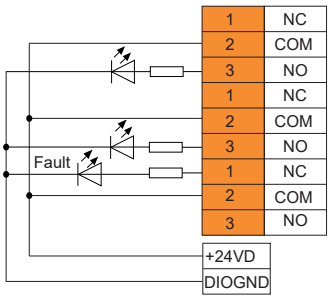
- описываются подключения используемых в приводе блоков управления;
- содержатся технические характеристики входов и выходов блоков управления.

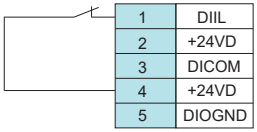
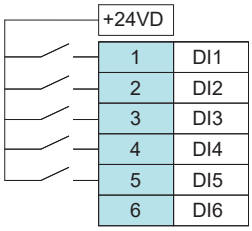
Компоновка ZCU-12



	Описание
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XDI	Цифровые входы
XDIO	Цифровые входы/выходы
XD24	Блокировка цифрового входа (DIIL) и выход +24 В
XD2D	Линия связи привод-привод
XPOW	Вход внешнего питания
XRO1	Релейный выход RO1
XRO2	Релейный выход RO2
XRO3	Релейный выход RO3
XSTO	Разъем сигнала безопасного отключения крутящего момента
X12	Подключение модуля функций защиты FSO
X13	Подключение панели управления
X202	Дополнительное гнездо 1
X203	Дополнительное гнездо 2
X204	Дополнительное гнездо 3
X205	Подключение блока памяти (на изображении блок памяти вставлен)
X208	Подключение вентилятора охлаждения 1
X210	Подключение вентилятора охлаждения 2
J1, J2	Перемычки выбора тока/напряжения (J1, J2) для аналоговых входов
J3	Выключатель оконечной нагрузки линии связи «привод-привод» (J3)
J6	Переключатель выбора общей земли цифровых входов (J6)

Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x)

Подключение	Термин	Описание
XPOW — вход внешнего питания		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 В=, не менее 2 А (без дополнительных модулей)
XAI — опорное напряжение и аналоговые входы		
	+VREF -VREF AGND AI1+ AI1- AI2+ AI2- AI1 AI2	10 В=, R_L 1…10 кОм -10 В=, R_L 1…10 кОм Земля **Задание скорости** 0(2)…10 В, R_{in} > 200 кОм [1] По умолчанию не используется. 0(4)…20 мА, R_{in} = 100 Ом [1] Перемычка выбора тока (I) / напряжения (U) для AI1 Перемычка выбора тока (I) / напряжения (U) для AI2
XAO — аналоговые выходы		
	AO1 AGND AO2 AGND	**Скорость двигателя, об/мин** 0…20 мА, R_L < 500 Ом **Ток двигателя** 0…20 мА, R_L < 500 Ом
XD2D — линия связи «привод-привод»		
1 B 2 A 3 BGND	B A BGND	Соединение «ведущий/ведомый», «привод-привод» или встроенный интерфейс Fieldbus [2]
	J3	Оконечная нагрузка линии связи «привод-привод» [2]
XRO1, XRO2, XRO3 — релейные выходы		
	NC COM NO NC COM NO NC COM NO	**Готов к пуску** 250 В~/30 В= 2 мА **Работа** 250 В~/30 В= 2 мА **Отказ (-1)** 250 В~/30 В= 2 мА

Подключение	Термин	Описание
XD24 — выход вспомогательного напряжения, блокировка цифровых входов [3]		
	DIIL	Разрешение работы [3]
	+24VD	+24 В=, 200 мА [4]
	DICOM	Земля цифровых входов
	+24VD	+24 В=, 200 мА [4]
	DIOGND	Земля цифровых входов/выходов
XDIO — цифровые входы/выходы		
	DIO1	Выход: готов к пуску
	DIO2	Выход: работает
	J6	Выбор заземления [5]
XDI — цифровые входы		
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)
	DI3	Сброс
	DI4	Выбор времени разгона/замедления [6]
	DI5	Фиксированная скорость 1 (1 = Вкл.) [7]
	DI6	По умолчанию не используется.
XSTO		Для пуска привода цепи безопасного отключения крутящего момента должны быть замкнуты. [8]
X12		Подключение дополнительных устройств защиты
X13		Подключение панели управления
X205		Подключение блока памяти

1) Вход тока [0(4)…22 мА, R_{in} = 100 Ом] или напряжения [0(2)…11 В, R_{in} > 200 кОм] выбран перемычкой. Для изменения настройки требуется перезагрузка блока управления.

2) См. раздел Разъем XD2D (стр. 119).

3) См. раздел Вход DIIL (стр. 118).

4) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА при 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.

5) Определяет, разделены ли DICOM и DIOGND (т. е. предусмотрена ли гальваническая развязка для общей линии опорного напряжения цифровых входов; на практике это позволяет выбрать, используются ли цифровые входы в режиме стока или истока). См. также Схема изоляции заземления ZCU-1x (стр. 124). DICOM=DIOGND; ON (Вкл.): DICOM подключен к DIOGND. OFF (Выкл.): DICOM и DIOGND разделены.

6) 0 = Линейное ускорение/замедление определяется используемыми параметрами *23.12/23.13*. 1 = Линейное ускорение/замедление определяются используемыми параметрами *23.14/23.15*.

7) Фиксированная скорость 1 определяется параметром *22.26*.

8) См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 201).

Сечения проводов, которые могут быть подключены к любым винтовым клеммам (как для многожильного, так и для сплошного провода), — 0,5 … 2,5 мм^2. Момент затяжки равен 0,5 Н·м.

Дополнительная информация о подключениях

Внешний источник питания для блока управления (XPOW)

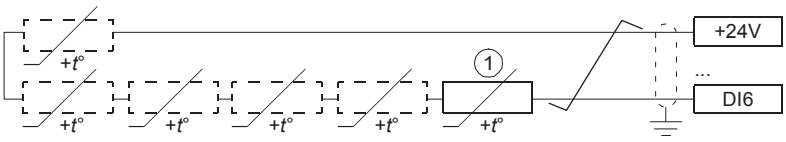
Блок управления питается от источника 24 В =, 2 А посредством клеммной колодки XPOW.

Использование внешнего питания рекомендуется, если:

- требуется, чтобы блок управления оставался работоспособным во время прерывания входного питания, например, благодаря непрерывной связи по шине Fieldbus,
- требуется немедленный перезапуск после прерывания питания (т. е. не допускается задержка на инициализацию после включения питания блока управления).

DI6 в качестве входа термистора PTC

К этому входу можно подключить датчики PTC для измерения температуры двигателя. Кроме того, датчик можно подключить к интерфейсному модулю энкодера FEN . На конце кабеля со стороны датчика не подключайте защитные экраны или заземлите их напрямую через высокочастотный конденсатор емкостью в несколько нанофарад, например: 3,3 нФ/630 В. Защитный экран также можно напрямую заземлить на обоих концах, если они подсоединяются к одному контуру заземления без значительного падения напряжения между конечными точками. Значения настроек см. в руководстве по использованию микропрограммного обеспечения инверторного блока.



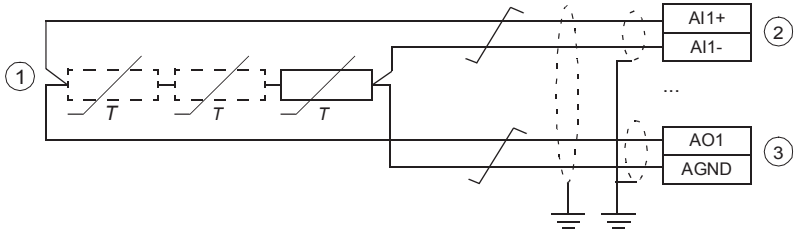
1	От 1 до 6 термисторов PTC, подключенных последовательно

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика PTC.

AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или KTY84

Датчики для измерения температуры двигателя можно подключать между аналоговым входом и выходом (пример такого подключения показан ниже). (В качестве альтернативы, можно подключить датчик KTY к модулю FIO-11, либо к модулю расширения аналоговых входов/выходов FAIO-01, либо к интерфейсному модулю энкодера FEN). На конце кабеля со стороны датчика не подключайте защитные экраны или заземлите их напрямую через высокочастотный конденсатор емкостью в несколько нанофарад, например: 3,3 нФ/630 В. Защитный экран также можно напрямую заземлить на обоих концах, если они подсоединяются к одному контуру заземления без значительного падения напряжения между конечными точками.



1	Один, два или три датчика Pt100, Pt1000 или PTC либо один датчик KTY84
2	С помощью соответствующего переключателя или перемычки на блоке управления установите напряжение в качестве типа входного сигнала. Внесите соответствующее изменение в группу параметров 12 «Стандартные AI».
3	Выберите режим возбуждения в группе параметров 13 «Стандартные AO».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC/EN 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Убедитесь, что ток возбуждения не превышает максимально допустимую величину для датчика Pt100/Pt1000.

Вход DIIL

Вход DIIL используется для подключения цепей защиты. Данный вход останавливает блок, когда утерян входной сигнал.

Примечание. Этот вход **не** имеет сертификатов SIL или PL.

Разъем XD2D

Разъем XD2D обеспечивает подключение RS-485, которое может обеспечивать:

- связь типа «ведущий/ведомый» между одним ведущим и несколькими ведомыми приводами;
- управление по шине Fieldbus через встроенный интерфейс Fieldbus (EFB);
- связь привод-привод (D2D), реализуемую средствами прикладного программирования.

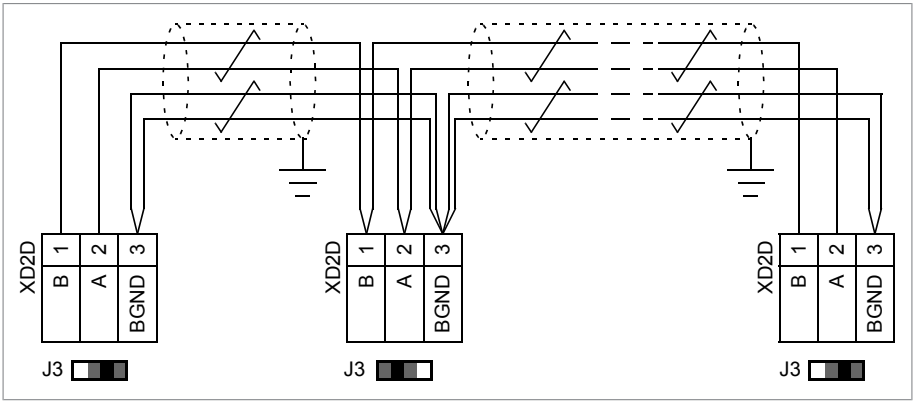
Значения соответствующих параметров приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Включите оконечную нагрузку шины в блоках на концах линии связи «привод-привод». Отключите оконечную нагрузку шины на промежуточных блоках.

Для подключения используйте высококачественную экранированную витую пару (например, Belden 9842). Номинальный импеданс кабеля должен быть в диапазоне 100…165 Ом. Вы можете использовать одну пару для передачи данных, а другую пару или провод для заземления. Следует избегать ненужных петель и не прокладывать этот кабель вблизи силовых кабелей.

На следующей схеме показано подключение проводки между блоками управления.

ZCU-12



Безопасное отключение крутящего момента (XSTO)

См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 201).

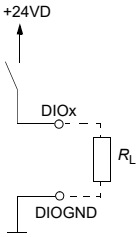
Примечание. Вход XSTO используется как реальный вход функции безопасного отключения крутящего момента только для блока управления инвертором. При обесточивании клемм IN1 и/или IN2 на других блоках (блоке питания, преобразователе постоянного напряжения или на тормозном блоке) работа блока прекращается, но функция защиты не обеспечивается.

Подключение модуля функций защиты FSO (X12)

См. руководство пользователя модуля FSO.

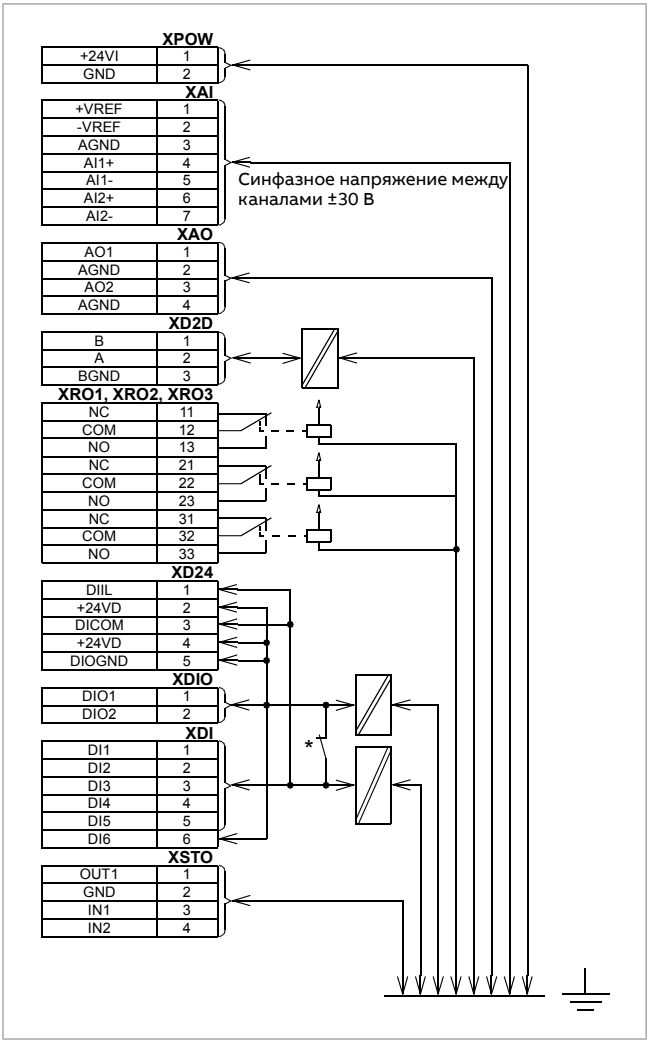
Данные разъемов

Источник питания (XPOW)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 24 В= (±10 %), 2 А Вход внешнего питания.
Релейные выходы RO1...RO3 (XRO1...XRO3)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 250 В~ / 30 В=, 2 А Защита с помощью варисторов
Выход +24 В (XD24:2 и XD24:4)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА / 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
Цифровые входы DI1...DI6 (XDI:1...XDI:6)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: “0” < 5 В, “1” > 15 В R_{in}: 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6) Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс Цифровой вход DI6 (XDI:6) также может использоваться для подключения датчика PTC. «0» > 4 кОм, «1» < 1,5 кОм. I_{max}: 15 мА (DI1…DI5), 5 мА (DI6)
Вход блокировки пуска DIIL (XD24:1)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В R_{in}: 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс

Цифровые входы/выходы DIO1 и DIO2 (XDIO:1 и XDIO:2) Выбор режима входов/выходов с помощью параметров. DIO1 может конфигурироваться как частотный вход (0...16 кГц с аппаратной фильтрацией 4 мкс) для прямоугольного сигнала с амплитудой 24 В (сигнал синусоидальной или иной формы не допускается). DIO2 может конфигурироваться как частотный выход сигнала прямоугольной формы с амплитудой 24 В. См. руководство по микропрограммному обеспечению, группа параметров 111/11.	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) В качестве входов: уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В. R_{in}: 2,0 кОм. Фильтрация: 1 мс. В качестве выходов: Суммарный выходной ток +24VD ограничен 200 мА. 
Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XAI:1 и XAI:2)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 10 В ±1 % и -10 В ±1 %, R_{load} 1…10 кОм Максимальный выходной ток: 10 мА
Аналоговые входы AI1 и AI2 (XAI:4 … XAI:7). Выбор режима входа (ток или напряжение) с помощью перемычек.	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Токовый вход: -20…20 мА, R_{in} = 100 Ом Вход напряжения: -10…10 В, R_{in} > 200 кОм Дифференциальные входы, синфазное напряжение ±30 В Интервал опроса на 1 канал: 0,25 мс Аппаратная фильтрация: 0,25 мс, регулируемая цифровая фильтрация до 8 мс Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 1 % от полной шкалы
Аналоговые выходы AO1 и AO2 (XAO)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 0…20 мА, R_{load} < 500 Ом Диапазон частот: 0…300 Гц Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 2% от полной шкалы
Разъем XD2D	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Физический уровень: RS-485 Скорость передачи: 8 Мбит/с Тип кабеля: экранированный кабель с витой парой для передачи данных и проводом или парой для сигнального заземления (номинальный импеданс 100 … 165 Ом, например: Belden 9842). Максимальная длина линии: 50 м Подключение оконечной нагрузки с помощью перемычки

Подключение сигнала безопасного отключения крутящего момента (XSTO)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Диапазон напряжения питания: -3…30 В= Уровни логических сигналов: «0» < 5 В, «1» > 17 В **Примечание.** Для запуска блока необходимо, чтобы на обоих разъемах сигнал имел логическое значение «1». Это относится ко всем блокам управления (включая блоки управления приводом, инвертором, питанием, тормозным блоком, блоком преобразователя постоянного тока и т. д.), но функция безопасного отключения крутящего момента может быть реализована только с помощью соединителя XSTO блока управления приводом/инвертором. Потребление тока: 30 мА (типоразмеры R3, R6) или 12 мА (типоразмер R8) (непрерывно) на канал STO ЭМС (помехоустойчивость) согласно IEC 61326-3-1 и IEC 61800-5-2
Подключение панели управления (X13)	Разъем: RJ-45 Длина кабеля < 100 м (328 ft)
Клеммы блока управления удовлетворяют требованиям по защитному сверхнизкому напряжению (PELV). Если релейный выход используется при напряжении выше 48 В, требования PELV для этого релейного входа не будут выполнены.	

Схема изоляции заземления ZCU-1x



* Настройки переключателя заземления (J6)

Для всех цифровых входов используется общее заземление (DICOM подсоединен к DIOGND). Это соответствует установке по умолчанию.



Земля цифровых входов DI1…DI5 и DIIL (DICOM) изолирована от земли сигналов DIO (DIOGND). Испытательное напряжение изоляции 50 В.

8

Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

В этой главе содержится перечень проверок при выполнении 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 указания 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, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).

Убедитесь в том, что:	☑
Рабочие условия окружающей среды соответствуют условиям эксплуатации и степени защиты привода (код IP).	☐
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. См. табличку 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 свободно поступает в привод и выходит из него.	☐
Если привод подключен к системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться внесение дополнительных изменений (например, отключение фильтра ЭМС и варистора «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. Заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение. Проводник подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим образом. Заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	☐
Кабели управление подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем: контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	☐
Внутрь 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.	☐
Все крышки привода и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах.	☐

Убедитесь в том, что:	☑
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

9

Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается методика ввода привода в эксплуатацию.

Формовка конденсаторов

Если на привод не подавалось питание (он находился на хранении или не использовался) в течение одного года или дольше, выполните формовку конденсаторов. Данные производителя указаны на табличке с обозначением типа. Для получения информации о формовании конденсаторов см. документ Capacitor reforming instructions (код английской версии 3BFE64059629).

Порядок ввода в эксплуатацию

1. Запустите настройку программы управления приводом в соответствии с инструкциями, приведенными в документе ACS880-11 drives quick installation and start-up guide (код английской версии 3AXD50000803026) или в руководстве по микропрограммному обеспечению.
   - Для приводов с синус-фильтром ABB: Убедитесь в том, что для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» задано значение «Синус-фильтр ABB».

     Для других синус-фильтров: См. документ Sine filter hardware manual (код английской версии 3AXD50000016814).
   - Для приводов с электродвигателями ABB, используемых во взрывоопасной среде: См. документ ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres supplement (код английской версии 3AXD50000019585).
2. Проверьте работу функции безопасного отключения крутящего момента согласно инструкциям, приведенным в главе Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 201).

3. Проверьте функции защиты (дополнительные компоненты +Q923, +Q973 и +Q982) в соответствии с указаниями в документе FSO-12 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015612), FSO-21 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015614) или FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000158638).

10

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по техническому обслуживанию.

Интервалы технического обслуживания

В таблицах ниже указаны работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться силами конечного пользователя. Полный график технического обслуживания размещен в сети Интернет (https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство корпорации ABB (www.abb.com/searchchannels).

Описание символов

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

Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию

Рекомендуемые ежегодные работы, выполняемые пользователем	
Действие	**Описание**
P	Характеристики питающего напряжения
I	Запасные части
P	Формование конденсаторов для запасных модулей и запасные конденсаторы
I	Затяжка клемм
I	Запыленность, коррозия и температура
P	Очистка радиатора

Рекомендуемые работы по техническому обслуживанию, выполняемые пользователем								
Компонент	**Лет с момента запуска**							
	3	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**
Охлаждение							
Главный вентилятор охлаждения							
Главные вентиляторы охлаждения			R			R	
Вспомогательный вентилятор охлаждения							
Вспомогательный вентилятор охлаждения			R			R	
Второй вспомогательный вентилятор охлаждения (IP55, UL тип 12)			R			R	
Старение							
Батарея блока управления (часы реального времени)		R		R		R	
Батарея панели управления (часы реального времени)			R			R	
Функциональная безопасность							
Испытание функций защиты	I См. сведения об обслуживании для функции защиты						
Окончание срока службы компонента обеспечения безопасности (период эксплуатации, T_M)	20 лет						
							4FPS10000309652

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.

Очистка наружных поверхностей привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте указания 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, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Очистите наружные поверхности привода. Для этого используйте:
   - пылесос с антистатическими шлангом и насадкой;
   - мягкую щетку;
   - сухую или влажную (не мокрую) ткань. Смочите чистой водой или мягким моющим средством (pH 5…9 для металлических поверхностей, pH 5…7 для пластмассовых поверхностей).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Избегайте попадания воды в привод. Запрещается использовать чрезмерное количество воды, шланги, пар и т. д.

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 антистатическими 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. 16).
2. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения модуля. См. отдельные инструкции.
3. 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.
4. Установите вентилятор охлаждения на место.

Вентиляторы

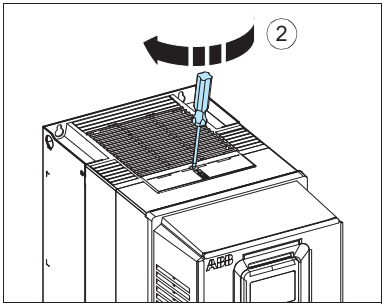
В вентиляторах с регулируемой скоростью вращения скорость соответствует потребностям охлаждения. Такая настройка увеличивает срок службы вентилятора.

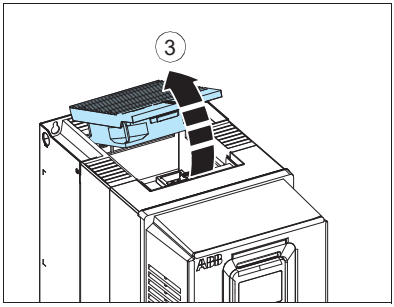
Скорость вращения главных вентиляторов можно регулировать. Даже при остановленном приводе главный вентилятор продолжает вращаться, чтобы охлаждать блок управления. Приводы типоразмеров R6...R8 со степенью защиты IP21 (UL тип 1) и все приводы со степенью защиты IP55 (UL тип 12) снабжены вспомогательными вентиляторами, скорость вращения которых не регулируется. Эти вентиляторы постоянно вращаются, когда на блок управления подано питание.

Запасные вентиляторы поставляются изготовителем. Не используйте запасные части, отличающиеся от указанных.

Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R3

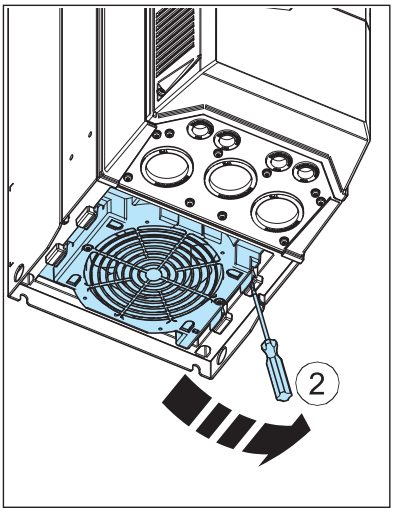
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Чтобы разблокировать, поверните отверткой по часовой стрелке.
3. Выверните и снимите вентиляторный узел.
4. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

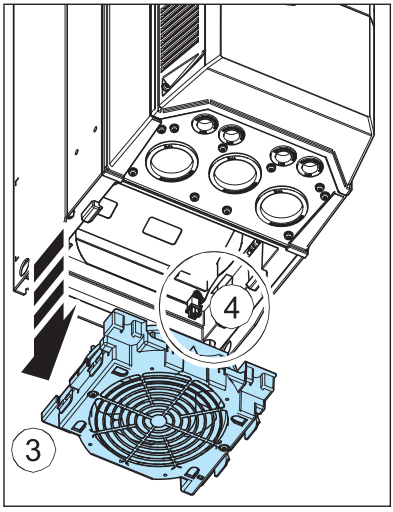




Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6

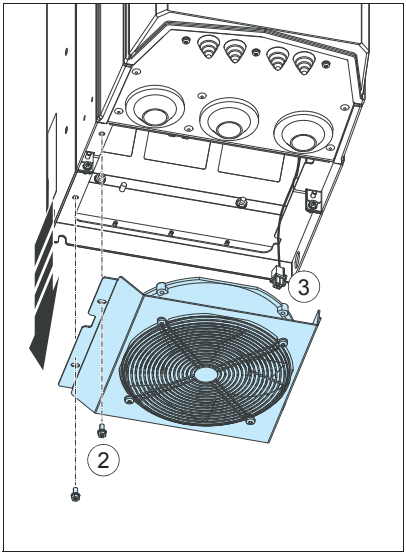
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Отделите вентиляторный узел от рамы привода с помощью, например, отвертки и извлеките узел.
3. Потяните вентиляторный узел вниз.
4. Отсоедините провод питания вентилятора от привода.
5. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

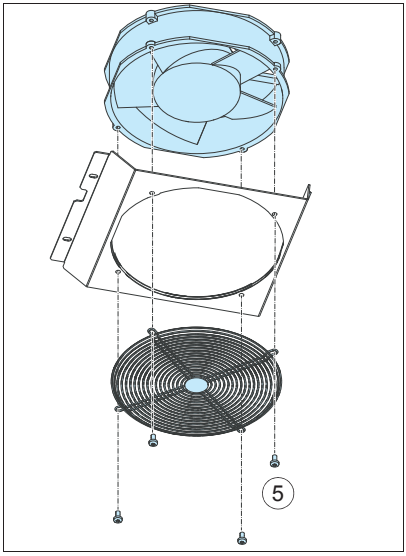




Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Отверните крепежные винты узла вентилятора.
3. Отсоедините провода питания и заземления вентилятора от привода.
4. Потяните вентиляторный узел вниз.
5. Отверните крепежные винты вентилятора.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

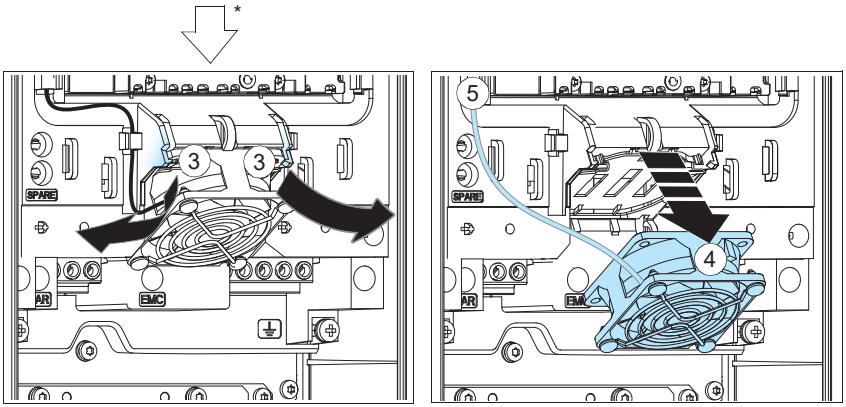




Замена вспомогательного вентилятора охлаждения для типоразмера R3, IP55 (UL тип 12) и дополнительного компонента +C135, IP21 (UL тип 1)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите переднюю крышку. См. раздел Порядок подключения (стр. 93).
3. Освободите фиксаторы.
4. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

   Примечание. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вниз.



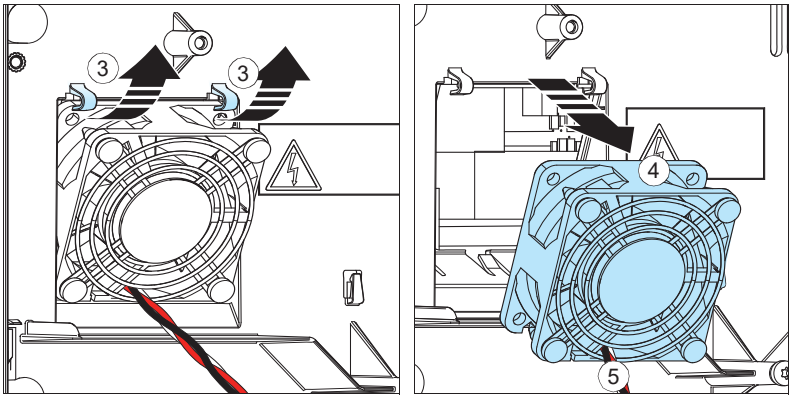
*Поток воздуха направлен вниз

Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите верхние передние крышки. См. раздел Порядок подключения (стр. 93).
3. Освободите фиксаторы.
4. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Снимите решетку с вентилятора.
7. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

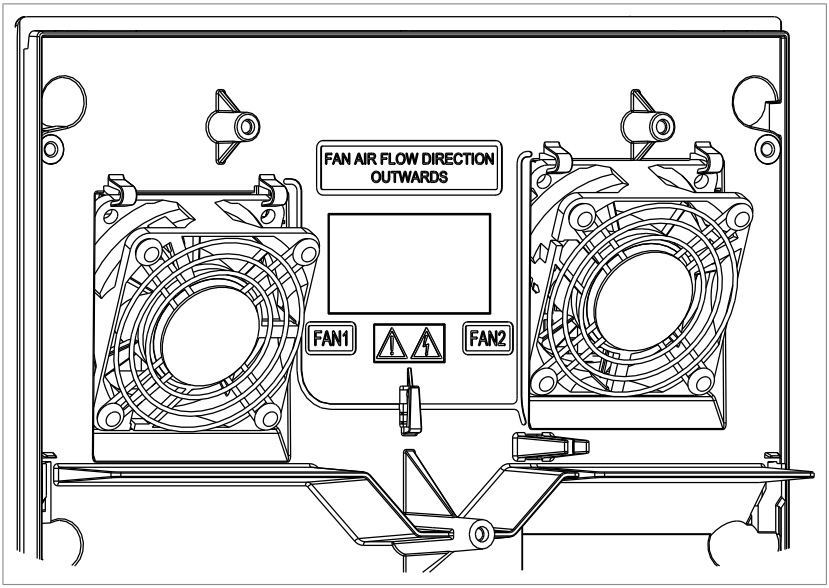
   Примечание. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.

8. Установите на место передние крышки. См. раздел Установка ранее снятых крышек (стр. 109).



Замена второго вспомогательного вентилятора охлаждения, IP55 (UL тип 12), типоразмер R6

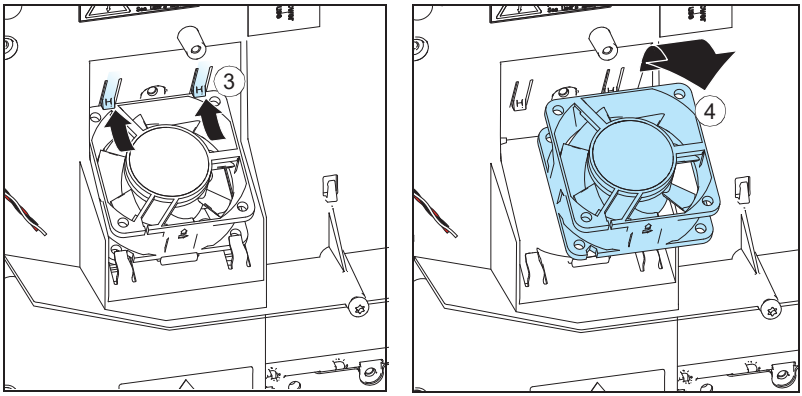
Еще один вспомогательный вентилятор охлаждения (FAN2) с правой стороны панели управления предусмотрен в конструкции типоразмера R6 (UL тип 12), типы -061A-3 и -052A-5 и выше. Процедура замены описана в разделе Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6 (стр. 141).



Замена внутреннего вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8

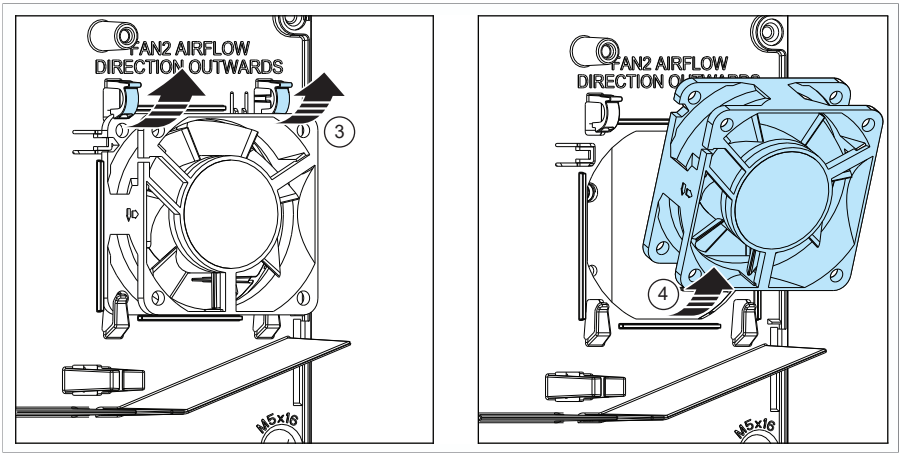
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите верхние передние крышки. См. раздел «Порядок подключения» на стр. 90.
3. Освободите фиксаторы.
4. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

   Примечание. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
7. Установите на место передние крышки.



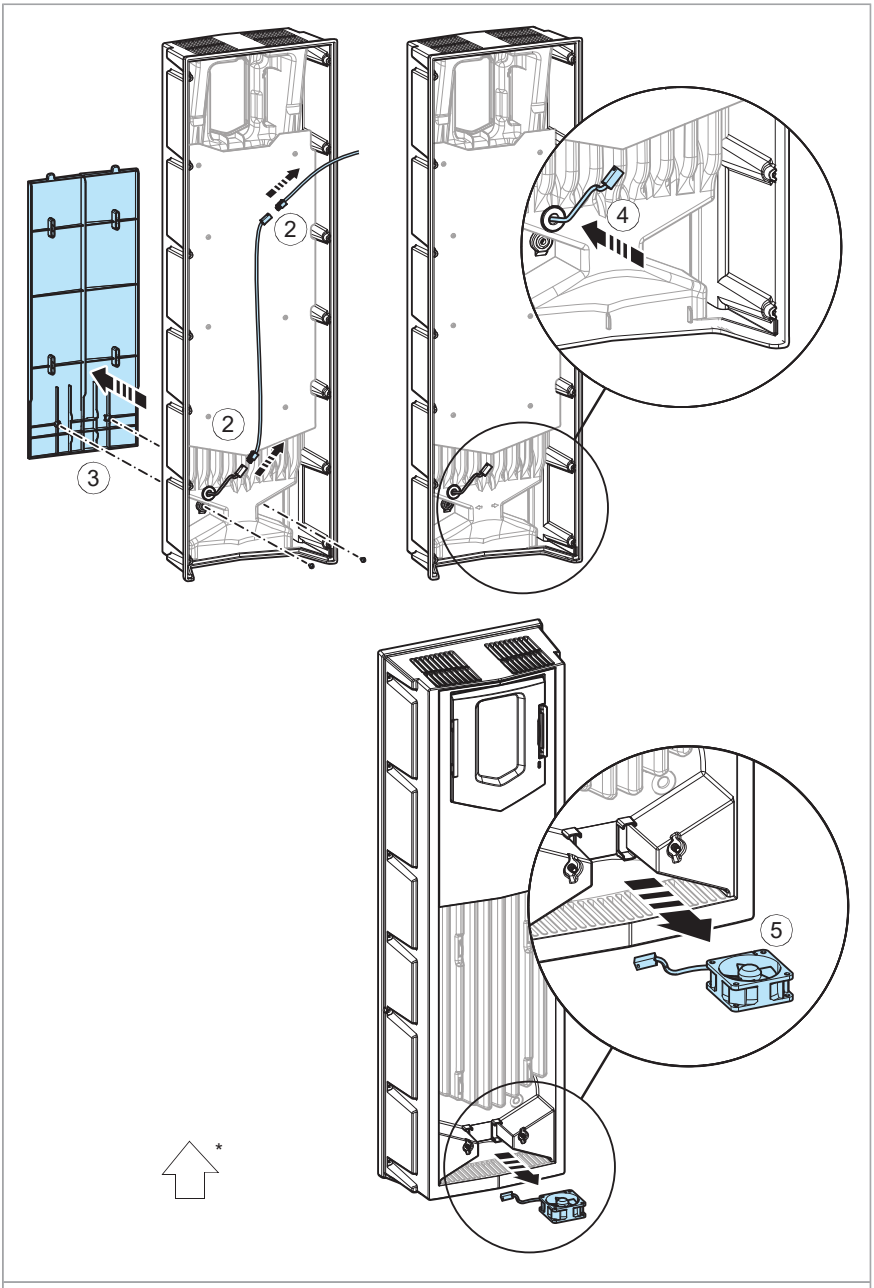
Замена второго внутреннего вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8 со степенью защиты IP55 (UL тип 12)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите переднюю крышку IP55, отсоедините провод питания вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке (см. раздел Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 (UL тип 12), привод типоразмера R8).
3. Освободите фиксаторы.
4. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
5. Отсоедините провод питания вентилятора от разветвительного гнезда.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает наружу.
7. Установите переднюю крышку.



Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 (UL тип 12), привод типоразмера R8

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Снимите переднюю крышку IP55. Отсоедините провод питания вспомогательного вентилятора охлаждения.
3. Снимите нижнюю переднюю крышку с крышки IP55.
4. Вытяните провод питания вентилятора сквозь манжету.
5. Снимите вентилятор.
6. Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.



*Стрелка на вентиляторе должна быть направлена вверх.

Замена привода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте защитные устройства, указанные в технических данных этого руководства. Компания ABB не рекомендует использовать предохранители типа gG для типоразмеров R6 и R8.

Конденсаторы

В промежуточной цепи постоянного тока привода есть несколько электролитических конденсаторов. Срок службы конденсаторов зависит от времени эксплуатации, нагрузки и температуры окружающего воздуха. Его можно продлить за счет снижения температуры окружающей среды.

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

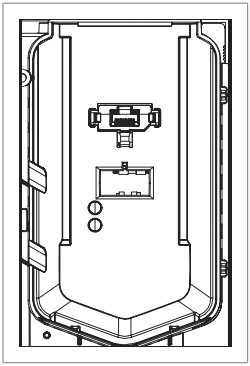
Если на привод не подавалось питание (он находился на хранении или не использовался) в течение одного года или дольше, выполните формовку конденсаторов. Данные производителя указаны на табличке с обозначением типа. Для получения информации о формовании конденсаторов см. документ Capacitor reforming instructions (код английской версии 3BFE64059629).

Панель управления

См. документ ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (код английской версии 3AUA0000085685).

Светодиоды привода

Под панелью управления расположены зеленый светодиод POWER (Питание) и красный светодиод FAULT (Отказ). Если панель управления установлена на приводе, перейдите в режим дистанционного управления (иначе будет выдаваться сигнал отказа) и после этого снимите панель, чтобы можно было видеть светодиоды. Сведения о включении дистанционного управления приводятся в руководстве по микропрограммному обеспечению.



Варианты индикации светодиодов привода описаны в приведенной ниже таблице.

Светодиоды не горят	**Светодиод горит непрерывно**		**Светодиод мигает**	
Нет питания	Зеленый (POWER)	Имеющийся в блоке источник питания в норме	Зеленый (POWER)	Мигает: Привод выдает предупреждение Мигает в течение 1 секунды: На панели управления выбирается привод в случае, когда к одной шине панели подключено несколько приводов.
	Красный (FAULT)	Активный отказ в приводе. Чтобы сбросить сигнал отказа, нажмите кнопку RESET на панели управления или выключите питание привода.	Красный (FAULT)	Активный отказ в приводе. Чтобы сбросить сигнал отказа, выключите питание привода.

Блок управления

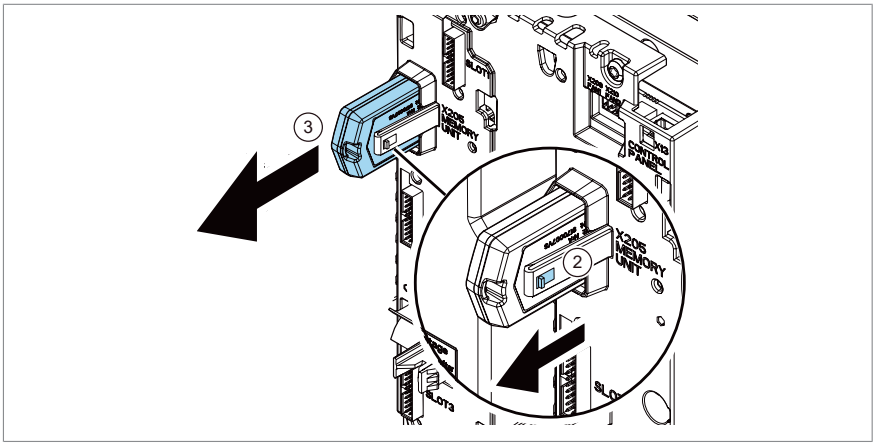
Замена блока памяти ZCU-12

После замены блока управления можно сохранить существующие параметры, переставив блок памяти из дефектного блока управления в новый. После включения питания привод сканирует блок памяти. На это может потребоваться несколько минут.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Удалять и вставлять блок памяти разрешается, только когда блок управления обесточен.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).

2. Потяните фиксатор на стороне блока памяти вверх.

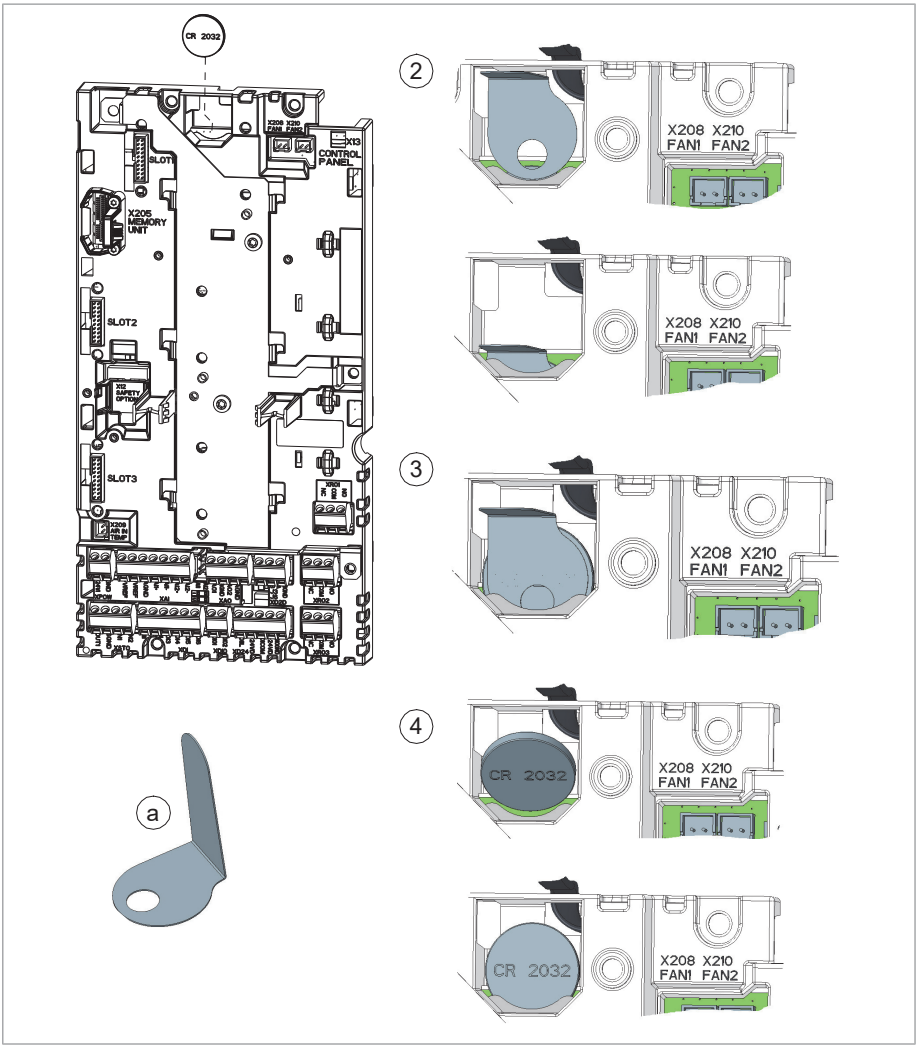


3. Извлеките блок.
4. Установка выполняется в обратном порядке.

Замена батареи блока управления ZCU-12

Батарея блока управления заменяется с помощью выталкивателя батареи (на чертеже ниже). Выталкиватель находится в гнезде батареи. Используется батарея типа CR2032.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 16).
2. Вставьте выталкиватель батареи в гнездо батареи.
3. Осторожно выньте батарею из ее держателя.
4. Осторожно вставьте в держатель новую батарею CR2032.



Замена модулей функций защиты (FSO-12, дополнительный компонент +Q973 и FSO-21, дополнительный компонент +Q972)

Не ремонтируйте модули функций защиты. Замените неисправный модуль новым, выполняя действия, приведенные в разделе Монтаж модулей функций защиты (стр. 106).

Компоненты функциональной безопасности

Период эксплуатации компонентов функциональной безопасности составляет 20 лет, что эквивалентно времени, в течение которого интенсивность отказов электронных компонентов остается постоянной. Это относится к компонентам стандартной цепи безопасного отключения крутящего момента, а также к любым модулям, реле и, как правило, любым другим компонентам, входящим в состав цепей функциональной безопасности.

По истечении периода эксплуатации сертификация и классификация SIL/PL функции защиты становятся недействительными. Возможны следующие варианты:

- Установка нового привода и всех дополнительных модулей и компонентов функциональной безопасности.
- Установка новых компонентов цепи функции защиты. На практике это экономически целесообразно только в случае больших приводов, имеющих сменные печатные платы и другие компоненты, такие как реле.

Обратите внимание, что некоторые из компонентов могли заменяться ранее, вследствие чего их период эксплуатации обновился. Однако оставшийся период эксплуатации всей цепи определяется самым старым компонентом.

За более подробной информацией обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

11

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены технические характеристики привода, в том числе номинальные значения, размеры и технические требования, условия выполнения требований CE, UL и других знаков соответствия.

Приводы, одобренные для морского применения, (дополнительный компонент +C132)

Номинальные характеристики, сведения о морском исполнении и ссылки на свидетельства утверждения типа для приводов в морском исполнении см. в документе ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement (код английской версии 3AXD50000010521).

Номинальные электрические характеристики

В таблице ниже приведены номинальные характеристики привода с частотой питания 50 и 60 Гц.

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-11-	**Типоразмер**	**Входной ток[1)]**	**Выходные характеристики**							
			Номинальный режим				**Небольшая перегрузка**		**Работа в тяжелом режиме**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**кВА**	**A**	**кВт**	**A**	**кВт**	**A**	**кВт**
U_n = 400 В										

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-11-	**Типо-размер**	**Вход-ной ток[1)]**	**Выходные характеристики**							
			Номинальный режим				**Небольшая пе-регрузка**		**Работа в тяже-лом режиме**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**кВА**	**A**	**кВт**	**A**	**кВт**	**A**	**кВт**
09A4-3	R3	8	13,6	6,9	10,0	4,0	9,5	4,0	8,0	3,0
12A6-3	R3	10	17,0	8,9	12,9	5,5	12,0	5,5	10,0	4,0
017A-3	R3	14	21,9	12	17,0	7,5	16	7,5	12,9	5,5
025A-3	R3	20	28,8	17	25	11	24	11	17	7,5
032A-3	R6	27	42,5	22	32	15	30	15	25	11
038A-3	R6	33	54,4	26	38	18,5	36	18,5	32	15,0
045A-3	R6	40	64,6	31	45	22	43	22	38	18,5
061A-3	R6	51	76,5	42	61	30	58	30	45	22
072A-3	R6	63	103,7	50	72	37	68	37	61	30
087A-3	R6	76	122,4	60	87	45	83	45	72	37
105A-3	R8	88	148	73	105	55	100	55	87	45
145A-3	R8	120	178	100	145	75	138	75	105	55
169A-3	R8	144	247	117	169	90	161	90	145	75
206A-3	R8	176	287	143	206	110	196	110	169	90
U_n = 500 В										
07A6-5	R3	7	9,5	6,6	7,6	4,0	7,2	4,0	5,2	2,2
11A0-5	R3	9	13,8	9,5	11,0	5,5	10,4	5,5	7,6	4,0
014A-5	R3	12	18,7	12	14	7,5	13	7,5	11,0	5,5
021A-5	R3	17	26,3	18	21	11,0	19	11,0	14	7,5
027A-5	R6	24	35,7	23	27	15,0	26	15,0	21	11,0
034A-5	R6	29	45,9	29	34	18,5	32	18,5	27	15,0
040A-5	R6	34	57,8	35	40	22,0	38	22,0	34	18,5
052A-5	R6	44	68,0	45	52	30,0	49	30,0	40	22,0
065A-5	R6	54	88,4	56	65	37,0	62	37,0	52	30,0
077A-5	R6	66	110,5	67	77	45,0	73	45,0	65	37,0
101A-5	R8	71	148	87	101	55,0	91	55,0	77	45,0
124A-5	R8	96	178	107	124	75,0	118	75,0	96	55,0
156A-5	R8	115	247	135	156	90,0	148	90,0	124	75,0
180A-5	R8	141	287	156	180	110,0	171	110,0	156	90,0
										3AXD00000588487

Паспортные характеристики согласно UL (NEC)								
ACS880-11-	**Типо-размер**	**Входной ток[1)]**	**Макс. ток**	**Выходные характеристики**				
				Полная мощ-ность	**Небольшая пере-грузка**		**Работа в тяжелом режиме**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**кВА**	**A**	**л.с.**	**A**	**л.с.**
U_n = 480 В								
07A6-5	R3	7,0	9,5	6,6	7,6	5,0	5,2	3,0
11A0-5	R3	9,0	13,8	9,5	11,0	7,5	7,6	5,0
014A-5	R3	12,0	18,7	12	14,0	10,0	11,0	7,5
021A-5	R3	17,0	26,3	18	21,0	15,0	14,0	10,0
027A-5	R6	24,0	35,7	23	27,0	20,0	21,0	15,0
034A-5	R6	29,0	45,9	29	34,0	25,0	27,0	20,0
040A-5	R6	34,0	57,8	35	40,0	30,0	34,0	25,0
052A-5	R6	44,0	68,0	45	52,0	40,0	40,0	30,0
065A-5	R6	54,0	88,4	56	65,0	50,0	52,0	40,0
077A-5	R6	66,0	110,5	67	77,0	60,0	65,0	50,0
101A-5	R8	74,0	148	87	96,0	75,0	77,0	60,0
124A-5	R8	100,0	178	107	124,0	100,0	96,0	75,0
156A-5	R8	120,0	247	135	156,0	125,0	124,0	100,0
180A-5	R8	147,0	287	156	180,0	150,0	156,0	125,0
3AXD00000588487								

[1)] При повышении напряжения постоянного тока входной ток привода может быть больше значения, приведенного на паспортной табличке. Подобные ситуации возникают, когда двигатель постоянно работает в зоне ослабления поля или близко к ней, а привод эксплуатируется с номинальной или сопоставимой нагрузкой. Это может быть результатом сочетания определенных уровней повышения напряжения постоянного тока и кривых снижения номинальных характеристик, которые зависят от типа привода.

Повышение входного тока может привести к нагреванию входного кабеля и предохранителей. Чтобы избежать перегрева входного кабеля и предохранителей, выбирайте их с учетом роста входного тока при повышении напряжения постоянного тока. Подробную информацию см. в документе ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (код английской версии 3AXD50000691838).

U_n	Номинальное напряжение привода
I_1	Номинальный входной ток (эфф.) при температуре 40 °C
I_{max}	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске; затем длительность ограничивается температурой привода. 140 … 200 % от I_{Hd}, в зависимости от номинальной мощности.
I_2	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.

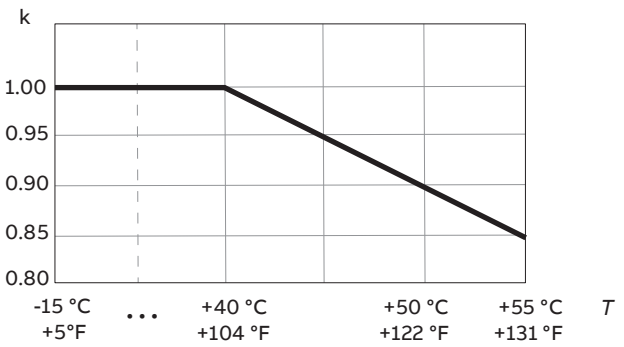
P_n	Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки
S_n	Полная (кажущаяся) мощность (без перегрузки)
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.
P_{Hd}	Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

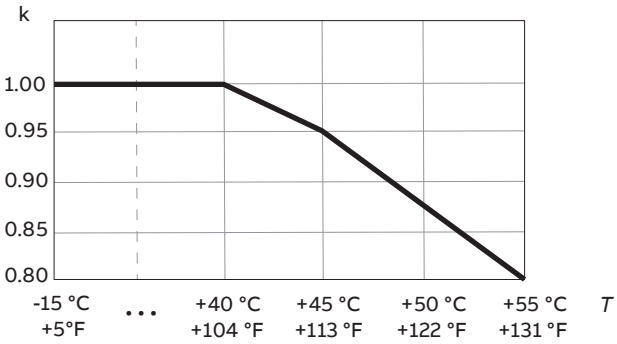
Примечание. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода не должен быть меньше номинального тока двигателя. Значения мощности относятся к большинству двигателей, отвечающих требованиям стандарта IEC 34, при номинальном напряжении привода.

Корпорация ABB рекомендует выбирать комбинацию привод-двигатель-редуктор под требуемые динамические характеристики с помощью предлагаемой корпорацией ABB компьютерной программы выбора оборудования DriveSize.

Снижение номинальных характеристик

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик
Все приводы кроме приводов со степенью защиты IP55 (UL тип 12), тип -206A-3	
до +40 °C до +104 °F	Нет снижения
+40…+55 °C +104...+131 °F	Снижение характеристик на 1 % на каждый 1 °C (1,8 °F): Рассчитайте выходной ток путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k на графике ниже). 

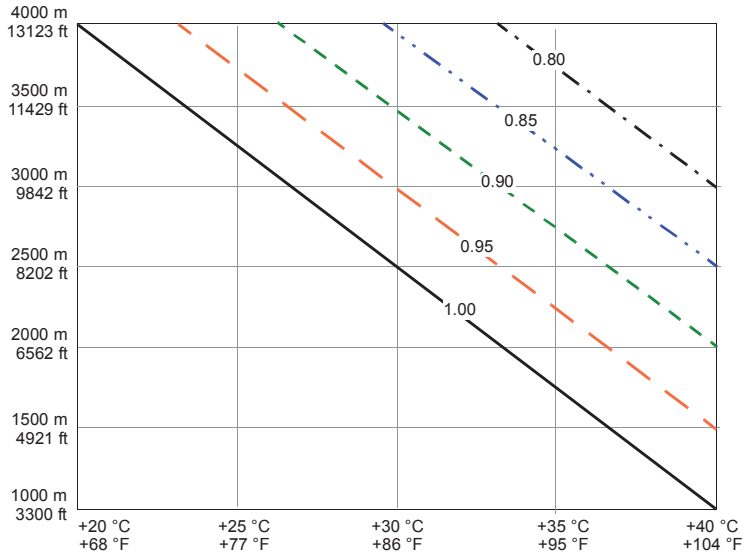
Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик
привод со степенью защиты IP55 (UL тип 12), тип -206A-3	
до +40 °C до +104 °F	Нет снижения
+40...+55 °C +104...+131 °F	В диапазоне +40...45 °C номинальные характеристики снижаются на 1 % на каждый 1 °C повышения температуры. В диапазоне +45…55 °C номинальные характеристики снижаются на 1,5 % на каждый 1 °C повышения температуры. Рассчитайте выходной ток путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (*k* на графике ниже). 

Примечание. В случае температуры окружающей среды свыше +40 °C силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру не менее +90 °C.

Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте свыше 1000 м (3281 ft) над уровнем моря снижение выходного тока составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Например, на высоте 1500 м (4921 ft) следует умножить этот показатель на 0,95. Максимально допустимая высота установки указывается в технических данных устройства.

Если температура окружающего воздуха ниже +40 °C, рабочие характеристики могут быть снижены на 1,5 % на каждый 1 °C падения температуры. Ниже приведено несколько графиков снижения рабочих характеристик в зависимости от высоты расположения привода над уровнем моря.



	Коэффициент снижения 1,00
	Коэффициент снижения 0,95
	Коэффициент снижения 0,90
	Коэффициент снижения 0,85
	Коэффициент снижения 0,80

Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Пример 1. Привод типа -045A-3, I_2 = 45 A, высота 4000 м и температура +40 °C. Коэффициент снижения характеристик 1 % для 30 × 100 м составит 30 %. Сниженный ток = 45 A − 0,3 × 45 A = 31,5 A.

Пример 2. Привод типа -045A-3, I_2 = 45 A, высота 4000 м и температура +30 °C. Коэффициент снижения характеристик составит 1 − 1,5 % × 10 = 0,85. Сниженный ток = 0,85 × 45 A = 38,25 A.

Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом

Взрывозащищенный двигатель, синус-фильтр, пониженный шум

Снижение характеристик требуется в следующих случаях:

- Привод используется с двигателем ABB для взрывоопасной среды (Ex), и для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Взрывобезопасный двигатель».
- Используется синус-фильтр, указанный в таблице для выбора оборудования в главе «Синус-фильтры», и для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Синус-фильтр ABB».
- Для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран критерий оптимизации «Низкий уровень шума».

Примечание. Если взрывозащищенные двигатели используются совместно с синус-фильтрами, для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» вместо варианта «Взрывобезопасный двигатель» следует выбрать значение «Синус-фильтр ABB». Соблюдайте инструкции изготовителя двигателя.

За дополнительными сведениями об использовании синус-фильтров, которые отсутствуют в перечне рекомендованных устройств, и взрывозащищенных двигателей других производителей обращайтесь в корпорацию ABB.

ACS880-11-...	**Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Взрывобезопасный (EX) двигатель»)**				**Синус-фильтр ABB**			
	Номинальный режим		**Работа в легком режиме**	**Работа в тяжелом режиме**	**Номинальный режим**		**Работа в легком режиме**	**Работа в тяжелом режиме**
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	**кВт**	**A**	**A**	**A**	**кВт**	**A**	**A**
U_n = 400 В								
09A4-3	10,0	4,0	9,5	8,0	9,2	4,0	8,7	7,2
12A6-3	12,9	5,5	12	10,0	12,1	6	11,5	9,2
017A-3	17	8	16,2	12,6	16	8	15,2	12,1
025A-3	25	11	23,8	17	24	11	22,8	16
032A-3	32	15	30,4	25	31	15	29,5	23
038A-3	38	18,5	36,1	32	37	18	35,2	31
045A-3	45	22	42,8	38	43	22	40,9	36
061A-3	61	30	58	45	58	30	55,1	43
072A-3	72	37	68,4	61	64	30	60,8	58
087A-3	87	45	82,7	72	77	37	73,2	64
105A-3	103	55	98	85	102	55	98	85
145A-3	142	75	135	103	141	75	135	102
169A-3	166	90	158	142	165	90	157	141
206A-3	202	110	192	166	201	110	191	165
U_n = 500 В								
07A6-5	7,6	4,0	7,2	5,2	7,0	3	6,7	4,8
11A0-5	11,0	5,5	10,4	7,6	10,2	4	9,7	7,0

ACS880-11-...	Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Взрывобезопасный (EX) двигатель»)				Синус-фильтр ABB			
	Номинальный режим		Работа в легком режиме	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Работа в легком режиме	Работа в тяжелом режиме
	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_2	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A
014A-5	14	7,5	13	11	13	6	12,4	10,2
021A-5	21	11	19	14	19	8	18,1	13
027A-5	27	15	26	21	25	11	23,8	19
034A-5	34	18,5	32	27,0	31	15	29,5	25
040A-5	40	22	38	34	34	18	32,3	31
052A-5	52	30	49	40	44	22	41,8	34
065A-5	65	37	62	52	52	30	49,4	44
077A-5	77	45	73	65	61	37	58	52
101A-5	99	55	89	75	98	55	89	75
124A-5	122	75	116	94	121	75	115	94
156A-5	153	90	145	122	152	90	144	121
180A-5	176	110	168	153	176	110	167	152

Определения

U_n Номинальное напряжение привода

I_2 Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается

P_n Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки

I_{Ld} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.

I_{Hd} Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.

P_{Hd} Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °C.

ACS880-11-	Выходные характеристики (для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран вариант оптимизации «Низкий шум»)		
	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
U_n = 400 В			
09A4-3	8,5	8,1	6,5
12A6-3	11,3	10,7	8,5
017A-3	15	14,3	11,3

ACS880-11-	Выходные характеристики (для параметра 97.09 «Режим частоты коммутации» выбран вариант оптимизации «Низкий шум»)		
	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	A	A
025A-3	22	20,9	15,0
032A-3	30	28,5	22
038A-3	35	33,3	30
045A-3	41	39	35
061A-3	56	53,2	41
072A-3	56	53,2	47
087A-3	67	63,7	56
105A-3	105	100	87
145A-3	145	138	105
169A-3	169	161	145
206A-3	206	196	169
U_n = 500 В			
07A6-5	6,5	6,2	4,4
11A0-5	9,4	8,9	6,5
014A-5	12,0	11,4	9,4
021A-5	18,0	17,1	12,0
027A-5	23,0	21,9	18,0
034A-5	29	27,6	23
040A-5	29	27,6	23
052A-5	37	35,2	29
065A-5	39	37,1	33
077A-5	46	43,7	39
101A-5	101	91	77
124A-5	124	118	96
156A-5	156	148	124
180A-5	180	171	156

U_n	Номинальное напряжение привода
I_2	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.

Примечание. Характеристики действительны при температуре окружающего воздуха 40 °C.

Режим высокой скорости

Если для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости», при высоких значениях выходной частоты улучшаются характеристики управления. Корпорация ABB рекомендует выбирать этот вариант при выходной частоте 120 Гц и выше.

В этой таблице приведены номинальные характеристики привода при работе на максимальной выходной частоте, когда для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости». При меньшем значении выходной частоты ток снижается медленнее. Чтобы получить информацию по поводу работы при частоте, которая превышает рекомендуемую максимальную величину на выходе, или по поводу снижения выходного тока при выходной частоте больше 120 Гц, но не превышающей максимальную величину на выходе, обращайтесь в корпорацию ABB.

При выходной частоте 120 Гц: без снижения характеристик.

ACS880-11-	Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости»)			
	Максимальная выходная частота	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	f_{max}	I_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	Гц	A	A	A
U_n = 400 В				
09A4-3	500	8,5	8,1	6,5
12A6-3	500	11,3	10,7	8,5
017A-3	500	15	14,3	11,3
025A-3	500	22	20,9	15,0
032A-3	500	30	28,5	22
038A-3	500	35	33,3	30
045A-3	500	41	39	35
061A-3	500	56	53,2	41
072A-3	500	56	53,2	47
087A-3	500	67	63,7	56
105A-3	500	105	100	87
145A-3	500	145	138	105
169A-3	500	156	148	122
206A-3	500	192	180	155
U_n = 500 В				
07A6-5	500	6,5	6,2	4,4
11A0-5	500	9,4	8,9	6,5
014A-5	500	12,0	11,4	9,4

ACS880-11-	Выходные характеристики (для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант «Режим высокой скорости»)			
	Максимальная выходная частота	Номинальный режим	Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	f_{max}	I_N	I_{Ld}	I_{Hd}
	Гц	A	A	A
021A-5	500	18,0	17,1	12,0
027A-5	500	23,0	21,9	18,0
034A-5	500	29	27,6	23
040A-5	500	29	27,6	23
052A-5	500	37	35,2	29
065A-5	500	39	37,1	33
077A-5	500	46	43,7	39
101A-5	500	101	91	77
124A-5	500	124	118	96
156A-5	500	144	136	87
180A-5	500	169	160	147

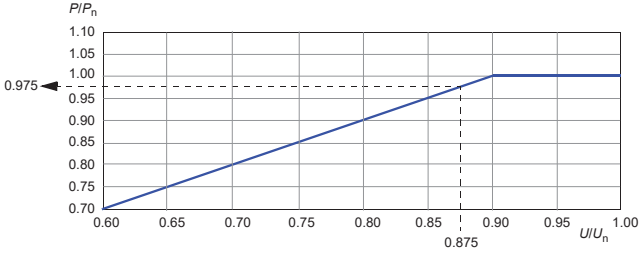
U_n	Номинальное напряжение привода
f_{max}	Максимальная выходная частота в режиме высокой скорости (High speed mode)
I_n	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.

Снижение характеристик для повышения выходного напряжения

Привод может подавать на двигатель напряжение, превышающее напряжение питания. При этом может потребоваться снижение выходной мощности привода в зависимости от разности между напряжением питания и выходным напряжением на двигателе для непрерывной работы.

Приводы 400 и 500 В

На этом графике показано требуемое снижение характеристик для типов привода -3 и -5 (400 В и 500 В).



Пример 1: P_n для ACS880-11-045A-3 составляет 22 кВт. Напряжение питания (U): 350 В.

U/U_n = 350 В / 400 В = 0,875. Исходя из графика, P/P_n = 0,975.

Сниженная мощность P = 0,975 × 22 кВт = 21,45 кВт.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания 400 В поднимите напряжение постоянного тока до 400 В × √2 = 567 В.

Пример 2: P_n для ACS880-11-101A-5 составляет 55 кВт. Напряжение питания (U): 450 В.

U/U_n = 450 В / 500 В = 0,9. Исходя из графика, P/P_n = 1,00.

Сниженная мощность P = 1,00 × 55 кВт = 55 кВт.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания 500 В поднимите напряжение постоянного тока до 500 В × √2 = 707 В.

U	Входное напряжение привода
U_n	Номинальное напряжение питания привода. Для типов -3 U_n = 400 В, для типов -5 U_n = 500 В. Для типов -7 U_n = 690 В, но 575 В, когда P_n соответствует номинальной мощности в таблицах номинальных значений для UL (NEC) 575 В.
P	Сниженная выходная мощность привода
P_n	Номинальная мощность привода

Подробная информация приведена в документе ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (код английской версии 3AXD50000691838).

Предохранители (IEC)

Предохранители защищают входной кабель при коротких замыканиях. Они также позволяют ограничить повреждения привода и избежать повреждения подключенного оборудования в случае короткого замыкания в приводе. ABB рекомендует использовать указанные ниже быстродействующие предохранители aR. Для типоразмера R3 можно использовать предохранители gG, если они срабатывают достаточно быстро (макс. 0,1 с). Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также от сечения и длины кабеля питания. Соблюдайте местные нормы и правила.

Примечание. Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

Предохранители aR DIN 43653, монтируемые на шпильках

ACS880-11-...	Мин. ток короткого замыкания[1)]	Входной ток	Быстродействующие предохранители (aR), монтируемые на шпильках (один предохранитель на фазу)				
			Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Тип DIN 43653
	A	A	A	A^2c	В		
3-фазн., U_n = 400 В							
09A4-3	70	8	25	130	690	170M1311	000
12A6-3	70	10	25	130	690	170M1311	000
017A-3	70	14	25	130	690	170M1311	000
025A-3	100	20	32	270	690	170M1312	000
032A-3	110	27	40	460	690	170M1313	000
038A-3	210	33	63	1450	690	170M1315	000
045A-3	300	40	80	2550	690	170M1316	000
061A-3	300	51	80	2550	690	170M1316	000
072A-3	400	63	100	4650	690	170M1317	000
087A-3	400	76	125	8500	690	170M1318	000
105A-3	700	88	160	16000	690	170M1319	000
145A-3	970	120	200	28000	690	170M1320	000
169A-3	1100	144	250	42000	690	170M2618	00
206A-3	1600	176	315	68500	690	170M2619	00
3-фазн., U_n = 500 В							
07A6-5	32	7,0	10	25,5	690	170M1308	000
11A0-5	42	9,0	16	48	690	170M1309	000
014A-5	65	12,0	25	130	690	170M1311	000
021A-5	65	17,0	25	130	690	170M1311	000
027A-5	120	24,0	40	460	690	170M1313	000
034A-5	170	29,0	63	1450	690	170M1315	000
040A-5	170	34,0	63	1450	690	170M1315	000
052A-5	280	44,0	80	2550	690	170M1316	000
065A-5	400	54,0	100	4650	690	170M1317	000
077A-5	400	66,0	125	8500	690	170M1318	000
101A-5	700	71,0	160	16000	690	170M1319	000
124A-5	970	96,0	200	28000	690	170M1320	000
156A-5	1100	115,0	250	42000	690	170M2618	00
180A-5	1600	141,0	315	68500	690	170M2619	00

[1] Минимальный ток короткого замыкания системы электропитания

Ножевые предохранители aR DIN 43620

ACS880-11-...	Мин. ток короткого замыкания [1]	Входной ток	Быстродействующие ножевые предохранители (aR) (один предохранитель на фазу)				
			Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Тип DIN 43620
	A	A	A	A^2c	B		
3-фазн., U_n = 400 В							
09A4-3	65	8	25	130	690	170M1561	000
12A6-3	65	10	25	130	690	170M1561	000
017A-3	120	14	40	460	690	170M1563	000
025A-3	120	20	40	460	690	170M1563	000
032A-3	170	27	63	1450	690	170M1565	000
038A-3	170	33	63	1450	690	170M1565	000
045A-3	280	40	80	2550	690	170M1566	000
061A-3	380	51	100	4650	690	170M1567	000
072A-3	500	63	125	8500	690	170M1568	000
087A-3	700	76	160	16000	690	170M1569	000
105A-3	1200	88	315	46500	690	170M3817	1
145A-3	1200	120	315	46500	690	170M3817	1
169A-3	1900	144	450	105000	690	170M5809	2
206A-3	2200	176	500	145000	690	170M5810	2
3-фазн., U_n = 500 В							
07A6-5	65	7,0	25	130	690	170M1561	000
11A0-5	65	9,0	25	130	690	170M1561	000
014A-5	120	12,0	40	460	690	170M1563	000
021A-5	120	17,0	40	460	690	170M1563	000
027A-5	170	24,0	63	1450	690	170M1565	000
034A-5	170	29,0	63	1450	690	170M1565	000
040A-5	280	34,0	80	2550	690	170M1566	000
052A-5	380	44,0	100	4650	690	170M1567	000
065A-5	500	54,0	125	8500	690	170M1568	000
077A-5	700	66,0	160	16000	690	170M1569	000
101A-5	1000	71,0	250	28500	690	170M3816	1
124A-5	1200	96,0	315	46500	690	170M3817	1
156A-5	1600	115,0	400	74000	690	170M5808	2
180A-5	2200	141,0	500	155000	690	170M5810	2

[1] Минимальный ток короткого замыкания системы электропитания

Ножевые предохранители gG DIN 43620

Для типоразмера R3 можно использовать предохранители gG, если они срабатывают достаточно быстро (макс. 0,1 с). Однако компания ABB рекомендует использовать предохранители типа aR. **Предохранители gG нельзя использовать для типоразмеров R6 и R8**.

ACS880-11-...	Мин. ток короткого замыкания [1]	Входной ток	Предохранители gG (по одному на фазу)				
			Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип ABB	Размер DIN 43620
	A	A	A	A2s	B		
3-фазн., U_n = 400 В							
09A4-3	120	8,0	16	700	500	OFAF000H16	000
12A6-3	120	10,0	16	700	500	OFAF000H16	000
017A-3	200	14,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-3	250	20,0	32	4500	500	OFAF000H32	000
3-фазн., U_n = 500 В							
07A6-5	120	7,0	16	700	500	OFAF000H16	000
11A0-5	120	9,0	16	700	500	OFAF000H16	000
014A-5	200	12,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
021A-5	250	17,0	32	4500	500	OFAF000H32	000

[1] Минимальный ток короткого замыкания данной установки

Краткое руководство по выбору между предохранителями типа gG и предохранителями типа aR

Сочетания параметров (сечение кабелей, длина кабелей, типоразмер трансформатора и тип предохранителей), указанные в таблице, отвечают минимальным требованиям, выполнение которых обеспечивает правильную работу предохранителя. Используйте данную таблицу для выбора между предохранителями типа gG и предохранителями типа aR или рассчитайте ток короткого замыкания системы способом, приведенным в разделе Расчет тока короткого замыкания системы (стр. 168).

ACS880-11-...	Тип кабеля		Минимальная полная мощность питающего трансформатора S_n (кВ·А)					
	Медь	Алюминий	Максимальная длина кабеля с предохранителями gG			Максимальная длина кабеля с предохранителями aR		
	$мм^2$	$мм^2$	10 м	50 м	100 м	10 м	100 м	200 м
U_n = 400 В								
09A4-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
12A6-3	3×1,5	-	5,8	6,2	8,4	3,1	3,4	5,0
017A-3	3×6	-	9,6	9,8	10	5,8	5,9	6,2
025A-3	3×6	-	12	12	13	5,8	5,9	6,2
U_n = 500 В								

ACS880-11-...	Тип кабеля		Минимальная полная мощность питающего трансформатора S_n (кВ·А)					
	Медь	Алюминий	Максимальная длина кабеля с предохранителями gG			Максимальная длина кабеля с предохранителями aR		
	мм^2	мм^2	10 м	50 м	100 м	10 м	100 м	200 м
07A6-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
11A0-5	3×1,5	-	7,2	7,5	8,9	3,9	4,1	5,0
014A-5	3×6	-	12	12	12	7,2	7,3	7,6
021A-5	3×6	-	15	15	16	7,2	7,3	7,6

Расчет тока короткого замыкания системы

Убедитесь в том, что ток короткого замыкания системы больше значения, приведенного в таблице номинальных характеристик предохранителей.

Ток короткого замыкания системы рассчитывается следующим образом:

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

где

$I_{k2\text{-}ph}$	Ток короткого замыкания в симметричной двухфазной короткозамкнутой цепи
U	Сетевое межфазное напряжение (В)
R_c	Сопротивление кабеля (Ом)
Z_k	$Z_k = z_k \cdot U_n^2 / S_n$ = импеданс трансформатора (Ом)
z_k	Импеданс трансформатора (%)
U_n	Номинальное напряжение трансформатора (В)
S_n	Полная номинальная мощность трансформатора (кВ·А)
X_c	Сопротивление кабеля (Ом)

Пример расчета

Привод:

- ACS880-11-145A-3
- напряжение питания = 410 В

Трансформатор:

- номинальная мощность S_N = 600 кВ·А
- номинальное вторичное напряжение (подается для питания привода) U_N = 430 В
- импеданс трансформатора z_k = 7,2 %

Кабель питания:

- длина = 170 м

- активное сопротивление/длина = 0,398 Ом/км
- реактивное сопротивление/длина = 0,082 Ом/км.

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430\ \text{V})^2}{600\ \text{kVA}} = 22.19\ \text{mohm}$$

$$R_c = 170\ \text{m} \cdot 0.398\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66\ \text{mohm}$$

$$X_c = 170\ \text{m} \cdot 0.082\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94\ \text{mohm}$$

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{410\ \text{V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66\ \text{mohm})^2 + (22.19\ \text{mohm} + 13.94\ \text{mohm})^2}} = 2.7\ \text{kA}$$

Вычисленный ток короткого замыкания 2,7 кА больше минимального тока короткого замыкания плавкого предохранителя привода типа aR 170M1320 (970 A). -> При этом можно использовать предохранитель aR на 690 В (Bussman 170M1320).

Автоматические выключатели (IEC)

Миниатюрные автоматические выключатели и автоматические выключатели в литом корпусе, ассортимент ABB

Данный раздел не касается рынка Северной Америки. См. раздел «Автоматические выключатели (UL)».

Характеристики защиты автоматических выключателей зависят от их типа, конструкции и настроек. Имеются также ограничения, связанные с током короткого замыкания питающей сети.

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. Для обеспечения требуемого уровня безопасности необходимо уделять особое внимание монтажу и размещению выключателей. Соблюдайте указания изготовителя.

Примечание.

- Значения в таблицах являются максимальными для конкретного типоразмера автоматического выключателя.
- Также можно использовать выключатели того же типоразмера и с той же отключающей способностью, но с более низким номинальным током.
- Применение автоматического выключателя с более низким значением срабатывания не допускается, даже если предполагаемый ток короткого замыкания составляет менее 65 кА.
- Программу для подбора автоматических выключателей ABB можно найти по следующей ссылке: https://lowvoltage-configurator.tnb.com/configurator/#/config/tmax_xt

Можно использовать указанные ниже автоматические выключатели. С приводом можно использовать другие автоматические выключатели, если они обеспечивают такие же электрические характеристики. ABB не несет ответственности за надлежащее функционирование и защиту, если установлены другие автоматические выключатели, чем указано ниже. Кроме того, пренебрежение рекомендациями корпорации ABB может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Примечание. На данный момент автоматические выключатели не разрешено применять в качестве защитных устройств для типоразмера R6, маркировка «HW V2». Для приводов типоразмера R6, маркировка «HW V2», следует использовать предохранители. Маркировка «HW V2» указывается на паспортной табличке.

ACS880-11-...	Типоразмер	Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА [1)]
U_n = 400 В			
09A4-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A6-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
017A-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
025A-3	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
032A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
038A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
045A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
061A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
072A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
087A-3	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
105A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
145A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
169A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
206A-3	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	65
U_n = 500 В			

ACS880-11-...	Типо-размер	Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА [1]
07A6-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	30
11A0-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	30
014A-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	30
021A-5	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	30
027A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	30
034A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	30
040A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	30
052A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	30
065A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	30
077A-5	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	30
101A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45
124A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45
156A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45
180A-5	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I IN 250A	45

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

Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство

Типо-размер	Вес	Вес	Высота	Высота	Ширина	Ширина	Глубина	Глубина
	кг	фунты	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
IP21 (UL тип 1)								
R3	21,3	47	495	19	205	8	356	14,02
R6	61	135	771	30	252	9,92	382	15,03
R8	118 [1]	260	965	38	300	11,81	430	16,94
IP55 (UL тип 12), дополнительный компонент +B056								
R3	23,3	51	495	19	205	8	360	14,17
R6	63	139	771	30	252	9,92	445	17,52
R8	124 [2]	273	965	38	300	11,81	496	19,52
IP20 (дополнительный компонент +P940)								
R3	18,3	40,34	490	19	203	7,99	349	13,74
R6	59	131	771	30	252	9,92	358	14
R8	115 [3]	254	964	38	300	11,81	430	16,94

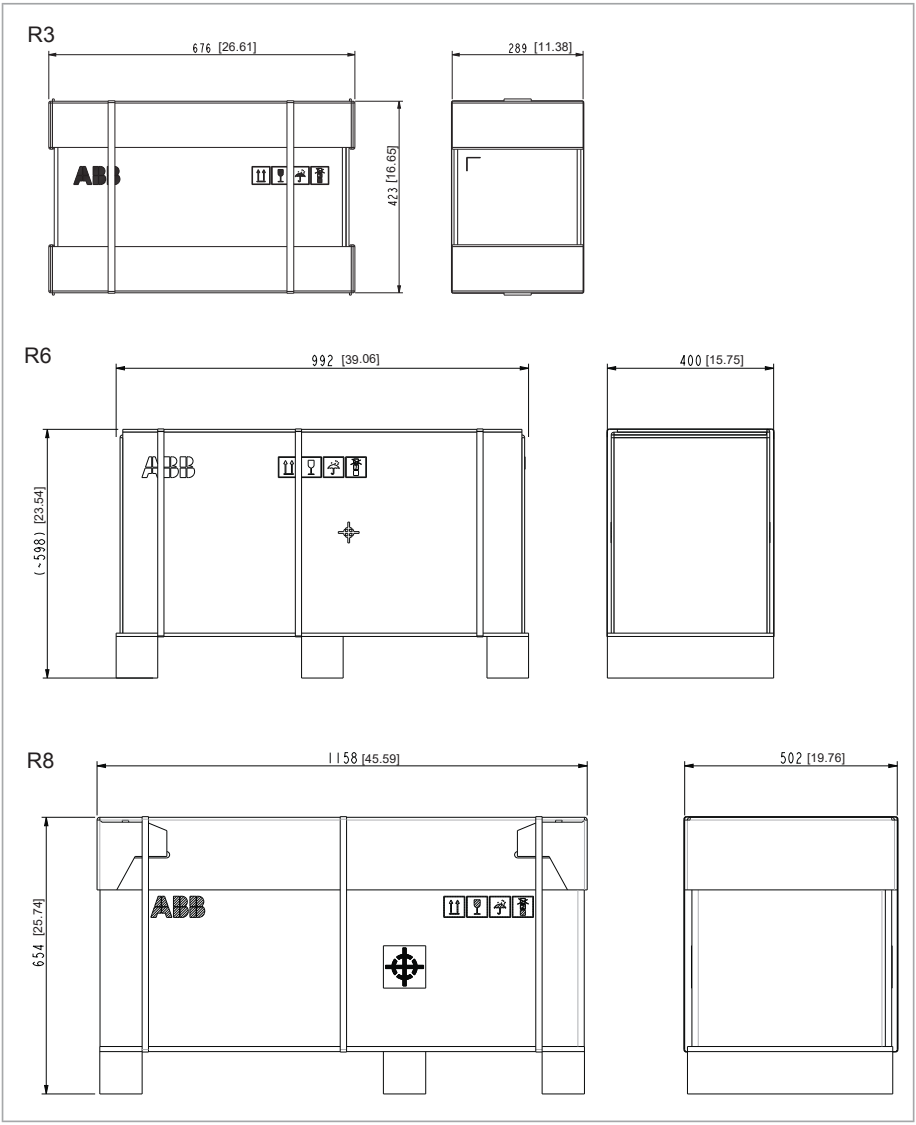
1) для типов -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 103 кг
2) для типов -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 109 кг
3) для типов -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 100 кг

Типо-размер	Масса привода с комплектом для монтажа на фланцах (дополнительный компонент +C135)	
	IP21	IP55
	кг	кг
R3	25,45	27,45
R6	66,80	68,88
R8	125,90	131,90

Требования к свободному пространству

См. раздел Монтажные положения (стр. 45).

Размеры и вес упаковки



Типо-размер	Вес упаковки	
	кг	фунты
R3	23,4	51,6
R6	74,8	164,9
R8	136 [1)]	299,8 [2)]

1) для типов -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 121 кг
2) для типов -105A-3, 145A-3, -101A-5, -124A-5: 266,8 фунта

Потери, данные контура охлаждения, шум

Направление потока воздуха снизу вверх.

В этой таблице приведены типовые значения тепловых потерь, необходимый расход воздуха и шум при номинальных параметрах привода. Значения тепловых потерь могут изменяться в зависимости от напряжения, состояния кабеля, КПД двигателя и коэффициента мощности. Чтобы получить более точные значения для конкретных условий, используйте компьютерную программу ABB DriveSize (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize).

IEC

ACS880-11-...	Потери мощности	Расход воздуха		Шум	Типоразмер размер
	Вт	$м^3/ч$	$фут^3/мин$	дБ(А)	
U_n = 400 В					
09A4-3	226	361	212	57	R3
12A6-3	329	361	212	57	R3
017A-3	395	361	212	57	R3
025A-3	579	361	212	57	R3
032A-3	625	550	324	71	R6
038A-3	751	550	324	71	R6
045A-3	912	550	324	71	R6
061A-3	1088	550	324	71	R6
072A-3	1502	550	324	71	R6
087A-3	1904	550	324	71	R6
105A-3	1877	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
145A-3	2963	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
169A-3	3168	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
206A-3	3990	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
U_n = 500 В					
07A6-5	219	361	212	57	R3
11A0-5	278	361	212	57	R3
014A-5	321	361	212	57	R3
021A-5	473	361	212	57	R3
027A-5	625	550	324	71	R6
034A-5	711	550	324	71	R6
040A-5	807	550	324	71	R6
052A-5	960	550	324	71	R6
065A-5	1223	550	324	71	R6
077A-5	1560	550	324	71	R6
101A-5	1995	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8
124A-5	2800	860/913 [1)]	506/537 [1)]	68	R8

ACS880-11-...	Потери мощности	Расход воздуха		Шум	Типоразмер размер
	Вт	м³/ч	фут³/мин	дБ(А)	
156A-5	3168	860/913 [1]	506/537 [1]	68	R8
180A-5	3872	860/913 [1]	506/537 [1]	68	R8

[1] IP21/IP55

Эти потери не рассчитываются в соответствии со стандартом экологического проектирования IEC 61800-9-2.

Расход охлаждающего воздуха и рассеиваемая мощность в случае фланцевого монтажа (дополнительный компонент +C135)

ACS880-11-...	Тепловыделение		Раздельная система охлаждения		Типоразмер
	Радиатор	Спереди	Радиатор	Спереди	
	Вт	Вт	м³/ч	м³/ч	
U_n = 400 В					
09A4-3	186	40	361	0	R3
12A6-3	288	41	361	0	R3
017A-3	353	42	361	0	R3
025A-3	533	46	361	0	R3
032A-3	578	47	498	52	R6
038A-3	702	49	498	52	R6
045A-3	860	52	498	52	R6
061A-3	1032	56	498	52	R6
072A-3	1437	65	498	52	R6
087A-3	1829	75	498	52	R6
105A-3	1803	74	740	60	R8
145A-3	2858	105	740	60	R8
169A-3	3056	112	740	60	R8
206A-3	3849	141	740	60	R8
U_n = 500 В					
07A6-5	180	39	361	0	R3
11A0-5	238	40	361	0	R3
014A-5	280	41	361	0	R3
021A-5	429	44	361	0	R3
027A-5	578	47	498	52	R6
034A-5	663	48	498	52	R6
040A-5	757	50	498	52	R6
052A-5	907	53	498	52	R6
065A-5	1164	59	498	52	R6
077A-5	1494	66	498	52	R6
101A-5	1918	77	740	60	R8

ACS880-11-...	Тепловыделение		Раздельная система охлаждения		Типоразмер
	Радиатор	Спереди	Радиатор	Спереди	
	Вт	Вт	$м^3/ч$	$м^3/ч$	
124A-5	2700	100	740	60	R8
156A-5	3056	112	740	60	R8
180A-5	3736	136	740	60	R8

Эти потери не рассчитываются в соответствии со стандартом экологического проектирования IEC 61800-9-2.

Данные клемм и вводов силовых кабелей

Ниже приведены размеры кабельных вводов входных кабелей, кабелей электродвигателей и кабелей постоянного тока, максимальные сечения проводов (на фазу), размеры клеммных винтов и моменты затяжки. Ø = максимально допустимый диаметр кабеля.

- Сведения о диаметре отверстий в нижней пластине см. в главе Габаритные чертежи (стр. 193).
- Указанное минимальное сечение проводов может не обеспечивать достаточную нагрузочную способность по току при максимальной нагрузке.
- К клеммам нельзя подсоединить проводники на один типоразмер больше максимального.
- К одной клемме разрешается подсоединять только 1 проводник.

Типоразмер	Кабельные вводы		Клеммы L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, UDC+, UDC-				Клемма защитного заземления (PE)		
	шт.	Ø	Мин. сечение провода (одножильный/многожильный) [1]	Макс. сечение провода (одножильный/многожильный)	Винт для провода	*T*	Сечение провода	Винт для провода	*T*
		мм	$мм^2$	$мм^2$	M...	Н·м	$мм^2$	M...	Н·м
R3	3	23	0,5	16,0	M4	1,7	25	M5	1,7
R6	3	45	6,0	70,0	M8	15	35	M6	2,9
R8	3	50	25	150	M10	30	185	M6	9,8

[1] **Примечание.** Для типов приводов до -032A-3 и до -027A-5 разрешено использовать только медные кабели.

Моменты затяжки зажимов для кругового заземления приведены в разделе Порядок подключения (стр. 93).

Типоразмер	Отвертки для клемм основной схемы
R3	Плоский шлиц 0,6 x 3,5 мм

Данные клемм и вводов кабелей управления

IEC

Ниже указаны вводы кабелей управления, сечения проводов и моменты затяжки (*T*).

Типоразмер размер	Кабельные вводы		Размеры вводов кабелей управления и клемм			
	Отверстия	Макс. сечение размер	Клеммы +24V, DCOM, DGND, EXT. 24V		Клеммы DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Сечение провода	*T*	Сечение провода	*T*
	шт.	мм	мм^2	Н·м	мм^2	Н·м
R3	4	17	0,2...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R6	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6
R8	4	17	0,14...2,5	0,5...0,6	0,14...2,5	0,5...0,6

Кабели питания

В приведенной ниже таблице указаны типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном для приводов с номинальным током. Данные о клеммах и вводах силовых кабелей см. в разделе Данные клемм и вводов силовых кабелей (стр. 177).

Тип привода ACS880-11-...	Типоразмер	IEC[1]		UL (NEC)[3]
		Тип медного кабеля	Алюминиевый кабель[2]	Тип медного кабеля
		мм^2	мм^2	AWG/kcmil
U_n = 400 В				
09A4-3	R3	3×1,5	-	-
12A6-3	R3	3×1,5	-	-
017A-3	R3	3×6	-	-
025A-3	R3	3×6	-	-
032A-3	R6	3×10	3×16	-
038A-3	R6	3×10	3×16	-
045A-3	R6	3×16	3×35	-
061A-3	R6	3×25	3×35	-
072A-3	R6	3×35	3×35	-
087A-3	R6	3×35	3×50	-
105A-3	R8	3×50	3×70	-
145A-3	R8	3×95	3×120	-
169A-3	R8	3×120	3×150	-
206A-3	R8	3×150	-	-
U_n = 500 В				
07A6-5	R3	3×1,5	-	14

Тип привода ACS880-11-...	Типоразмер	IEC[1]		UL (NEC)[3]
		Тип медного кабеля	Алюминиевый кабель[2]	Тип медного кабеля
		мм^2	мм^2	AWG/kcmil
11A0-5	R3	3×1,5	-	14
014A-5	R3	3×6	-	10
021A-5	R3	3×6	-	10
027A-5	R6	3×10	3×16	8
034A-5	R6	3×10	3×16	8
040A-5	R6	3×16	3×35	6
052A-5	R6	3×25	3×35	4
065A-5	R6	3×35	3×35	2
077A-5	R6	3×35	3×50	2
101A-5	R8	3×50	3×70	1
124A-5	R8	3×95	3×95	2/0
156A-5	R8	3×120	3×150	3/0
180A-5	R8	3×150	-	250MCM

1) Сечение кабеля рассчитано исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 9 кабелей в ряд, не более трех лотков лестничного типа друг на друга, температура воздуха 30 °C, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °C (EN 60204-1 и IEC 60364-5-52/2001). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

2) Использование алюминиевых кабелей с приводами типоразмера R3 не допускается.

3) Сечение кабеля питания рассчитано по таблице NEC 310-16 для медных кабелей исходя из следующих условий: температура изоляции кабеля 75 °C, температура воздуха 40 °C, не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

4) Использование алюминиевых кабелей в США не допускается.

Температура: при монтаже в соответствии с требованиями IEC выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы. В случае эксплуатации на территории Северной Америки силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру не менее 75 °C. Для температуры окружающего воздуха выше 40 °C или при использовании привода типоразмера R6 с дополнительным компонентом +B056 (UL тип 12), выберите кабель, рассчитан на максимально допустимую температуру проводника 90 °C в режиме длительной работы.

Напряжение: кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, допускается применять при напряжениях до 500 В~.

Требования к электросети

Напряжение (U_1)	Приводы ACS880-11-xxxx-3: 380...415 В~, 3 фазы, +10 %...−15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~400 V AC). Приводы ACS880-11-xxxx-5: 380...500 В~, 3 фазы, +10 %...−15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~400/480/500 V AC).
Тип сети питания	Коммунальные сети низкого напряжения. Системы TN (заземленные) и IT (незаземленные). См. раздел «Совместимость с системами IT (незаземленными сетями), системами с заземленной вершиной треугольника, системами с заземленной средней точкой треугольника и системами TT».
Номинальный условный ток короткого замыкания (IEC 61439-1)	65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей.
Защита от токов короткого замыкания (UL 61800-5-1)	Привод пригоден для использования в сетях, способных подавать симметричный ток не более 100 000 А эфф. при напряжении не более 480 В, если обеспечена защита плавкими предохранителями, указанными в таблице предохранителей.
Частота (f_1)	47...63 Гц. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входной частоты f1 (50/60 Hz).
Асимметрия	Не более ±3 % от номинального межфазного напряжения питания
Коэффициент мощности для основной гармоники (cos phi$_1$)	1 (при номинальной нагрузке)

Нелинейные искажения

Уровень гармоник ниже пределов, определенных в стандартах IEEE 519-2014 и G5/4. Привод отвечает требованиям стандартов IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 и IEC 61000-3-12.

В следующей таблице указаны типовые значения привода для отношения короткого замыкания (I_{SC}/I_1) в диапазоне от 20 до 100. Эти значения будут справедливы, если напряжение питающей электросети не искажается другими нагрузками

Номинальное напряжение на шине V в точке общей связи (PCC)	**THDi (%)**	**THDv (%)**
V ≤ 690 В	3*	< 3**

PCC Электрически ближайшая к конкретной нагрузке точка в коммунальной системе питания, к которой присоединены или могут быть присоединены другие нагрузки. PCC представляет собой точку, расположенную перед рассматриваемой установкой.

THDi Указывает общее искажение гармонического тока синусоидальной формы. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического тока к основному (негармоническому) току, измеренному в точке нагрузки в конкретный момент измерения:

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$

THDv Указывает общую амплитуду искажений напряжения. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического напряжения к основному (негармоническому) напряжению:

$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$

I_{SC}/I_1 Отношение короткого замыкания
I_{SC} Максимальный ток короткого замыкания в PCC
I_1 Длительный входной ток (эфф.) привода
I_n Амплитуда гармоники тока n
U_1 Напряжение питания
U_n Амплитуда гармоники напряжения n

* На значения THDi может влиять отношение короткого замыкания.
** На значение THDv могут влиять другие нагрузки.

Параметры подключения двигателя

<table>
<tr><td>Типы двигателей</td><td>Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока, индукторные синхронные двигатели</td></tr>
<tr><td>Защита от токов короткого замыкания (IEC/EN/UL 61800-5-1)</td><td>Привод обеспечивает защиту от короткого замыкания с помощью полупроводниковых приборов при подключении двигателя в соответствии с требованиями IEC/EN 61800-5-1 и UL 61800-5-1.</td></tr>
<tr><td>Частота (f_2)</td><td>0...500 Гц
Для приводов с фильтром du/dt: 0…120 Гц
Для приводов с синус-фильтром: 0…120 Гц</td></tr>
<tr><td>Дискретность регулирования частоты</td><td>0,01 Гц</td></tr>
<tr><td>Ток</td><td>См. раздел Номинальные характеристики.</td></tr>
<tr><td>Частота коммутации</td><td>2 кГц, 4 кГц, 8 кГц, 12 кГц (зависит от типоразмера и заданных параметров)</td></tr>
<tr><td>Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя</td><td>Для приводов типоразмера R3: 150 м
Для приводов типоразмеров R6 и R8: 300 м.
Примечание 1. При использовании кабелей двигателей длиной более 150 м или при частотах коммутации, превышающих стандартные значения, требования директивы по ЭМС могут не выполняться.
Примечание 2. Использование более длинных кабелей приводит к снижению напряжения на двигателе, в результате чего ограничивается мощность двигателя. Уменьшение зависит от длины и характеристик кабеля двигателя. За более подробной информацией обращайтесь в корпорацию ABB. Следует отметить, что синус-фильтр (устанавливается по дополнительному заказу) на выходе привода также снижает напряжение.</td></tr>
<tr><td>Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя</td><td>Чтобы соответствовать требованиям европейской директивы по ЭМС (стандарт EN 61800-3), длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц не должна превышать следующих значений. Описание терминов приведено в разделе Определения (стр. 188).
<table>
<tr><th rowspan="2">Типоразмер</th><th colspan="2">Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц</th></tr>
<tr><th>м</th><th>фут</th></tr>
<tr><td colspan="3">Привод категории C2 (с ЭМС-фильтром +E202)
См. примечание 1.</td></tr>
<tr><td>R3, R6 и R8</td><td>100</td><td>330</td></tr>
<tr><td colspan="3">Привод категории C3 (с ЭМС-фильтром +E200 или +E201)</td></tr>
<tr><td>R3, R6</td><td>100</td><td>330</td></tr>
<tr><td>R8</td><td>150</td><td>492</td></tr>
</table>
Примечание 1. Излучаемые помехи не совпадают с измеряемыми при стандартной настройке измерения излучений и должны контролироваться или измеряться при установке привода в шкаф и в машину в каждом конкретном случае. Излучаемые помехи соответствуют категории C2 со встроенным ЭМС-фильтром.</td></tr>
</table>

Данные подключения блока управления (ZCU-12)

См. раздел Блоки управления приводом.

КПД

КПД при номинальной мощности:

приблизительно 96 % для типоразмера R3,

приблизительно 96,5 % для типоразмера R6,

приблизительно 97 % для типоразмера R8.

Энергоэффективность (экологическое проектирование)

Данные об энергоэффективности привода не предоставляются. На рекуперативные приводы не распространяется действие требований ЕС к экологическому проектированию (Постановление EU/2019/1781, §2.3.c) и требований Великобритании к экологическому проектированию (Постановление SI 2021 № 745).

Классы защиты модуля

Степени защиты (IEC/EN 60529)	IP21 (стандартная комплектация) IP20 (дополнительный компонент +P940) IP55 (дополнительный компонент +B056)
Типы корпусов (UL 50/50E)	UL тип 1 Открытого типа по стандарту UL (дополнительный компонент +P940) UL тип 12 (дополнительный компонент +B056)
Категория перенапряжения (IEC/EN 60664-1)	III
Класс защиты (IEC/EN 61800-5-1)	I

Цвета

Корпус привода: RAL 9002 и RAL 9017.

Материалы

Привод

См. документ Recycling instructions and environmental information ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 drives (код английской версии 3AXD50000137671).

Упаковочные материалы для небольших настенных приводов и модулей преобразователей

- Картон
- Прессованная пульпа
- EPP (пена)

- PP (обвязка)
- PE (пластиковый пакет)

Упаковочные материалы для больших настенных приводов и модулей преобразователей

- Сверхпрочный картон с влагостойким клеем
- Фанера
- Древесина
- PP (обвязка)
- ПЭ (фольга VCI)
- Металл (зажимы, винты).

Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей

- Картон
- Крафт-бумага
- ПП (ленты для обвязки)
- ПЭ (фольга, пузырчатая пленка)
- Фанера, древесина (только для тяжелых изделий)

Перечень материалов может варьироваться в зависимости от типа, размера и формы компонента. Стандартной упаковкой является картонная коробка, заполненная бумагой и пузырчатой пленкой. Для печатных плат и других подобных изделий используются упаковочные материалы с защитой от электростатического разряда.

Материалы изготовления руководств

Руководства по эксплуатации распечатываются на пригодной для вторичной переработки бумаге. Все руководства можно найти в сети Интернет в электронном виде.

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

Применимые стандарты

Привод отвечает условиям перечисленных ниже стандартов. Выполнение требований Европейской директивы по низковольтному оборудованию подтверждено в соответствии со стандартом EN 61800-5-1.

EN 60204-1:2006 + AI:2009 + AC:2010	Безопасность машин и оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования. Условия для согласования: конечный сборщик оборудования отвечает за установку — устройства аварийного останова, — устройства отключения питания.
IEC/EN 60529:1981 + A1:1999 + A2: 2013	Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
IEC 61000-3-2:2018, EN 61000-3-2:2014	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Предельные значения для излучения, создаваемого гармоническими токами (входной ток оборудования ≤ 16 А на фазу)
IEC/EN 61000-3-12:2011	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 3-12. Нормы. Нормы гармонических составляющих тока, создаваемых оборудованием, подключаемым к общественным низковольтным системам, с входным током более 16 А, но не более 75 А в одной фазе
IEC 61000-3-4:1998	Нормы. Ограничение эмиссии гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током более 16 А, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения.
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний
IEC 61800-5-1:2007 + A1:2016 EN 61800-5-1:2007 + A1:2017	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические
IEC 61800-9-2: 2017	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 9-2. Энергоэффективность систем силовых электроприводов, пускателей электродвигателя, силовой электроники и электромеханических комплексов на их основе. Показатели энергоэффективности систем силовых электроприводов и пускателей электродвигателя
IEC/EN 60664-1:2007	Согласование изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания.
UL 61800-5-1 (первое издание 2012 г.)	Стандарт для систем силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности.

NEMA 250:2014	Корпуса для электрооборудования (до 1000 В)
CSA C22.2 № 274-17	Промышленные устройства управления

Условия окружающей среды

В следующей таблице приведены предельно допустимые условия эксплуатации привода. Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды. Все печатные платы имеют обволакивающее покрытие.

	Эксплуатация в стационарных условиях	**Хранение** в комплекте	**Транспортировка** в комплекте
Высота над уровнем моря	0...4000 м над уровнем моря [1)] 0...2000 м над уровнем моря [2)] Сведения о снижении выходных характеристик при высоте над уровнем моря свыше 1000 м приведены в разделе Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой (стр. 157).	-	-
Температура окружающего воздуха	−15...+55 °C Образование инея не допускается. См. раздел Номинальные электрические характеристики (стр. 153).	−40...+70 °C (−40...+158 °F)	−40...+70 °C (−40...+158 °F)
Относительная влажность	от 5 до 95 %	Не более 95 %	Не более 95 %
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность составляет не более 60 %.		
Уровни загрязнения (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Химические газы	класс 3C2.	класс 1C2	класс 2C2
Твердые частицы	Класс 3S2. Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	Класс 1S3 (упаковка должна его поддерживать, в противном случае 1S2)	класс 2S2
Степень загрязнения (IEC/EN 60664-1)	2	-	-

Атмосферное давление	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	70...106 кПа 0,7...1,05 ат	60...106 кПа 0,6...1,05 ат
Вибрация (IEC 60068-2:6)	10...150 Гц Амплитуда ±0,075 мм, 10...57,56 Гц Ускорение с постоянной амплитудой 10 м/с² (1 gn), 57,56...150 Гц	-	-
Вибрация (ISTA)	-	R3: амплитуда смещения, полный размах 25 мм, 14 200 вибраций R6, R8 (ISTA 3E): случайная вибрация, общий уровень ускорения G (среднекв.) — 0,54	
Ударная нагрузка (ISTA)	Не допускается	R3 (ISTA 1A): падение, 6 сторон, 3 края и 1 угол, 460 мм R6, R8 (ISTA 3E): удар, удар на наклонной плоскости: 1,2 м/с Удар, падение на край с вращением: 230 мм	

1) Для систем TN и TT с заземлением нейтрали и систем IT без углового заземления
2) Для систем TN, TT и IT с угловым заземлением

Маркировка

Эти маркировочные знаки крепятся к приводу:

CE	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).
TÜV NORD Safety Approved	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Применимо к приводам и инверторам; не применимо к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.
UK CA	Маркировка UKCA (UK Conformity Assessed) Изделие соответствует действующему законодательству (нормативно-правовым актам) Великобритании. Маркировка требуется для продукции, размещаемой на рынке Великобритании (Англия, Уэльс и Шотландия).
c UL us LISTED	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 RCM Изделие отвечает требованиям стандартов Австралии и Новой Зеландии в отношении ЭМС, связи и электробезопасности. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).
	Маркировка EAC (Евразийское соответствие) Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.
	Маркировка KC Изделие соответствует пункту 3 статьи 58-2 «Закона о радиоволнах» Корейской службы регистрации трансляционного и коммуникационного оборудования.
	Маркировка EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации) с указанием экологически безопасного периода эксплуатации (EFUP). Изделие отвечает требованиям стандарта электронной промышленности КНР (SJ/T 11364-2014), регламентирующего содержание опасных веществ. Период EFUP составляет 20 лет. Китайскую декларацию соответствия RoHS II можно найти по адресу https://library.abb.com.
	Маркировка WEEE По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.

Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012

Определения

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

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

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

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

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

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

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

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

Категория C2

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод оборудован фильтром ЭМС (дополнительный компонент +E202).
2. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
3. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
4. Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц указана в разделе Параметры подключения двигателя (стр. 182).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При подключении к коммунальной сети электропитания привод может создавать радиочастотные помехи. В этом случае, наряду с выполнением перечисленных выше требований CE, пользователь, если требуется, обязан принять необходимые меры для снижения создаваемых помех.

Примечание. Примечание. Не устанавливайте привод с подключенным фильтром ЭМС в системе, для которой этот фильтр не подходит. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Примечание. Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.
Если привод установлен в системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, можно отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза». См. раздел Проверка совместимости с системой заземления (стр. 91).

Категория C3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод снабжается фильтром ЭМС (дополнительный компонент +E200 или +E201).

2. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
3. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
4. Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц указана в разделе Параметры подключения двигателя (стр. 182).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Привод категории C3 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

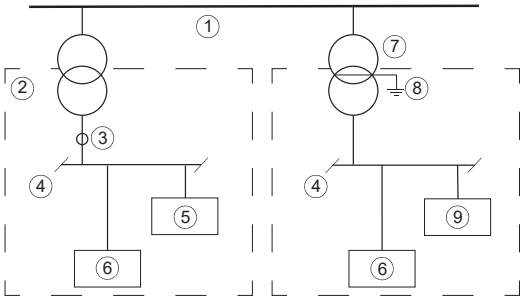
Примечание. Не устанавливайте привод с подключенным фильтром ЭМС в системе, для которой этот фильтр не подходит. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Примечание. Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.
Если привод установлен в системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, можно отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза». См. раздел Проверка совместимости с системой заземления (стр. 91).

Категория C4

Привод соответствует категории C4, если выполняются следующие условия:

1. Принять все необходимые меры, чтобы вредные электромагнитные помехи не смогли проникнуть в смежные низковольтные электросети. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В случае возникновения сомнений можно использовать питающий трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.



1	Сеть среднего напряжения	6	Оборудование
2	Смежная сеть	7	Питающий трансформатор
3	Точка измерения	8	Статический экран
4	Низкое напряжение	9	Привод
5	Оборудование (подвергаемое воздействию помех)	-	-

2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен производиться монтаж. Шаблон приводится в документе Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (код английской версии 3AFE61348280).
3. Кабели двигателя и управления выбраны и проложены в соответствии с рекомендациями по планированию электрического монтажа привода. Соблюдаются рекомендации EMC.
4. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации EMC.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Привод категории C4 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

Декларации соответствия

Декларации соответствия в формате PDF представлены в сети Интернет на сайте www.abb.com/drives/documents. Декларации соответствия для ЕС и Великобритании можно найти в главе Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 201).

Разрешения на применение в морской среде

См. документ ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement(код английской версии 3AXD50000010521).

Расчетный предполагаемый срок службы

Расчетный предполагаемый срок службы привода и его основных компонентов превышает десять (10) лет при соблюдении условий их эксплуатации в нормальном режиме. В некоторых случаях привод может служить 20 и более лет. Для обеспечения длительного срока службы изделия нужно строго соблюдать инструкции производителя по выбору типоразмера привода, монтажу, эксплуатации и профилактическому обслуживанию.

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

Данное изделие можно использовать для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Между средством ввода в эксплуатацию (Drive Composer) и изделием используется незащищенный протокол HTTP. В случае автономной эксплуатации изделия в непрерывном режиме такое подключение по сети к средству ввода в эксплуатацию не требуется. Тем не менее всю ответственность за обеспечение и непрерывное поддержание безопасного канала связи между изделием и сетью заказчика или любой другой сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен внедрить и контролировать реализацию всех необходимых мер (в том числе устанавливать средства сетевой защиты, предотвращать физический доступ, применять средства идентификации, шифровать данные, использовать антивирусные программы и т. п.) для защиты изделия, сети, ее системы и интерфейса от любого вида угроз безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или кражи данных либо информации.

Невзирая на какое-либо другое положение, говорящее об обратном, и независимо от того, расторгнут контракт или нет, ни корпорация ABB, ни ее филиалы ни при каких обстоятельствах не несут никакой ответственности за любые повреждения или ущерб, связанные с такими угрозами безопасности, несанкционированным доступом, помехами, насильственным проникновением, утечкой и/или кражей данных либо информации.

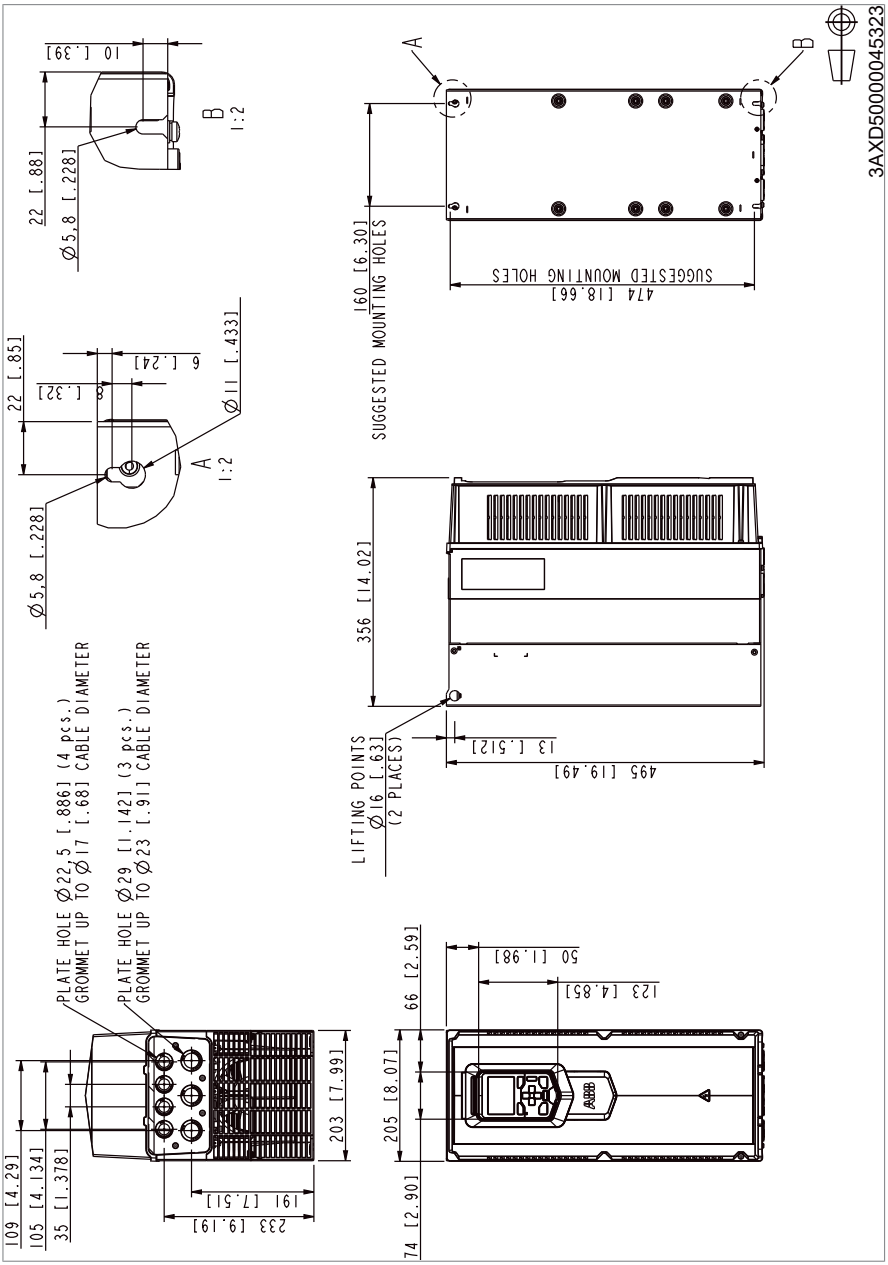
12

Габаритные чертежи

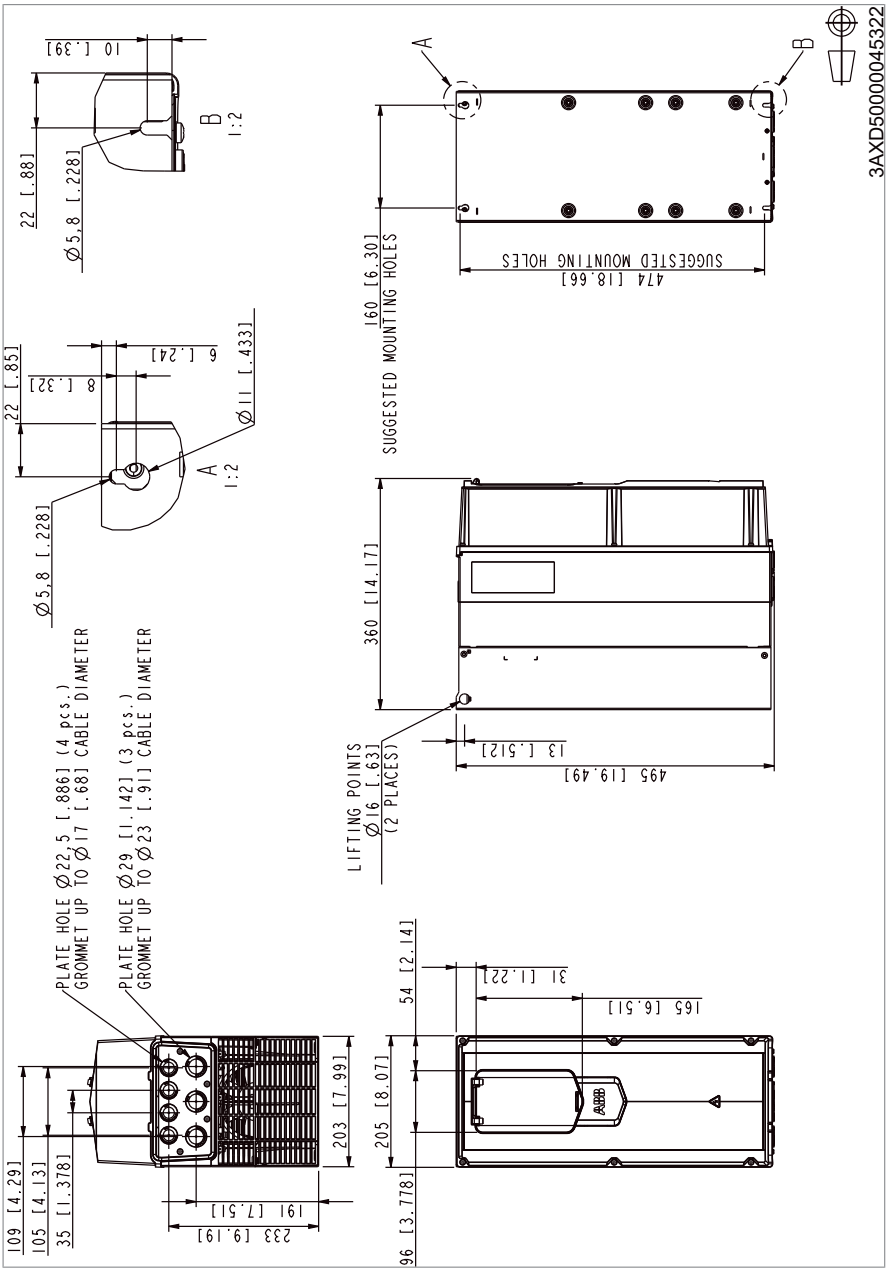
Содержание настоящей главы

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

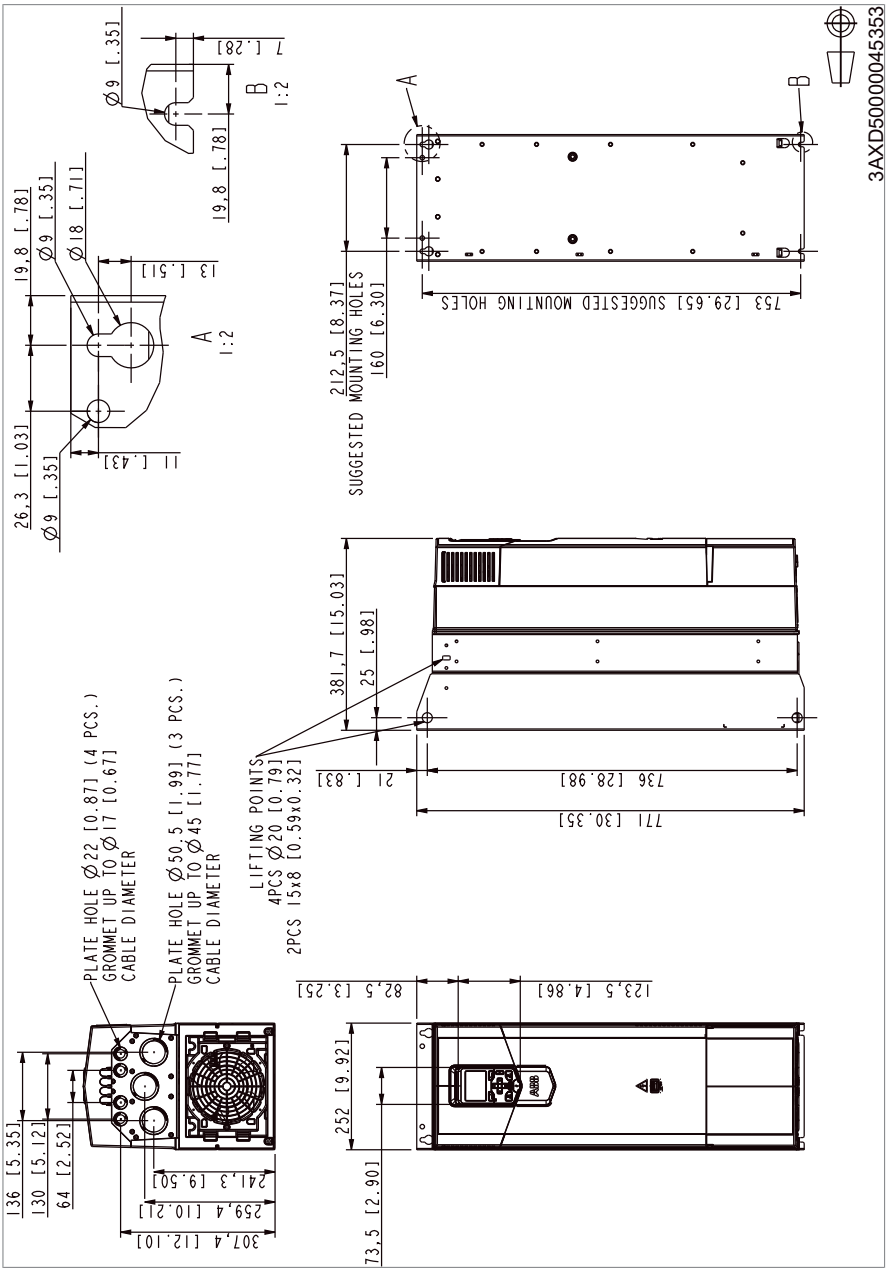
R3, IP21 (UL тип 1)



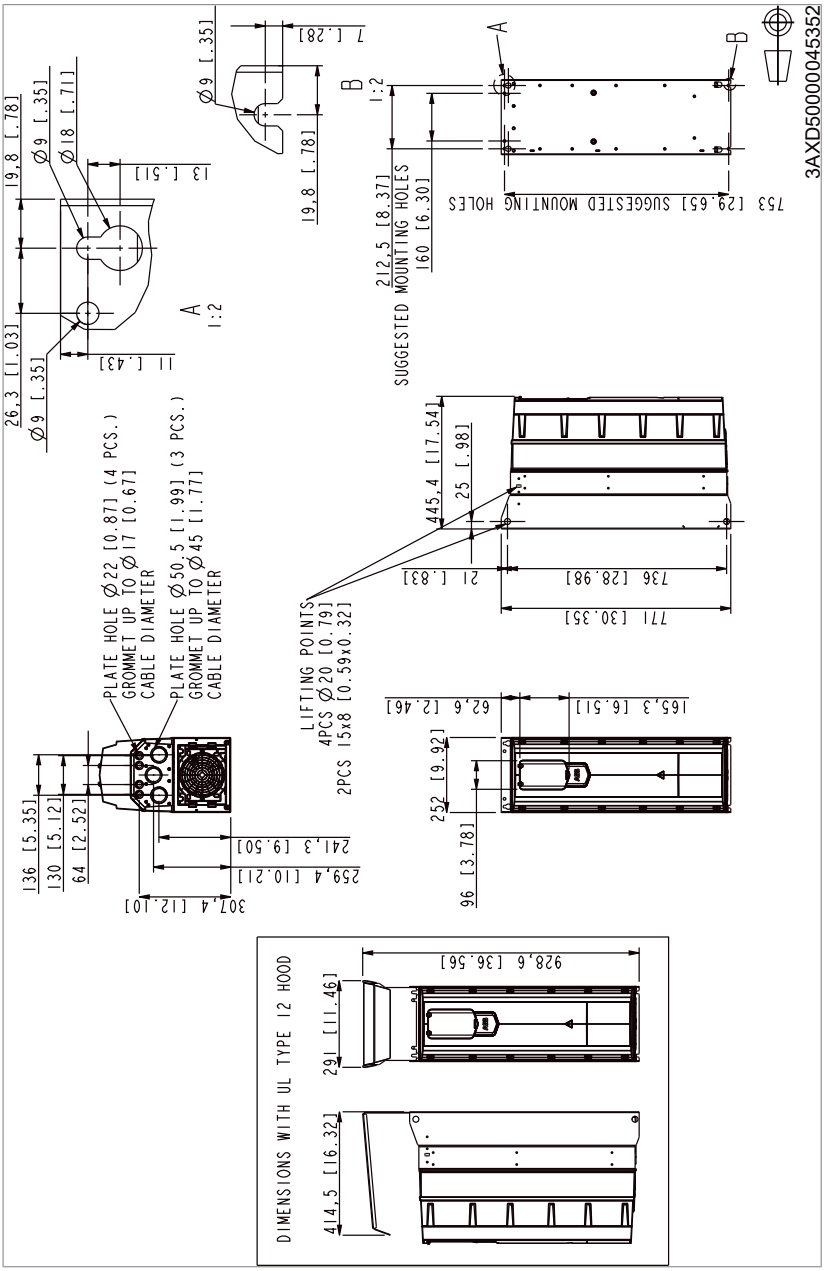
R3 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)



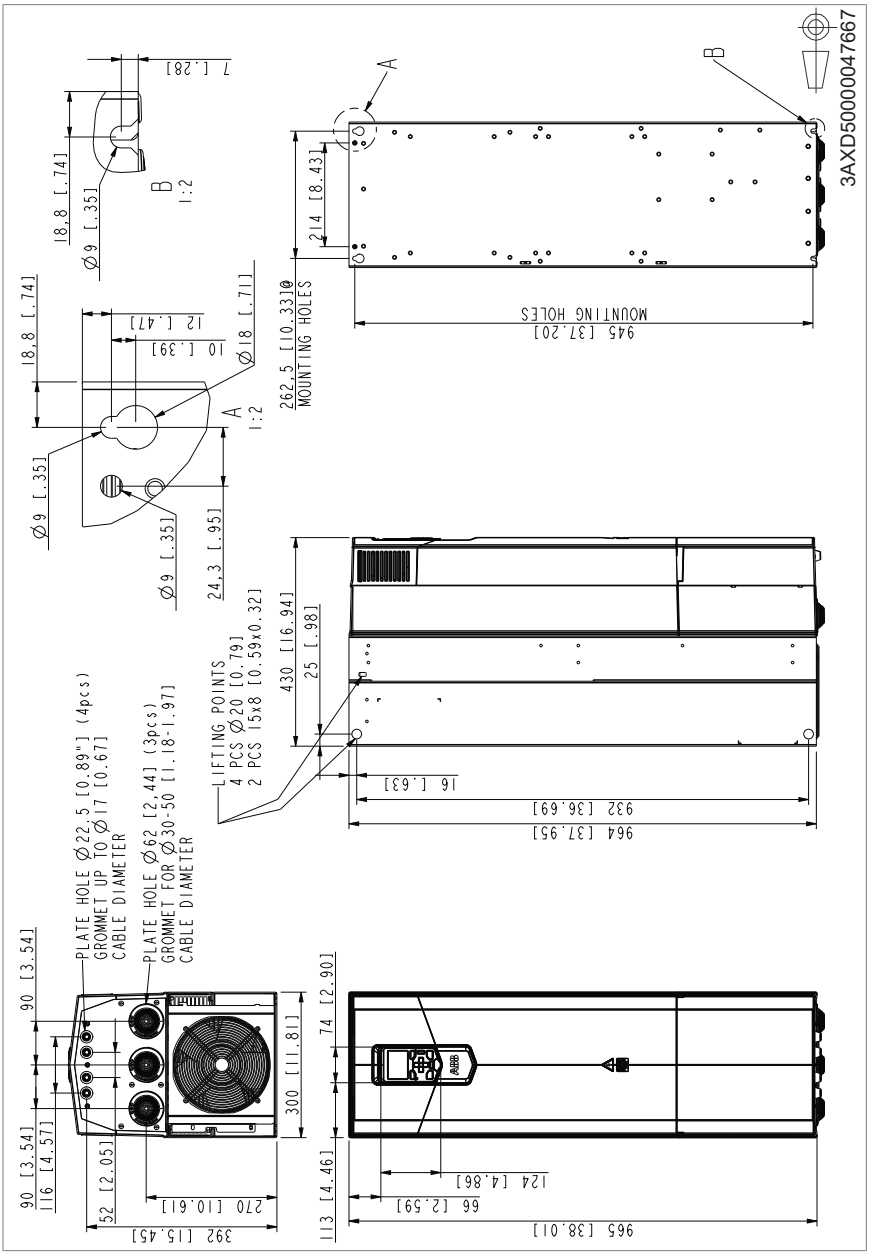
R6 IP21 (UL тип 1)



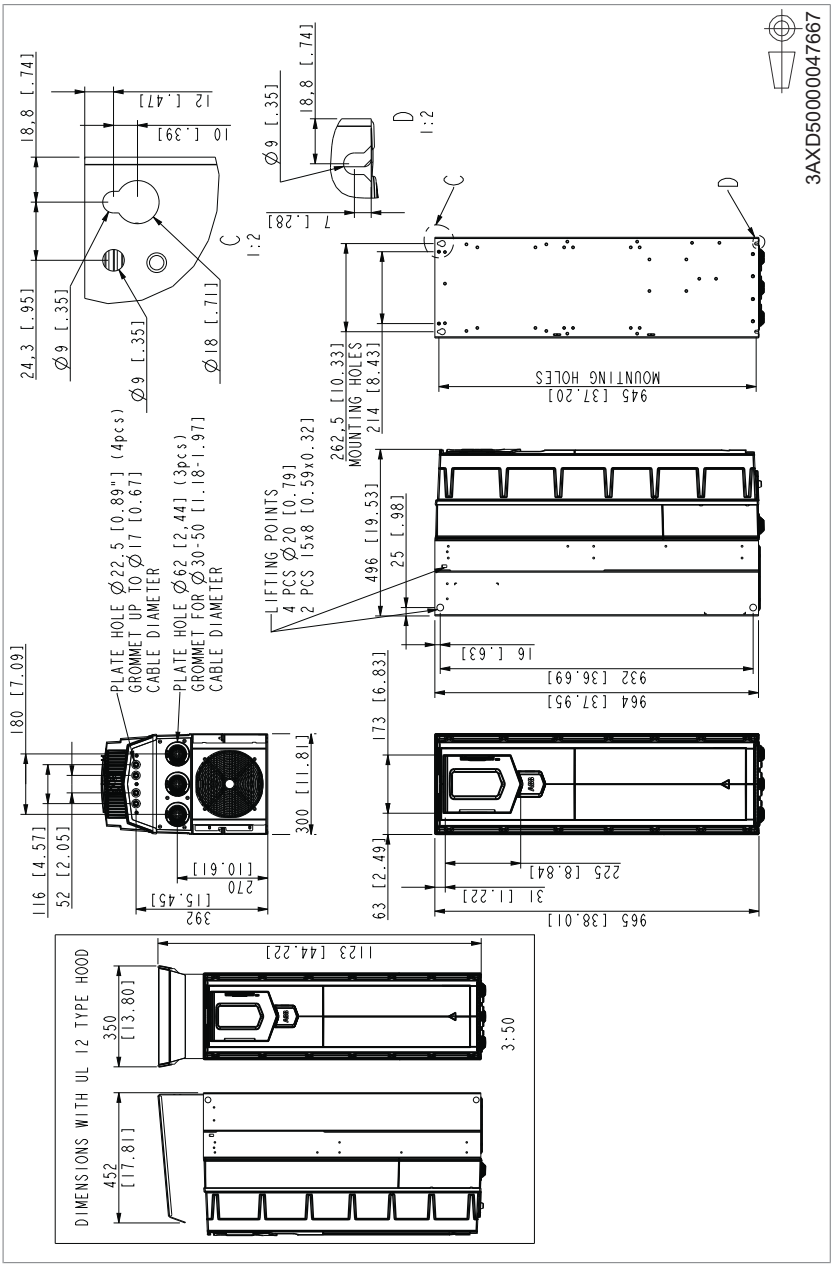
R6 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)



R8 IP21 (UL тип 1)



R8 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)



13

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
В случае параллельно подключенных приводов или двигателей с двумя обмотками необходимо активировать функцию STO на каждом приводе, чтобы отключить крутящий момент двигателя.

Функцию безопасного отключения крутящего момента можно использовать, например, в качестве оконечного исполнительного блока цепей безопасности, останавливающих работу привода в случае возникновения опасной ситуации. Данная функция также часто используется для предотвращения нежелательного запуска во время кратковременных работ по обслуживанию (например, чистки) или выполнения работ в неэлектрической части машинного оборудования, не требующих прекращения подачи питания на привод.

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привода, что не позволяет приводу создать крутящий момент, необходимый для вращения двигателя. Если двигатель работает в момент включения функции безопасного останова, 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	Безопасность механического оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.
IEC 61000-6-7:2014	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
IEC 61326-3-1:2017	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
IEC 61508-1:2010	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.
IEC 61508-2:2010	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам
IEC 61511-1:2017	Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные
EN IEC 62061:2021	Безопасность машин и оборудования. Функциональная безопасность систем управления
EN ISO 13849-1:2015	Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка

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 требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования

Декларации соответствия приведены в конце данной главы.

Электрический монтаж

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

Активирующий выключатель

На приведенных монтажных схемах активирующий 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.
- Также можно использовать модуль функций защиты FSO, модуль функций защиты FSPS или модуль термисторной защиты FPTC. Более подробная информация приведена в документации по модулю.

Типы и длина кабелей

- Компания ABB рекомендует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном.
- Максимальная длина кабелей:
  - 300 м между активизирующим выключателем (K) 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.

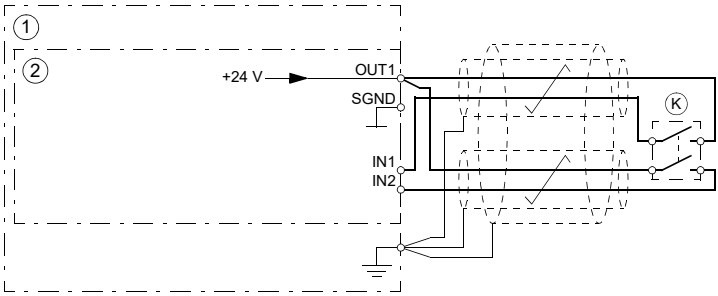
Примечание. Для достижения значения логической «1» напряжение на входных клеммах STO блока управления должно быть не менее 17 В =.

Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

Заземление защитных экранов кабелей

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

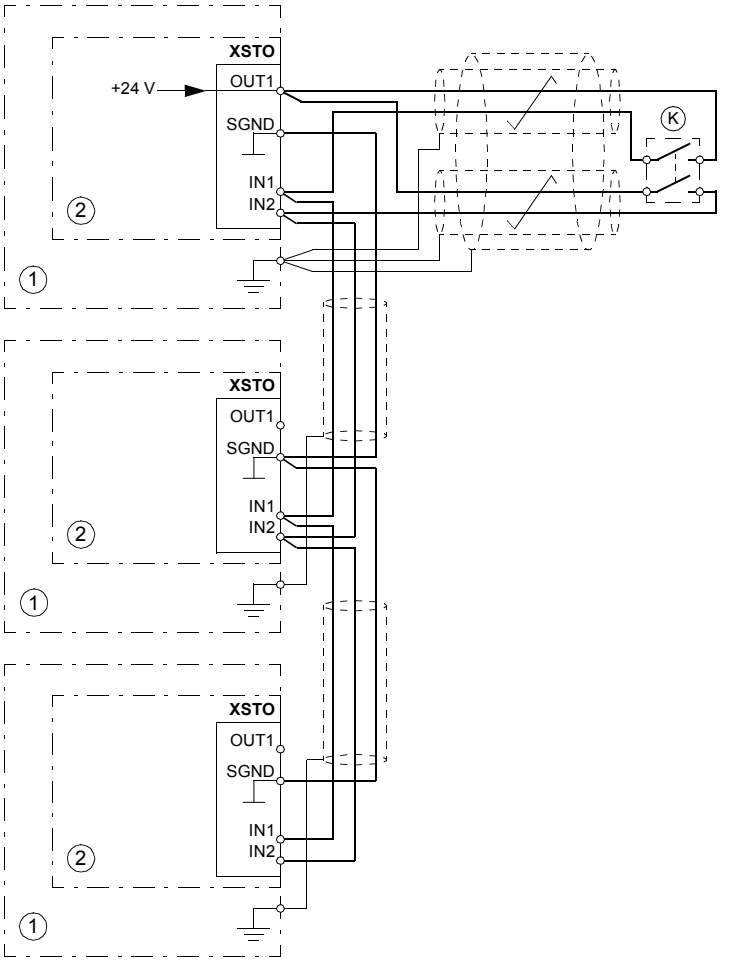
Одиночный привод (внутренний источник питания)



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

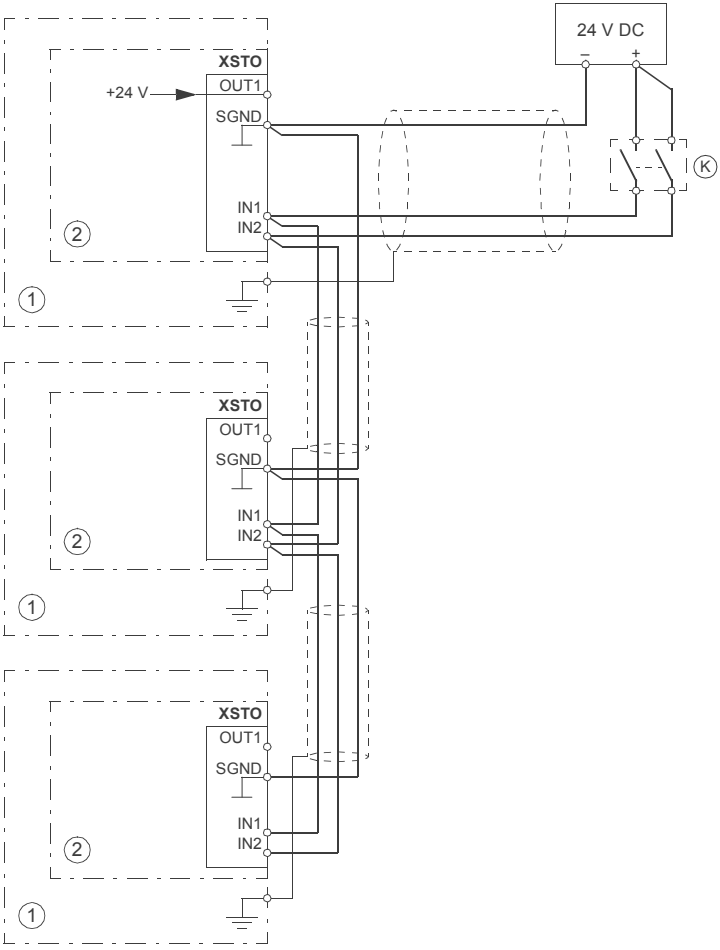
Несколько приводов

Внутренний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

Внешний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

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 нельзя перезапустить, пока активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Чтобы запустить привод, требуется новая команда 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:

1. при первом пуске функции защиты
2. после внесения любых изменений, касающихся функции защиты (печатные платы, электромонтаж, компоненты, настройки, замена инверторного модуля и т. п.);
3. после любых операций технического обслуживания, касающихся функции защиты;
4. после обновления микропрограммного обеспечения привода;
5. при контрольном испытании функции защиты.

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.

Примечание. Если привод оборудован дополнительным компонентом обеспечения безопасности +Q972, +Q973 или +Q982, действуйте по методике, описанной в документации по этому модулю FSO.

Если установлен модуль FSPS-21, необходимо ознакомиться с его технической документацией.

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐

Действие	☑
На этапе ввода в эксплуатацию убедитесь в том, что привод может беспрепятственно вращаться и останавливаться.	☐
Остановите привод (если он вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	☐
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 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.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод выдаст 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. • Откройте первый входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA81 (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. • Откройте второй входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA82 (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.	☐

Действие	☑
Составьте и подпишите акт проверочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

1. Разомкните активирующий 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, активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии.
5. Выключите функцию безопасного отключения крутящего момента, замкнув активирующий 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 для 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 проверки работоспособности схемы при запуске техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодическом выполнении контрольных испытаний. При режимах эксплуатации с высокой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. В режимах эксплуатации с низкой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 10 лет; см. раздел Характеристики безопасности (стр. 218).

Предусмотрены две альтернативные процедуры контрольного испытания:

1. Полное контрольное испытание. Предполагается, что все опасные отказы схемы STO будут выявлены в ходе тестирования. Значения PFD_{avg} для проведения полного контрольного испытания STO указаны в разделе с параметрами безопасности.
2. Упрощенное контрольное испытание. Эта процедура быстрее и проще, чем полное контрольное испытание. В ходе данного тестирования распознаются не все опасные отказы схемы STO. Значение PFD_{avg} для проведения упрощенного контрольного испытания STO указано в разделе с параметрами безопасности.

Примечание. Описанные процедуры используются только для контрольных испытаний (периодическое тестирование, пункт 5 в разделе Пуск, в том числе проверочные испытания); они не подходят для повторной проверки после внесения изменений в схему. Повторная проверка (пункты 1...4 в разделе Пуск, в том числе проверочные испытания) выполняется в соответствии с процедурой первоначального тестирования.

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. 209).

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.

Процедура полного контрольного испытания

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Проверьте работу функции STO. Если двигатель работает, при выполнении проверки он остановится. • 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). • 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. • Откройте первый входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA81 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. • Откройте второй входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA82 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите отчет о проведении испытаний, чтобы зафиксировать, что функция безопасности была проверена в соответствии с утвержденной процедурой.	☐

Процедура упрощенного контрольного испытания

Действие	☑
 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Проверьте работу функции STO. Если двигатель работает, при выполнении проверки он остановится. • 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). • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите отчет о проведении испытаний, чтобы зафиксировать, что функция безопасности была проверена в соответствии с утвержденной процедурой.	☐

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 FA81 или FA82. 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. Параметры безопасности рассчитываются только для схем с резервированием (когда задействованы оба канала STO).

Ти-по-раз-мер	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 а) (1/ч)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (а)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (а)	PFH_{diag} (1/ч)	λ_{Diag_s} (1/ч)	λ_{Diag_d} (1/ч)
					Полное контрольное испытание		Упрощенное контрольное испытание										
					T_1 = 5 а	T_1 = 10 а	T_1 = 5 или 10 а										
R3	3	3	e	2,68E-09	5,58E-05	1,12E-04	2,23E-04	36908	≥90	91,50	3	1	80	20	1,40E-12	5,99E-08	1,40E-10
R6	3	3	e	2,68E-09	5,58E-05	1,12E-04	2,23E-04	36908	≥90	91,50	3	1	80	20	1,40E-12	5,99E-08	1,40E-10
R8	3	3	e	3,21E-09	6,67E-05	1,34E-04	2,67E-04	9630	≥90	99,10	3	1	80	20	1,40E-12	1,91E-07	1,40E-10
3AXD10001609377 A																	

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
  - 670 циклов включения/выключения в год при ΔT = 71,66 °C
  - 1340 циклов включения/выключения в год при ΔT = 61,66 °C
  - 30 циклов включения/выключения в год при ΔT = 10,0 °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 A 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:
    - Приводы типоразмеров R3 и R6: 2 мс (среднее), 10 мс (максимум)
    - Приводы типоразмера R8: 2 мс (среднее), 15 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.

Термины и сокращения

Термин или сокращение	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: B, 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

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
$MTTF_D$	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).
PFH_{diag}	IEC/EN 62061	Средняя вероятность опасных отказов за один час для диагностической функции STO
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a…e соответствуют SIL
Контрольное испытание	IEC 61508, IEC 62061	Периодические испытания, проводимые для обнаружения отказов в системе, связанной с безопасностью, и позволяющие выполнить ремонт системы до состояния «как новая» или как можно более близкого к этому состояния.
SC	IEC 61508	Систематическая возможность (1…3)
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень соответствия стандарту безопасности (1…3)
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.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Количество опасных отказов (за один час) для диагностической функции STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Количество безопасных отказов (за один час) для диагностической функции STO

Сертификат TÜV

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

Декларации соответствия

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are 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 IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	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 product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000099646

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326405.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

14

Фильтры синфазных помех, du/dt и синус-фильтры

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены сведения о выборе дополнительных фильтров для привода.

Фильтры синфазных помех

Требования к фильтру синфазных помех см. в разделе Проверка совместимости двигателя и привода (стр. 59). Фильтр синфазных помех для приводов типоразмера R8 является дополнительным компонентом, при оформлении заказа на который нужно указать код +E208 или номер для заказа 3AXD50000017270. В приводах типоразмеров R3 и R6 фильтр встроен.

Указания по монтажу см. в документе Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31 frame R8 (option +E208) installation instructions(код английской версии 3AXD50000015179 [English]).

Фильтры du/dt

Когда требуется фильтр d*u*/d*t*?

См. раздел Проверка совместимости двигателя и привода (стр. 59).

Типы фильтров d*u*/d*t*

Тип ACS880-11	Тип фильтра d*u*/d*t*	Тип ACS880-11	Тип фильтра d*u*/d*t*
U_n = 400 В		U_n = 500 В	
09A4-3	NOCH0016-6X	07A6-5	NOCH0016-6X
12A6-3	NOCH0016-6X	11A0-5	NOCH0016-6X
017A-3	NOCH0030-6X	014A-5	NOCH0030-6X
025A-3	NOCH0030-6X	021A-5	NOCH0030-6X
032A-3	NOCH0070-6X	027A-5	NOCH0070-6X
038A-3	NOCH0070-6X	034A-5	NOCH0070-6X
045A-3	NOCH0070-6X	040A-5	NOCH0070-6X
061A-3	NOCH0070-6X	052A-5	NOCH0070-6X
072A-3	NOCH0120-6X	065A-5	NOCH0120-6X
087A-3	NOCH0120-6X	077A-5	NOCH0120-6X
105A-3	NOCH0120-6X	101A-5	NOCH0120-6X
145A-3	FOCH0260-70	124A-5	FOCH0260-7X
169A-3	FOCH0260-70	156A-5	FOCH0260-7X
206A-3	FOCH0260-70	180A-5	FOCH0260-7X
			3AXD00000588487

Описание, монтаж и технические характеристики фильтров

См. документ AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual (код английской версии 3AFE58933368) или FOCHxxx-xx du/dt filters hardware manual (код английской версии 3AFE68577519).

Синус-фильтры

См. раздел Проверка совместимости двигателя и привода (стр. 59).

Выбор синус-фильтра для привода

В следующей таблице приведены предварительно выбранные фильтры от TDK (ранее Epcos).

Тип ACS880-11	Тип синус-фильтра	I_2	P_n	Тепловыделение			Шум
				Привод	Фильтр	Всего	
		A	кВт	Вт	Вт	Вт	дБ(А)
U_n = 400 В							
09A4-3	B84143V0011R229	9,2	4,0	226	80	316	72
12A6-3	B84143V0016R229	12,1	5,5	329	80	409	72
017A-3	B84143V0025R229	16	7,5	395	140	535	75
025A-3	B84143V0025R229	24	11	579	140	719	75
032A-3	B84143V0033R229	31	15	625	160	785	75
038A-3	B84143V0050R229	37	18,5	751	220	971	78

Тип ACS880-11	Тип синус-фильтра	I_2	P_n	Тепловыделение			Шум
				Привод	Фильтр	Всего	
		A	кВт	Вт	Вт	Вт	дБ(A)
045A-3	B84143V0050R229	43	22	912	220	1132	78
061A-3	B84143V0066R229	58	30	1088	250	1338	78
072A-3	B84143V0075R229	64	30	1502	310	1812	79
087A-3	B84143V0095R229	77	37	1904	400	2304	79
105A-3	B84143V0130S230	91	55	1877	600	2477	80
145A-3	B84143V0162S229	126	75	2963	550	3513	80
169A-3	B84143V0162S229	153	90	3168	550	3718	80
206A-3	B84143V0230S229	187	110	3990	900	4890	80
U_n = 500 В							
07A6-5	B84143V0011R229	7,0	3,0	219	90	309	72
11A0-5	B84143V0011R229	10,2	4,0	278	90	368	72
014A-5	B84143V0016R229	13	5,5	321	80	401	70
021A-5	B84143V0025R229	20	7,5	473	140	613	75
027A-5	B84143V0033R229	25	11,0	625	160	785	75
034A-5	B84143V0050R229	32	15	711	220	931	78
040A-5	B84143V0050R229	35	18,5	807	220	1027	78
052A-5	B84143V0066R229	44	22	960	250	1210	78
065A-5	B84143V0066R229	52	30	1223	250	1473	78
077A-5	B84143V0075R229	61	37	1560	310	1870	78
101A-5	B84143V0130S230	80	45,0	1995	630	2625	80
124A-5	B84143V0130S230	104	55,0	2800	630	3430	80
158A-5	B84143V0162S229	140	75,0	3168	550	3718	80
180A-5	B84143V0162S229	161	90,0	3872	550	4422	80
							3AXD00000588487

Определения

P_n Типовая мощность двигателя.

I_2 Номинальный ток комбинации привода и фильтра в режиме непрерывной работы без перегрузки при 40 °C.

Шум Уровень шума определяется в совокупности для привода и фильтра. Тепловыделение указывается для фильтра.

Снижение номинальных характеристик

См. раздел Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом (стр. 158).

Описание, монтаж и технические данные

Паспорта технических данных фильтров размещены на веб-сайте http://en.tdk.eu/. Также см. документ Sine filters hardware manual (код английской версии 3AXD50000016814).

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.

a4 (frozen)
PDF-A5
Created 2022-10-14, 11:26:18

www.abb.com/drives

3AXD50000260119H

© Copyright 2022 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000260119 ред. H (RU)
2022-10-14