
ПРИВОДЫ АБВ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Приводы АСQ580-31

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию



Приводы АСQ580-31

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



ЗАХD50000544660 ред. G
RU

Перевод первоисточника
ЗАХD50000045935

ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 2023-10-
03

Оглавление

1 Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы	15
Предупреждения и примечания	15
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	16
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	18
Меры обеспечения электробезопасности	18
Дополнительные указания и примечания	19
Печатные платы	20
Заземление	20
Общие требования техники безопасности при эксплуатации	21
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами.	22
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	22
Требования безопасности при эксплуатации	23

2 Введение в руководство

Содержание настоящей главы	25
На кого рассчитано руководство	25
Назначение данного руководства	25
Классификация по типоразмеру и коду опций.	25
Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации	26
Термины и сокращения	27
Сопутствующие документы	30

3 Принцип действия

Содержание настоящей главы	31
Принцип действия	31
Описание функции повышения напряжения	32
Преимущества повышения напряжения постоянного тока	33
Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток	33
Компоновка	34
Обзор разъемов питания и управления	36
Панель управления	37
Комплект для монтажа панели управления на дверце	38
Крышка платы для монтажа панели управления (дополнительный компонент +J424)	38

Панель дистанционного управления, панельная шина	38
Табличка с обозначением типа	40
Код обозначения типа	41
Базовый код	41
Коды дополнительных компонентов	41

4 Механический монтаж

Содержание настоящей главы	45
Монтаж в шкафу (дополнительный компонент +P940)	45
Фланцевый монтаж (дополнительный компонент +C135)	45
Техника безопасности	46
Осмотр места монтажа	47
Монтажные положения	47
Требования к свободному пространству	48
Необходимые инструменты	49
Перемещение приводного	50
Распаковка и проверка комплектности	50
Вертикальный монтаж привода	59
Монтаж привода вертикально рядом	61
Горизонтальный монтаж привода	61

5 Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы	63
Ограничение ответственности	63
Для Северной Америки:	63
Выбор главного устройства отключения электропитания	63
Быстрое переключение между питающей электросетью и генератором	64
Выбор главного контактора	64
Проверка совместимости двигателя и привода	65
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя	65
Таблицы технических требований	65
Требования для двигателей ABB, $P_n < 100$ кВт (134 л. с.)	66
Требования для двигателей ABB, $P_n \geq 100$ кВт (134 л. с.)	67
Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n < 100$ кВт (134 л. с.)	68
Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n \geq 100$ кВт (134 л. с.)	69
Сокращения	70
Наличие фильтра du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода	70
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей	70
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_	70
Дополнительные требования для рекуперативных приводов и приводов с низким содержанием гармоник	70

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23	70
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB).	71
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения	72
Дополнительное замечание по синусным фильтрам	73
Выбор силовых кабелей	74
Общие указания	74
Типовые сечения силовых кабелей	74
Типы силовых кабелей	75
Рекомендуемые типы силовых кабелей	75
Другие типы силовых кабелей	76
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	77
Экран силовых кабелей	77
Требования к заземлению	78
Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC	78
Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)	79
Выбор кабелей управления	79
Экранирование	79
Сигналы в отдельных кабелях	80
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	80
Кабель для подключения релейных выходов	80
Кабель для подключения панели управления к приводу	80
Кабель подключения компьютера	80
Прокладка кабелей	81
Общие указания — IEC	81
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя и металлический корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	82
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	83
Защита привода, входного кабеля питания, двигателя и кабеля двигателя от коротких замыканий и тепловых перегрузок.	83
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания ..	83
Автоматические выключатели	84
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	84
Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки	84
Защита двигателя от перегрева	85
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры	85
Подключение датчика температуры двигателя	86
Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль	86
Защита привода от замыканий на землю	87
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	87
Функция аварийного останова	88
Функция безопасного отключения крутящего момента	88
Функция подхвата двигателя при потере питания	88



Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности	89
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.	89
Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной АТЕХ	90
Управление контактором между приводом и двигателем	90
Байпасное подключение	91
Пример байпасного подключения	92
Переключение питания двигателя от привода на питание непосредствен- но от сети	93
Переключение источника питания двигателя с сети на привод	93
Защита контактов на релейных выходах	93
Ограничение выходных напряжений реле при установке на больших высотах над уровнем моря	94

6 Электрический монтаж по стандартам IEC

Содержание настоящей главы	95
Техника безопасности	95
Необходимые инструменты	95
Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя	95
Измерение параметров изоляции	96
Измерение сопротивления изоляции привода	96
Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля	96
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	96
Проверка совместимости с системой заземления	97
Фильтр ЭМС	97
Варистор «земля-фаза»	97
Системы, в которых требуется отключение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»: TN-S, IT, системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника и системы TT.	98
Определение системы заземления сети электропитания	101
Отсоединение встроенного фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» — типоразмер R3	102
Отсоединение встроенного фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» — типоразмер R6	103
Отсоединение внутреннего фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» — типоразмер R8	104
Подключение силовых кабелей	105
Схема подключения	105
Порядок подключения	106
Подключение кабеля питания для привода типоразмера R8 в случае отсоединения разъемов кабеля	113
Подключение кабелей управления	114
Схема подключения	114
Порядок подключения	114
Установка дополнительных модулей	119
Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов) .	119
Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)	120
Подключение дополнительных модулей	120

Установка ранее снятых крышек	121
Подключение ПК	122
Подключение удаленной панели, подсоединение одной панели к нескольким приводам	122

7 Блок управления

Содержание настоящей главы	123
Компоновка	124
Стандартная схема подключения входов/выходов	126
Дополнительная информация о подключении кабелей управления	128
Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485	128
Подключение датчиков температуры двигателя к приводу	130
Конфигурация PNP для цифровых входов (X2 и X3)	130
Конфигурация NPN для цифровых входов (X2 и X3)	130
Подключение для получения сигнала 0...10 В с аналогового выхода 2 (AO2)	131
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков к аналоговому входу (AI2)	131
DI5 в качестве частотного входа	132
Безопасное отключение крутящего момента (X4)	132
Технические характеристики	133

8 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы	137
Карта проверок	137

9 Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы	141
Формовка конденсаторов	141
Порядок ввода в эксплуатацию	141

10 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы	143
Интервалы технического обслуживания	143
Описание символов	143
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию	144
Очистка наружных поверхностей привода	146
Чистка радиатора	147
Вентиляторы	147
Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R3	148
Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6	149
Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8	150

Замена вспомогательного вентилятора охлаждения для типоразмера R3, IP55 (UL тип 12) и дополнительного компонента +C135, IP21 (UL тип 1)	151
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6	152
Замена второго вспомогательного вентилятора охлаждения, IP55 (UL тип 12), типоразмер R6	153
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмер R8	154
Замена второго внутреннего вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8 со степенью защиты IP55 (UL тип 12)	155
Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 (UL тип 12), привод типоразмера R8	156
Конденсаторы	158
Формовка конденсаторов	158
Панель управления	158
Светодиоды привода	158
Компоненты функциональной безопасности	159



11 Технические характеристики

Содержание настоящей главы	161
Номинальные электрические характеристики	161
Паспортные характеристики по IEC	161
Паспортные характеристики согласно UL (NEC)	163
Определения	164
Выбор типоразмера	164
Снижение номинальных характеристик	165
Совокупное снижение характеристик	165
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха	165
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	167
Снижение характеристик для различных частот коммутации	168
Снижение характеристик для повышения выходного напряжения	169
Предохранители (IEC)	171
Предохранители aR DIN 43653, монтируемые на шпильках	171
Ножевые предохранители aR DIN 43620	172
Ножевые предохранители gG DIN 43620	173
Расчет тока короткого замыкания системы	173
Пример расчета	173
Автоматические выключатели (IEC)	175
Миниатюрные автоматические выключатели и автоматические выключатели в литом корпусе, ассортимент ABB	175
Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство	177
Требования к свободному пространству	177
Размеры и вес упаковки	178

Потери, данные контура охлаждения, шум	179
Расход охлаждающего воздуха и рассеиваемая мощность в случае фланцевого монтажа (дополнительный компонент +C135)	180
Данные клемм и вводов силовых кабелей	183
IEC	183
Данные клемм и вводов кабелей управления	183
IEC	183
Типовые силовые кабели	185
Требования к электросети	188
Параметры подключения двигателя	190
Данные подключения блока управления CCU-24	191
КПД	191
Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)	192
Классы защиты	192
Цвета	192
Материалы	193
Привод	193
Упаковочные материалы для небольших настенных приводов и модулей преобразователей	193
Упаковочные материалы для больших настенных приводов и модулей преобразователей	193
Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей	193
Материалы изготовления руководств	194
Утилизация	194
Применимые стандарты	194
Условия окружающей среды	195
Условия хранения	197
Маркировка	197
Соответствие стандарту EN 61800-3:204 + A1:2012	199
Определения	199
Категория C2	199
Категория C3	200
Категория C4	201
Декларации соответствия	202
Расчетный предполагаемый срок службы	202
Заявления об отказе от ответственности	202
Общее заявление об отказе от ответственности	202
Заявление об отказе от ответственности в области информационной безопасности	202

12 Габаритные чертежи

R3, IP21 (UL тип 1)	206
R3 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)	207
R6 IP21 (UL тип 1)	208
R6 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)	209
R8 IP21 (UL тип 1)	210

R8 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)	211
---	-----

13 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	213
Описание	213
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования	215
Электрический монтаж	216
Принцип подключения	216
Одиночный привод ACQ580-31, внутренний источник питания ...	216
Одиночный привод ACQ580-31, внешний источник питания	217
Примеры схем соединений	217
Одиночный привод ACQ580-31, внутренний источник питания ...	217
Одиночный привод ACQ580-31, внешний источник питания	218
Несколько приводов ACQ580-31, внутренний источник питания .	219
Несколько приводов ACQ580-31, внешний источник питания	220
Активирующий выключатель	221
Типы и длина кабелей	221
Заземление защитных экранов кабелей	221
Принцип действия	222
Пуск, в том числе проверочные испытания	223
Компетентность	223
Акты проверочных испытаний	223
Проведение проверочных испытаний	223
Назначение	226
Техническое обслуживание	228
Компетентность	228
Поиск и устранение неисправностей	229
Характеристики безопасности	230
Термины и сокращения	232
Сертификат TÜV	234
Декларации соответствия	234

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

Содержание настоящей главы	237
Фильтры синфазных помех	237
Фильтры du/dt	237
Когда требуется фильтр du/dt ?	237
Типы фильтров du/dt	238
Описание, монтаж и технические характеристики фильтров	239
Синус-фильтры	239

15 Интерфейсный модуль биполярных аналоговых входов/выходов CAIO-01

Содержание настоящей главы	241
Описание изделия	241
Компоновка	242
Механический монтаж	244
Необходимые инструменты	244
Распаковка и проверка комплектности	244
Установка модуля расширения	244
Электрический монтаж	244
Необходимые инструменты	244
Электрический монтаж	244
Ввод в эксплуатацию	245
Настройка параметров	245
Диагностика	246
Светодиодная индикация	246
Технические характеристики	246
Изолированные области	247
Габаритные чертежи	248



16 Модуль расширения цифровых входов CHDI-01 115/230 В

Содержание настоящей главы	249
Описание изделия	249
Примеры компоновки и подключения	250
Механический монтаж	251
Необходимые инструменты	251
Распаковка и проверка комплектности	251
Установка модуля расширения	251
Электрический монтаж	251
Необходимые инструменты	251
Электрический монтаж	251
Ввод в эксплуатацию	251
Настройка параметров	251
Пример установки параметров для релейного выхода	252
Сообщения об отказах и предупреждения	252
Технические характеристики	252
Габаритный чертеж	253

17 Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы)

Содержание настоящей главы	255
Описание изделия	255
Компоновка и примеры соединений	256
Механический монтаж	257
Необходимые инструменты	257

Распаковка и проверка комплектности	257
Установка модуля расширения	257
Электрический монтаж	257
Необходимые инструменты	257
Электрический монтаж	257
Ввод в эксплуатацию	258
Настройка параметров	258
Диагностика	259
Сообщения об отказах и предупреждения	259
Светодиодная индикация	259
Технические характеристики	259
Габаритный чертеж	261

18 Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс РТС)

Содержание настоящей главы	263
Описание изделия	263
Компоновка и примеры соединений	264
Механический монтаж	265
Необходимые инструменты	265
Распаковка и проверка комплектности	265
Установка модуля расширения	265
Электрический монтаж	265
Необходимые инструменты	265
Электрический монтаж	266
Ввод в эксплуатацию	266
Настройка параметров	266
Диагностика	266
Сообщения об отказах и предупреждения	266
Светодиодная индикация	266
Технические характеристики	266
Габаритный чертеж	268

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.
- Поднимите тяжелый привод с помощью подъемного устройства. Используйте обозначенные точки подъема. 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 проводов.
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 (РЕ) 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 (РЕ) 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

Нижe 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 \(стр. 18\)](#).
- 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.

Назначение данного руководства

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для планирования монтажа, монтажа и обслуживания привода.

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.
Подключите силовые кабели.	Электрический монтаж по стандартам IEC (стр. 95)
↓	
Подключите кабели управления.	Электрический монтаж по стандартам IEC (стр. 95)
↓	
Проверка правильности монтажа.	Карта проверок монтажа (стр. 137)
↓	
Ввод привода в эксплуатацию.	Руководство по микропрограммному обеспечению Краткое руководство по вводу привода в эксплуатацию

Термины и сокращения

Термин	Описание
ACH-AP-H	Интеллектуальная панель управления с функциями Ручной-Выкл.-Авто
ACH-AP-W	Интеллектуальная панель управления с функциями Ручной-Выкл.-Авто и интерфейсом Bluetooth
CAIO-01	Дополнительный биполярный модуль расширения аналоговых входов и однополярных аналоговых выходов CAIO-01
CCA-01	Интерфейсный модуль конфигурирования
CCU	Тип блока управления
CDPI-01	Интерфейсный модуль связи
CHDI-01	Модуль расширения цифровых входов 115/230 В
CMOD-01	Многофункциональный модуль расширения (расширение внешних входов/выходов 24 В=/~ и цифровых входов/выходов)
CMOD-02	Многофункциональный модуль расширения (расширение внешних входов/выходов 24 В=/~ и изолированного интерфейса РТС)
CPTC-02	Многофункциональный модуль расширения (внешнее питание 24 В и интерфейс РТС с сертификацией ATEX/UKEX)
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)
DPMP-EXT	Дополнительная платформа для монтажа панели управления на дверце
EFB	Встроенная шина Fieldbus

Термин	Описание
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
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
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
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)
Батарея конденсаторов	Конденсаторы, подключенные к звену постоянного тока
Блок управления	Компонент, в котором выполняется управляющая программа
Выпрямитель	Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение
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 переменное напряжение в постоянное для промежуточного звена постоянного тока привода
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Промежуточное звено	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля выпрямителя
Тормозной прерыватель	Передаёт излишек энергии из промежуточной цепи постоянного тока привода в тормозной резистор, когда это необходимо. Прерыватель работает, когда напряжение звена постоянного тока превышает некоторый максимальный предел. Повышение напряжения обычно вызывается замедлением (торможением) двигателя с большим моментом инерции.
Тормозной резистор	Рассеивает излишнюю энергию торможения, передаваемую тормозным прерывателем, в виде тепла.

Термин	Описание
Управление по сети	В случае протоколов управления, основанных на общепромышленном протоколе (CIP™), таком как DeviceNet и Ethernet/IP, обозначает управление приводом с помощью объектов Control Supervisor и AC/DC профиля приводов переменного/постоянного тока ODVA. Более подробную информацию см. на сайте www.odva.org .
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие документы

Все необходимые руководства можно найти в сети Интернет. Соответствующий код/ссылка приведены ниже. Дополнительная документация размещена на странице www.abb.com/drives/documents.



Руководства по ACQ580-31

3

Принцип действия

Содержание настоящей главы

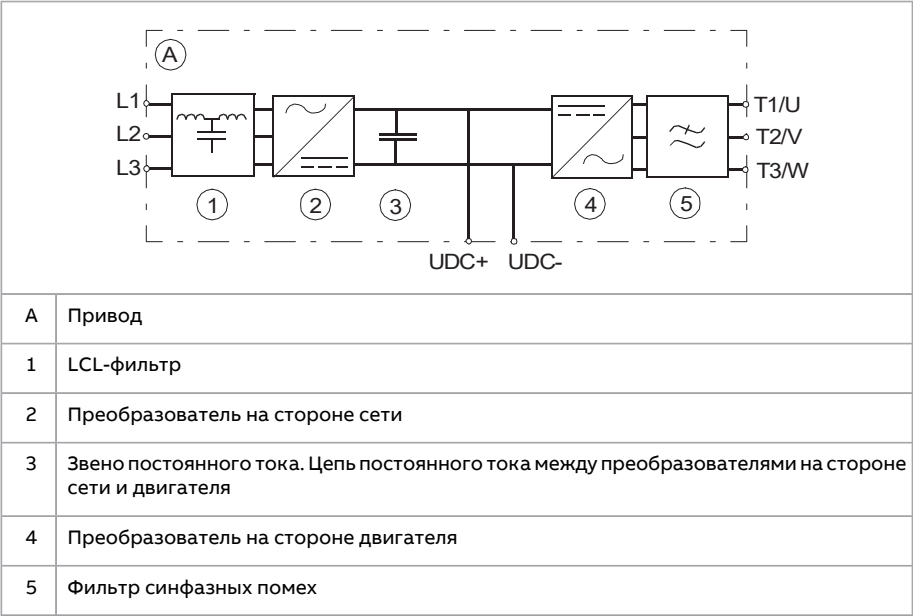
В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

Принцип действия

АСQ580-31 — это привод со сверхнизким уровнем гармонических искажений для управления асинхронными двигателями переменного тока, двигателями с постоянными магнитами в системах управления с разомкнутым контуром 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.



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.

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

■ **Описание функции повышения напряжения**

приводы со сверхнизким уровнем гармонических искажений могут повышать напряжение звена постоянного тока.

Для использования функции повышения напряжения постоянного тока отрегулируйте пользовательскую уставку напряжения постоянного тока, которая задается параметром 94.22.

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:

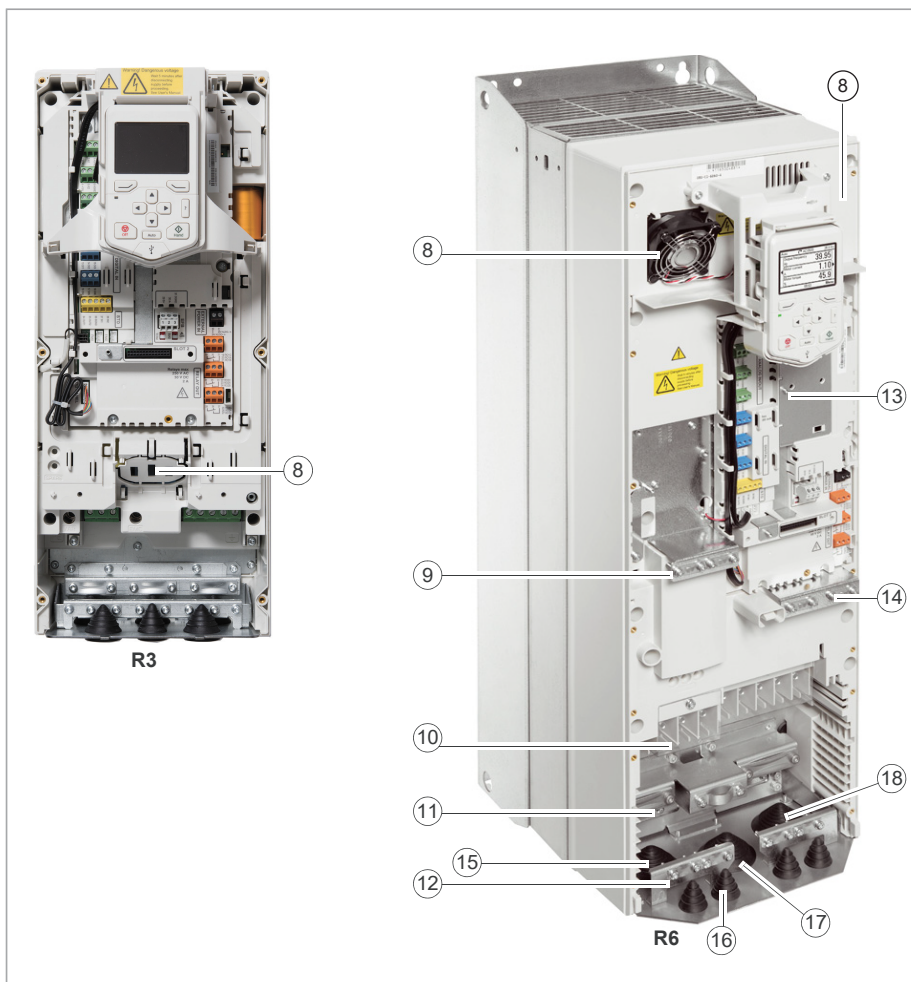
- Если двигатель работает в зоне ослабления поля или близко к ней, а привод эксплуатируется с номинальной или сопоставимой нагрузкой.
- Если подобная ситуация сохраняется слишком долго.
- Если напряжение увеличивается более чем на 10%.

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 [ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost](#) (код английской версии ZAXD50000769407).

Компоновка

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, R3	
			
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.)		

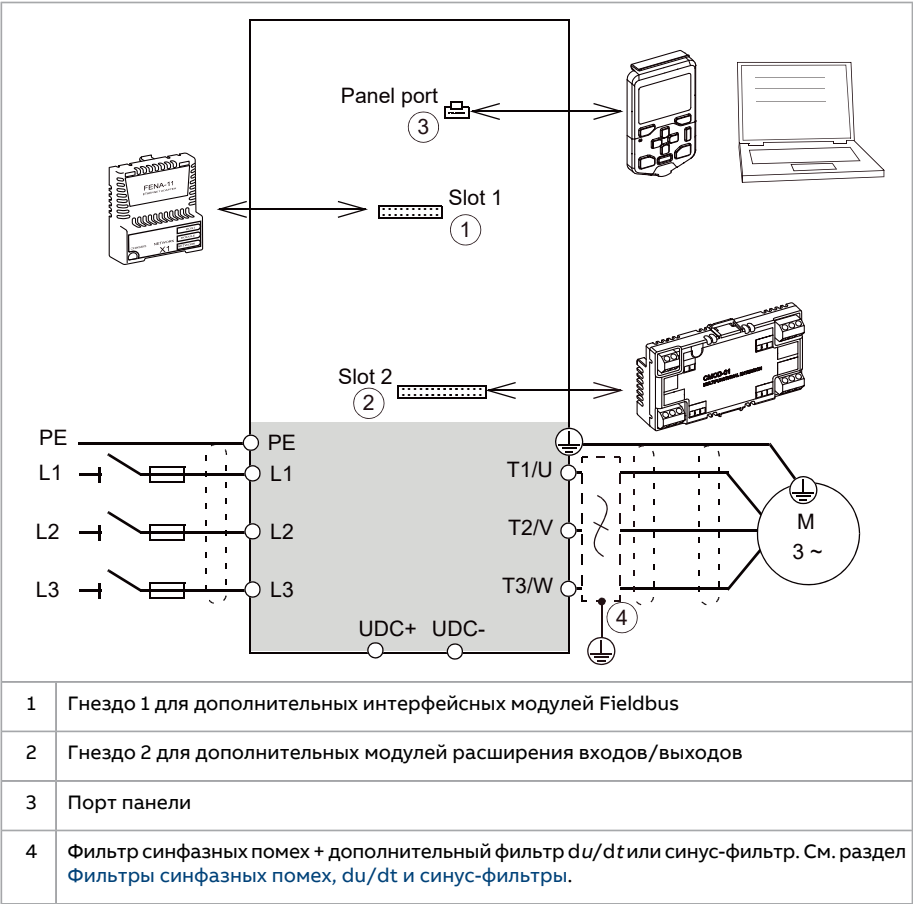


8 Вспомогательный вентилятор охлаждения. Для приводов типоразмера R3, класс защиты IP55 (UL тип 12) и приводов с дополнительным компонентом +C135, класс защиты IP21 (UL тип 1). Еще один вспомогательный вентилятор охлаждения с правой стороны панели управления предусмотрен в конструкции типоразмеров R8 и R6 (UL тип 12), типы -062A-4 и -052A-4 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		

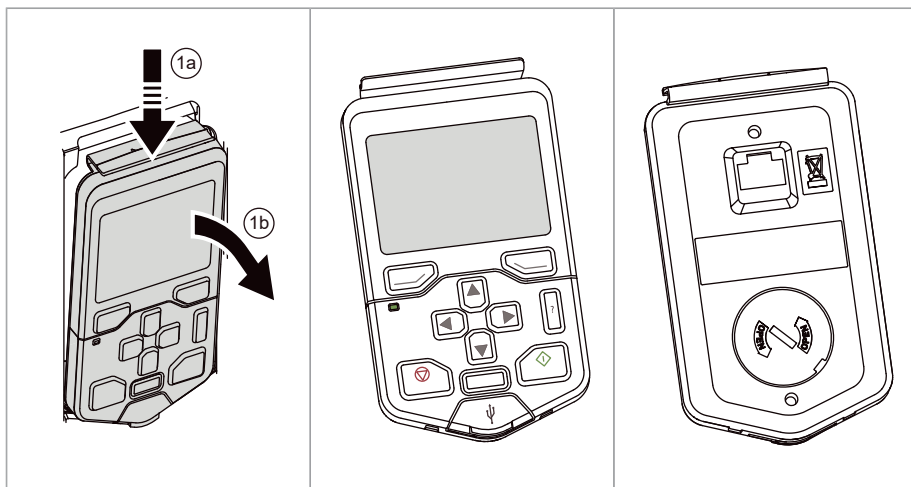
Обзор разъемов питания и управления

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

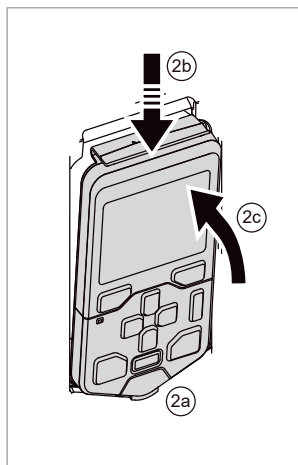


Панель управления

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 (дополнительный компонент +J424)**

Крышку CDOM-01 можно использовать для защиты платы, когда на ней нет панели управления. На крышке предусмотрены светодиодные индикаторы питания и неисправности.



■ **Панель дистанционного управления, панельная шина**

Интерфейсный модуль связи CDPI-01 можно использовать для подключения к приводу панели дистанционного управления, либо для подключения панели управления или компьютера к нескольким приводам на панельной шине. К панельной шине можно присоединить не более 16 приводов ACQ580-31. Подробную информацию см. в документе [CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual](#) (код английской версии 3AXD50000009929).

На приведенной ниже фотографии показан интерфейсный модуль связи CDPI-01.



Табличка с обозначением типа

Код обозначения типа

Обозначение типа содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. Первые цифры слева обозначают базовый тип привода. После этого указываются любые дополнительные компоненты, разделенные знаками плюс. Коды, начинающиеся с нуля (например, +0A123), говорят об отсутствии указанной функции. Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Дополнительные сведения приведены в указаниях по оформлению заказа (документ предоставляется по отдельному запросу).

■ Базовый код

Код	Описание
ACQ580	Серия изделий
Тип	
31	Стандартный вариант исполнения: Панель управления АСН-АР-Н для настенного монтажа, класс защиты IP21 (UL тип 1), с USB-портом, встроенный фильтр ЭМС (C2 для всех типоразмеров), внутренний фильтр синфазных помех (в типоразмере R8 устанавливается заказчиком), функция безопасного отключения крутящего момента, платы с покрытием, ввод кабелей снизу, многоязычные руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию (EN + DE, ES, FR, IT, TR). Информацию о дополнительных устройствах см. в разделе Коды дополнительных компонентов (стр. 41) .
Размер	
xxxx	См. технические характеристики.
Диапазон напряжений	
2	208...240 В
4	380...480 В

■ Коды дополнительных компонентов

Код	Описание
B056	IP55 (UL тип 12)
C135	Монтаж на фланцах

42 Принцип действия

Код	Описание
C218	Печатные платы, соответствующие классу загрязнения химическими газами 3C3 (согласно стандарту IEC 60721-3-3:2002). Печатные платы, соответствующие классу загрязнения химическими газами C4 (согласно стандартам IEC 60721-3-3:2019 и ISO 9223). Применительно к следующим газам: H ₂ S, NH ₃ , NO ₂ и SO ₂ .
H358	Ввод кабелепровода (США/Великобритания).
OJ400	Без панели управления
J424	Пустая крышка панели управления (панель управления отсутствует)
J425	Панель управления ACS-AP-I
J429	ACH-AP-H — панель управления с интерфейсом Bluetooth
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)
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
L501	CMOD-01 — модуль расширения для внешнего питания 24 В перем./пост. тока и расширения цифровых входов/выходов (2×RO и 1×DO)
L512	CHDI-01 — модуль цифровых входов 115/230 В (шесть цифровых входов и два релейных выхода)
L523	CMOD-02 — внешнее питание 24 В и гальванически изолированное подключение PTC
L525	CAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L537	CPTC-02 — модуль термисторной защиты двигателя с сертификацией ATEX
N2000	Стандартный набор языков программного обеспечения (по умолчанию; включает EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)

Код	Описание
N2901	Набор европейских языков программного обеспечения (по умолчанию для SV, CZ, HU, DA, NL; включает EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Набор азиатских языков программного обеспечения (по умолчанию для KO, TH; включает EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
P932	Расширенная гарантия 60 месяцев с момента поставки
P940	Исполнение для монтажа в шкафу (Приводной модуль без передних крышек и нижней пластины)
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения
R700	Печатные 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 (дополнительный компонент +P940)

Также см. документ [ACS580..., ACH580... and ACQ580...+P940 and +P944 drive modules supplement](#) (код английской версии 3AXD50000210305).

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).

Фланцевый монтаж (дополнительный компонент +C135)

См. также документы:

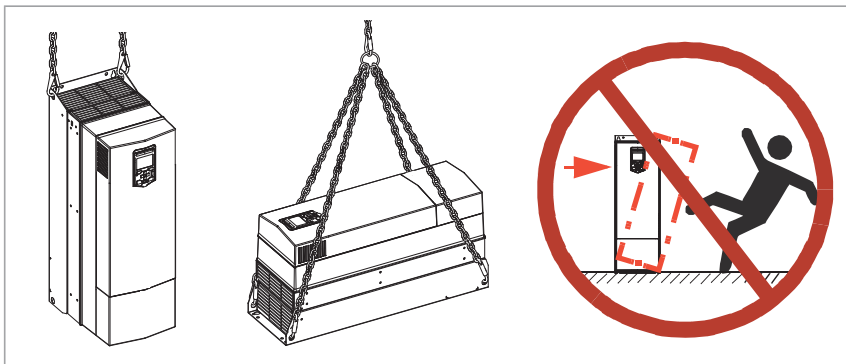
Название руководства	Код (англ. Версия / русск. версия))
ACS880-11..., ACS880-31..., ACH580-31... and ACQ580-31...+C135 drives with flange mounting kit supplement	3AXD50000349838
ACS880-11..., ACS880-31..., ACH580-31... and ACQ580-31...+C135 frame R3 flange mounting kit quick installation guide	3AXD50000181506
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 силовых одножильных проводников или обмоток контакторов. Сильное магнитное поле может привести к помехам или погрешностям 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).

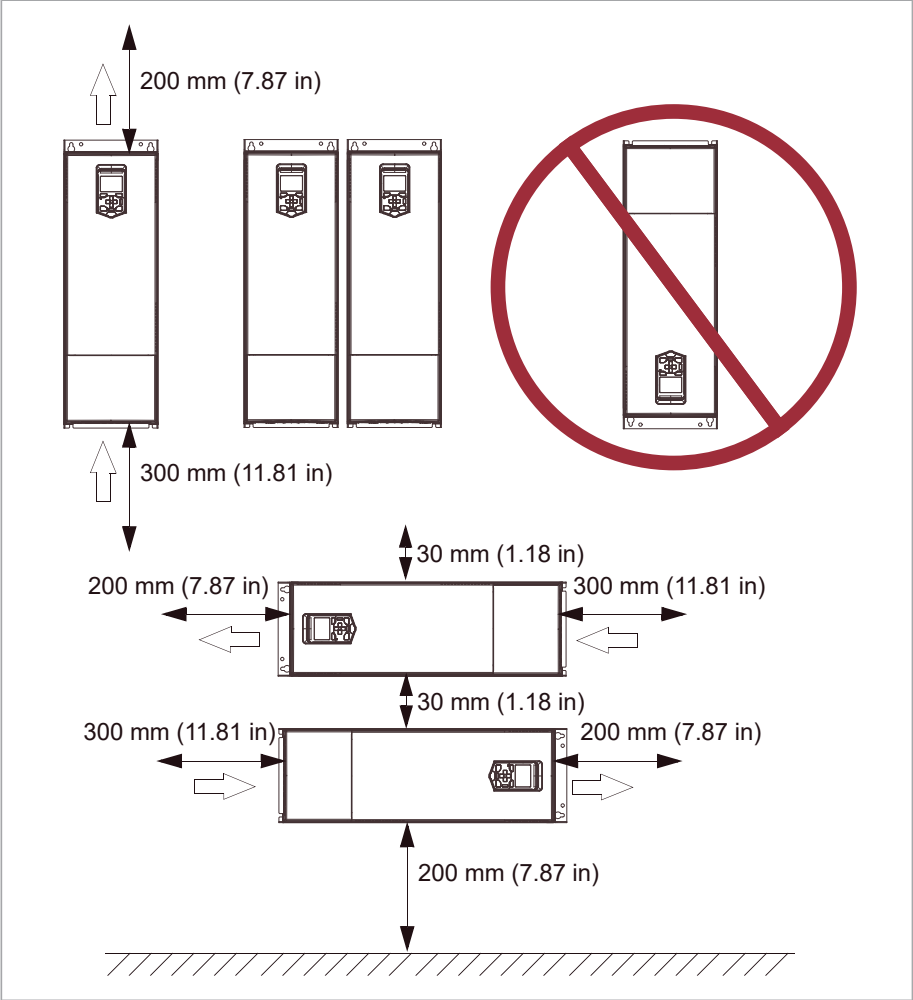
Примечание. Условия по вибрации, указанные в технических характеристиках, могут не выполняться.

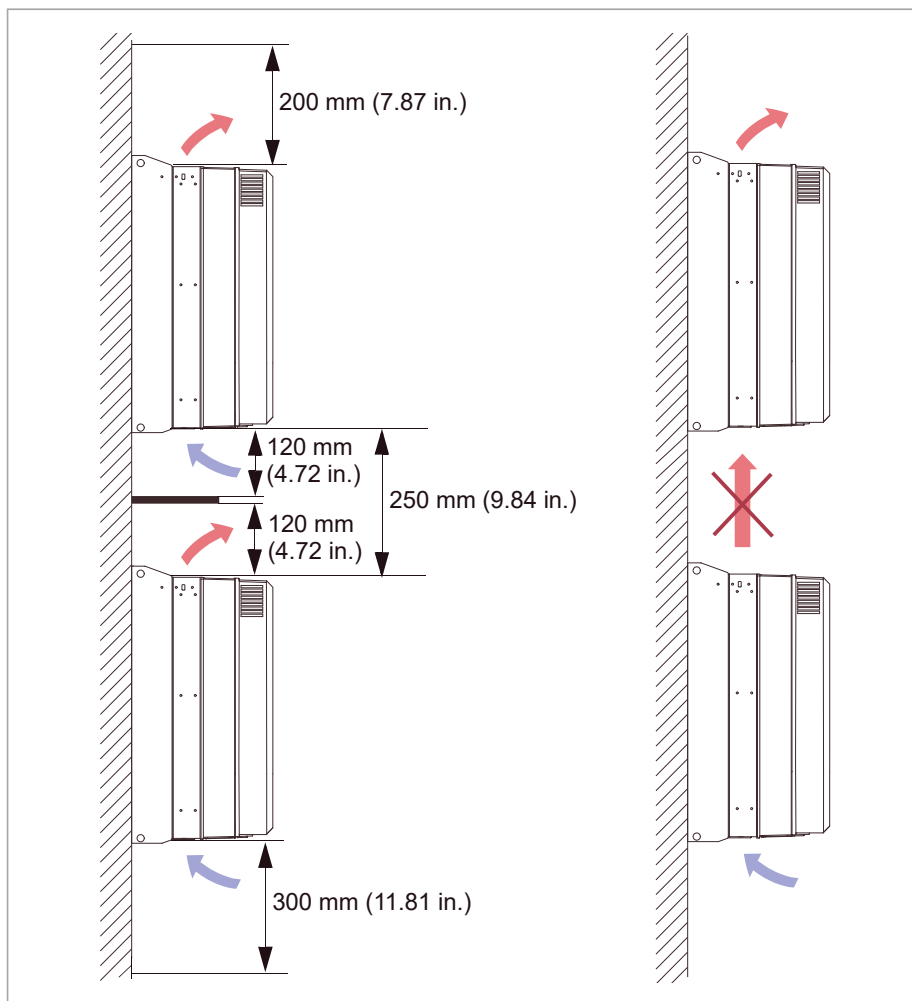
Примечание. Конструкция IP21 (UL тип 1) в горизонтальном положении отвечает только требованиям IP20 (открытый тип согласно UL).



Требования к свободному пространству

Требования к свободному пространству приведены на чертежах ниже.





Необходимые инструменты

Для перемещения тяжелого привода 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

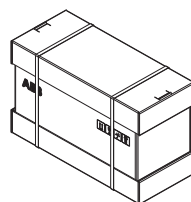
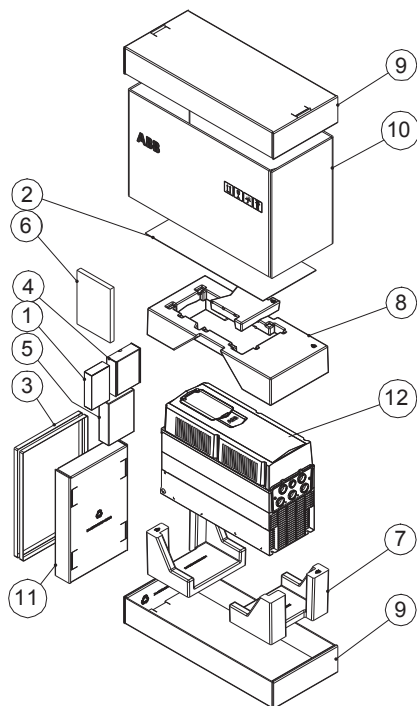
Перемещайте приводной к месту его установки в транспортировочной упаковке.

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

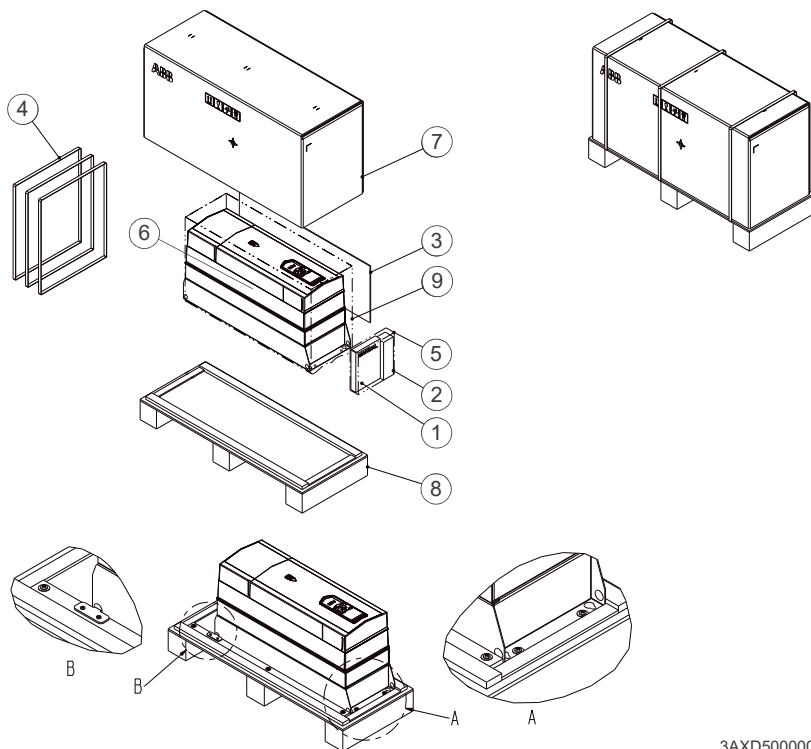


1	Панель управления	7	Упаковочная прокладка
2	Монтажный шаблон	8	Пенопластовая прокладка
3	Упаковочные ленты	9	Картонный поддон
4	Дополнительный модуль расширения входов/выходов	10	Картонная обойма
5	Дополнительный модуль Fieldbus	11	Картонная коробка, содержащая коробку с панелью управления 1 и коробки 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

R3 IP21 (UL тип 1) и IP55 (UL тип 12)
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 антикоррозионный пакет (9).
- Отвинтите крепежные винты (А, В).
- 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

R6 IP55 (UL тип 12)

Действия по распаковке:

- Разрежьте ленты (5).
- Снимите наружную коробку (8).
- Откройте антикоррозийный пакет (11).
- Отвинтите крепежные винты (А, В).
- Поднимите привод.



R8 IP21 (UL тип 1)			
3AXD50000106974			
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)

R8 IP21 (UL тип 1)

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)

The diagram illustrates the assembly components for the R8 IP55 (UL type 12) unit. It includes a main exploded view and two detailed views of the enclosure (a and b). The components are numbered as follows:

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

3AXD50000106974

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)

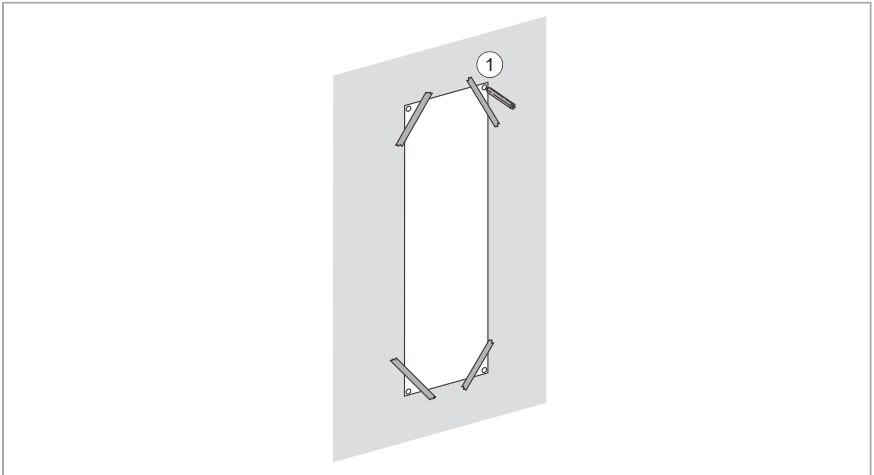
Действия по распаковке:

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

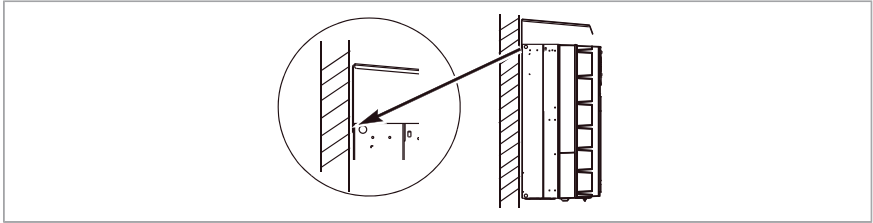
Вертикальный монтаж привода

Необходимый объем свободного пространства над и под приводом указан в разделе [Требования к свободному пространству \(стр. 48\)](#).

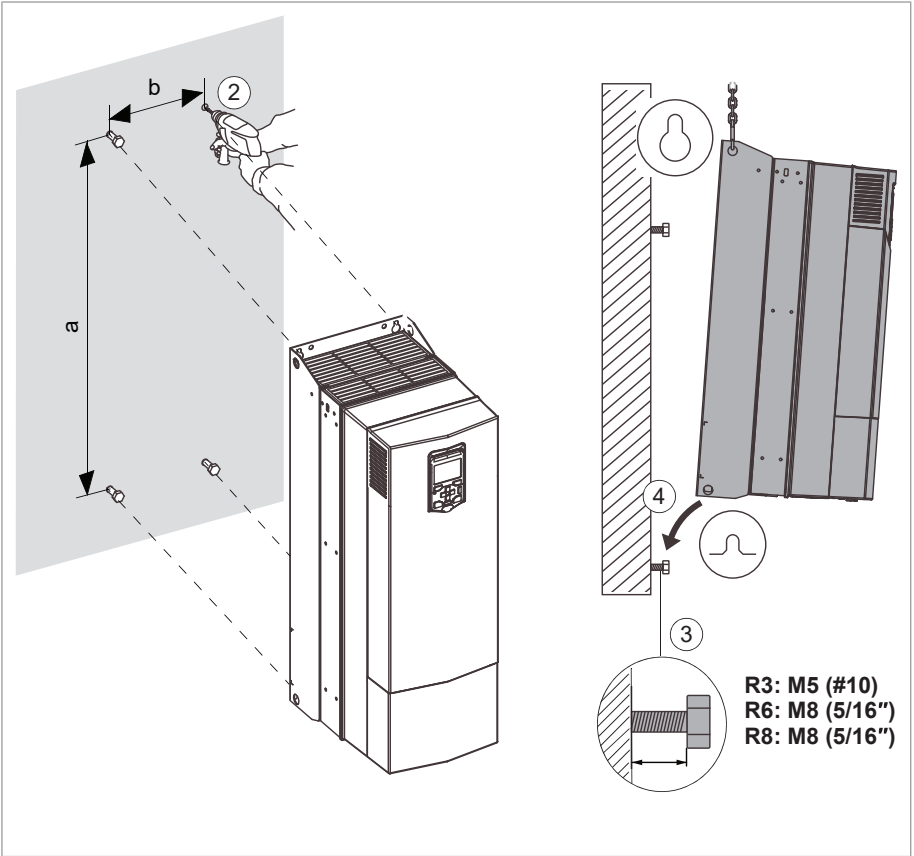
1. Отметьте положение отверстий, используя монтажный шаблон из комплекта поставки изделия. Не оставляйте монтажный шаблон под приводом. Габаритные размеры привода и расположение отверстий также показаны на габаритных чертежах.



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 \(стр. 59\)](#).

Горизонтальный монтаж привода

Привод может быть установлен либо левой, либо правой стороной вверх. Выполните операции, приведенные в разделе [Вертикальный монтаж привода \(стр. 59\)](#). Требования к свободному пространству см. в разделе [Требования к свободному пространству \(стр. 48\)](#).



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.

■ 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)

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 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.

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.
- Установки 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.

Проверка совместимости двигателя и привода

Используйте с приводом асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами 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 \(стр. 65\)](#). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе [Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя \(стр. 65\)](#).

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 \(стр. 70\)](#).

Тип двигателя	Номинальное на- пряжение сети переменного то- ка	Требования	
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпо- рации 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_ и M3_ и M4_ с вспыпной обмот- кой	$U_n \leq 500$ В	Стандарт	-
	$500 \text{ В} < U_n \leq 600$ В	Стандарт	+ du/dt
		Усиленная	-
	$600 \text{ В} < U_n \leq 690$ В (длина кабеля ≤ 150 м)	Усиленная	+ du/dt
	$600 \text{ В} < U_n \leq 690$ В (длина кабеля > 150 м)	Усиленная	-
HX_ и AM_ с ша- блонной обмот- кой	$380 \text{ В} < U_n < 690$ В	Стандарт	-
Прежние ¹⁾ типы HX_ с шаблонной обмоткой и мо- дульные	$380 \text{ В} < U_n < 690$ В	Данные сле- дует полу- чить у изго- товителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF
HX_ и AM_ с всасы- пной обмоткой ²⁾	$0 \text{ В} < U_n \leq 500$ В	Эмалиро- ванный про- вод, обмо- танный стекловоло- конной лен- той	+ N + CMF
	$500 \text{ В} < U_n \leq 690$ 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 из-
готовителя.

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

См. также [Сокращения](#) (стр. 70).

Тип двигателя	Номинальное на- пряжение сети переменного то- ка	Требования		
		Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпо- рации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
			100 кВт ≤ P _n < 350 кВт или IEC 315 ≤ типораз- мер < IEC 400	P _n ≥ 350 кВт или типоразмер ≥ IEC 400
			134 л. с. ≤ P _n < 469 л. с. или NEMA 500 ≤ типораз- мер ≤ NEMA 580	P _n ≥ 469 л. с. или типоразмер > NEMA 580
M2_, M3_ и M4_ с всыпной обмот- кой	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
НХ_ и АМ_ с ша- блонной обмот- кой	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 НХ_ с шаблонной обмоткой и мо- дульные	380 В < U _n < 690 В	Данные сле- дует полу- чить у изго- товителя.	+ N + du/dt с напряжением более 500 В + CMF	
НХ_ и АМ_ с всып- ной обмоткой ²⁾	0 В < U _n ≤ 500 В	Эмалиро- ванный про- вод, обмо- танный стекловоло- конной лен- той	+ 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. 70).

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	$U_n \leq 420$ В	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300$ В	-
	$420 \text{ В} < U_n \leq 500$ В	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300$ В	+ du/dt
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600$ В, время нарастания 0,2 мкс	-
	$500 \text{ В} < U_n \leq 600$ В	Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600$ В	+ du/dt
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800$ В	-
	$600 \text{ В} < U_n \leq 690$ В	Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800$ В	+ du/dt
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 2000$ 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. 70).

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	
			$100 \text{ кВт} \leq P_n < 350 \text{ кВт}$ или $\text{IEC 315} \leq \text{типоразмер} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350 \text{ кВт}$ или $\text{типоразмер} \geq \text{IEC 400}$
			$134 \text{ л. с.} \leq P_n < 469 \text{ л. с.}$ или $\text{NEMA 500} \leq \text{типоразмер} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469 \text{ л. с.}$ или $\text{типоразмер} > \text{NEMA 580}$
С вспышкой и шаблонной обмоткой	$U_n \leq 420 \text{ В}$	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ N или CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ В} < U_n \leq 500 \text{ В}$	Стандартная: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ В}$	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$, время нарастания 0,2 мкс	+ N или CMF	+ N + CMF
	$500 \text{ В} < U_n \leq 600 \text{ В}$	Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ В}$	+ du/dt + (N или CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ N или CMF	+ N + CMF
	$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$	Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ В}$	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Усиленная: $\dot{U}_{LL} = 2000 \text{ В}$, 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
du/dt	Фильтр du/dt 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 du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода

См. главу [Фильтры синфазных помех, \$du/dt\$ и синус-фильтры](#).

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 вьюспной обмоткой (например, M3AA, M3AP и M3BP).

Номинальное напряжение питания 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	$100 \text{ кВт} \leq P_n < 200 \text{ кВт}$	$P_n \geq 200 \text{ кВт}$
		$P_n < 140$ л. с.	$140 \text{ л. с.} \leq P_n < 268 \text{ л. с.}$	$P_n \geq 268 \text{ л. с.}$
$U_n \leq 500 \text{ В}$	Стандарт	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ В} < U_n \leq 600 \text{ В}$	Стандарт	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$	Усиленная	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + 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.

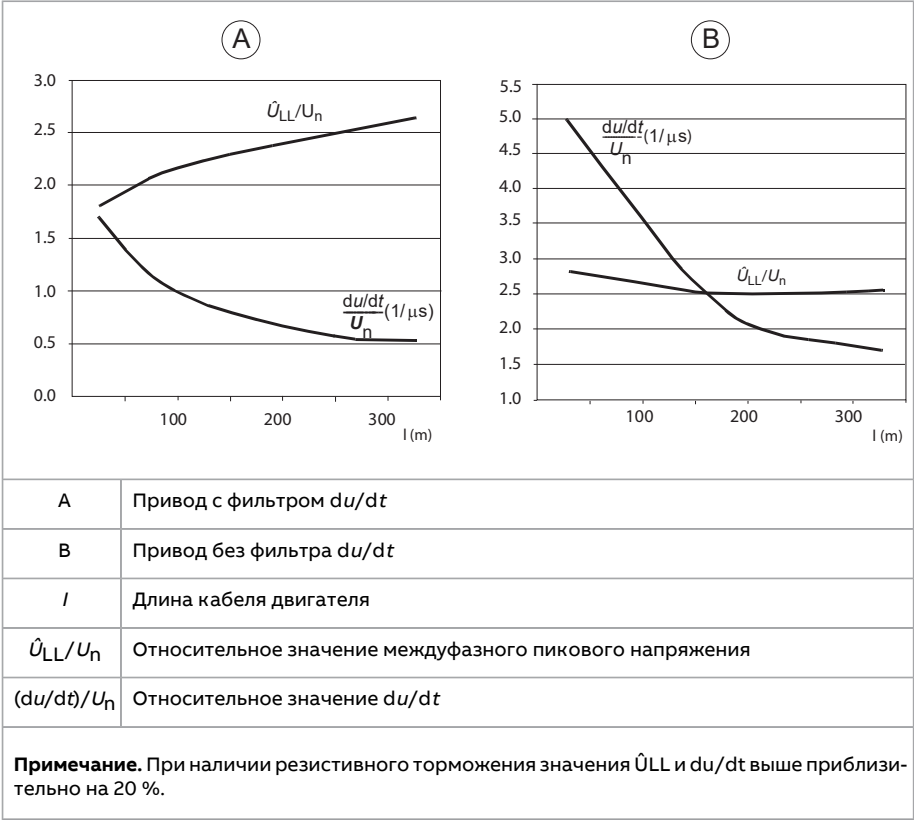
Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
	Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
		$P_n < 100$ кВт или типоразмер < IEC 315	100 кВт < $P_n < 350$ кВт или IEC 315 < типоразмер < IEC 400
		$P_n < 134$ л. с. или типоразмер < NEMA 500	134 л. с. < $P_n < 469$ л. с. или NEMA 500 < типоразмер < NEMA 580
$U_n \leq 420$ В	Стандартная: $\hat{U}_{LL} = 1300$ В	+ N или CMF	+ N или CMF
$420 \text{ В} < U_n \leq 500 \text{ В}$	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 или CMF
$500 \text{ В} < U_n \leq 600 \text{ В}$	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
$600 \text{ В} < U_n \leq 690 \text{ В}$	Усиленная: $\hat{U}_{LL} = 1800$ В	+ N + du/dt	+ 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.

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 $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



Дополнительное замечание по синусным фильтрам

Синус-фильтр также защищает систему изоляции двигателя. Пиковое междуфазное напряжение с синус-фильтром приблизительно равно $1,5 \cdot U_n$.

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 \(стр. 75\)](#).

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.

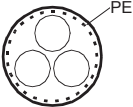
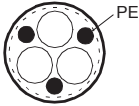
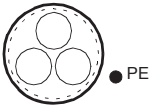
■ Типовые сечения силовых кабелей

См. технические характеристики.

■ Типы силовых кабелей

Рекомендуемые типы силовых кабелей

В этом разделе указаны предпочтительные 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 (РЕ) в качестве экрана (или брони)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (РЕ) и экран (или броня)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (РЕ)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 пластиковой оболочке (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 бронированный кабель (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE)	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм ² или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).
 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.

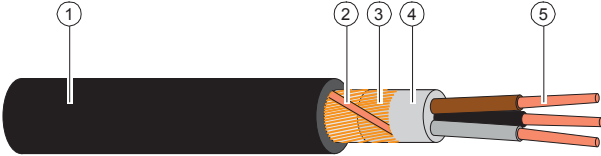
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

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 (РЕ), убедитесь, что его проводимость удовлетворяет требованиям к проводнику защитного заземления РЕ.

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

	
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 проводника защитного заземления в зависимости от размера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC/UL 61800-5-1, когда фазные проводники и проводник защитного заземления выполнены из одинакового металла. Если они выполнены из разных металлов, сечение проводника защитного заземления должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

Сечение фазных проводников $S \text{ (мм}^2\text{)}$	Минимальное сечение соответствующего проводника защитного заземления $S_p \text{ (мм}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	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 мм², если проводник имеет механическую защиту, или
- 4 мм², 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 мм² или алюминиевый — сечением не менее 16 мм² (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 мм², 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

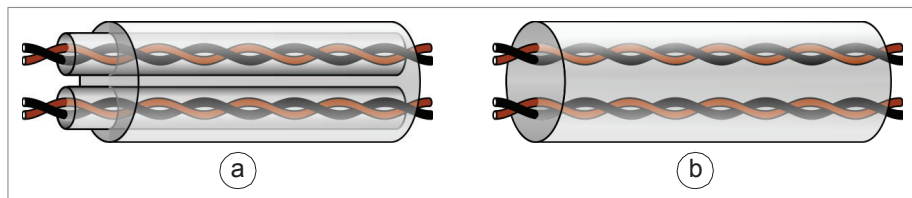
■ Экранирование

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 (а), однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с одним экраном (b).



■ Сигналы в отдельных кабелях

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

■ Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

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

■ Кабель для подключения релейных выходов

Корпорация АВВ 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 5е (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 А (PC) — тип Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля составляет 3 м.

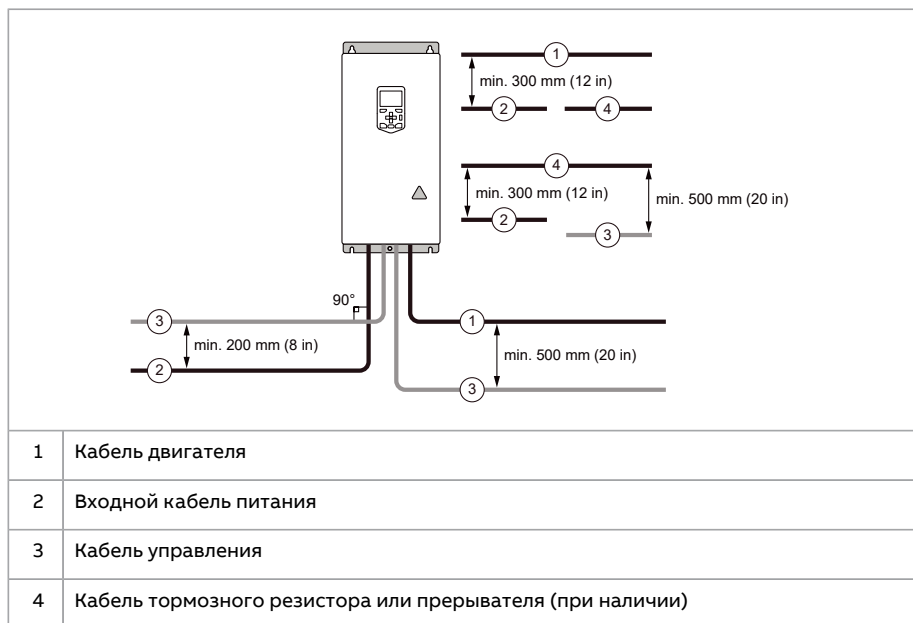
Прокладка кабелей

■ 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.

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



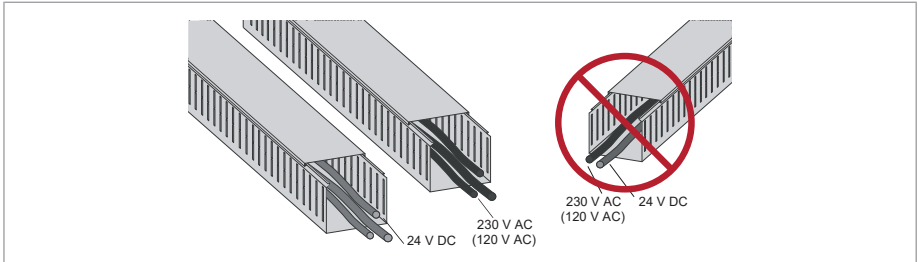
■ **Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя и металлический корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя**

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

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

■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

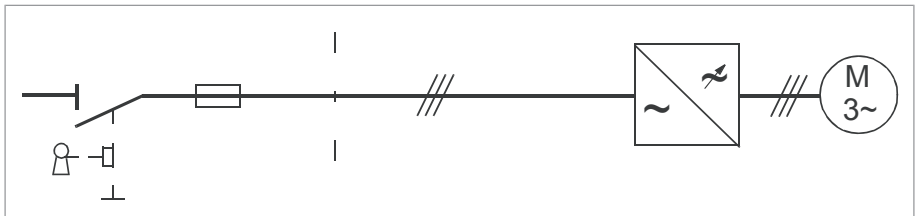
Прокладывайте кабели управления на 24 В= и 230 В~ (120 В~) в отдельных каналах, если кабели на 24 В= не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В~ (120 В~), или не изолируются с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В~ (120 В~).



Защита 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.



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

■ Автоматические выключатели

См. раздел [Автоматические выключатели \(IEC\) \(стр. 175\)](#).

■ 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 соответствует 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 ИЕС 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 допустимый уровень 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. 86). 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	
CMOD-02	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом). Блок управления приводом также совместим с требованиями PELV, когда установлены модуль и цепь термисторной защиты.	x	-	-	Нет специальных требований
CPTC-02		x	-	-	Нет специальных требований

Более подробные сведения приведены в документе

- Подключение датчиков температуры двигателя к приводу (стр. 130)
- Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC) (стр. 263)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (код английской версии 3AXD50000030058).

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 В.

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

Функция аварийного останова

Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления оператора и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийный останов. Средства аварийного останова должны 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 \(стр. 213\)](#).

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.

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 неустраняемое 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 АTEX

С помощью дополнительного компонента +Q971 привод обеспечивает АTEX-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 АTEX,
- заказать модуль термисторной защиты с сертификацией АTEX для привода (дополнительный компонент +L537) либо приобрести и установить соответствующее АTEX защитное реле;
- выполнить необходимые подключения.

Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
Руководство пользователя модуля термисторной защиты CPTC-02 с сертификацией АTEX, Ex II (2) GD (дополнительный компонент +L537+Q971)	3AXD50000030058
Модуль термисторной защиты двигателя CPTC-02 с сертификацией АTEX, инструкции по сопряжению модуля с приводом, сертифицированным по АTEX	3AXD10001243391

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 выбран векторный режим управления и режим останова двигателя замедлением, размыкание контактора следует выполнить следующим образом:

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

Если выбран векторный режим управления и останов двигателя выбегом либо выбран режим скалярного управления, для размыкания контактора используйте следующую последовательность операций:

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если используется режим векторного управления двигателем, не размыкайте выходной контактор, когда привод управляет двигателем. Векторное управление двигателем отличается очень высоким быстродействием. Оно выполняется намного быстрее, чем размыкание контактов в контакторе. Если контактор начнет размыкаться, когда привод управляет двигателем, система векторного 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».

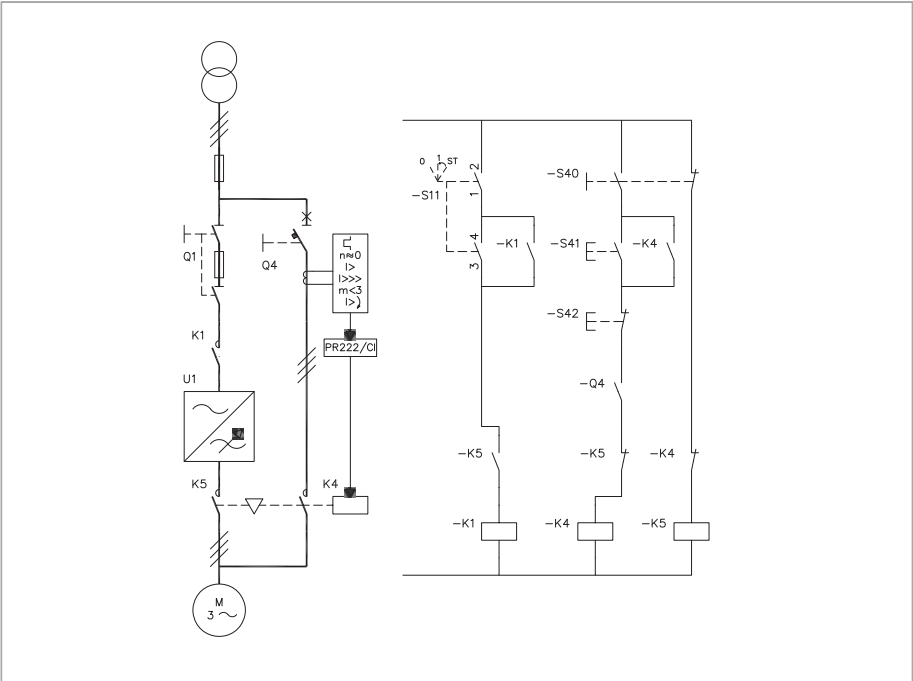


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Пример байпасного подключения

Нижe показан пример байпасного подключения.



Q1	Главный выключатель привода
Q4	Байпасный автоматический выключатель
K1	Главный контактор привода
K4	Байпасный контактор
K5	Выходной контактор привода
S11	Управление включением/выключением главного контактора привода
S40	Выбор источника питания двигателя (привод или непосредственно от сети)
S41	Пуск при подключении двигателя непосредственно к сети
S42	Останов при подключении двигателя непосредственно к сети

■ Переключение питания двигателя от привода на питание непосредственно от сети

1. Остановите привод и двигатель при помощи специальной кнопки на панели управления приводом (привод в режиме местного управления) или внешнего сигнала останова (привод в режиме дистанционного управления).
2. Разомкните главный контактор привода с помощью S11.
3. Переключите питание двигателя с привода на сеть с помощью S40.
4. Подождите 10 секунд, чтобы устранить намагничивание двигателя.
5. Запустите двигатель с помощью S41.

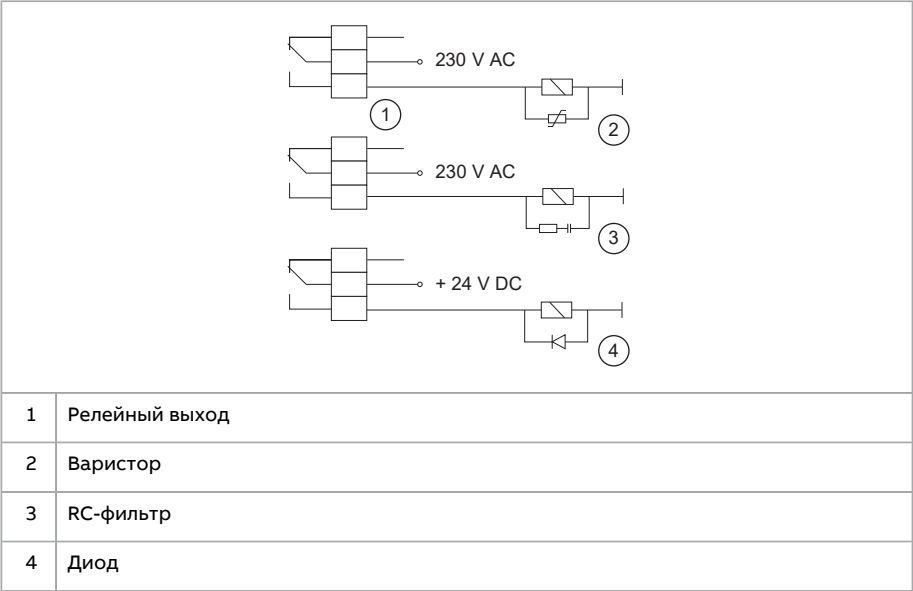
■ Переключение источника питания двигателя с сети на привод

1. Остановите двигатель с помощью S42.
2. Переключите источник питания двигателя: с сети на привод с помощью S40.
3. Замкните главный контактор привода с помощью ключа S11 (-> переведите в положение ST на две секунды и оставьте в положении 1).
4. Запустите привод и двигатель с помощью специальной кнопки на панели управления приводом (привод в режиме местного управления) или внешнего сигнала пуска (привод в режиме дистанционного управления).

Защита контактов на релейных выходах

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

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



Ограничение выходных напряжений реле при установке на больших высотах над уровнем моря

См. раздел [Изолированные области \(стр. 135\)](#).

6

Электрический монтаж по стандартам IEC

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

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.



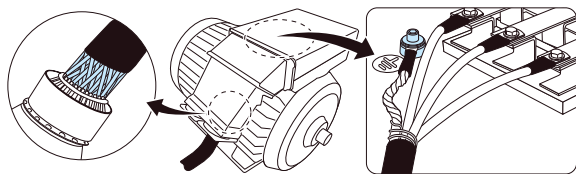
Необходимые инструменты

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°) 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

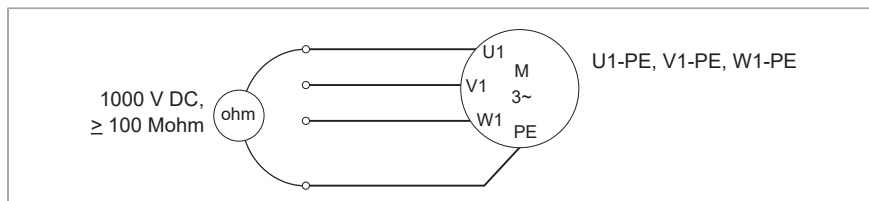


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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 \(стр. 18\)](#).
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. Для других систем см. разделы [Фильтр ЭМС](#) и [Варистор «земля-фаза»](#) (стр. 97) ниже.

■ Фильтр ЭМС

Привод с подключенным внутренним ЭМС-фильтром можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить ЭМС-фильтр. См. раздел [Системы, в которых требуется отключение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»](#): TN-S, IT, системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника и системы TT. (стр. 98).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Примечание. Если встроенный ЭМС-фильтр отключен, электромагнитная совместимость привода существенно снижается. См. раздел [Параметры подключения двигателя](#) (стр. 190).

■ Варистор «земля-фаза»

Стандартный привод с подключенным варистором «земля-фаза» может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить варистор. См. раздел [Системы, в которых требуется отключение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»](#): TN-S, IT, системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника и системы TT. (стр. 98).



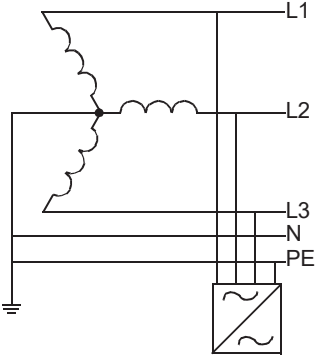
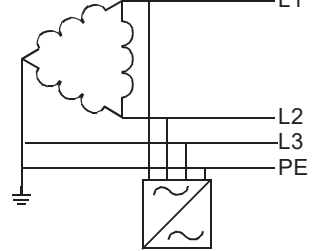
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

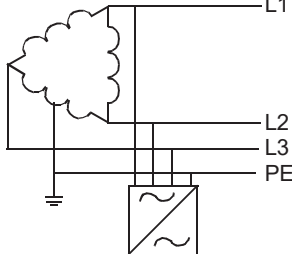
Запрещается устанавливать привод с подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой варистор не предназначен. В противном случае возможно повреждение цепи варистора.



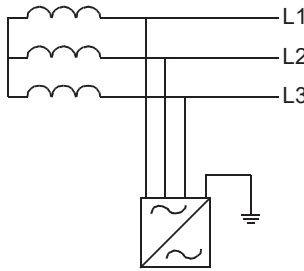
■ Системы, в которых требуется отключение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»: TN-S, IT, системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника и системы TT.

Ниже приводятся требования к отсоединению фильтра ЭМС и варистора для различных систем электропитания.

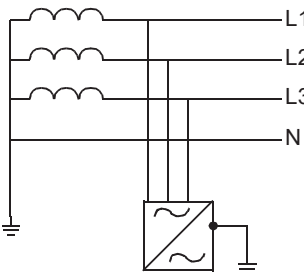
Симметрично заземленные системы TN (системы TN-S, т. е. «звезда» с центральным заземлением)	
	Не удаляйте винты EMC или VAR.
Системы с заземленной вершиной треугольника, рассчитанные на напряжение ≤ 600 В	
	<u>R3</u>: не удаляйте винты EMC или VAR. <u>R6</u>: Удалите винт EMC. Не удаляйте винт VAR. См. ниже примечание 1. <u>R8</u>: удалите винты EMC DC и VAR.
Системы с заземленной средней точкой треугольника, рассчитанные на напряжение ≤ 600 В	

	<u>R3</u>: не удаляйте винты EMC или VAR. <u>R6</u>: Удалите винт EMC. Не удаляйте винт VAR. См. ниже примечание 1. <u>R8</u>: удалите винты EMC DC и VAR.
---	---

Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением [$>30 \text{ Ом}$])

	<u>R3</u>: удалите винты EMC и VAR. <u>R6</u>: Удалите винты EMC и VAR. <u>R8</u>: удалите винты EMC DC и VAR.
---	---

Системы TT

	<u>R3</u>: удалите винты EMC и VAR. <u>R6</u>: Удалите винты EMC и VAR. <u>R8</u>: удалите винты EMC DC и VAR. В системе питания необходимо установить устройство контроля токов нулевой последовательности. Примечание. - Поскольку винты фильтра ЭМС отсоединены, корпорация ABB не гарантирует соответствие категории ЭМС. - Корпорация ABB не гарантирует функционирование встроенного в привод детектора тока утечки на землю. - В больших системах возможны ложные срабатывания устройства контроля токов нулевой последовательности.
--	---

Примечание 1. По стандартам UL допускается использование приводов типоразмеров R3 и R6 в системах с заземленной вершиной и средней точкой треугольника. Приводы этих типоразмеров не оценивались по стандартам IEC на допустимость использования в системах с заземленной вершиной и средней точкой треугольника.

Примечание 2. Винты фильтра ЭМС и варистора имеются для приводов различных типоразмеров.

Типоразмер	Винты фильтра ЭМС	Винты варистора «земля-фаза»
R3	ЭМС	VAR
R6	ЭМС	VAR
R8	EMC DC	VAR ¹⁾

¹⁾ В приводе типоразмера R8 винт VAR также выполняет те же функции, что и винты EMC AC.



■ **Определение системы заземления сети электропитания**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Чтобы определить систему заземления, проверьте подключение питающего трансформатора. См. соответствующие электрические схемы здания. Если это невозможно, измерьте эти напряжения на распределительном щите и используйте таблицу для определения типа системы заземления.

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

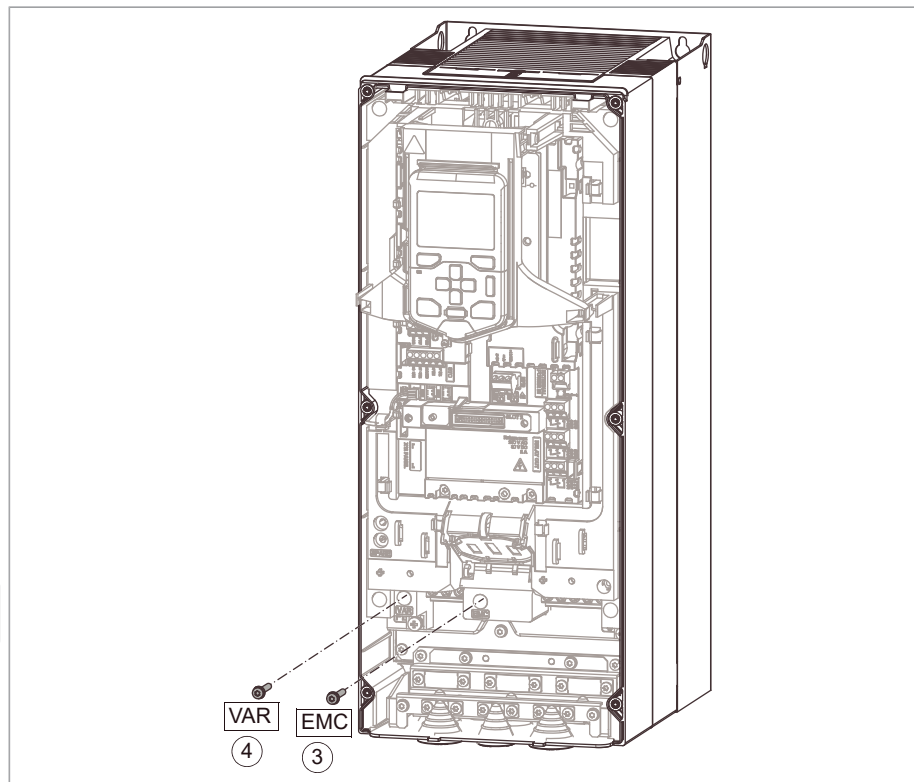
В следующей таблице приведены соотношения между величинами фазного и линейного напряжения для различных типов системы заземления.

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



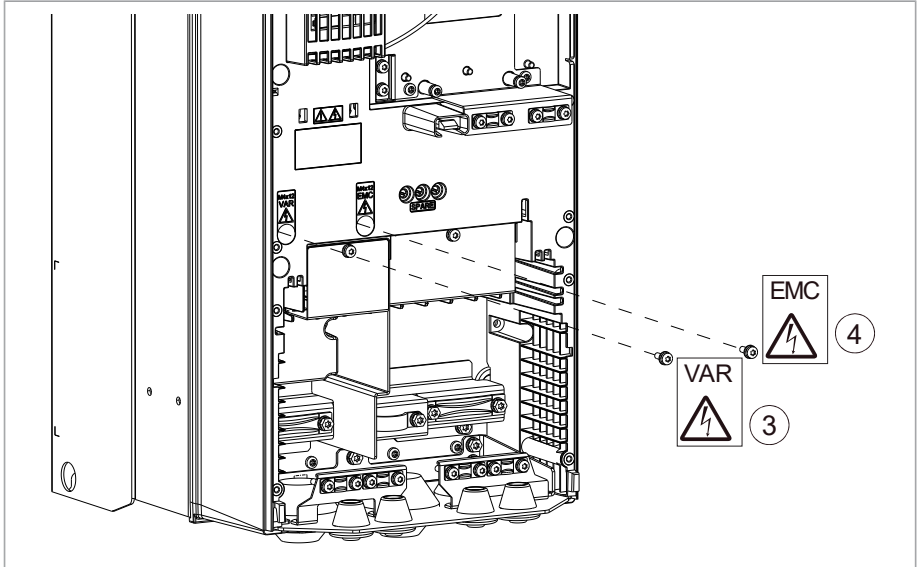
■ Отсоединение встроенного фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» — типоразмер R3

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности](#) (стр. 18).
2. Снимите переднюю крышку.
3. Удалите винт EMC.
4. Удалите винт VAR.



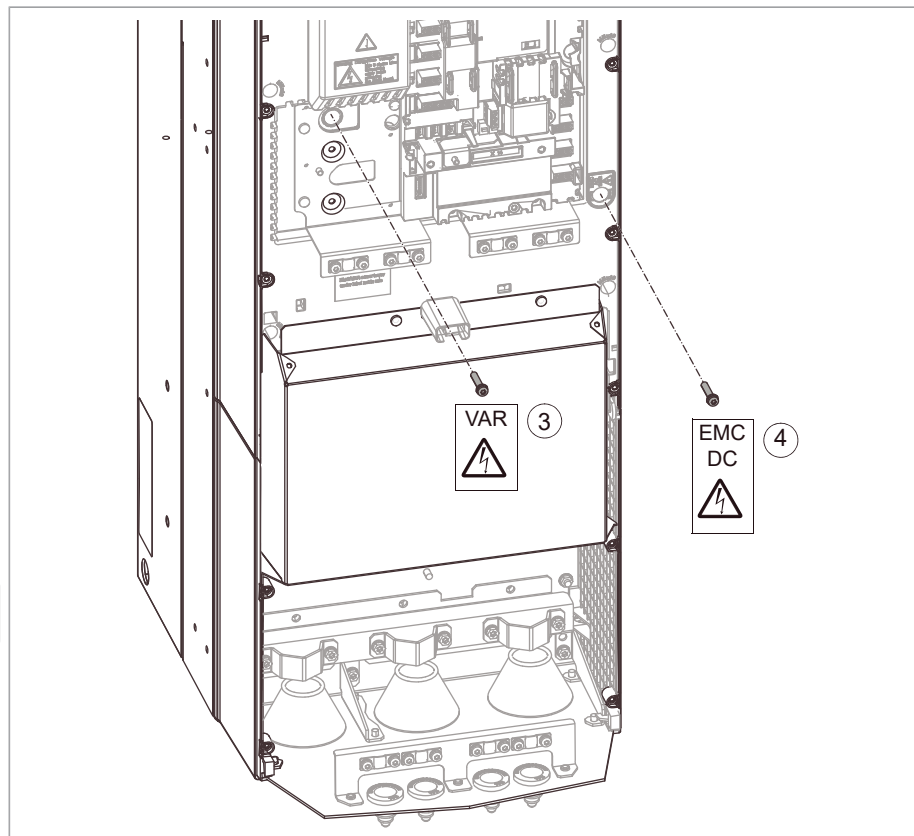
■ Отсоединение встроенного фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» — типоразмер R6

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).
2. Снимите переднюю крышку и нижнюю переднюю крышку.
3. Удалите винт VAR.
4. Удалите винт EMC.



■ Отсоединение внутреннего фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» — типоразмер R8

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).
2. Снимите переднюю крышку, если она не снята.
3. Удалите винт VAR.
4. Удалите винт EMC DC.



Подключение силовых кабелей

■ Схема подключения

(A)

PE

L1 L2 L3

UDC+ UDC-

T1/U T2/V T3/W

UDC+ UDC-

PE

(PE) PE (PE) L1 L2 L3

U1 V1 W1 M PE

3

1 2 3 4 5

A	Привод
1	Два проводника защитного заземления. Согласно стандарту безопасности привода IEC/EN 61800-5-1 необходимо использовать два РЕ-проводника, если сечение РЕ-проводника менее 10 мм ² (медь) или 16 мм ² (алюминий). Например, можно использовать экран кабеля в дополнение к четвертому проводнику.
2	Если проводимость четвертого проводника или экрана не соответствует требованиям для РЕ-проводника, используйте отдельный заземляющий кабель или кабель с отдельным РЕ-проводником.
3	Если проводимость экрана недостаточна для защитного заземления или если в кабеле отсутствует симметрично расположенный РЕ-проводник, используйте отдельный заземляющий кабель на стороне двигателя.
4	Компания ABB требует обеспечить для кабеля двигателя и кабеля тормозного резистора (если он используется) круговое заземление защитного экрана. ABB рекомендует использовать такое же заземление и для входного силового кабеля.
5	При необходимости установите внешний фильтр (фильтр du/dt или синус-фильтр). См. раздел Фильтры синфазных помех, фильтры du/dt и синус-фильтры (стр. 237) .



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.

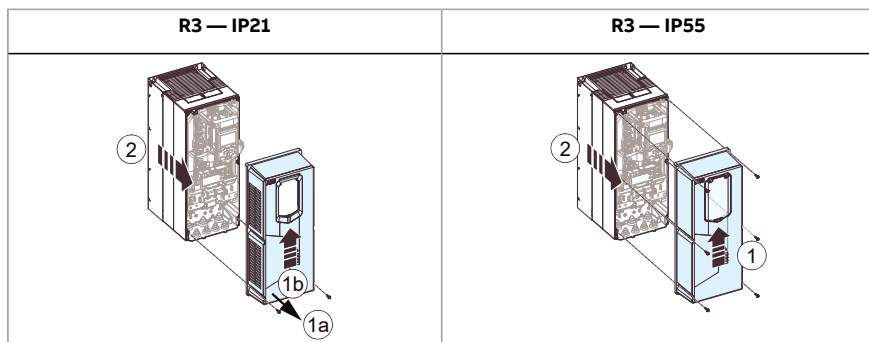
Не применяйте кабель асимметричной конструкции для питания двигателей мощностью более 30 кВт. См. раздел **Выбор силовых кабелей** (стр. 74).

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

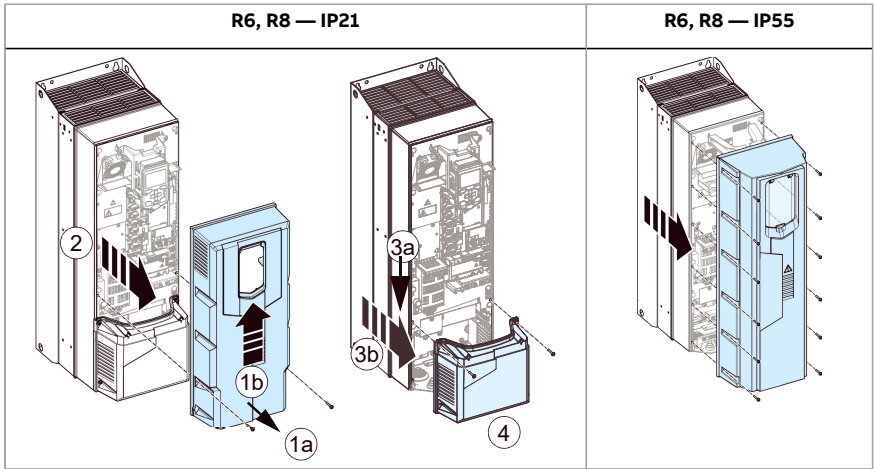
■ Порядок подключения

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).

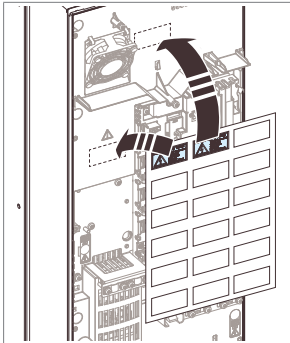
1. Чтобы снять переднюю крышку привода типоразмера R3 (для типоразмеров R6 и R8 — верхнюю переднюю крышку), потяните крышку снизу наружу (1a), а затем сдвиньте ее вверх (1b).



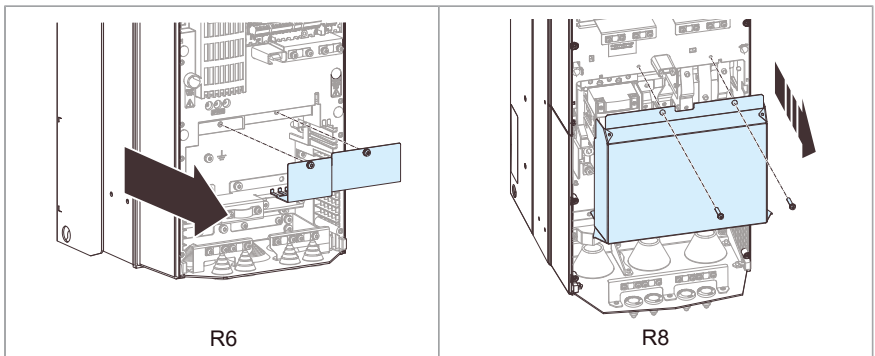
Чтобы снять нижнюю переднюю крышку приводов типоразмеров R6 и R8, сдвиньте ее вниз (3a), а затем — вперед (3b). Для приводов типоразмера R8, класс защиты IP55: отсоедините провод питания от вспомогательного вентилятора охлаждения.



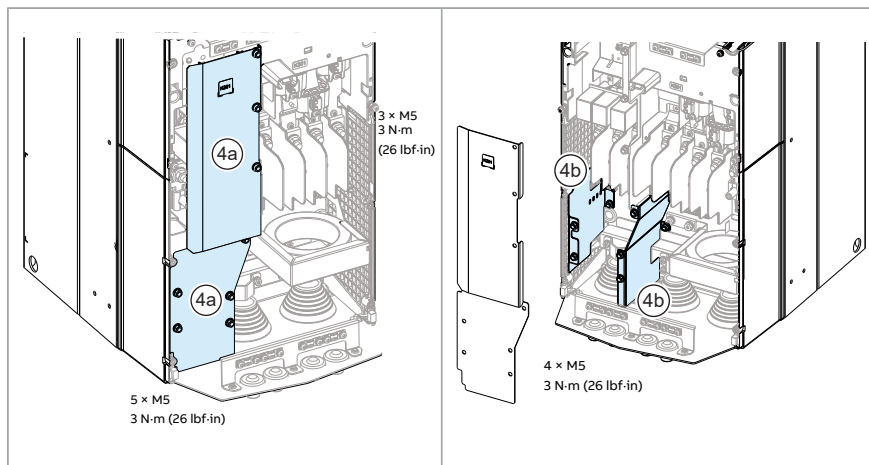
2. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке).



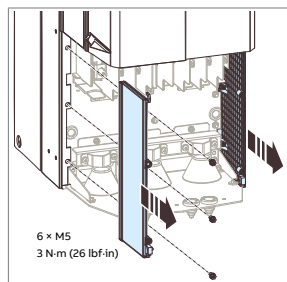
3. Для приводов типоразмеров R6 и R8: снимите кожух с клемм силовых кабелей.



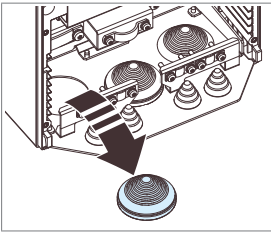
4. Для типоразмера R6: если для выполнения работ требуется больше свободного пространства, выкрутите винт и снимите пластину ЭМС; смонтировав двигатель и входные силовые кабели, верните пластину ЭМС на место.
Для типоразмера R8: снимите защитные пластины ЭМС (4a). снимите боковые пластины ЭМС (4b).



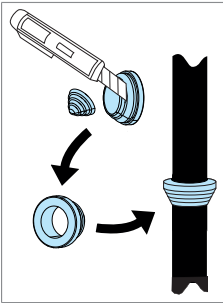
5. Для приводов типоразмера R8: для удобства монтажа можно снять боковые панели.



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

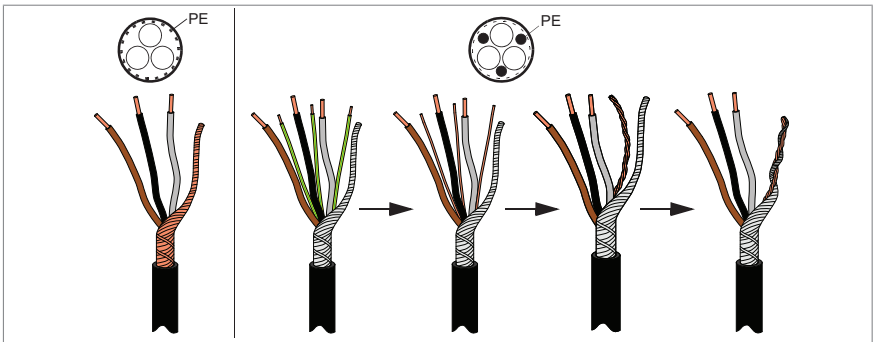


7. Прорежьте отверстие требуемого размера в резиновой манжете. Наденьте манжету на кабель.



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.

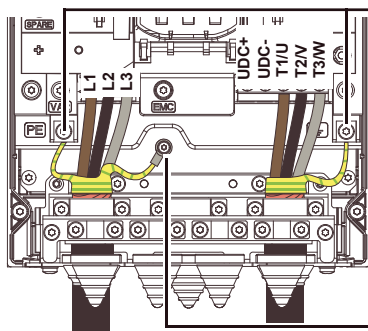
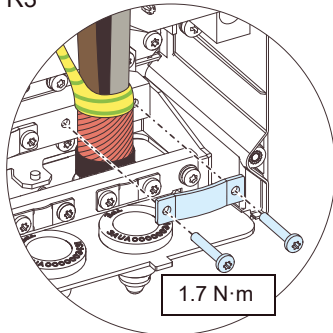
Примечание. Обнаженный экран заземляется по всей окружности (на 360 градусов).





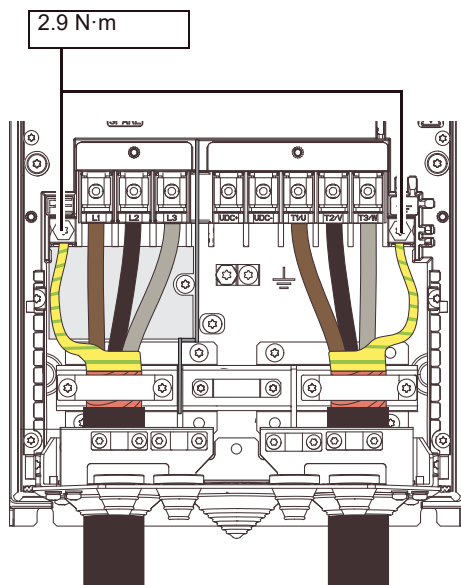
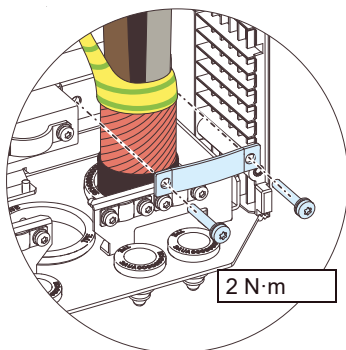
9. Пропустите кабель сквозь отверстие в пластине для ввода кабелей и закрепите манжету в отверстии.
10. Подключите кабели:
 - Заземлите экран по всей окружности (на 360 градусов), затянув зажим полки заземления силового кабеля вокруг защищенной части кабеля.
 - Подключите скрученный экран кабеля к клемме заземления.
 - Присоедините отдельные проводники PE (если имеются).
 - Для типоразмера R8: Установите фильтр синфазных помех. Инструкции см. в документе [Common mode filter kit for ACS880-01 frame R7, and for ACS880-11, ACS880-31, ACS580-31 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.

R3



L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W: 1.7 N·m

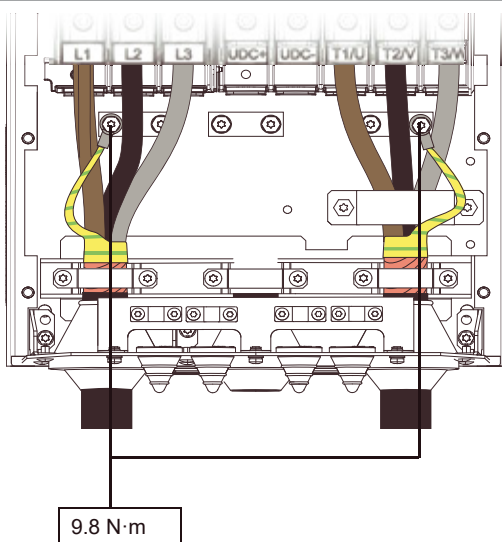
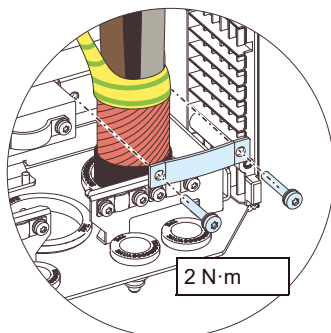
R6



L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W: 15 N·m

R8

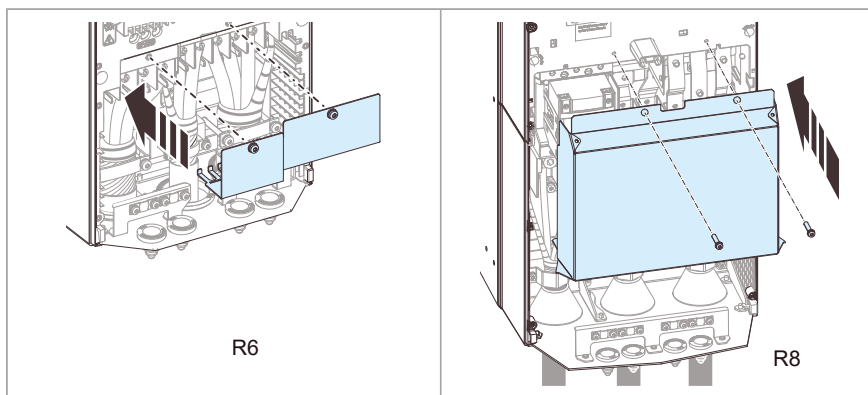
L1, L2, L3: 30 N·m
T1/U, T2/V, T3/W: 30 N·m



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 \(стр. 113\)](#).

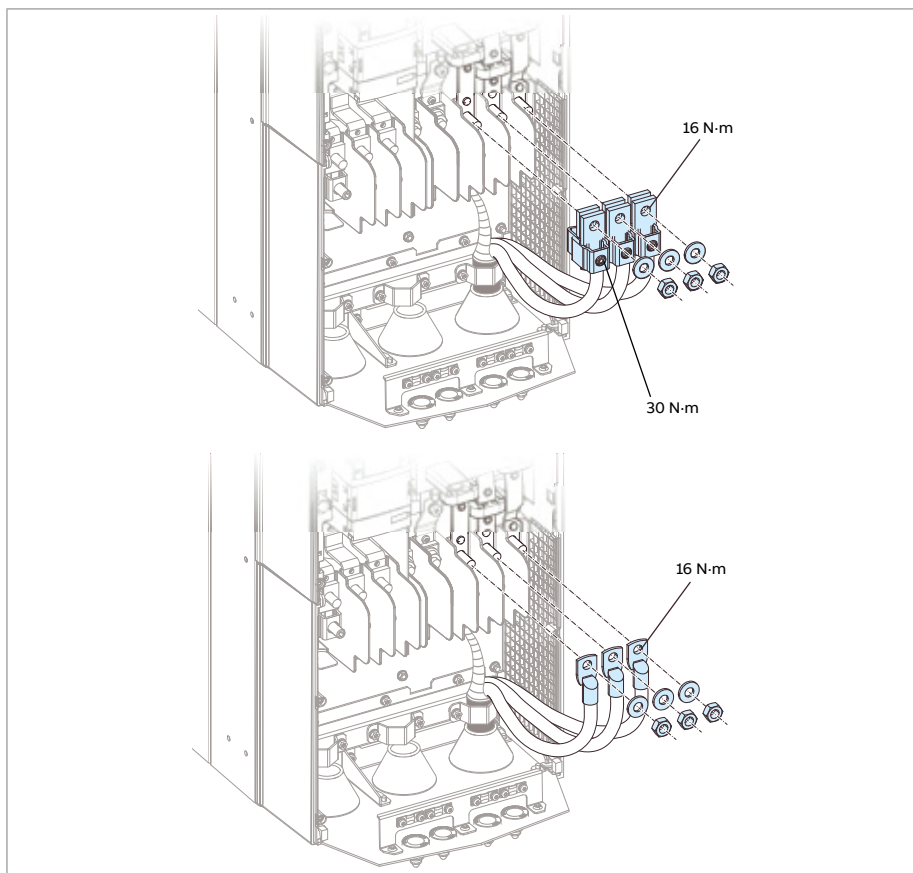
11. Для типоразмера R8: установите пластины ЭМС в обратном порядке; См. шаг 4.
12. Для приводов типоразмеров R6, габариты которых больше, чем у -040A-х: срежьте выступы на кожухе для установленных кабелей.
13. Установите кожух на клеммы кабелей питания.



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 [Стандартная схема подключения входов/выходов \(стр. 126\)](#).

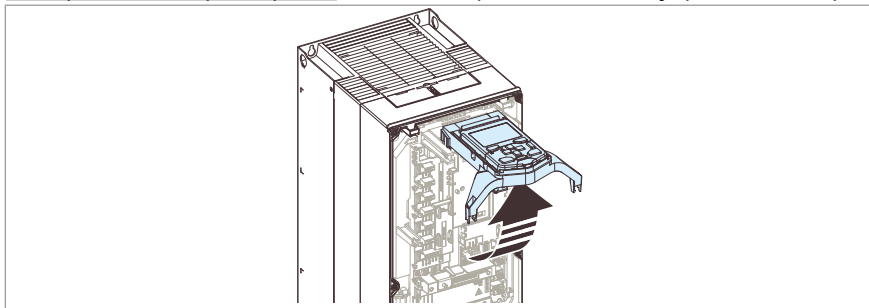
■ Порядок подключения



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 \(стр. 18\)](#).
2. Снимите передние крышки, если они еще не сняты.
3. Для привода типоразмера R3: потяните держатель панели управления вверх.



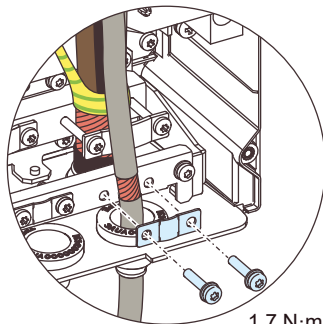
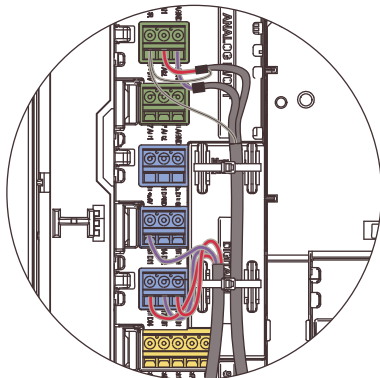
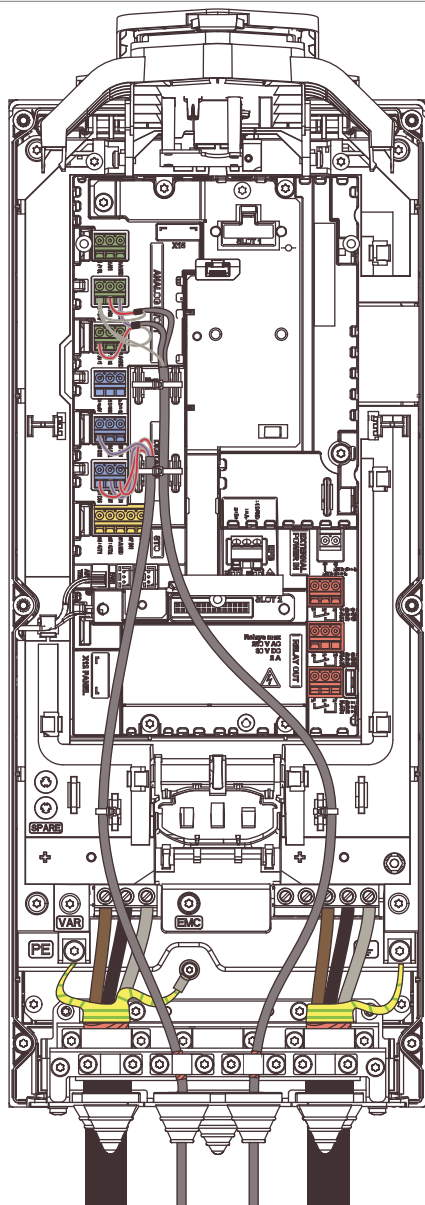
4. Прорежьте надлежащее отверстие в резиновой втулке и надвиньте втулку на кабель. Пропустите кабель сквозь отверстие в нижней панели и закрепите втулку в отверстии.
5. Проложите кабель, как показано на рисунках ниже.
6. Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) зажимом заземления на кабельном вводе. Незащищенная часть кабеля должна как можно ближе подходить к клеммам блока управления. Обеспечьте механическое крепление кабелей внутри привода.
7. Заземлите экраны кабелей типа «витая пара» и провод заземления на клемме заземления (SCR) блока управления.
8. Подключите проводники к соответствующим клеммам платы управления и затяните моментом 0,5...0,6 Н·м. См. раздел [Стандартная схема подключения входов/выходов \(стр. 126\)](#)

Примечание.

- Оставьте другие концы экранов кабелей управления неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нано-фард (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.

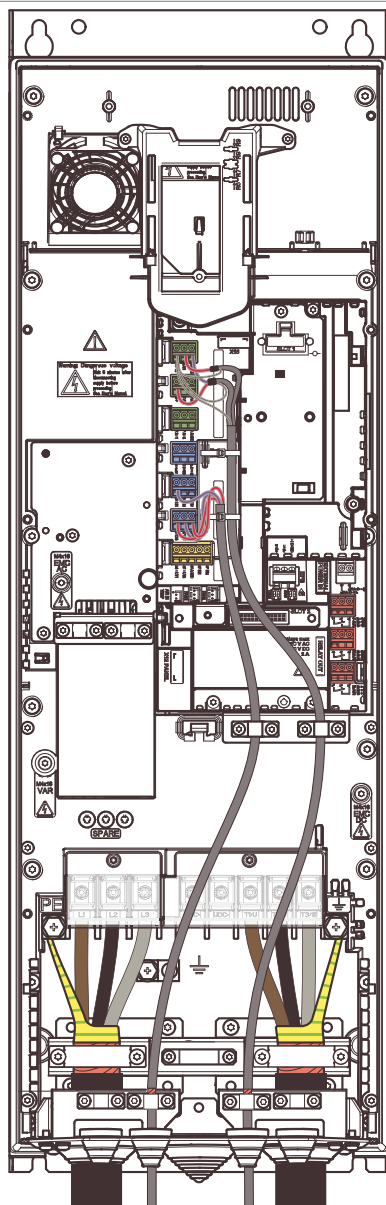
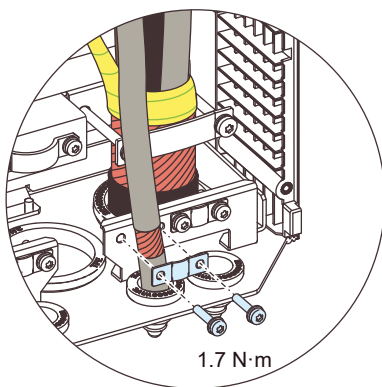
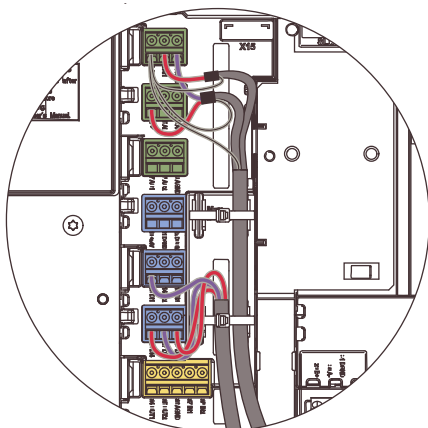


R3

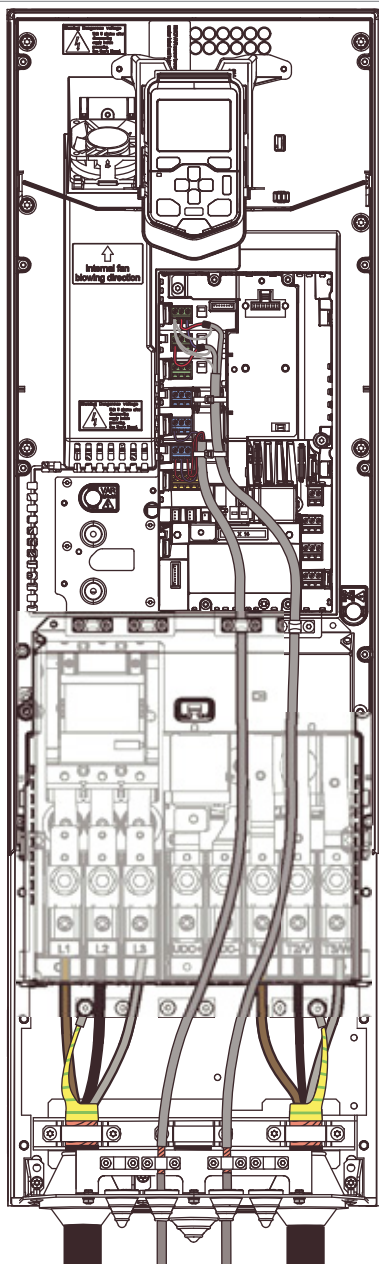
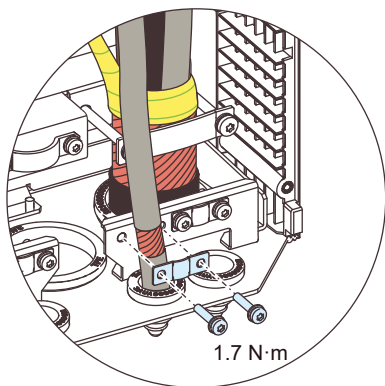
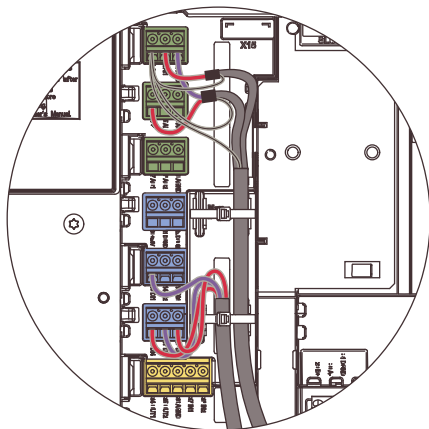


1.7 N·m

R6



R8



Установка дополнительных модулей



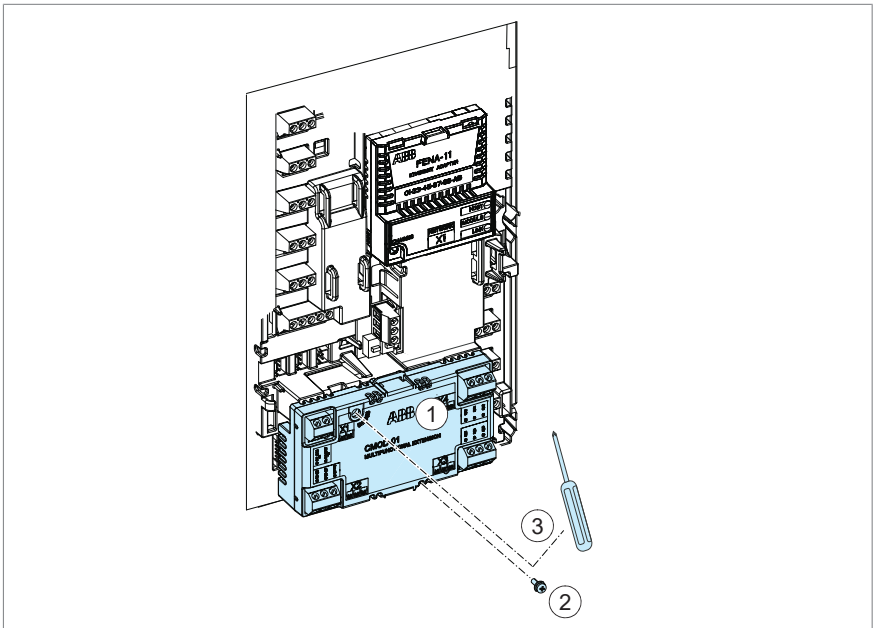
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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. 18).

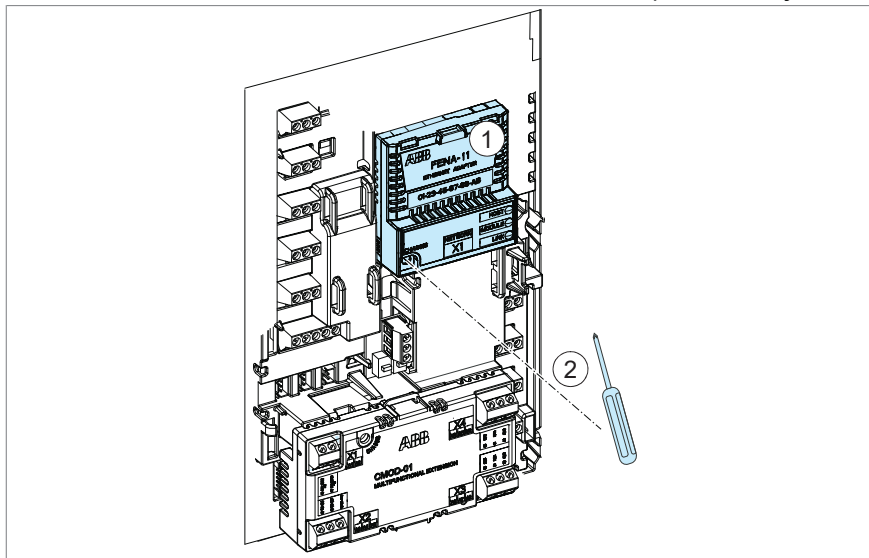
■ Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)

1. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
2. Затяните крепежный винт.
3. Затяните винт заземления (CHASSIS) с крутящим моментом 0,8 Н·м. Данный винт обеспечивает заземление модуля. Это нужно для выполнения требований по ЭМС, а также с целью обеспечения надлежащей работы модуля.



■ Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)

1. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
2. Затяните крепежный винт (CHASSIS) с крутящим моментом 0,8 Н·м. Винты затягивают разъемы и места заземления модуля. Это нужно для выполнения требований по ЭМС, а также с целью обеспечения надлежащей работы модуля.



■ Подключение дополнительных модулей

См. руководство по используемому дополнительному модулю или главу настоящего руководства, касающуюся модулей расширения входов/выходов.

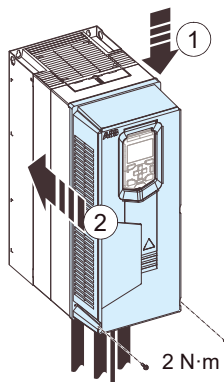


Установка ранее снятых крышек

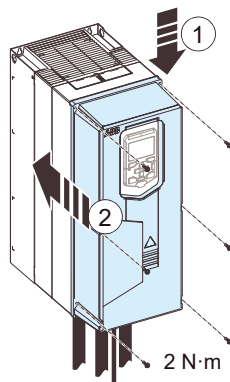
По завершении монтажа установите крышки на место. В случае использования привода типоразмера R8, класс защиты IP55 (UL тип 12), подсоедините провод питания второго вспомогательного вентилятора охлаждения, см. раздел [Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 \(UL тип 12\)](#), привод типоразмера R8 (стр. 156).

R3

IP21

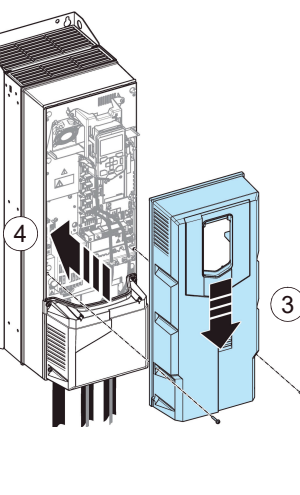
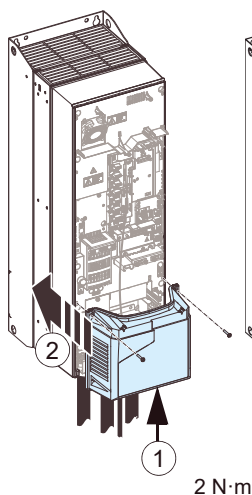


IP55

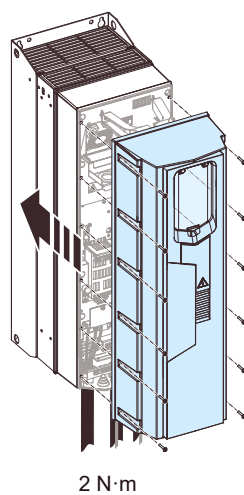


R6, R8

IP21



IP55



Подключение ПК

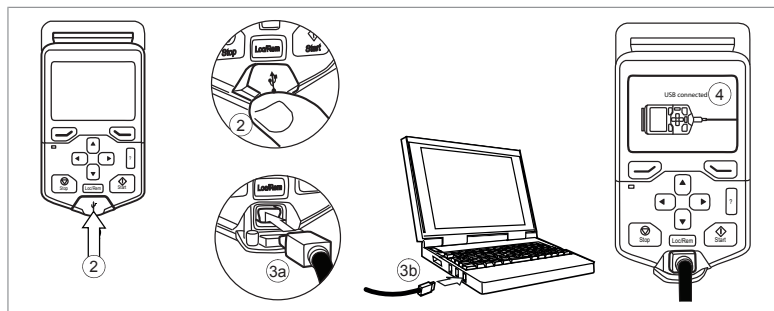


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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. Выполните подключение панели управления к блоку одним из следующих способов:
 - вставьте панель управления в держатель панели или платформу;
 - используйте сетевой кабель Ethernet (например, категории 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.



Подключение удаленной панели, подсоединение одной панели к нескольким приводам

Можно удаленно подключить панель управления к приводу, либо подсоединить панель управления или компьютер к нескольким приводам на панельной шине с помощью интерфейсного модуля системы связи CDPI-01. См. документ [CDPI-01 communication adapter module user's manual \(код английской версии 3AXD50000009929\)](#).

7

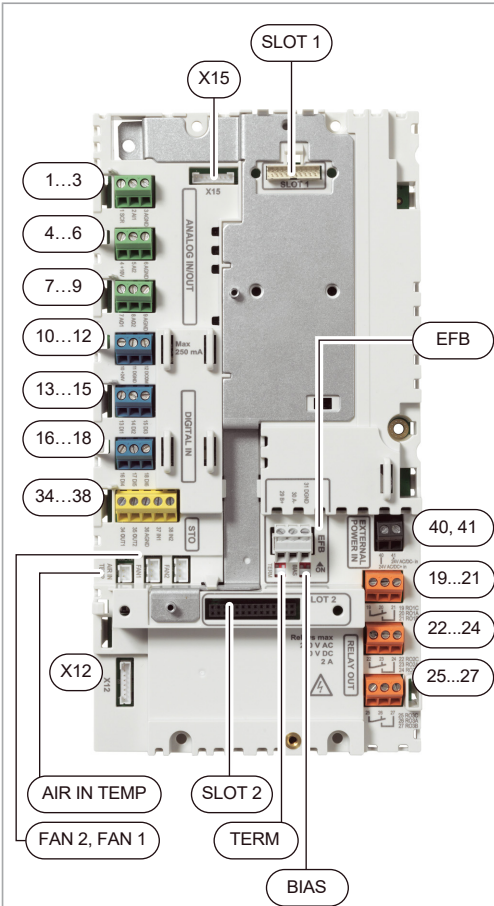
Блок управления

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит стандартную схему подключения входов/выходов, описание клемм и технические характеристики блока управления привода (CCU-24).

Компоновка

Ниже показано расположение клемм для подключения внешнего управления на блоке управления приводным модулем.



ГНЕЗДО 1

Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)

АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ

1...3	Аналоговый вход 1
4...6	Аналоговый вход 2
7...9	Аналоговые выходы
10...12	Выход вспомогательного напряжения, общий цифровых входов

ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

13...18	Цифровые входы
---------	----------------

STO

34...38	Разъем для цепей безопасного отключения крутящего момента.
---------	--

AIR IN TEMP	Подключение внутреннего датчика температуры воздуха NTC
-------------	---

FAN2	Подключение внутреннего вентилятора 2
------	---------------------------------------

FAN1	Подключение внутреннего вентилятора 1
------	---------------------------------------

X12	Порт панели (подключение панели управления, на заводе-изготовителе подсоединяется к панели управления)
-----	--

X15	Зарезервировано для внутреннего использования.
-----	--

ВСТРОЕННЫЙ FIELDBUS (EFB)

Разъем Fieldbus EIA/RS-485

BIAS	Переключатель резистора смещения
------	----------------------------------

TERM	Переключатель оконечной нагрузки
------	----------------------------------

29...31	Клеммы для подключения
---------	------------------------

ГНЕЗДО 2

Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)

40, 41	Вход внешнего питания +24 В ~/=
--------	---------------------------------

RO1 ... RO3

19...21	Релейный выход 1 (RO1)
---------	------------------------

22...24	Релейный выход 2 (RO2)
---------	------------------------

25...27	Релейный выход 3 (RO3)
---------	------------------------

Стандартная схема подключения входов/выходов

Ниже показано стандартное подключение цепей управления для системы водоснабжения.

Подключение	Термин		Описание
X1 Опорное напряжение и аналоговые входы и выходы			
	1	SCR	Экран кабеля управления (экран)
	2	AI1	Задание выходной частоты/скорости вращения: 0...10 В ¹⁾
	3	AGND	Общий аналоговых входов
	4	+10 В	Опорное напряжение 10 В=
	5	AI2	Фактическая обратная связь: 0...10 В ¹⁾
	6	AGND	Общий аналоговых входов
	7	AO1	Выходная частота: 0...10 В
	8	AO2	Выходной ток: 0...20 мА
	9	AGND	Общий аналоговых выходов
X2 и X3 Выход вспомогательного напряжения и программируемые цифровые входы			
	10	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В пост. тока, не более 250 мА ²⁾
	11	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения
	12	DCOM	Общий всех цифровых входов
	13	DI1	Останов (0) / Пуск (1)
	14	DI2	Не настроено
	15	DI3	Выбор постоянной частоты/скорости вращения ³⁾
	16	DI4	Не настроено
	17	DI5	Не настроено
	18	DI6	Не настроено
X6, X7, X8 Релейные выходы			

Подключение		Термин		Описание
Состояние готовности к пуску Состояние работы Состояние отказа	19	19	RO1C	Готов к пуску
	20	20	RO1A	250 В~ / 30 В=
	21	21	RO1B	2 А
	22	22	RO2C	Работа
	23	23	RO2A	250 В~ / 30 В=
	24	24	RO2B	2 А
	25	25	RO3C	Отказ (-1)
	26	26	RO3A	250 В~ / 30 В=
	27	27	RO3B	2 А
X5 Встроенная шина Fieldbus				
29	29	B+	Встроенная шина Fieldbus, EFB (EIA-485)	
30	30	A-		
31	31	DGND		
S4	S4	TERM	Выключатель оконечной нагрузки	
S5	S5	BIAS	Выключатель резистора смещения	
X4 Безопасное отключение крутящего момента				
4) 4)	34	34	OUT1	Безопасное отключение крутящего момента. Соединение выполняется на заводе-изготовителе. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи. См. раздел Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 213).
	35	35	OUT2	
	36	36	SGND	
	37	37	Bx1	
	38	38	Bx2	
X10 24 В~/=				
40	40	24 V AC/DC + in	Вход внешнего напряжения 24 В~/= для подачи питания на блок управления, когда отсоединено основное питание. 7)	
41	41	24 V AC/DC - in		

Общая нагрузочная способность выхода вспомогательного напряжения +24 В (X2:10) составляет 6,0 Вт (250 мА / 24 В=).

Цифровые входы DI1...DI5 также поддерживают напряжение 10... 24 В~.

Сечение клемм (все клеммы): 0,14...2,5 мм²

Моменты затяжки: 0,5...0,6 Н·м

Длина зачищенного конца: 7...8 мм

Примечания.

- 1) Ток (0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$) или напряжение (0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$). При изменении настроек требуется изменение соответствующего параметра.
- 2) Общая нагрузочная способность вспомогательного выхода напряжения +24 В (Х2:10) составляет 6,0 Вт (250 мА/24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате.
- 3) В режиме скалярного управления: см. Меню > Основные настройки > Пуск, останов, задание > Постоянные скорости / постоянные частоты или группу параметров 28 «Выбор заданий частоты».
- В режиме векторного управления: см. Меню > Основные настройки > Пуск, останов, задание > Постоянные скорости/постоянные частоты или группу параметров 22 «Выбор задания скорости».

D13	Функция/Параметр	
	Скалярное управление (по умолчанию)	Векторное управление
0	Задание частоты с аналогового входа AI1	Задание скорости с аналогового входа AI1
1	28.26 Постоянная частота 1	22.26 Постоянная скорость 1

- 4) Соединено перемычками на заводе-изготовителе.
- 5) Для цифровых сигналов должен использоваться экранированный кабель типа «витая пара».
- 6) Заземлите внешний экран кабеля по окружности (360 градусов) зажимом заземления на кабельной полке, а экраны кабелей типа «витая пара» и заземляющий провод — на клемме заземления (SCR) блока управления.
- 7)  **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Подключайте внешний источник напряжения переменного тока (24 В) только к разъемам 40 и 41 блока управления. Если подключить его к разъему AGND, DGND или SGND, это может привести к выходу из строя источника питания или блока управления.

Дополнительная информация о подключении кабелей управления

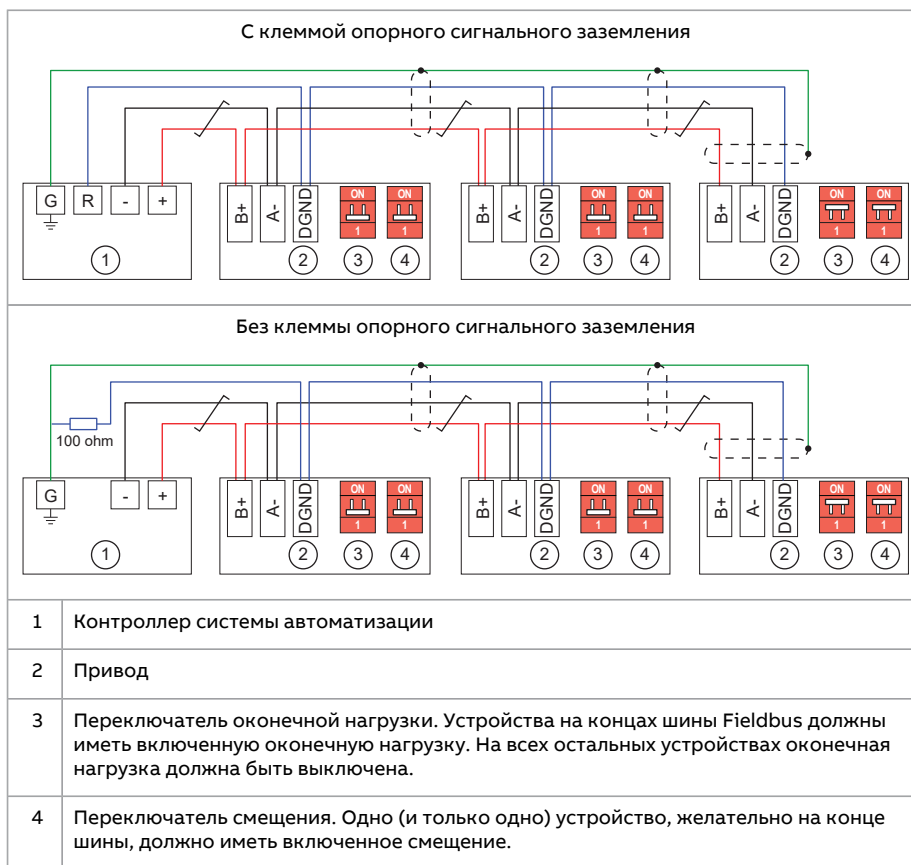
■ Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485

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

Подключите кабель к клемме EIA-485 на блоке управления модуля входов/выходов
.. Руководствуйтесь следующими инструкциями по подключению проводов:

- Соедините экраны кабелей, подходящих к каждому приводу, между собой, но не подключайте их к приводу.
- Подсоединяйте экраны кабелей только к клемме заземления контроллера автоматизации.
- Подсоедините проводник сигнального заземления (DGND) к клемме опорного сигнального заземления. Если в контроллере автоматизации нет клеммы опорного сигнального заземления, подсоедините проводник сигнального заземления к экрану кабеля через резистор номиналом 100 Ом (предпочтительно рядом с контроллером автоматизации).

Ниже приведены примеры соединения.



■ Подключение датчиков температуры двигателя к приводу

Согласно стандарту IEC/EN 60664, требуется двойная или усиленная изоляция между блоком управления и компонентами двигателя, находящимися под напряжением. Используйте для этого модуль расширения входов/выходов CMOD-02 либо модуль термисторной защиты CPTC-02 с сертификацией ATEX. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя](#) и главу [Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 \(внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC\)](#) (стр. 263).

■ Конфигурация PNP для цифровых входов (X2 и X3)

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

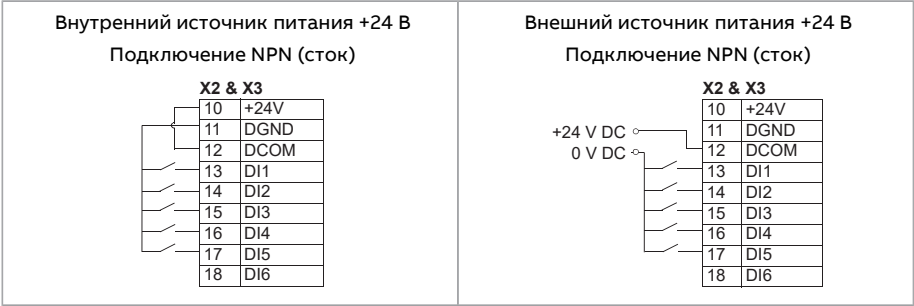


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

■ Конфигурация NPN для цифровых входов (X2 и X3)

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



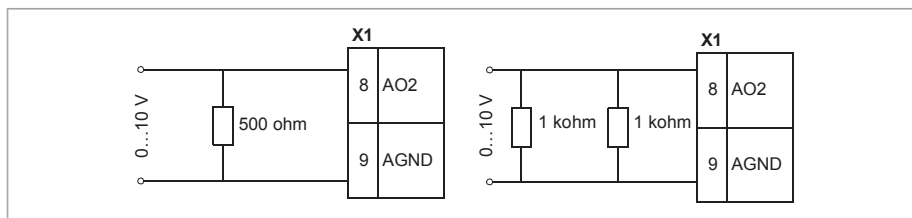
Примечание. Вход DI6 не поддерживается в конфигурации NPN.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

■ Подключение для получения сигнала 0...10 В с аналогового выхода 2 (AO2)

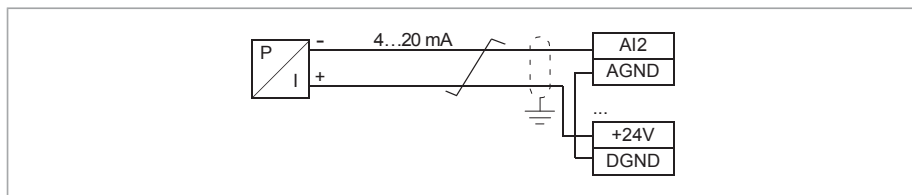
Чтобы получить сигнал 0...10 В с аналогового выхода AO2, подключите резистор 500 Ом (или два резистора 1 кОм, соединенных параллельно) между аналоговым выходом AO2 и общей землей аналоговых выходов AGND.



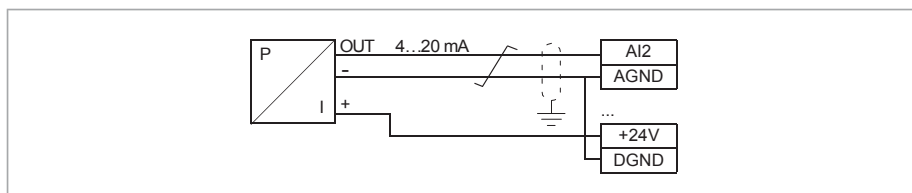
■ Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков к аналоговому входу (AI2)

Примечание. Превышение максимальной нагрузочной способности вспомогательного выхода питания (24 В= (250 мА)) не допускается.

Ниже показан пример двухпроводного датчика/преобразователя с питанием от выхода вспомогательного напряжения привода. Для выходного сигнала выберите вариант 4...20 мА, а не 0...20 мА..



Ниже показан пример трехпроводного датчика/преобразователя с питанием от выхода вспомогательного напряжения привода. Датчик питается через свой токовый выход, привод подает напряжение питания (+24 В=). Таким образом, выходной сигнал должен быть 4...20 мА, а не 0...20 мА.



■ DI5 в качестве частотного входа

Настройка параметров для цифрового частотного входа описана в руководстве по микропрограммному обеспечению.

■ Безопасное отключение крутящего момента (X4)

Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи (+24 В к IN1 и +24 В к IN2). По умолчанию эта клеммная колодка имеет переключки, замыкающие цепь.

Удалите эти переключки перед подключением к приводу внешней схемы безопасного отключения крутящего момента. См. также главу [Функция безопасного отключения крутящего момента \(стр. 213\)](#).

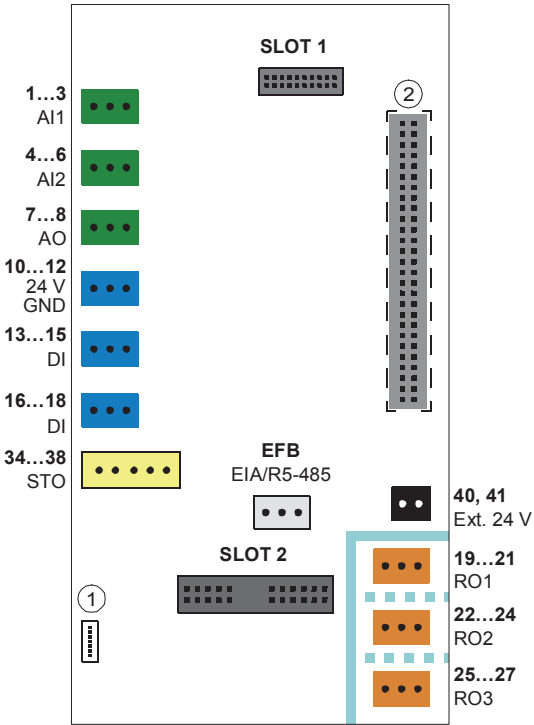
Примечание. Для функции безопасного отключения крутящего момента может использоваться только питание 24 В=. Допускается использование только конфигурации входа PNP.

Технические характеристики

Внешний источник питания Клем. 40, 41	Максимальная мощность: 36 Вт, 1,50 А при 24 В $\pm$ 10 % в стандартной комплектации Сечение клемм: 0,14...2,5 мм ²
Выход +24 В= (Клем. 10)	Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 6,0 Вт (250 мА/24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате. Сечение клемм: 0,14...2,5 мм ²
Цифровые входы DI1...DI6 (Клем. 13...18)	Тип входа: NPN/PNP Сечение клемм: 0,14...2,5 мм² <u>DI1...DI4 (Клеммы 13...16)</u> Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: «0» < 4 В, «1» > 8 В R_{in}: 3 кОм Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации <u>DI5 (клемма 17)</u> Может использоваться как цифровой или частотный вход. Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: «0» < 4 В, «1» > 8 В R_{in}: 3 кОм Макс. частота: 16 кГц Симметричный сигнал (рабочий цикл D = 0,50) <u>DI6 (клем. 18)</u> Может использоваться как вход РТС. Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: «0» < 3 В, «1» > 8 В R_{in}: 3 кОм Макс. частота: 16 кГц Симметричный сигнал (рабочий цикл D = 0,50) Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации Примечание. Вход DI6 не поддерживается в конфигурации NPN. Режим РТС — термистор РТС можно подключать между DI6 и +24В=: < 1,5 кОм = «1» (низкая температура), > 4 кОм = «0» (высокая температура), разомкнутая цепь = «0» (высокая температура). Для входа DI6 не предусмотрена усиленная/двойная изоляция. К этому входу следует подключать расположенный в двигателе датчик РТС с усиленной/двойной изоляцией.
Релейные выходы RO1...RO3 (клем. 19...27)	250 В~ / 30 В=, 2 А. Сечение клемм: 0,14...2,5 мм ² См. раздел Изолированные области (стр. 135).

Аналоговые входы AI1 и AI2 (клем. 2 и 5)	Режим входа (ток /напряжение) выбирается с помощью параметра, см. Подключение датчиков температуры двигателя к приводу (стр. 130). Токовый вход: 0(4)...20 мА, R_{in}: 100 Ом Вход напряжения: 0(2)...10 В, R_{in}: > 200 кОм Сечение клемм: 0,14...2,5 мм² Погрешность: типичная ± 1 %, макс. ± 1.5 % полной шкалы Погрешность измерений для датчиков Pt100: 10 °C
Аналоговые выходы AO1 и AO2 (клем. 7 и 8)	Режим выхода AO1 (ток /напряжение) выбирается с помощью параметра, см. Подключение для получения сигнала 0...10 В с аналогового выхода 2 (AO2) (стр. 131). Токовый выход: 0...20 мА, R_{load}: < 500 Ом Вход напряжения: 0...10 В, R_{load}: > 100 кОм (только AO1) Сечение клемм: 0,14...2,5 мм² Погрешность: ± 1 % полной шкалы (в режимах «напряжение» и «ток»)
Выход опорного напряжения для аналоговых входов +10 В= (клем. 4)	Макс. выход 20 мА) Погрешность: ± 1 %
Безопасное отключение крутящего момента (STO) входы IN1 и IN2 (клем. 37 и 38)	Уровни логических сигналов при напряжении 24 В=: «0» < 5 В, «1» > 13 В R_{in}: 2,47 кОм Сечение клемм: 0,14...2,5 мм²
Встроенная шина Fieldbus (X5)	Шаг соединителя 5 мм, макс. сечение провода 2,5 мм² Физический уровень: EIA-485 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 Скорость передачи: 9,6...115,2 кбит/с Подключение оконечной нагрузки с помощью переключателя
Соединение «Панель управления — привод»	EIA-485, штекер RJ-45, макс. длина кабеля 100 м
Соединение «Панель управления — ПК»	USB тип Mini-B, макс. длина кабеля 2 м

Изолированные области



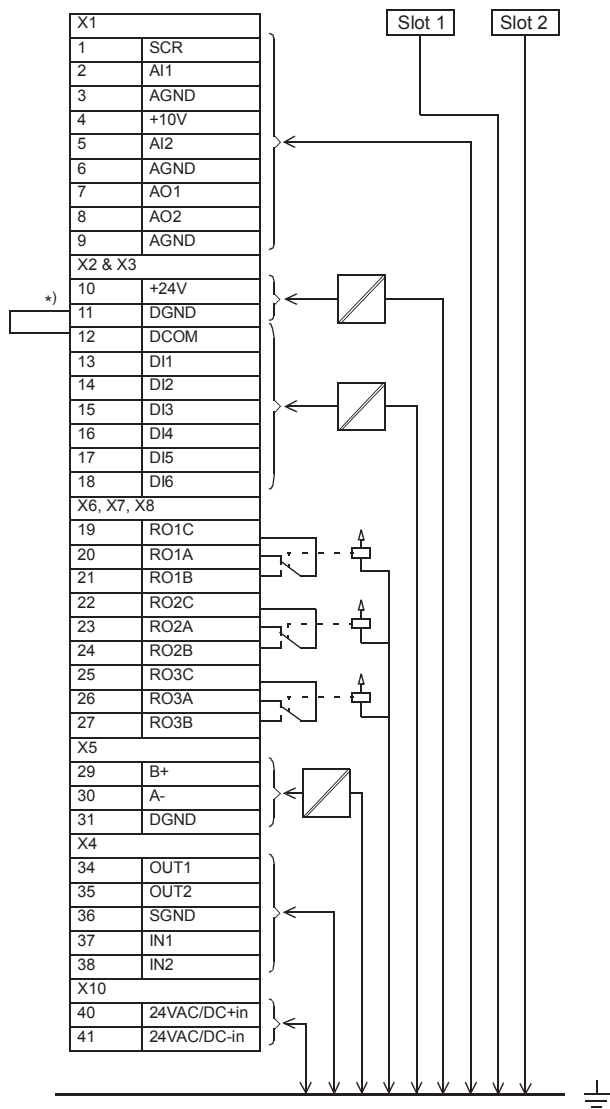
1	Порт панели
2	Подключение блока питания снизу блока управления
	Усиленная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1, первое издание)
	Функциональная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1, первое издание)

Клеммы блока управления удовлетворяют требованиям EN 50178 по защитному сверхнизкому напряжению (PELV): Усиленная изоляция обеспечена между пользовательскими клеммами, которые принимают только сверхнизкое напряжение (ELV), и клеммами, которые принимают высокое напряжение (выходы реле).

Примечание. Между отдельными релейными выходами также предусмотрена функциональная изоляция.

Примечание. Усиленная изоляция имеется на блоке питания.

Схема гальванической развязки



*) Перемычка устанавливается на заводе

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 \(стр. 18\)](#).

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:	☒
Сопrotивление изоляции входного силового кабеля, кабеля двигателя и самого двигателя измеряется в соответствии с местными нормами и указаниями в руководствах для привода.	☐
Привод надежно закреплен на ровной вертикальной стене из негорючего материала.	☐
Охлаждающий поток воздуха может свободно поступать в привод и выходить из него.	☐
<u>Если привод подключен к системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S.</u> 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 развeдняяющее 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 управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
<u>Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем:</u> контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	☐
Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐

Убедитесь в том, что:	☒
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	☐
Крышки приводов и крышка клеммной коробки двигателя находятся на своих местах.	☐
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 [ACQ580-31 drives quick installation and start-up guide](#) (код английской версии 3AXD50000803057) или в руководстве по микропрограммному обеспечению.
2. Проверьте работу функции безопасного отключения крутящего момента согласно инструкциям, приведенным в главе [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 213).



10

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по техническому обслуживанию.

Интервалы технического обслуживания

В таблицах ниже приведены работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться конечным пользователем. Информацию о предложениях сервисной службы АВВ см. на сайте www.abb.com/driveservices либо обратитесь к представителю местной сервисной службы АВВ (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 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 \(стр. 18\)](#).
 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 (рН 5...9 для металлических поверхностей, рН 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 \(стр. 18\)](#).
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

Параметр 05.04 «Счетчик врем. раб. вентил.» показывает текущую наработку вентилятора охлаждения. После замены вентилятора сбросьте показания счетчика. См. руководство по микропрограммному обеспечению.

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. Скорость вспомогательных вентиляторов не регулируется, они включаются при подаче питания на блок управления.

Запасные вентиляторы поставляются корпорацией ABB. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных.

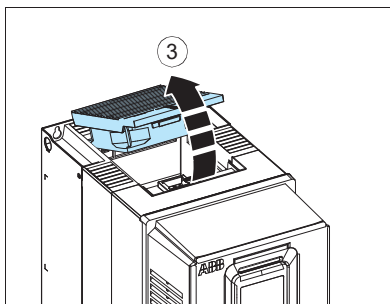
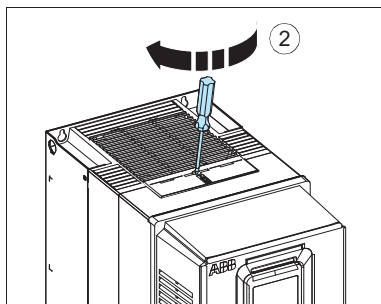
■ Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R3



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

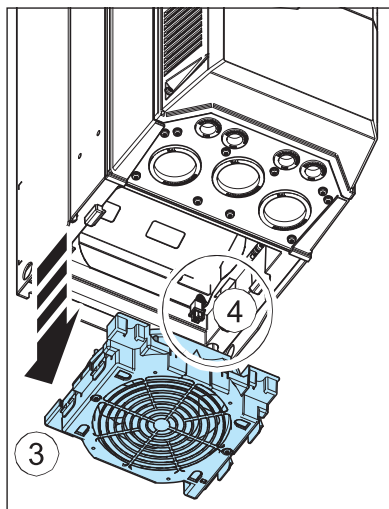
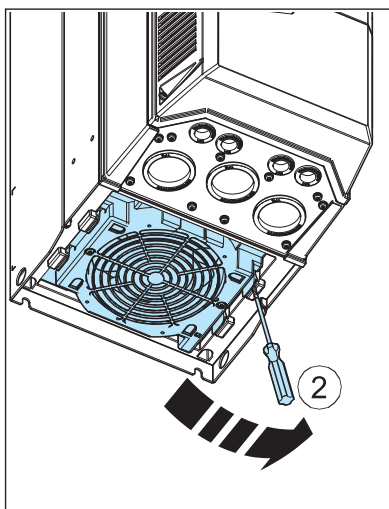
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).
2. Чтобы разблокировать, поверните отверткой по часовой стрелке.
3. Выверните и снимите вентиляторный узел.
4. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



■ Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

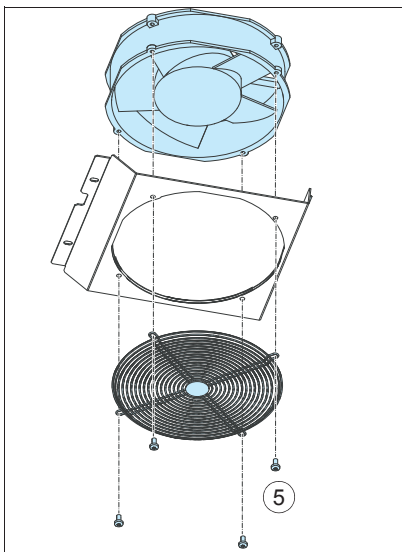
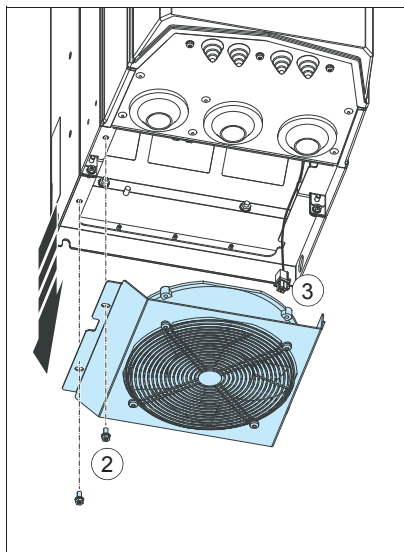
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).
2. Отделите вентиляторный узел от рамы привода с помощью, например, отвертки и извлеките узел.
3. Потяните вентиляторный узел вниз.
4. Отсоедините провод питания вентилятора от привода.
5. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



■ Замена главного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8**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 \(стр. 18\)](#).
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)**

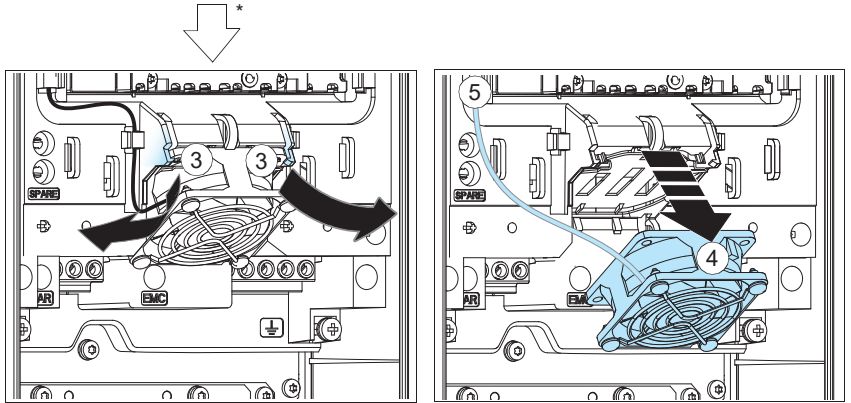


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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 \(стр. 18\)](#).
2. Снимите переднюю крышку (см. [Порядок подключения \(стр. 106\)](#)).
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



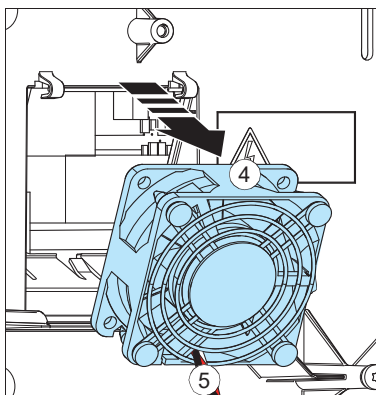
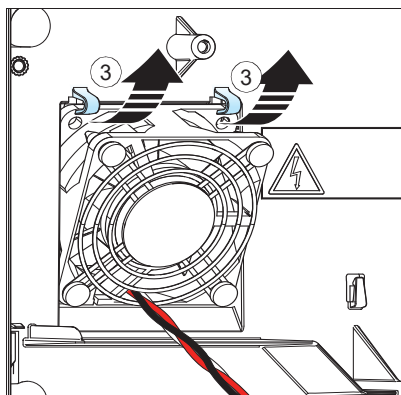
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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 \(стр. 18\)](#).
2. Снимите верхние передние крышки. См. раздел [Порядок подключения \(стр. 106\)](#).
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.

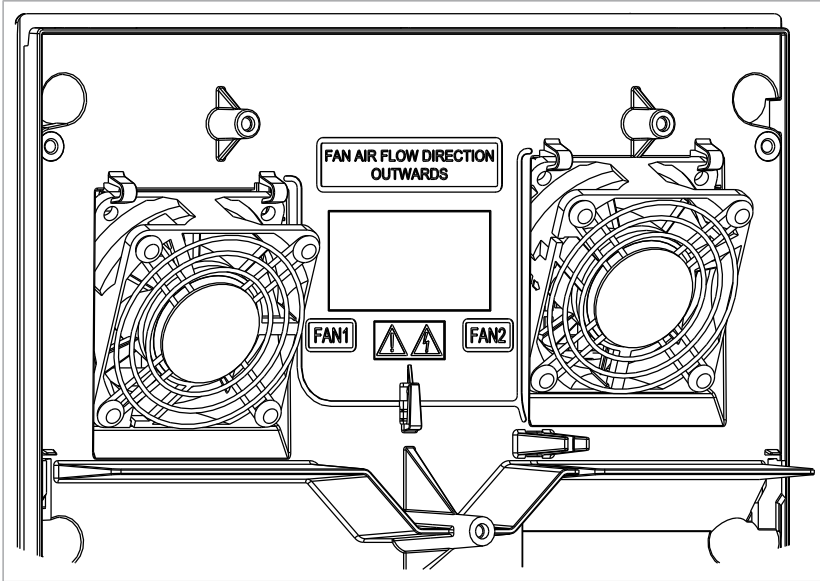
Примечание. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.

8. Установите на место передние крышки. См. раздел [Установка ранее снятых крышек \(стр. 121\)](#).



■ 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 -062A-4 и -052A-4 и выше. Процедура замены описана в разделе [Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R6 \(стр. 152\)](#).



■ Замена вспомогательного вентилятора охлаждения, типоразмер R8



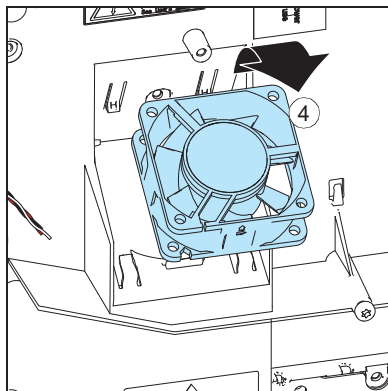
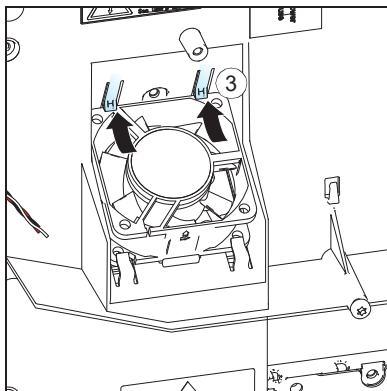
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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. 18).
2. Снимите верхние передние крышки. См. раздел [Порядок подключения](#) (стр. 106).
3. Освободите фиксаторы.
4. Выньте вентилятор, поднимая вверх.
5. Отсоедините провода питания вентилятора.
6. Снимите решетку.
7. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

Примечание. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.

8. Установите на место передние крышки.



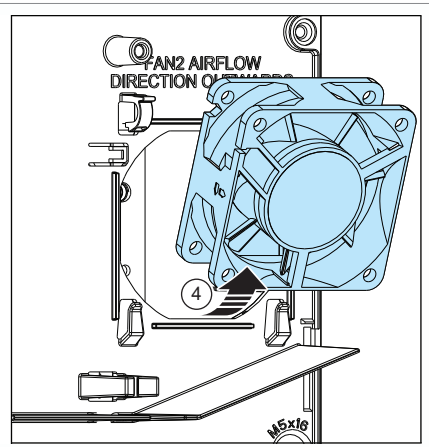
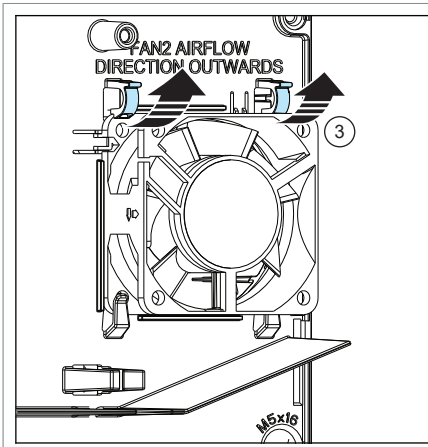
■ Замена второго внутреннего вспомогательного вентилятора охлаждения, привод типоразмера R8 со степенью защиты IP55 (UL тип 12)



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 \(стр. 18\)](#).
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.



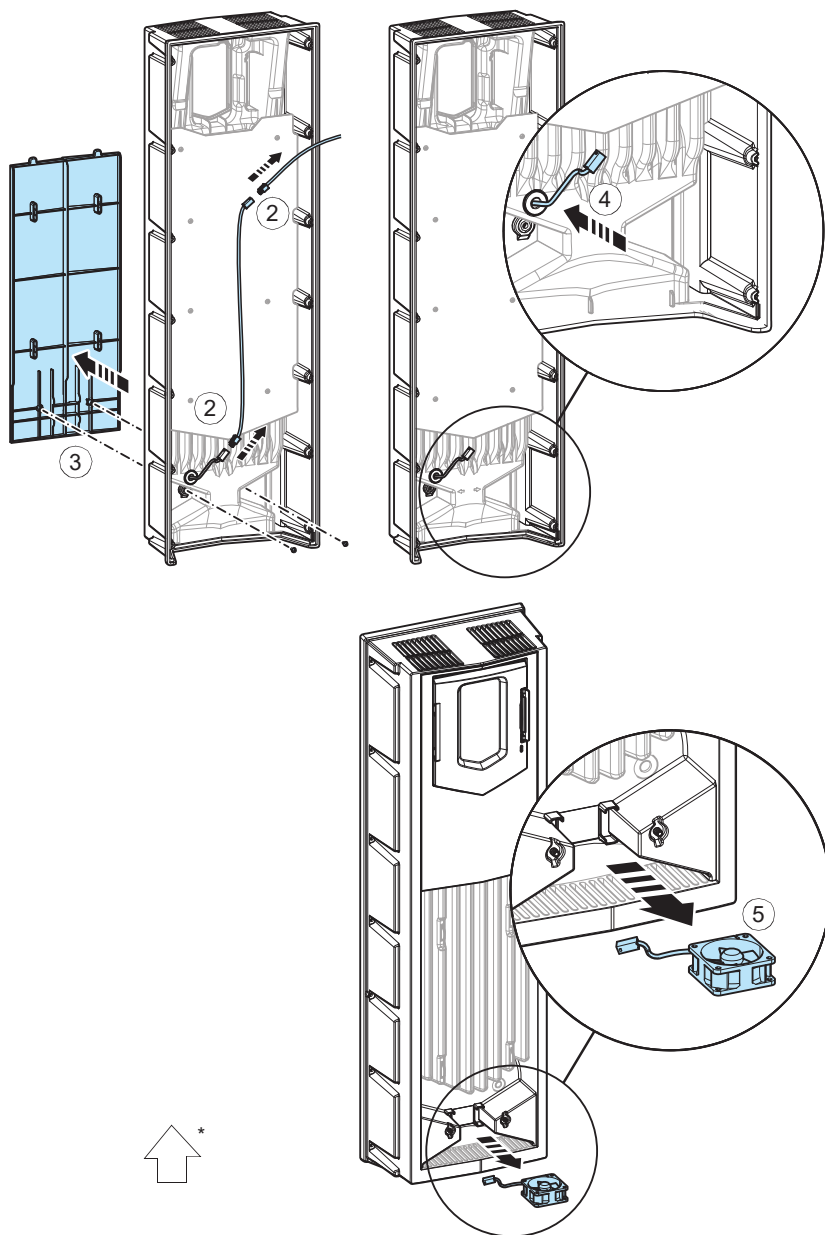
■ Замена вспомогательного вентилятора охлаждения в крышке IP55 (UL тип 12), привод типоразмера R8



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 \(стр. 18\)](#).
 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.

Конденсаторы

В промежуточной цепи постоянного тока привода есть несколько электролитических конденсаторов. Срок службы конденсаторов зависит от времени эксплуатации, нагрузки и температуры окружающей среды. 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).

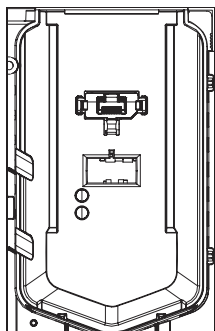
Панель управления

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

Инструкции по снятию панели управления с привода см. в разделе [Панель управления](#) (стр. 37).

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	
	Зеленый (POWER)	Имеющийся в блоке источник питания в норме	Зеленый (POWER)	<u>Мигает:</u> Привод выдает предупреждение <u>Мигает в течение 1 секунды:</u> 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.

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.

Номинальные электрические характеристики

■ Паспортные характеристики по IEC

ACQ580-31-...	Типоразмер	Входные параметры ¹⁾	Макс. ток	Полная мощность	Выходные характеристики					
					Номинальный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
					I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	кВА	A	кВт	A	кВт	A	кВт
3-фазн., $U_n = 400$ В										
09A5-4	R3	8,0	12,2	6,5	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0
12A7-4	R3	10,0	16,1	8,7	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0
018A-4	R3	14,0	21,4	11,8	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5
026A-4	R3	20,0	28,8	17,3	25,0	11	23,8	11	17,0	7,5
033A-4	R6	27	42,5	22,2	32,0	15	30,4	15	25	11
039A-4	R6	33	54,4	26,3	38,0	18,5	36,1	18,5	32	15
046A-4	R6	40	64,6	31,2	45,0	22	42,8	22	38	18,5

ACQ580-31-...	Типо-раз-мер	Входные парамет-ры ¹⁾	Макс. ток	Полная мощ-ность	Выходные характеристики					
					Номинальный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тяже-лом режиме	
					I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}
					А	кВт	А	кВт	А	кВт
062A-4	R6	51	77,5	43,0	62,0	30	58,9	30	45	22
073A-4	R6	63	105,4	50,6	73,0	37	69,4	37	62	30
088A-4	R6	76	124,1	61,0	88,0	45	83,6	45	73	37
106A-4	R8	94	150	73,4	106	55	101	55	88	45
145A-4	R8	128	181	100,5	145	75	138	75	106	55
169A-4	R8	154	247	117,1	169	90	161	90	145	75
206A-4	R8	188	287	142,7	206	110	196	110	169	90

ACQ580-31-...	Типо-раз-мер	Входные парамет-ры ¹⁾	Макс. ток	Полная мощность	Выходные характеристики			
					Небольшая пере-грузка		Работа в тяжелом режиме	
					I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}
					А	л.с.	А	л.с.

3-фазн., $U_n = 480\text{ В}$								
09A5-4	R3	7,0	12,2	6,3	7,6	5	5,2	3
12A7-4	R3	9,0	16,1	10,0	12	7,5	7,6	5
018A-4	R3	12,0	21,4	11,6	14	10	12,0	7,5
026A-4	R3	17,0	28,8	19,1	23	15	14,0	10
033A-4	R6	24	42,5	22,4	27	20	23	15
039A-4	R6	29	54,4	28,3	34	25	27	20
046A-4	R6	34	64,6	36,6	44	30	34	25
062A-4	R6	44	77,5	43,2	52	40	44	30
073A-4	R6	54	105,4	54,0	65	50	52	40
088A-4	R6	66	124,1	64,0	77	60	65	50
106A-4	R8	82	150	79,8	96	75	77	60
145A-4	R8	111	181	103,1	124	100	96	75
169A-4	R8	134	247	129,7	156	125	124	100
206A-4	R8	163	287	149,6	180	150	156	125

■ Паспортные характеристики согласно UL (NEC)

ACQ580-31-...	Типо-размер	Входные параметры ¹⁾	Макс. ток	Полная мощность	Выходные характеристики			
					Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}
		A	A	кВА	A	л.с.	A	л.с.
3-фазн., $U_n = 208/230$ В								
017A-2	R3	14	22,6	6,0	16,7	5	10,6	3
024A-2	R3	20	28,8	8,7	24,2	7,5	16,7	5
031A-2	R6	28	43,6	11,1	30,8	10	24,2	7,5
046A-2	R6	40	62,4	16,6	46,2	15	30,8	10
059A-2	R6	53	83,2	21,4	59,4	20	46,2	15
075A-2	R6	66	107	26,9	74,8	25	59,4	20
088A-2	R6	76	124	31,7	88	30	74,8	25
114A-2	R8	98	158	41,1	114	40	88	30
143A-2	R8	128	181	51,5	143	50	114	40
169A-2	R8	152	247	60,9	169	60	143	50
211A-2	R8	188	287	76,0	211	75	169	60
3-фазн., $U_n = 480$ В								
07A6-4	R3	7,0	9,5	6,3	7,6	5	5,2	3
012A-4	R3	9,0	15,0	10,0	12	7,5	7,6	5
014A-4	R3	12,0	20,4	11,6	14	10	12,0	7,5
023A-4	R3	17,0	28,8	19,1	23	15	14,0	10
027A-4	R6	24	39,1	22,4	27	20	23	15
034A-4	R6	29	45,9	28,3	34	25	27	20
044A-4	R6	34	57,8	36,6	44	30	34	25
052A-4	R6	44	74,8	43,2	52	40	44	30
065A-4	R6	54	88,4	54,0	65	50	52	40
077A-4	R6	66	110,5	64,0	77	60	65	50
096A-4	R8	82	130,9	79,8	96	75	77	60
124A-4	R8	111	163,2	103,1	124	100	96	75
156A-4	R8	134	210,8	129,7	156	125	124	100
180A-4	R8	163	265,2	149,6	180	150	156	125

1) При повышении напряжения постоянного тока входной ток привода может быть больше значения, указанного 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 [ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost](#) (код английской версии 3AXD50000691838).

■ Определения

U_n	Номинальное входное напряжение привода. Диапазон входного напряжения указан в разделе Требования к электросети (стр. 188). 50 Гц для номинальных характеристик по стандартам IEC, 60 Гц для номинальных характеристик по стандартам UL (NEC).
I_1	Номинальный входной ток (эфф.) при температуре 40 °C. Длительный входной ток, эфф. значение (для определения характеристик кабелей и предохранителей).
I_2	Номинальный выходной ток (протекающий постоянно при отсутствии перегрузки)
I_{max}	Максимальный выходной ток. допускается в течение двух секунд при пуске. После запуска период доступности определяется температурой привода.
S_n	Полная мощность при номинальной нагрузке
P_n	Типовая мощность двигателя (без перегрузки). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC. Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA.
I_{Ld}	Максимальное значение тока при перегрузке 10 %, допускается в течение 1 минуты каждые десять минут, если для параметра 97.02 «Миним. частота коммутации» задано значение 2 кГц или меньше.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой (перегрузка 10 %). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC. Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA, работающих при напряжении 460 В.
I_{Hd}	Максимальное значение тока при перегрузке 50 %, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут 1) Максимальное значение тока при перегрузке 30 %, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут. 2) Максимальное значение тока при перегрузке 25 %, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут.
P_{Hd}	Типовая мощность двигателя при работе в тяжелом режиме (перегрузка 50 %). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC. Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA, работающих при напряжении 460 В.

■ Выбор типоразмера

Типоразмер привода выбирается исходя из номинальных значений тока, напряжения и мощности двигателя. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице номинальных характеристик, номинальный ток привода

должен быть не меньше номинального тока двигателя. Номинальная мощность привода также не должна быть меньше соответствующей номинальной мощности двигателя. В пределах одного диапазона напряжения указанные значения мощности остаются неизменными независимо от напряжения питания.

Корпорация ABB рекомендует выбирать комбинацию привода и двигателя под требуемые динамические характеристики с помощью специализированного инструмента DriveSize, который можно найти на странице <http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>.

■ Снижение номинальных характеристик

Нагрузочная способность (I_2 , I_{Ld} , I_{Hd}) снижается в определенных ситуациях, как это указано ниже. I_{max} не снижается. Если требуется полная мощность двигателя, выберите типоразмер привода с повышенными номинальными характеристиками, чтобы сниженные характеристики обеспечивали необходимую производительность.

Совокупное снижение характеристик

Ниже приведен пример совокупного снижения номинальных характеристик (частота коммутации и изменение высоты).

Если в системе требуется длительный ток двигателя 12,0 А при частоте коммутации 8 кГц, напряжение питания 400 В и привод находится на высоте 1500 м, требуемый типоразмер привода определяется следующим образом.

См. раздел [Снижение характеристик для различных частот коммутации \(стр. 168\)](#).

Минимальный требуемый ток составляет $12,0 \text{ А} / 0,7 = 17,2 \text{ А}$, где 0,7 — коэффициент снижения номинальных характеристик при частоте коммутации 8 кГц для приводов типоразмера R3.

См. раздел [Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой \(стр. 167\)](#).

Коэффициент снижения номинальных характеристик для высоты 1500 м:

$$k = 1 - \frac{1500 - 1000 \text{ м}}{10000 \text{ м}} = 0,95$$

Минимальный ток в этом случае составляет $17,2 \text{ А} / 0,95 = 18,1 \text{ А}$.

Номинальный ток привода типа -025A-4 превышает требуемое значение 18,1 А.

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик
Все приводы за исключением приводов со степенью защиты IP55 (UL тип 12), тип -206A-4	
до +40 °C	Нет снижения

Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик								
+40...+50 °C	Снижение характеристик на 1 % на каждый 1 °C (1,8 °F): Значение на выходе рассчитывается путем умножения силы тока, указанной в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k, на представленном ниже графике). График зависимости коэффициента снижения характеристик k от температуры T: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Температура T</th> <th>Коэффициент k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-15 °C / +5 °F</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>+40 °C / +104 °F</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>+50 °C / +122 °F</td> <td>0.90</td> </tr> </tbody> </table>	Температура T	Коэффициент k	-15 °C / +5 °F	1.00	+40 °C / +104 °F	1.00	+50 °C / +122 °F	0.90
Температура T	Коэффициент k								
-15 °C / +5 °F	1.00								
+40 °C / +104 °F	1.00								
+50 °C / +122 °F	0.90								

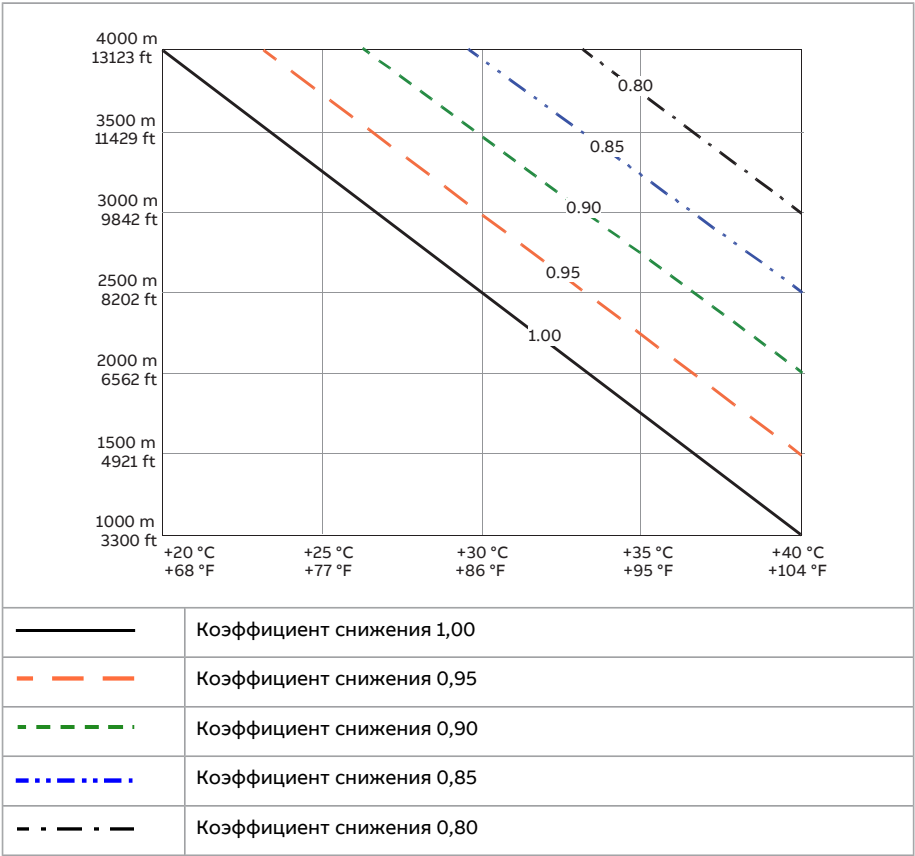
Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик										
привод со степенью защиты IP55 (UL тип 12), тип -206A-4											
до +40 °C	Нет снижения										
+40...+50 °C (+104...+122 °F)	В диапазоне +40...+45 °C номинальные характеристики снижаются на 1 % на каждый 1 °C повышения температуры. В диапазоне +45...+50 °C номинальные характеристики снижаются на 1,5 % на каждый 1 °C повышения температуры. Значение на выходе рассчитывается путем умножения силы тока, указанной в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k, на представленном ниже графике). График зависимости коэффициента снижения характеристик k от температуры T: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Температура T</th> <th>Коэффициент k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-15 °C / +5 °F</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>+40 °C / +104 °F</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>+45 °C / +113 °F</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>+50 °C / +122 °F</td> <td>0.875</td> </tr> </tbody> </table>	Температура T	Коэффициент k	-15 °C / +5 °F	1.00	+40 °C / +104 °F	1.00	+45 °C / +113 °F	0.95	+50 °C / +122 °F	0.875
Температура T	Коэффициент k										
-15 °C / +5 °F	1.00										
+40 °C / +104 °F	1.00										
+45 °C / +113 °F	0.95										
+50 °C / +122 °F	0.875										

Примечание. Для 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 более 1000 м над уровнем моря снижение выходного тока составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Например, на высоте 1500 м 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.



Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Чтобы вычислить выходной ток, умножьте значение тока, указанное в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения k :

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

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

Снижение характеристик для различных частот коммутации

Выходной ток рассчитывается путем умножения силы тока, указанной в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения из приведенной ниже таблицы.

Примечание. Если изменение минимальной частоты коммутации выполняется при помощи параметра 97.02 «Миним. частота коммутации», рассчитайте снижение номинальных характеристик в соответствии с приведенной ниже таблицей. Изменение параметра 97.01 «Задание частоты коммутации» не требует снижения номинальных характеристик.

Паспортные характеристики по IEC						
ACQ580-31-...	Коэффициент снижения номинальных характеристик (k) для минимальных частот коммутации					Типоразмер
	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	12 кГц	
3-фазн., U _н = 400 В						
09A5-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
12A7-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
018A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
026A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
033A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
039A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
046A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
062A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
073A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
088A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
106A-4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	R8
145A-4	1,0	1,0	1,0	0,84	-	R8
169A-4	1,0	1,0	1,0	0,72	-	R8
3-фазн., U _н = 480 В						
09A5-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
12A7-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3

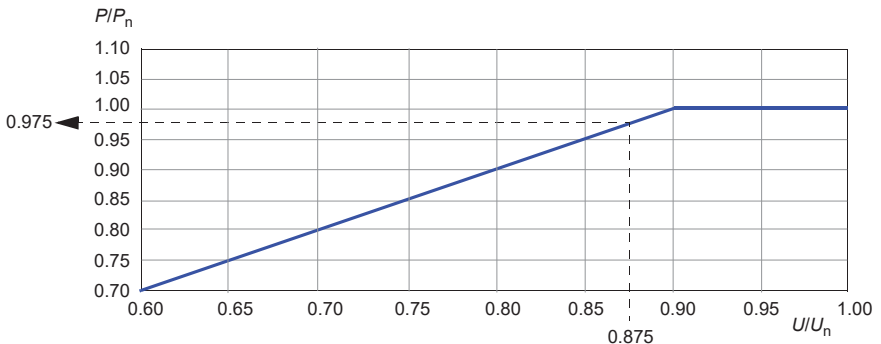
Паспортные характеристики по IEC						
ACQ580-31-...	Коэффициент снижения номинальных характеристик (k) для минимальных частот коммутации					Типоразмер
	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	12 кГц	
018A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
026A-4	1,0	1,0	1,0	0,74	0,52	R3
033A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
039A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
046A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
062A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
073A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
088A-4	1,0	1,0	1,0	0,67	0,52	R6
106A-4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	R8
145A-4	1,0	1,0	1,0	0,84	-	R8
169A-4	1,0	1,0	1,0	0,72	-	R8
206A-4	1,0	1,0	1,0	0,63	-	R8

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.

Типы приводов с напряжением 208/230 В, 400 В и 480 В

На этом графике показано требуемое снижение характеристик для типов приводов, рассчитанных на напряжение 208/230 В, 400 В и 480 В.



U	Фактическое напряжение питания привода. (Номинальные значения: $U = 208/230$ В, или $U = 400$ В, или $U = 480$ В, если P_n соответствует номинальной мощности в таблицах UL (NEC)).
U_n	Номинальное напряжение двигателя или требуемое выходное напряжение привода
P	Сниженная выходная мощность привода
P_n	Номинальная мощность привода

Пример 1. P_n для -206A-4 составляет 110 кВт. Напряжение питания (U): 350 В. Номинальное напряжение двигателя: 400 В.

Расчет соотношения между напряжением питания и требуемым выходным напряжением выполняется следующим образом: $U/U_n = 350 \text{ В} / 400 \text{ В} = 0,875$. Исходя из графика, $P/P_n = 0,975$.

Сниженная мощность $P = 0,975 \times 110 \text{ кВт} = 107 \text{ кВт}$.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания 400 В поднимите напряжение постоянного тока до $400 \text{ В} \times \sqrt{2} = 567 \text{ В}$.

Пример 2: P_n для -096A-4 составляет 75 л.с. Напряжение питания (U): 450 В.

$U/U_n = 450 \text{ В} / 480 \text{ В} = 0,938$. Исходя из графика, $P/P_n = 1,00$.

Сниженная мощность $P = 1,00 \times 75 \text{ л.с} = 75 \text{ л.с}$.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания 480 В поднимите напряжение постоянного тока до $480 \text{ В} \times \sqrt{2} = 679 \text{ В}$.

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 соответствующий номинал, и если кривая плавления используемого предохранителя не превышает кривую плавления предохранителя, приведенного в таблице.

■ Предохранители aR DIN 43653, монтируемые на шпильках

ACQ580-31-...	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 ² с	B		
3-фазн., $U_N = 400$ В							
09A5-4	70	8,0	10	25,5	690	170M1308	000
12A7-4	70	10,0	16	48	690	170M1309	000
018A-4	70	14,0	25	130	690	170M1311	000
026A-4	100	20,0	25	130	690	170M1311	000
033A-4	110	27,0	40	460	690	170M1313	000
039A-4	210	33,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	300	40,0	63	1450	690	170M1315	000
062A-4	300	51,0	80	2550	690	170M1316	000
073A-4	400	63,0	100	4650	690	170M1317	000
088A-4	700	76,0	125	8500	690	170M1318	000
106A-4	700	94	160	16000	690	170M1319	000
145A-4	970	128	200	15000	690	170M3015	000
169A-4	1100	154	250	28500	690	170M3016	00
206A-4	1600	188	315	46500	690	170M3017	00

¹⁾ Минимальный ток короткого замыкания системы электропитания

■ Ножевые предохранители aR DIN 43620

ACQ580-31-...	Мин. ток короткого замыкания ¹⁾	Входной ток	Быстродействующие ножевые предохранители (aR) (один предохранитель на фазу)				
			Номинальный ток	I_t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Тип DIN 43620
	A	A	A	A ² с	B		
3-фазн., $U_n = 400$ В							
09A5-4	65	8,0	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	10,0	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	14,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	20,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	27,0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	33,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	40,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	51,0	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	500	63,0	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	76,0	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	700	94	160	16500	690	170M1569	000
145A-4	900	128	315	46500	690	170M3817	000
169A-4	1900	154	400	79000	690	170M5808	2
206A-4	2200	188	450	155000	690	170M5809	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 АВВ рекомендует использовать предохранители типа aR. **Предохранители gG запрещено использовать для типоразмеров R6 и R8.**

ACQ580-31-...	Мин. ток короткого замыкания ¹⁾	Входной ток	Предохранители gG (по одному на фазу)				
			Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип АВВ	Типоразмер IEC 60269
	A	A	A	A ² с	B		
3-фазн., U _н = 400 В							
09A5-4	128	8,0	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	128	10,0	16	740	500	OFAF000H16	000
018A-4	200	14,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	20,0	32	4000	500	OFAF000H32	000

1) Минимальный ток короткого замыкания данной установки

■ 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:

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

где

- I_{k2-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:

174 Технические характеристики

- ACQ580-31-145A-4
- напряжение питания = 410 В

Трансформатор:

- номинальная мощность $S_N = 600 \text{ кВ}\cdot\text{А}$
- номинальное вторичное напряжение (подается для питания привода) $U_n = 430 \text{ В}$
- 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.

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

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

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

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

Вычисленный ток короткого замыкания 2,7 кА выше минимального тока короткого замыкания плавкого предохранителя привода типа aR 170M3817 (900 А). -> При этом можно использовать предохранитель aR на 690 В (Bussman 170M3817).

Автоматические выключатели (IEC)

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

Данный раздел не касается рынка Северной Америки.

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 разрешено использовать выключатели того же типоразмера и с той же отключающей способностью, но с более низким номинальным током.
- Не используйте автоматический выключатель с более низким значением срабатывания, даже если 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.

ACQ580-31-...	Типо-размер	Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА ¹⁾
U _n = 400 В			
09A5-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A7-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
018A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65

ACQ580-31-...	Типо-размер	Выключатель в литом корпусе (Tmax), ассортимент ABB	
		Тип	кА ¹⁾
026A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
033A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
039A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
046A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
062A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
073A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
088A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
106A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
145A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
169A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
206A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
U_n = 480 В			
09A5-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
12A7-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 25	65
018A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
026A-4	R3	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 63	65
033A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
039A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
046A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 100	65
062A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
073A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
088A-4	R6	XT2H 160 EKIP DIP LS/I IN 160	65
106A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
145A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
169A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65
206A-4	R8	XT4H 250 EKIP DIP LS/I In 250A	65

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	19,49	205	8,07	354	13,94
R6	61	135	771	30,35	252	9,92	392	15,44
R8	118	260	965	38	300	11,81	438	17,24
IP55 (UL тип 12), дополнительный компонент +B056 ¹⁾								
R3	21,3	47	495	19,49	205	8,07	360	14,17
R6	63	139	771	30,35	252	9,92	448	17,65
R8	124	273	965	38	300	11,81	496	19,53
IP20 (дополнительный компонент +P940)								
R3	18,3	40,34	490	19	203	7,99	349	13,74
R6	59	131	771	30,35	252	9,92	358	14
R8	115	254	965	38	300	11,81	430	16,93

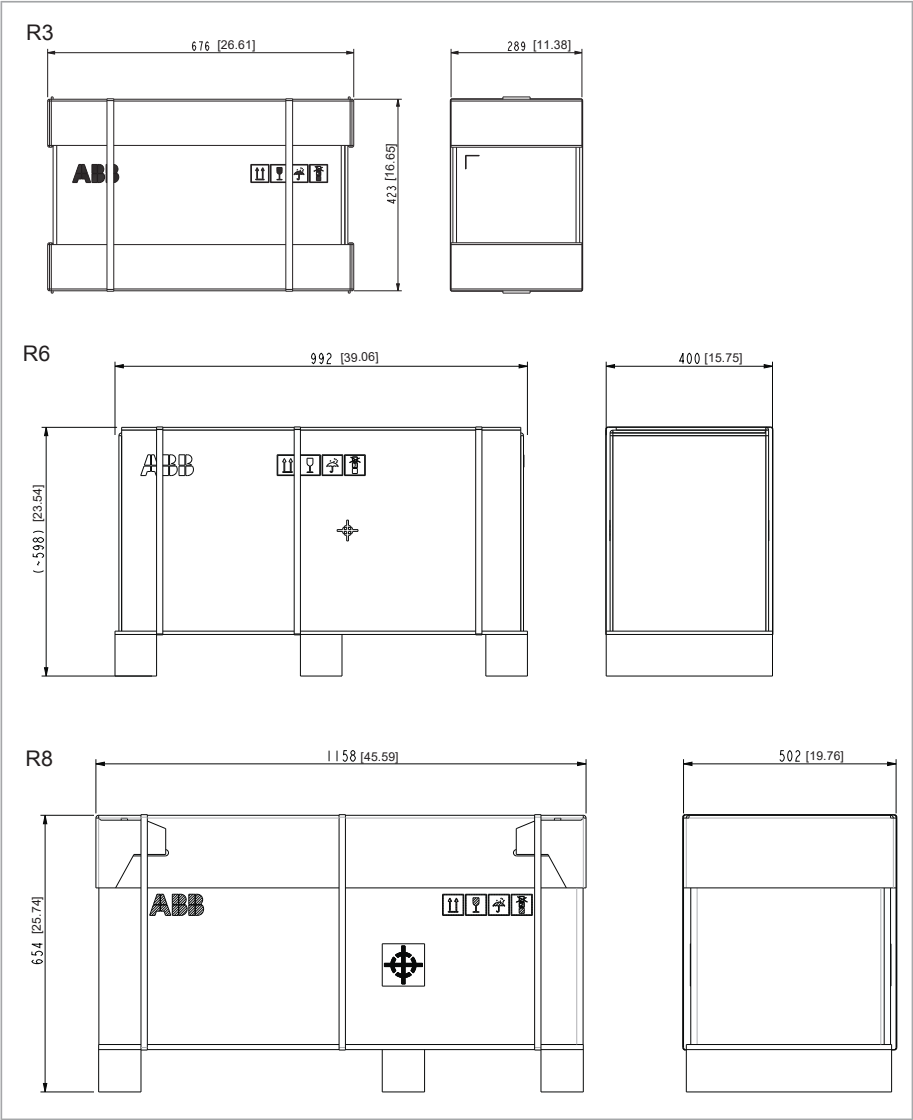
1) Кожух не входит в комплект поставки

Типо-размер	Масса привода с комплектом для монтажа на фланцах (дополнительный компонент +C135)			
	IP21	UL тип 1	IP55	UL тип 12
	кг	фунты	кг	фунты
R3	25,35	56,89	25,35	56
R6	66,80	148	68,88	152
R8	125,90	277,56	131,90	291

■ Требования к свободному пространству

См. раздел [Требования к свободному пространству \(стр. 48\)](#).

■ 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						
ACQ580-31-...	Типовые потери мощно-сти ¹⁾		Расход воздуха		Шум	Типоразмер
	Вт	БТЕ/ч	м ³ /ч	фут ³ /мин	дБ(А)	
U _n = 400 В						
09A5-4	265	904	361	212	57	R3
12A7-4	429	1464	361	212	57	R3
018A-4	436	1488	361	212	57	R3
026A-4	792	2702	361	212	57	R3
033A-4	629	2146	550	324	71	R6
039A-4	812	2771	550	324	71	R6
046A-4	1063	3627	550	324	71	R6
062A-4	1093	3729	550	324	71	R6
073A-4	1419	4842	550	324	71	R6
088A-4	1967	6712	550	324	71	R6
106A-4	1574	5371	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
145A-4	2577	8793	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
169A-4	2963	10110	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8

IEC						
ACQ580-31-...	Типовые потери мощности ¹⁾		Расход воздуха		Шум	Типоразмер
	Вт	БТЕ/ч	м ³ /ч	фут ³ /мин	дБ(А)	
206A-4	3566	12168	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
$U_n = 480 \text{ В}$						
09A5-4	265	904	361	212	57	R3
12A7-4	429	1464	361	212	57	R3
018A-4	436	1488	361	212	57	R3
026A-4	792	2702	361	212	57	R3
033A-4	629	2146	361	212	65	R6
039A-4	812	2771	550	324	71	R6
046A-4	1063	3627	550	324	71	R6
062A-4	1093	3729	550	324	71	R6
073A-4	1419	4842	550	324	71	R6
088A-4	1967	6712	550	324	71	R6
106A-4	1574	5371	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
145A-4	2577	8793	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
169A-4	2963	10110	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8
206A-4	3566	12168	860/913 ²⁾	506/537 ²⁾	68	R8

1) Типовые потери привода при работе на 90 % от номинальной частоты двигателя и 100 % от номинального тока привода.

2) IP21/IP55

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

ACQ580-31-...	Рассеиваемая мощность (дополнительный компонент +C135)		Расход воздуха (дополнительный компонент +C135)				Типоразмер
	Радиатор	Спереди	Радиатор		Спереди		
	Вт	Вт	м ³ /ч	фут ³ /мин	м ³ /ч	фут ³ /мин	
Номинальные характеристики по UL: (NEC) U _n = 208/230 В							
017A-2	264	41	361	212	0	0	R3
024A-2	417	44	361	212	0	0	R3
031A-2	456	45	498	293	52	31	R6

ACQ580-31-...	Рассеиваемая мощность (дополнительный компонент +C135)		Расход воздуха (дополнительный компонент +C135)				Типоразмер
	Радиатор	Спереди	Радиатор		Спереди		
	Вт	Вт	м ³ /ч	фут ³ /мин	м ³ /ч	фут ³ /мин	
046A-2	695	49	498	293	52	31	R6
059A-2	842	52	498	293	52	31	R6
075A-2	1186	60	498	293	52	31	R6
088A-2	1520	68	498	293	52	31	R6
114A-2	1498	67	800	471	113	66	R8
143A-2	2396	92	800	471	113	66	R8
169A-2	2565	97	800	471	113	66	R8
211A-2	3241	120	800	471	113	66	R8
Номинальные характеристики по стандартам IEC: U _н = 400 В							
09A5-4	150	40	361	212	0	0	R3
12A7-4	252	41	361	212	0	0	R3
018A-4	317	42	361	212	0	0	R3
026A-4	497	46	361	212	0	0	R3
033A-4	542	47	498	293	52	31	R6
039A-4	666	49	498	293	52	31	R6
046A-4	824	52	498	293	52	31	R6
062A-4	996	56	498	293	52	31	R6
073A-4	1401	65	498	293	52	31	R6
088A-4	1793	75	498	293	52	31	R6
106A-4	1767	74	800	471	113	66	R8
145A-4	2822	105	800	471	113	66	R8
169A-4	3020	112	800	471	113	66	R8
206A-4	3813	141	800	471	113	66	R8
Номинальные характеристики по стандартам IEC: U _н = 480 В							
09A5-4	144	39	361	212	0	0	R3
12A7-4	202	40	361	212	0	0	R3
018A-4	244	41	361	212	0	0	R3
026A-4	393	44	361	212	0	0	R3
033A-4	542	47	498	293	52	31	R6

ACQ580-31-...	Рассеиваемая мощность (дополнительный компонент +C135)		Расход воздуха (дополнительный компонент +C135)				Типоразмер
	Радиатор	Спереди	Радиатор		Спереди		
	Вт	Вт	м³/ч	фут³/мин	м³/ч	фут³/мин	
039A-4	627	48	498	293	52	31	R6
046A-4	721	50	498	293	52	31	R6
062A-4	871	53	498	293	52	31	R6
073A-4	1128	59	498	293	52	31	R6
088A-4	1458	66	498	293	52	31	R6
106A-4	1573	69	800	471	113	66	R8
145A-4	2117	84	800	471	113	66	R8
169A-4	2660	100	800	471	113	66	R8
206A-4	3201	118	800	471	113	66	R8
Номинальные характеристики по стандартам UL (NEC): U _n = 480 В							
07A6-4	144	39	361	212	0	0	R3
012A-4	202	40	361	212	0	0	R3
014A-4	244	41	361	212	0	0	R3
023A-4	393	44	361	212	0	0	R3
027A-4	542	47	498	293	52	31	R6
034A-4	627	48	498	293	52	31	R6
044A-4	721	50	498	293	52	31	R6
052A-4	871	53	498	293	52	31	R6
065A-4	1128	59	498	293	52	31	R6
077A-4	1458	66	498	293	52	31	R6
096A-4	1573	69	800	471	113	66	R8
124A-4	2117	84	800	471	113	66	R8
156A-4	2660	100	800	471	113	66	R8
180A-4	3201	118	800	471	113	66	R8

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

Данные клемм и вводов силовых кабелей

■ IEC

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

Обратите внимание, что 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, UD+, UDC-				Клемма защитного заземления (PE)		
	шт.	Ø ¹⁾	Мин. сечение провода (одножильный/многожильный) ²⁾	Макс. сечение провода (одножильный/многожильный)	Винт для провода	T	Сечение провода	Винт для провода	T
		мм	мм ²	мм ²	М...	Н·м	мм ²	М...	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	45	25	150	M10	30	185	M6	9,8

1) Максимально допустимый диаметр кабеля. Сведения о диаметре отверстий в нижней пластине см. в главе *Габаритные чертежи (стр. 205)*.

2) Минимальное сечение провода не обязательно соответствует допустимому току для полной нагрузки. Монтаж должен соответствовать местным законам и нормам.

Примечание. Для типов приводов до -039A-4 допускаются только медные кабели.

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).

Типо-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

Типовые силовые кабели

Приведенная ниже таблица содержит типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном для приводов с номинальным током. Размеры проводников защитного заземления см. в разделе [Требования к заземлению \(стр. 78\)](#). Параметры клемм и вводов силовых кабелей приведены в разделе [Данные клемм и вводов силовых кабелей \(стр. 183\)](#).

ACQ580-31-...	Типо-раз-мер	IEC ¹⁾		UL (NEC) ^{2) 3)}
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого кабе-ля ⁴⁾	Тип медного кабеля
		мм ²	мм ²	AWG/kcmil
U _n = 208/230 В				
017A-2	R3	-	-	10
024A-2	R3	-	-	10
031A-2	R6	-	-	8
046A-2	R6	-	-	4
059A-2	R6	-	-	4
075A-2	R8	-	-	2
088A-2	R6	-	-	1/0
114A-2	R8	-	-	2/0
143A-2	R8	-	-	4/0
169A-2	R8	-	-	250 MCM
211A-2	R8	-	-	300 MCM
U _n = 400 В				
09A5-4	R3	3×2,5	-	14
12A7-4	R3	3×2,5	-	14
018A-4	R3	3×2,5	-	14
026A-4	R3	3×6	-	10
033A-4	R6	3×10	3×16	8
039A-4	R6	3×10	3×16	8
046A-4	R6	3×16	3×25	6
062A-4	R6	3×25	3×35	4
073A-4	R6	3×35	3×50	2
088A-4	R6	3×50	3×70	1/0
106A-4	R8	3×70	3×70	2/0

ACQ580-31-...	Типо-раз-мер	IEC ¹⁾		UL (NEC) ^{2) 3)}
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого кабе-ля ⁴⁾	Тип медного кабеля
		мм ²	мм ²	AWG/kcmil
145A-4	R8	3×95	3×120	3/0
169A-4	R8	3×120	3×150	250 MCM
206A-4	R8	3×150	3×240	300 MCM
U_n = 480 В (IEC)				
09A5-4	R3	3×2,5	-	14
12A7-4	R3	3×2,5	-	14
018A-4	R3	3×2,5	-	14
026A-4	R3	3×6	-	10
033A-4	R6	3×10	3×16	8
039A-4	R6	3×10	3×16	8
046A-4	R6	3×16	3×25	6
062A-4	R6	3×25	3×35	4
073A-4	R6	3×35	3×50	2
088A-4	R6	3×50	3×70	1/0
106A-4	R8	3×70	3×70	2/0
145A-4	R8	3×95	3×120	3/0
169A-4	R8	3×120	3×150	250 MCM
206A-4	R8	3×150	3×240	300 MCM
U_n = 480 В (NEC)				
07A6-4	R3	3×2,5	-	14
012A-4	R3	3×2,5	-	14
014A-4	R3	3×2,5	-	14
023A-4	R3	3×6	-	10
027A-4	R6	3×10	3×16	8
034A-4	R6	3×10	3×16	8
044A-4	R6	3×16	3×25	6
052A-4	R6	3×25	3×35	4
065A-4	R6	3×35	3×50	2
077A-4	R6	3×35	3×50	2
096A-4	R8	3×50	3×70	1/0

ACQ580-31-...	Типоразмер	IEC ¹⁾		UL (NEC) ^{2) 3)}
		Тип медного кабеля	Тип алюминиевого кабеля ⁴⁾	Тип медного кабеля
		мм ²	мм ²	AWG/kcmil
124A-4	R8	3×70	3×95	2/0
156A-4	R8	3×95	3×150	4/0
180A-4	R8	3×120	3×185	250 MCM

1) Кабель выбирается исходя из следующих условий: укладка в лоток не более 9 кабелей в ряд, размещение не более трех лотков лестничного типа один на другом, температура воздуха 30 °С, изоляция ПВХ, температура поверхности 70 °С (EN60204-1 и IEC 60364-5-52). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

2) Выбор кабелей осуществляется по таблице NEC 310-16 для медных кабелей, температура изоляции кабеля 75 °С, температура воздуха 40 °С. 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, определяющим напряжение питания и ток нагрузки привода.

3) При монтаже в соответствии с требованиями NEC использование алюминиевых кабелей не допускается.

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

Температура: Для обеспечения соответствия стандарту IEC проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 70 °С в режиме длительной работы. В случае эксплуатации на территории Северной Америки силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру не менее 75°С.

Для температуры окружающего воздуха выше 40 °С (104 °F) или при использовании привода типоразмера R6 с дополнительным компонентом +B056 (UL Type 12), выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника 90 °С (194 °F) 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 АСQ580-31-xxxx-2: 208... 240 В~, 3 фазы, +10 %...-15 %. Указывается на табличке с обозначением типа как стандартный уровень входного напряжения (3 фазы, 208/230 В перем. тока). Приводы АСQ580-31-xxxx-4: 380... 480 В~, 3 фазы, +10 %...-15 %. Указывается на табличке с обозначением типа как стандартный уровень входного напряжения (3 фазы, 400/480 В перем. тока).
Тип сети питания	Коммунальные сети низкого напряжения. Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная). См. раздел Проверка совместимости с системой заземления (стр. 97) .
Стойкость по току короткого замыкания I_{CC} (IEC 61800-5-1)	Максимально допустимый предполагаемый ток короткого замыкания при защите предохранителями, указанными в таблицах предохранителей, составляет 65 кА.
Максимальный предполагаемый ток короткого замыкания (SCCR) (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)	47,5....63 Гц Указывается на табличке с обозначением типа как стандартный уровень входной частоты F1 (50/60 Гц).
Асимметрия	Не более ± 3 % от номинального межфазного напряжения питания
Коэффициент мощности для основной гармоники ($\cos \phi_{i1}$)	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: $THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$ THDv Указывает общую амплитуду искажений напряжения. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического напряжения к основному (негармоническому) напряжению: $THDv = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$ I_{SC}/I_1 Отношение короткого замыкания I_{SC} Максимальный ток короткого замыкания в PCC I_1 Длительный входной ток (эф.ф.) 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

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, двигатели с постоянными магнитами в системах управления с разомкнутым контуром, синхронные двигатели с реактивным ротором			
Защита от токов короткого замыкания (IEC/EN 61800-5-1, UL 508C)	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.			
Частота (f ₂)	0...500 Гц			
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц			
Ток	См. раздел Номинальные электрические характеристики (стр. 161) .			
Частота коммутации	2 кГц, 4 кГц, 8 кГц, 12 кГц (зависит от типоразмера и заданных параметров)			
Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя			
	Привод работает с оптимальными характеристиками при указанной ниже максимальной длине кабеля. Кабели большей длины приводят к снижению напряжения на двигателе, в результате чего ограничивается доступная мощность двигателя. Уменьшение зависит от длины и характеристик кабеля двигателя. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB. Следует отметить, что синус-фильтр (по дополнительному заказу) на выходе привода также снижает напряжение.			
	Примечание. Кондуктивные и излучаемые помехи для данных длин кабелей не соответствуют требованиям ЭМС.			
	Типоразмер размер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц		
		Скалярное управление		Векторное управление
		м	фут	м фут
	Стандартный привод без внешних дополнительных устройств			
	R3	200	656	200 656
	R6	300	990	300 990
	R8	300	990	300 990
	Примечание. В системах с несколькими двигателями расчетная сумма длин всех кабелей двигателей не должна превышать максимальную длину кабеля двигателя, указанную в таблице.			

Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя
 Чтобы соответствовать требованиям европейской директивы по ЭМС (стандарт EN 61800-3), длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц не должна превышать следующих значений. См. таблицу, приведенную ниже.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц	
	м	фут
Пределы ЭМС для категории C ₂ ¹⁾ Стандартный привод со встроенным ЭМС-фильтром. См. примечания 2 и 4.		
R3, R6 и R8	100	330
Пределы ЭМС для категории C ₃ ¹⁾ Стандартный привод со встроенным ЭМС-фильтром. См. примечания 3 и 4.		
R3, R6	100	330
R8	150	492

¹⁾ См. термины в разделе [Определения \(стр. 199\)](#).

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.

Примечание 2. Встроенный ЭМС-фильтр должен быть подключен.

Примечание 3. Излучаемые помехи соответствуют категории C₃ со встроенным ЭМС-фильтром при заданных длинах кабелей.

Примечание 4. Категория C₂ соответствует требованиям для подключения оборудования к коммунальным сетям низкого напряжения.

Данные подключения блока управления CCU-24

См. главу [Блок управления](#).

КПД

КПД при номинальной мощности (приводы с напряжением 208/230 В):

приблизительно 93 % для типоразмера R3,

приблизительно 95 % для типоразмера R6,

приблизительно 95,5 % для типоразмера R8.

КПД при номинальной мощности (приводы с напряжением 400 и 480 В):

приблизительно 96 % для типоразмера R3,

приблизительно 96,5 % для типоразмера R6,
приблизительно 97 % для типоразмера R8.

КПД не рассчитывается в соответствии со стандартом экологического проектирования IEC 61800-9-2.

Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)

Данные об энергоэффективности в соответствии с IEC 61800-9-2 можно получить с помощью средства экологического проектирования (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com/>).



Классы защиты

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, PMS 653 C.

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 (пленка, 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 выпускаются 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 конденсаторы постоянного тока требуют особого обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635.

Для упрощения вторичной переработки большинство пластмассовых деталей имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом. Кроме того, компоненты, содержащие особо опасные вещества (SVHC), внесены в базу данных Европейского химического агентства (SCIP). SCIP — это база данных, содержащая информацию об опасных веществах в конкретных изделиях либо комплексных объектах (продуктах), которая была создана в соответствии с Рамочной директивой по отходам (2008/98/EC). Для получения дополнительной информации обратитесь к местному дистрибьютору ABB либо сверьтесь с базой данных Европейского химического агентства (SCIP), чтобы узнать, какие опасные вещества используются в приводе, и где находятся соответствующие компоненты.

Свяжитесь с местным дистрибьютором ABB для получения дополнительных сведений о защите окружающей среды. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и национальным законодательством.

Более подробную информацию об услугах ABB, связанных с окончанием срока службы определенных продуктов, можно найти на странице new.abb.com/service/end-of-lifetimeservices

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 + A1:2009 + 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 < 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/EN 61800-5-1:2007 +AMD1:2016 ¹⁾	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические
IEC 61800-9-2: 2017 ¹⁾	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
UL 61800-5-1: Первое издание	Стандарт для систем силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
IEC/EN 60664-1:2007	Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания.
NEMA 250:2014	Корпуса для электрооборудования (до 1000 В)
CSA C22.2 № 274-17	Электроприводы с регулируемой скоростью

¹⁾ Приводы, рассчитанные на напряжение на 208/230 В, не соответствуют требованиям стандарта.

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 упаковке	Транспортировка в упаковке
Высота над уровнем моря	0...4000 м над уровнем моря¹⁾ 0...2000 м над уровнем моря²⁾ Сведения о снижении выходных характеристик при высоте над уровнем моря свыше 1000 м приведены в разделе Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой (стр. 167).	-	-
Температура окружающего воздуха	От -15 до +50°C. Образование инея не допускается. См. раздел Снижение номинальных характеристик (стр. 165).	От -40 до +70 °C (от -40 до +158 °F)	От -40 до +70 °C (от -40 до +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 Печатные платы, соответствующие классу 3C3, с дополнительным устройством +C218 (согласно стандарту IEC 60721-3-3:2002). Печатные платы, соответствующие классу C4, с дополнительным устройством +C218 (согласно стандартам IEC 60721-3-3:2019 и ISO 9223). Требования классов 3C3 и C4 распространяются на следующие газы: H₂S, NH₃, NO₂ и SO₂, требуется дополнительное устройство +B056.	класс 1C2	класс 2C2

	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в упаковке	Транспортировка в упаковке
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 $\pm 0,075$ мм, 10...57,56 Гц Ускорение с постоянной амплитудой 10 м/с ² (1 gn), 57,56...150 Гц	-	-
Вибрация (ISTA)	-	<u>R3</u> : амплитуда смещения, полный размах 25 мм, 14 200 вибраций <u>R6, R8</u> (ISTA 3E): случайная вибрация, общий уровень ускорения G (среднеkv.) — 0,54	
Ударная нагрузка (ISTA)	Не допускается	<u>R3</u> (ISTA 1A): падение, 6 сторон, 3 края и 1 угол, 460 мм <u>R6, R8</u> (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.

Условия хранения

Храните привод в закрытых помещениях с контролируемым уровнем влажности. Храните привод в упаковке.

Маркировка

Применимая маркировка указана на паспортной табличке привода.

	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).
---	---

	Маркировка BTL (Испытательные лаборатории BACnet) Изделие имеет сертификат соответствия BACnet.
	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.
	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).
	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 61800-3:204 + 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

Пределы излучения обеспечиваются при следующих условиях:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
2. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
3. Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц указана в разделе [Параметры подключения двигателя \(стр. 190\)](#).

В конструкцию всех типоразмеров по умолчанию входит ЭМС-фильтр C2.



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

Примечание. Примечание. Не устанавливайте привод с внутренним фильтром ЭМС в систему, 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 ЭМС-фильтр или варистор «земля-фаза». См. раздел [Проверка совместимости с системой заземления \(стр. 97\)](#).

■ Категория C3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

- Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
- Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
- Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц указана в разделе [Параметры подключения двигателя \(стр. 190\)](#).



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.

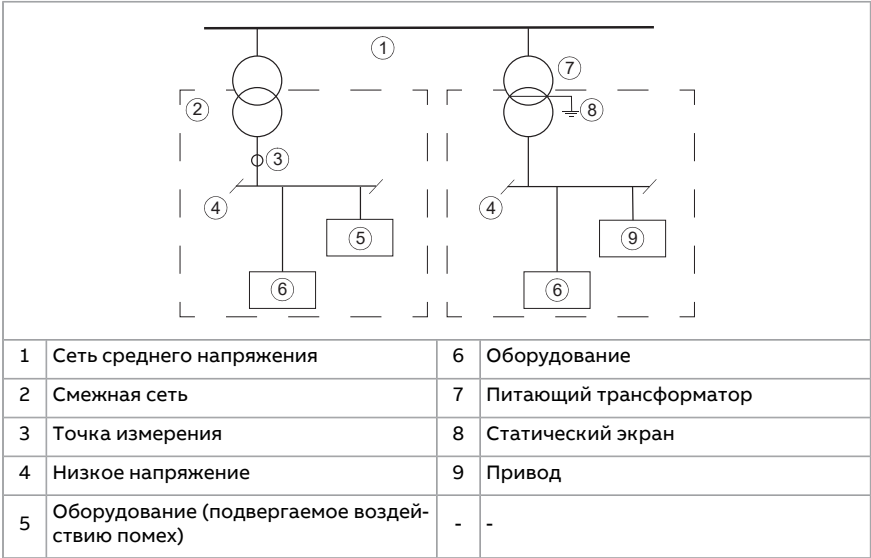
Примечание. Не устанавливайте привод со встроенным фильтром ЭМС в систему, для которой этот фильтр не подходит. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

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

■ Категория С4

Привод соответствует категории С4, 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.



- 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 ЭМС.

4. Привод установлен в соответствии с инструкциями по монтажу. Соблюдаются рекомендации EMC.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод категории С4 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. 213).

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.

■ Заявление об отказе от ответственности в области информационной безопасности

Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Вся ответственность за предоставление и непрерывное обеспечение безопасной связи между изделием и сетью заказчика или любой иной сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен принимать и поддерживать все надлежащие меры (в том числе, среди прочего, устанавливать средства сетевой защиты, применять средства идентификации, кодировать данные, устанавливать антивирусные программы и т. п.) по защите изделия, сети, ее систем и интерфейса от любого вида нарушений требований безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или похищения данных.

Ни корпорация ABB, ни ее филиалы не несут никакой ответственности за какие-либо повреждения или ущерб, связанные с такими нарушениями требований безопасности, несанкционированным доступом, помехами, насильственным проникновением, утечкой и/или хищением данных.

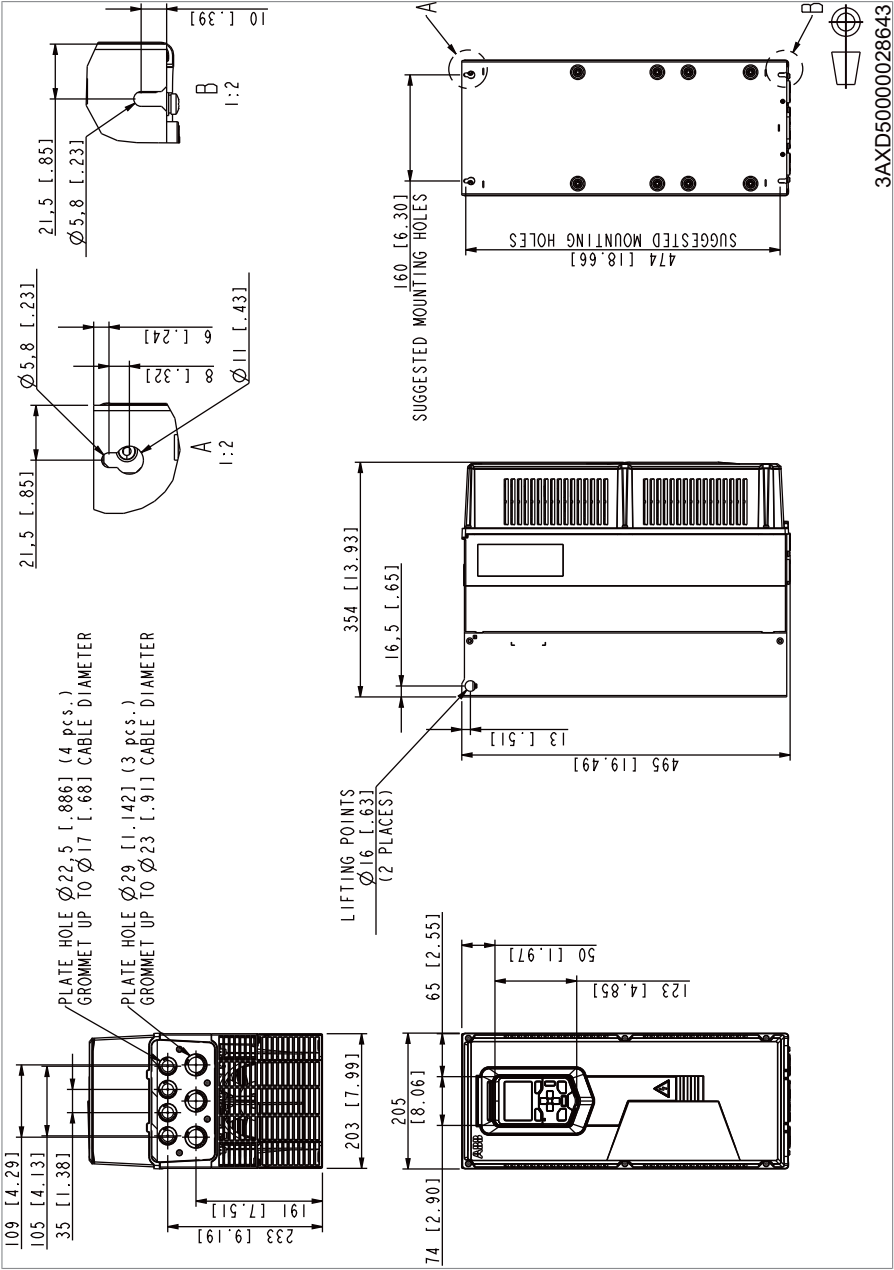
12

Габаритные чертежи

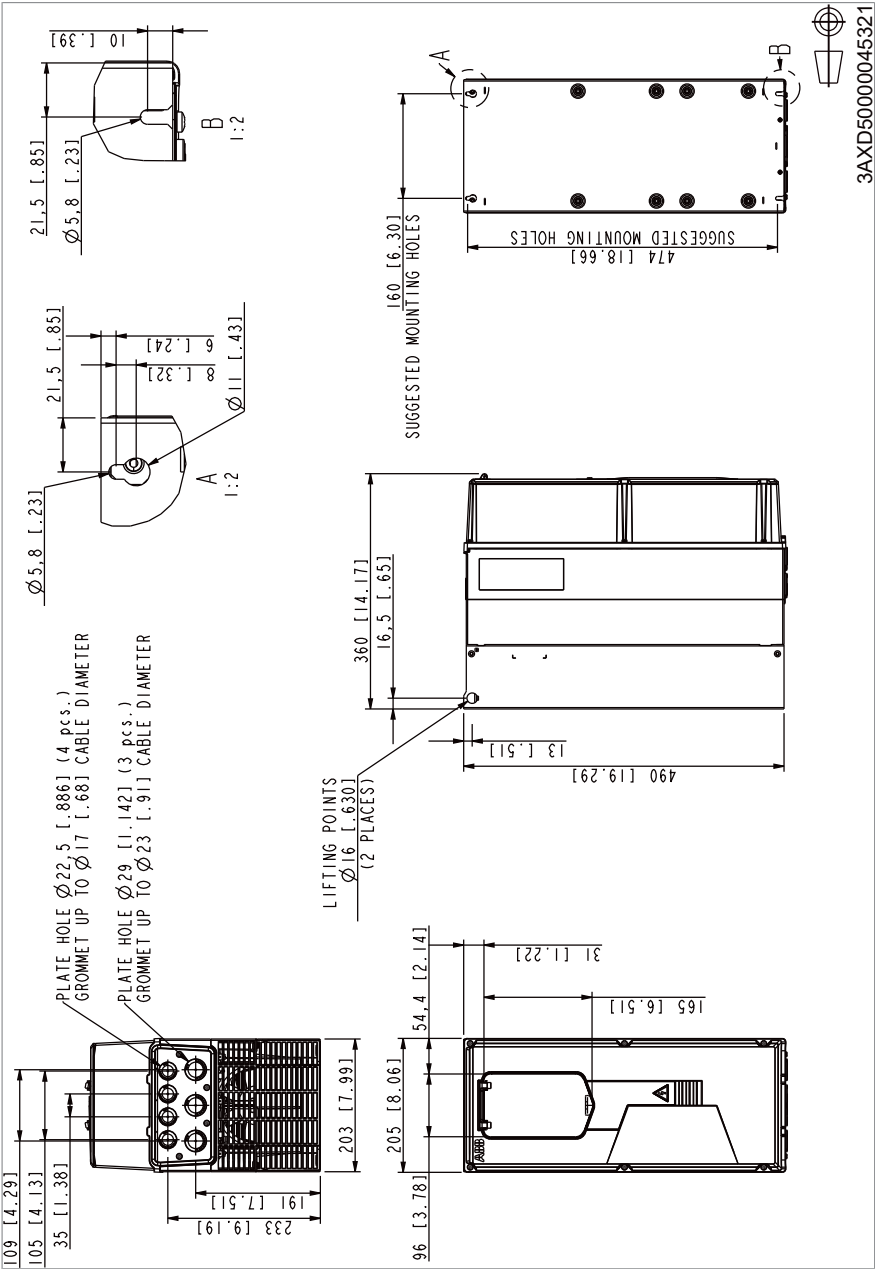
В этой главе приведены габаритные чертежи привода. Размеры указаны в миллиметрах и [дюймах].

Габаритные чертежи дополнительного устройства +P940 см. в документе [ACS580..., ACH580... and ACQ580...+P940 and +P944 drive modules supplement](#) (код английской версии 3AXD50000210305).

R3, IP21 (UL тип 1)

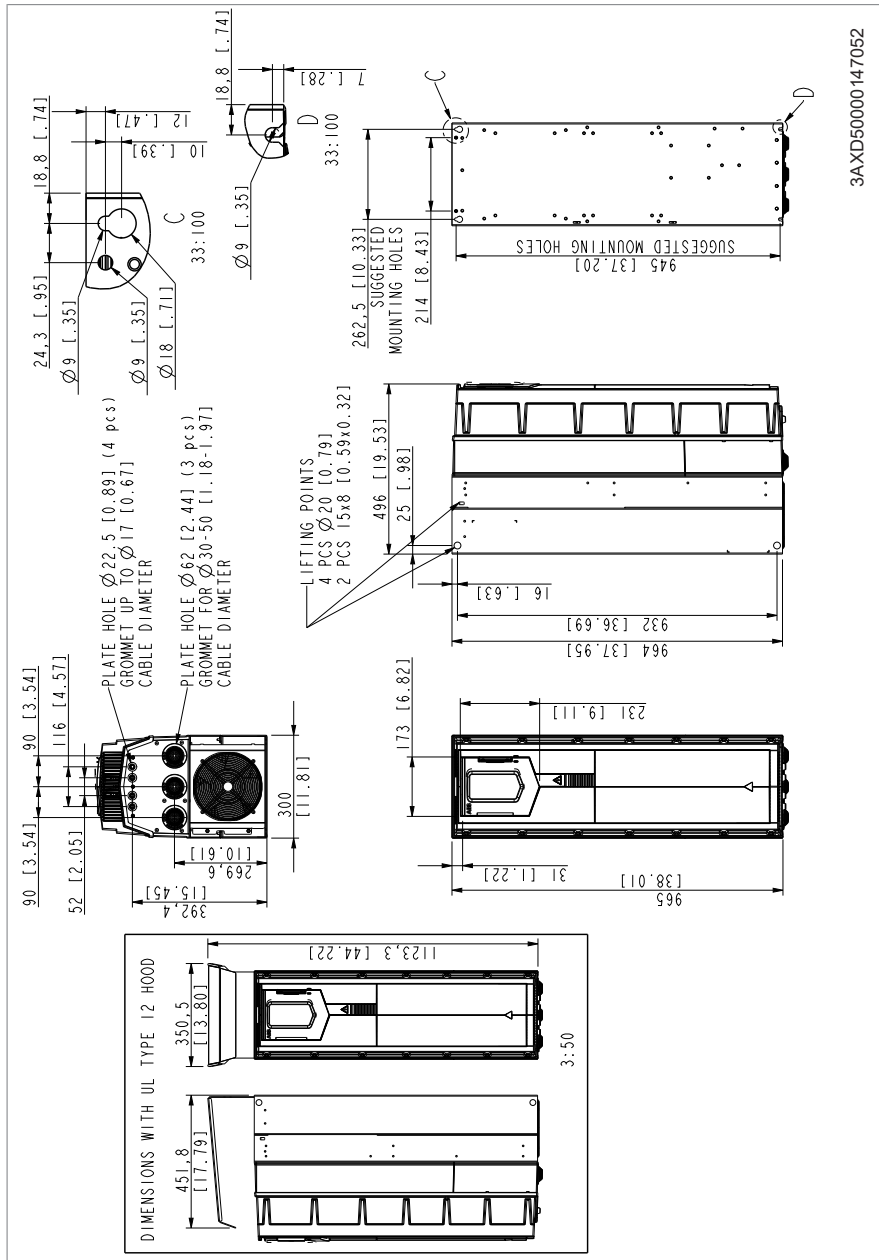


R3 — дополнительный компонент +B056 (IP55, UL тип 12)





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

Функцию безопасного отключения крутящего момента можно использовать, например, в качестве окончательного 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 60204-1:2021 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**

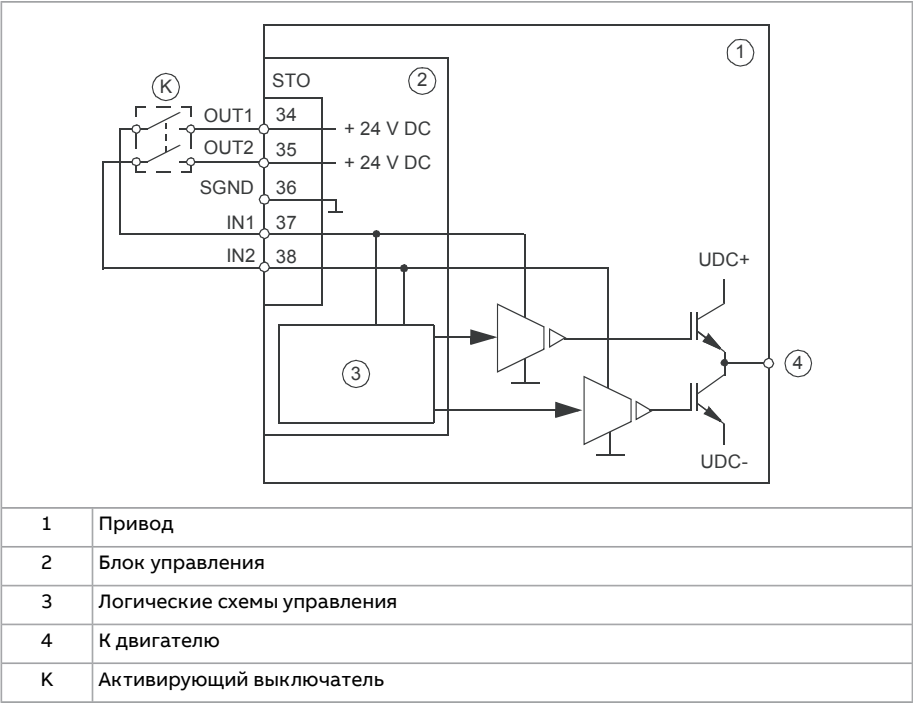
Декларации соответствия приведены в конце данной главы.

Электрический монтаж

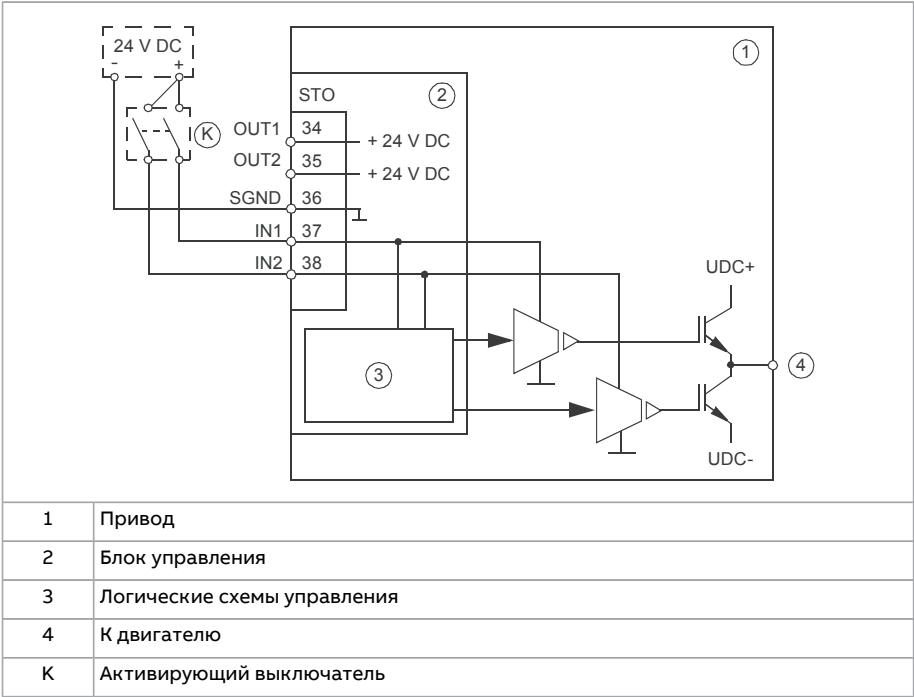
Электрические характеристики подключения функции STO см. в технических характеристиках блока управления.

■ Принцип подключения

Одиночный привод ACQ580-31, внутренний источник питания

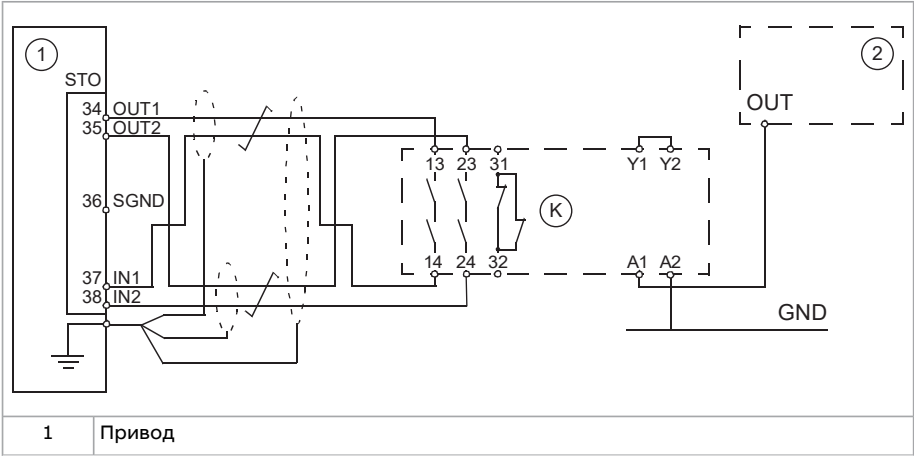


Одиночный привод ACQ580-31, внешний источник питания



■ Примеры схем соединений

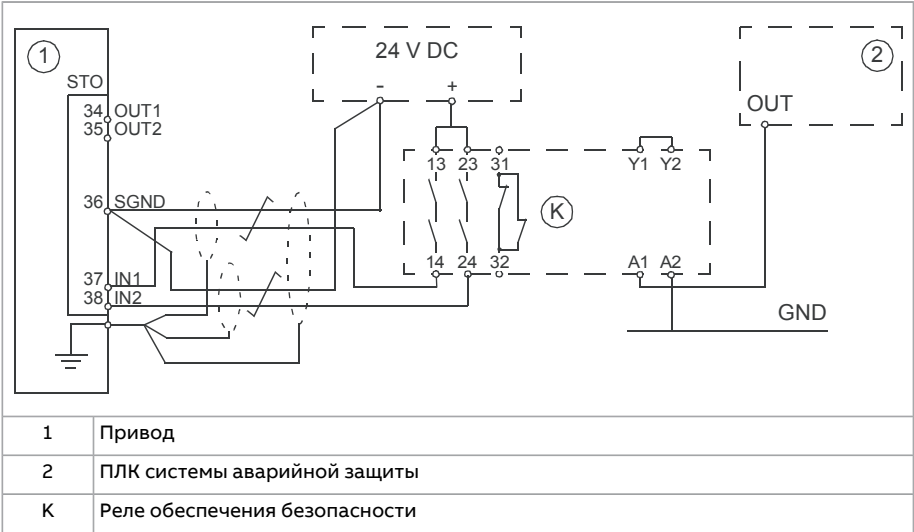
Одиночный привод ACQ580-31, внутренний источник питания



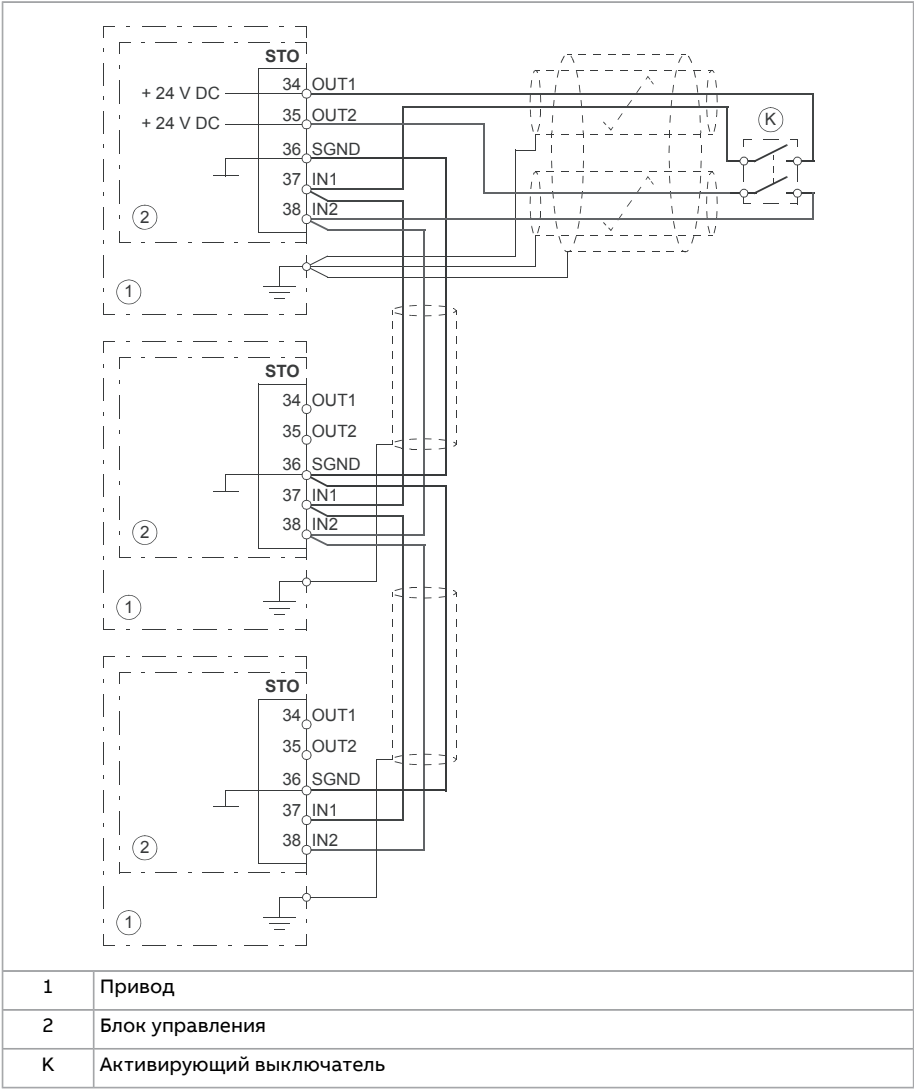
218 Функция безопасного отключения крутящего момента

2	ПЛК системы аварийной защиты
K	Реле обеспечения безопасности

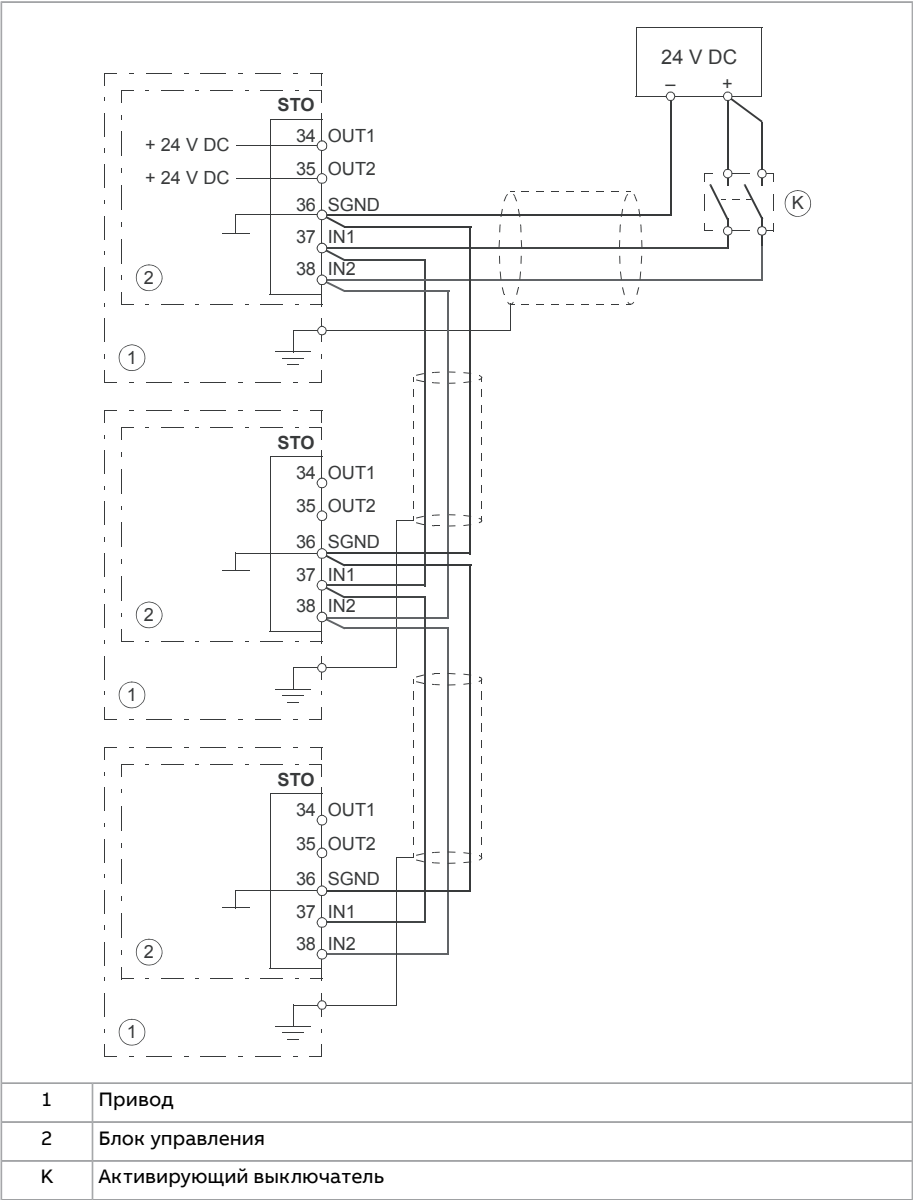
Одиночный привод ACQ580-31, внешний источник питания



Несколько приводов ACQ580-31, внутренний источник питания



Несколько приводов ACQ580-31, внешний источник питания



■ 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 термисторной защиты CPTC или модуль функций защиты FSPS. 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 привода должно быть не менее 13 В.

Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

■ Заземление защитных экранов кабелей

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

Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO)(размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления 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 отката, 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 установлен модуль CPTC-02 или 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.	☐
На этапе ввода в эксплуатацию убедитесь в том, что привод может беспрепятственно вращаться и останавливаться.	☐

224 Функция безопасного отключения крутящего момента

Действие	☒
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.	☐

Действие	☒
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. - Разомкните цепь STO (оба канала). - Подайте команду сброса. - Замкните цепь STO (оба канала). - 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. - Разомкните цепь STO (оба канала). - Подайте команду сброса. - Замкните цепь STO (оба канала). - Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите акт проверочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

1. Разомкните 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 распознать или зафиксировать любые изменения в цепи STO, когда на блок управления приводом не подается питание, либо когда отключено основное питание привода. Если обе цепи STO замкнуты, и после восстановления питания был активирован сигнал пуска по уровню, привод может запуститься без подачи новой команды пуска. Это нужно учитывать при проведении оценки рисков для системы.

Это также касается ситуации, когда питание на привод подается только от многофункционального модуля расширения CMOD-xx.



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 нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. В режимах эксплуатации с низкой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 10 лет; см. раздел [Характеристики безопасности \(стр. 230\)](#). Предполагается, что все опасные отказы схемы STO можно будет выявить в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе [Проведение проверочных испытаний \(стр. 223\)](#).

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 \(стр. 223\)](#).

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

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

■ Компетентность

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

Поиск и устранение неисправностей

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

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в различных состояниях, запускается функция реакции на отказ, и привод отключается с отказом 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).

- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа А согласно стандарту IEC 61508-2.
- Соответствующие состояния отказа:
 - Функция STO срабатывает не всегда (сбой механизма безопасности)
 - Функция STO не срабатывает при явном вызове
 - Режим отказа «короткое замыкание на печатной плате» был исключен (EN 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время отклика STO:
 - Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
 - Время отклика STO:
 - 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: В, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват (%)
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (общий срок службы) / (число опасных, необнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD _{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе (система, отвечающая за обеспечение безопасности, не готова выполнять заданную функцию защиты по запросу).

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
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 состоянию.
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.
$\lambda_{\text{Diag_d}}$	IEC 61508-6	Количество опасных отказов (за один час) для диагностической функции STO
$\lambda_{\text{Diag_s}}$	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 product:

Frequency converters

ACQ580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following harmonized standards have been applied:
EN 61800-5-2:2007

EN IEC 62061:2021

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional
Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General
requirements
Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:
Validation
Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General
requirements

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-
related systems
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 3AXD10000497692.

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


Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000486283



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 product:

Frequency converters
ACQ580-01/-31

with regard to the safety function
Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is 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 3AXD10001326271.

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


Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329525

14

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

Содержание настоящей главы

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

Фильтры синфазных помех

Приводы типоразмеров R3 и R6 оснащены встроенным фильтром синфазных помех. В стандартный комплект поставки привода типоразмера R8 входит набор для установки фильтра синфазных помех (монтаж осуществляется заказчиком). Инструкции по установке приведены 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 \(код английской версии 3AXD50000015179\)](#).

Фильтры du/dt

■ Когда требуется фильтр du/dt ?

См. раздел [Проверка совместимости двигателя и привода \(стр. 65\)](#).

■ Типы фильтров du/dt

АСQ580-31-...	Тип фильтра du/dt
Паспортные характеристики по стандартам IEC: $U_n = 400\text{ В}$	
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x или NOCH0030-6x ¹⁾
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x или NOCH0120-6x ²⁾
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6X
145A-4	FOCH0260-70
169A-4	FOCH0260-70
206A-4	FOCH0260-70
Паспортные характеристики по стандартам IEC: $U_n = 480\text{ В}$	
09A5-4	NOCH0016-6x
12A7-4	NOCH0016-6x
018A-4	NOCH0016-6x или NOCH0030-6x ¹⁾
026A-4	NOCH0030-6x
033A-4	NOCH0070-6x
039A-4	NOCH0070-6x
046A-4	NOCH0070-6x
062A-4	NOCH0070-6x
073A-4	NOCH0070-6x или NOCH0120-6x ²⁾
088A-4	NOCH0120-6x
106A-4	NOCH0120-6x
145A-4	FOCH0260-7X
169A-4	FOCH0260-7X
3AXD00000586715	

ACQ580-31-...	Тип фильтра du/dt
206A-4	FOCH0260-7X
3AXD00000586715	

1) NOCH0016-6х можно использовать, когда не требуется полный ток нагрузки.

2) NOCH0070-6х можно использовать, когда не требуется полный ток нагрузки.

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. 65).

Технические данные синус-фильтров можно получить у представителей корпорации ABB.

15

Интерфейсный модуль биполярных аналоговых входов/выходов CAIO-01

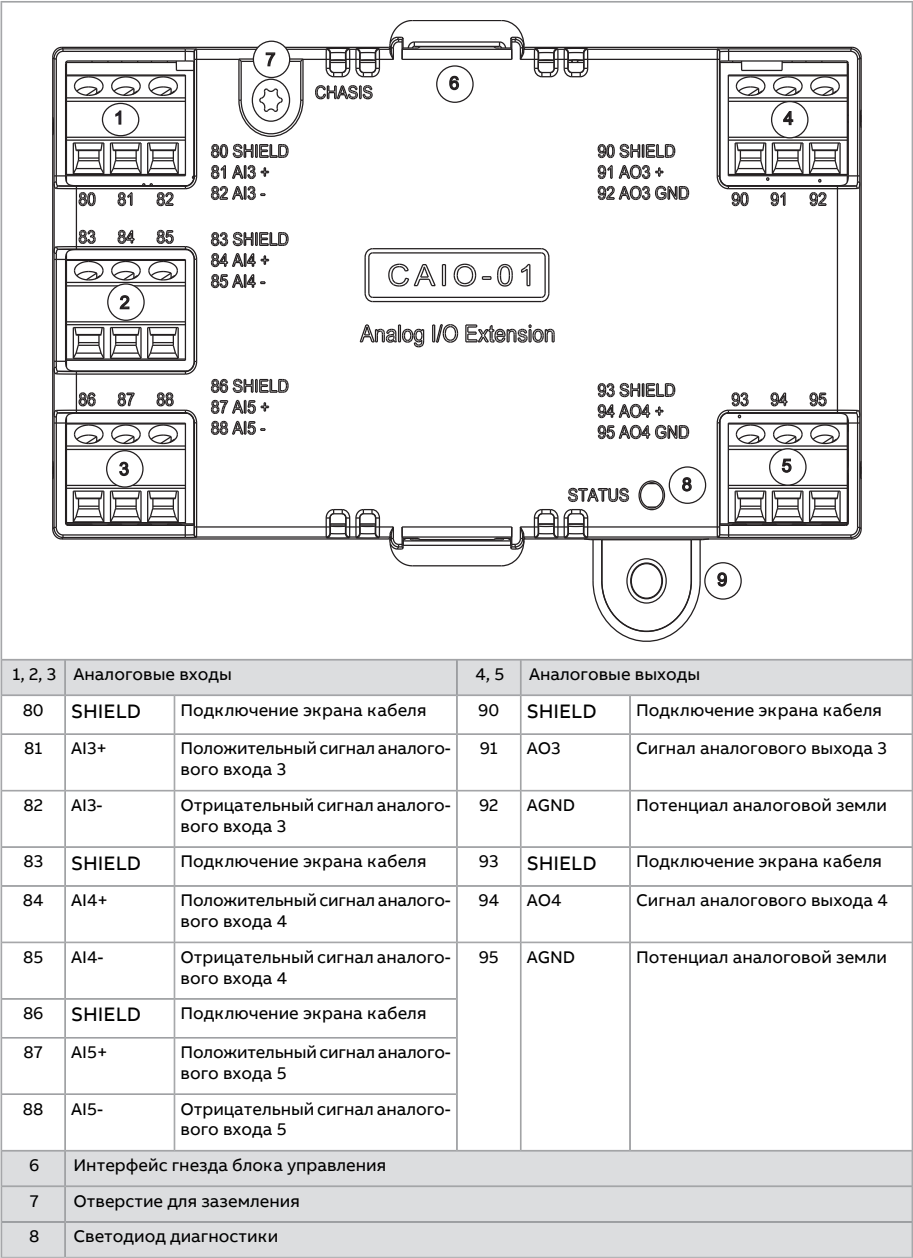
Содержание настоящей главы

В данной главе содержится описание дополнительного многофункционального модуля расширения CAIO-01. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики.

Описание изделия

Модуль CAIO-01 расширяет количество биполярных входов и выходов блока управления привода. В его конструкции предусмотрены три биполярных входа тока/напряжения и два однополярных выхода тока/напряжения. Входы могут обрабатывать положительные и отрицательные сигналы. Результат интерпретации приводом отрицательных значений на входах зависит от заданных настроек. Выбор напряжения/тока на входах осуществляется с помощью соответствующего параметра.

Компоновка



9	Установочное отверстие
---	------------------------

Механический монтаж

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

■ Распаковка и проверка комплектности

1. Откройте упаковку с дополнительным компонентом. Убедитесь, что в упаковке имеется в наличии:
 - дополнительный модуль,
 - крепежный винт.
2. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

■ Установка модуля расширения

См. раздел [Установка дополнительных модулей \(стр. 119\)](#).

Электрический монтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

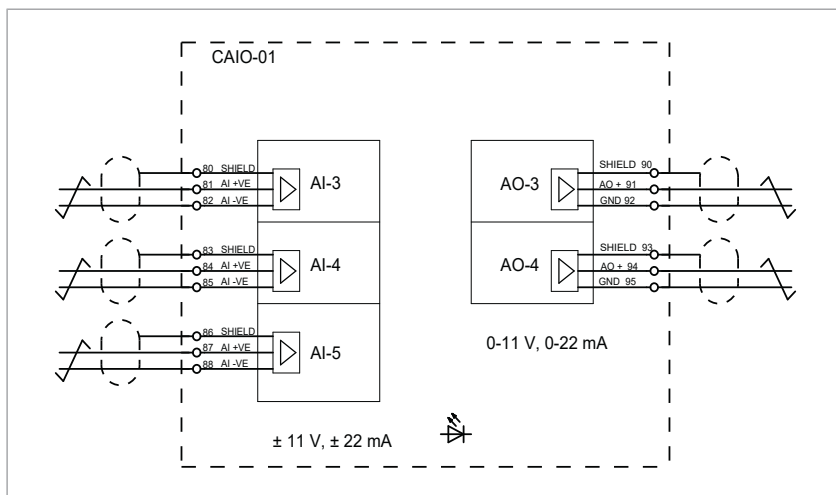
Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

■ Электрический монтаж

Подключите внешние кабели к соответствующим клеммам модуля. Заземлите внешний экран кабелей на специальной клемме.



Ввод в эксплуатацию

■ Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
 - убедитесь в том, что для параметров 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» задано значение CAIO-01.
 Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигу. расшир. I/O»,
 - убедитесь, что для параметра 15.02 задано значение CAIO-01
 - установите для параметра 15.01 значение CAIO-01.
 Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе 15 «Модуль расширения входов/выходов».
3. Задайте для параметров аналоговых входов AI3, AI4, AI5 либо аналоговых выходов AO3 или AO4 соответствующие значения (см. Руководство по микропрограммному обеспечению).

Пример. Чтобы привязать функцию контроля 1 к входу AI3 модуля расширения, выполните следующие действия:

- Выберите режим функции контроля (32.05 «Функция контроля 1»).
- Задайте граничные значения для функции контроля (32.09 «Низкий уров. контроля 1» и 32.10 «Высокий уров. контроля 1»).
- Выберите действие контроля (32.06 «Действие контроля 1»).
- Привяжите 32.07 «Сигнал контроля 1» к параметру 15.52 «Масштаб. значение AI3».

Диагностика

■ Светодиодная индикация

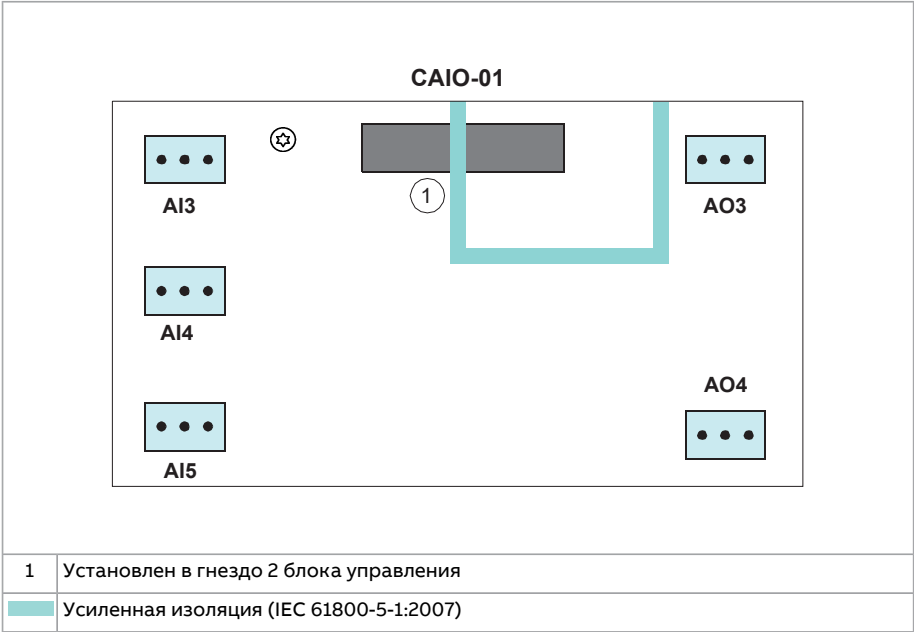
В интерфейсном модуле предусмотрен один светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Интерфейсный модуль подключен к питанию.
Красный	Отсутствует связь с блоком управления привода либо интерфейсный модуль выявил ошибку.

Технические характеристики

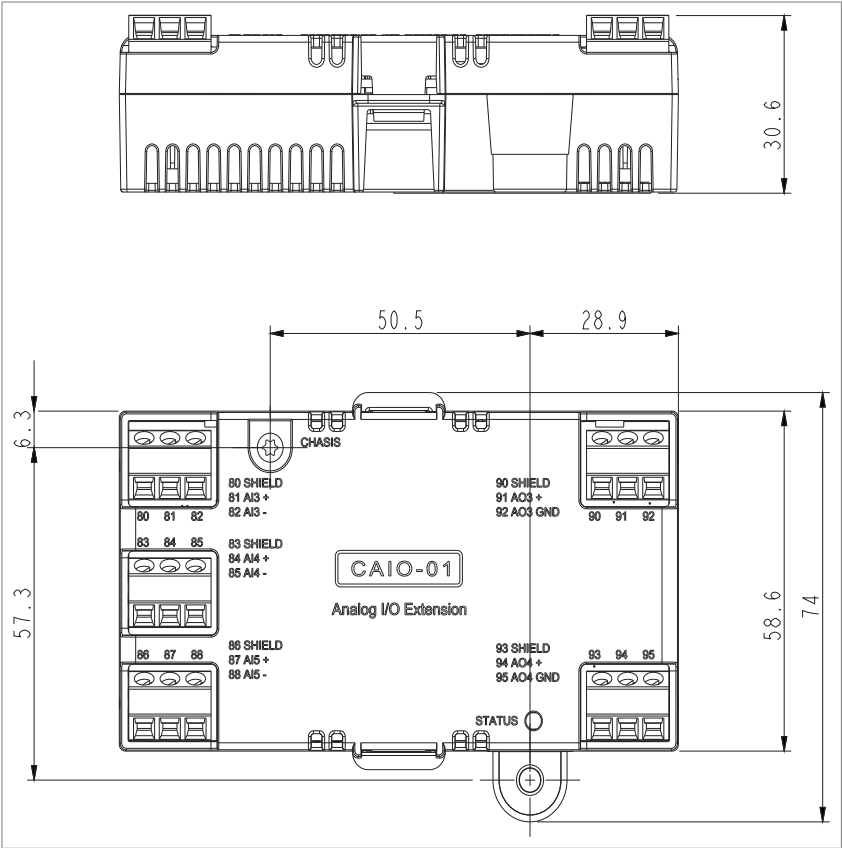
Монтаж	В гнездо 2 в устройстве управления приводом
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон
Аналоговые входы (80...82, 83...85, 86...88)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Входное напряжение (AI+ и AI-)	-11...+11 В
Входной ток (AI+ и AI-)	-22 мА ... +22 мА
Входное сопротивление	>200 кОм (режим напряжения), 100 Ом (режим тока)
Дополнительные подключения экранов кабелей	
Аналоговые выходы (90...92, 93...95)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Выходное напряжение (АО+ и АО-)	0...+11 В
Выходной ток (АО+ и АО-)	0 мА ... +22 мА
Выходное сопротивление	< 20 Ом
Рекомендуемая нагрузка	>10 кОм
Погрешность	±1% (типовое значение), ±1,5% (максимальное значение шкалы)
Дополнительные подключения экранов кабелей	

■ Изолированные области



Габаритные чертежи

Размеры указаны в миллиметрах.



16

Модуль расширения цифровых входов CHDI-01 115/230 В

Содержание настоящей главы

В данной главе содержится описание дополнительного многофункционального модуля расширения CHDI-01. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики.

Описание изделия

Модуль расширения цифровых входов CHDI-01 на 115/230 В обеспечивает дополнительные входы для блока управления привода. Он содержит шесть входов высокого напряжения и два релейных выхода.

Примеры компоновки и подключения

The diagram illustrates the CHDI-01 module layout. On the left, there are three 3-pin terminal blocks (labeled 4) for 115/230V AC digital extension. The top block has terminals 70 (HDI7), 71 (HDI8), and 72 (NEUTRAL). The middle block has terminals 73 (HDI9), 74 (HDI10), and 75 (NEUTRAL). The bottom block has terminals 76 (HDI11), 77 (HDI12), and 78 (NEUTRAL). A central label 'CHDI-01' is shown with '115/230V AC digital extension' below it. On the right, there are three 3-pin terminal blocks (labeled 3) for relay outputs. The top block has terminals 50 (RO4C), 51 (RO4A), and 52 (RO4B). The middle block has terminals 53 (RO5C), 54 (RO5A), and 55 (RO5B). The bottom block has terminals 56 (RO6C), 57 (RO6A), and 58 (RO6B). A 'CHASSIS' ground symbol (1) is at the top left, and a 'STATUS' indicator (5) is at the bottom right. A '2' label points to a mounting hole at the bottom.

4	3-штырьковые клеммные колодки для входов 115/230 В		3	Релейные выходы	
70	HDI7	Вход 1 115/230 В	50	RO4C	Общий, C
71	HDI8	Вход 2 115/230 В	51	RO4B	Нормально замкнутый, NC
72	NEUTRAL ¹⁾	Нейтраль	52	RO4A	Нормально разомкнутый, NO
73	HDI9	Вход 3 115/230 В	53	RO5C	Общий, C
74	HDI10	Вход 4 115/230 В	54	RO5B	Нормально замкнутый, NC
75	NEUTRAL ¹⁾	Нейтраль	55	RO5A	Нормально разомкнутый, NO
76	HDI11	Вход 5 115/230 В	1	Винт заземления	
77	HDI12	Вход 5 115/230 В	2	Отверстие для крепежного винта	
78	NEUTRAL ¹⁾	Нейтраль	5	Светодиод диагностики. Зеленый = модуль расширения подключен к питанию.	
¹⁾ Нейтральные точки 72, 75 и 78 соединены.					

Механический монтаж

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

■ Распаковка и проверка комплектности

1. Откройте упаковку с дополнительным компонентом. Убедитесь, что в упаковке имеется в наличии:
 - дополнительный модуль,
 - крепежный винт.
2. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

■ Установка модуля расширения

См. раздел [Установка дополнительных модулей \(стр. 119\)](#).

Электрический монтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

■ Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабелей управления по окружности (360 градусов) зажимом заземления на специальной полке.

Ввод в эксплуатацию

■ Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
 - убедитесь в том, что параметрам 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» присвоено значение CHDI-01.
 Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигу. расшир. I/O»,
 - убедитесь, что параметр 15.02 имеет значение CHDI-01.

- присвойте параметру 15.01 значение CHDI-01.
Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров «15 Модуль расширения I/O».

3. Установите необходимые значения параметров модуля расширения.

Пример установки параметров для релейного выхода

В данном примере показано, как настроить параметры релейного выхода RO4 модуля расширения таким образом, чтобы он выдавал сообщение об обратном направлении вращения двигателя с задержкой в 1 секунду.

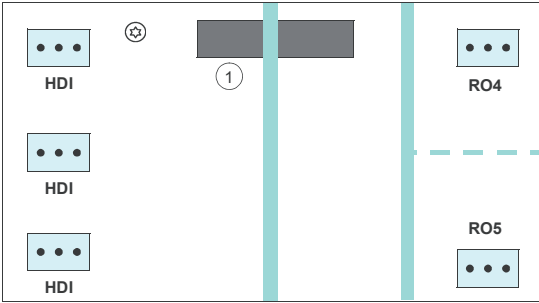
Параметр	Настройка
15.07 Источник RO4	Реверс
15.08 Задержка вкл. RO4	1 с
15.09 Задержка выкл. RO4	1 с

Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O».

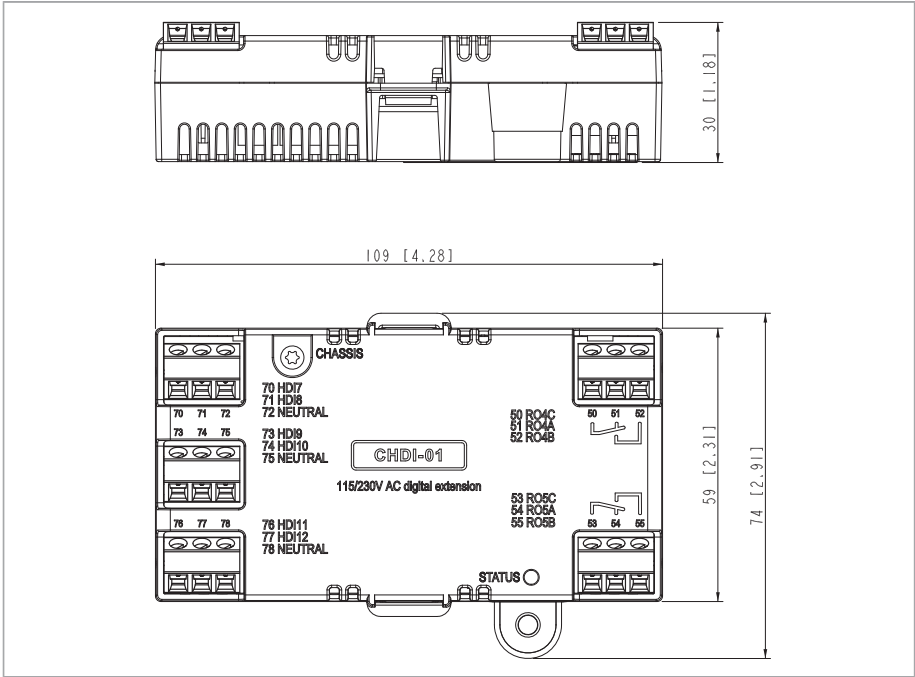
Технические характеристики

Монтаж	В дополнительное гнездо в блоке управления привода
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон
Релейные выходы (50...52, 53...55)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Минимальный номинал контактов	12 В/10 мА
Максимальный номинал контактов	250 В ~ / 30 В = / 2 А
Максимальная отключающая способность	1500 В·А
Входы 115/230 В (70...78)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Входное напряжения	115–230 В~ ± 10 %
Максимальный ток утечки в состоянии ВЫКЛ.	2 мА

Изолированные области	
	
1	Вставляется в гнездо SLOT2 привода
	Усиленная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)
	Функциональная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



17

Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы)

Содержание настоящей главы

В данной главе содержится описание дополнительного многофункционального модуля расширения CMOD-01. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики.

Описание изделия

Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы) предоставляет дополнительные выходы блока управления привода. Модуль имеет два релейных и один транзисторный выход, который можно использовать как цифровой или как частотный выход.

Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания блока управления привода, когда отключено питание самого привода. Если резервный источник питания не нужен, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется от блока управления привода.

При использовании блока управления CCU-24, модуль CMOD-01 не нужен для подключения внешнего источника питания 24 В перем./пост. тока. Внешнее питание подключается напрямую к клеммам 40 и 41 на блоке управления.

Компоновка и примеры соединений

Diagram of the CMOD-01 module showing terminal blocks 3, 4, and 5, a chassis ground point 1, a status LED 6, and a mounting hole 2. Labels include: 24V AC/DC - in, 24V AC/DC + in, DO1 SRC, DO1 OUT, DO1 SGND, 50 RO4C, 51 RO4A, 52 RO4B, 53 RO5C, 54 RO5A, 55 RO5B, and STATUS.

1	Винт заземления	6	Светодиод диагностики
2	Отверстие для крепежного винта		
5	2-штырьковая клеммная колодка для внешнего источника питания	3	3-штырьковые клеммные колодки для релейных выходов

24 V AC/DC

40 24V AC/DC + in

41 24V AC/DC - in

24 V DC

50 RO4C

51 RO4A

52 RO4B

40	24 V AC/DC + in	Внешний вход 24 В~/=	50	RO4C	Общий, C
41	24 V AC/DC - in	Внешний вход 24 В~/=	51	RO4A	Нормально замкнутый, NC
4	3-штырьковая клеммная колодка для транзисторного выхода		52	RO4B	Нормально разомкнутый, NO

24 V DC

42 DO1 SRC

43 DO1 OUT

44 DO1 SGND

1)

42 DO1 SRC

43 DO1 OUT

44 DO1 SGND

2)

42	DO1 SRC	Вход источника	53	RO5C	Общий, C
43	DO1 OUT	Цифровой или частотный выход	54	RO5A	Нормально замкнутый, NC
44	DO1 SGND	Потенциал земли	55	RO5B	Нормально разомкнутый, NO

- 1) Пример подключения цифрового выхода
- 2) Поставляемый сторонним поставщиком индикатор частоты, который обеспечивает, например:
 - питание цепи датчика 40 мА / 12 В= (частотный выход CMOD)
 - соответствующий вход импульсного напряжения (10 Гц ... 16 кГц).

Механический монтаж

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

■ Распаковка и проверка комплектности

1. Откройте упаковку с дополнительным компонентом. Убедитесь, что в упаковке имеется в наличии:
 - дополнительный модуль,
 - крепежный винт.
2. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

■ Установка модуля расширения

См. раздел [Установка дополнительных модулей \(стр. 119\)](#).

Электрический монтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников

■ Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабелей управления по окружности (360 градусов) зажимом заземления на специальной полке



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

Ввод в эксплуатацию

■ Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
 - убедитесь в том, что для параметров 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» задано значение CMOD-01.Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O»,
 - убедитесь, что параметр 15.02 имеет значение CMOD-01.
 - присвойте параметру 15.01 значение CMOD-01.Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров «15 Модуль расширения I/O».
3. Установите необходимые значения параметров модуля расширения.

Примеры приведены ниже.

Пример установки параметров для релейного выхода

В данном примере показано, как настроить параметры релейного выхода RO4 модуля расширения так, чтобы он выдавал сообщение об обратном направлении вращения двигателя с задержкой в 1 секунду.

Параметр	Настройка
15.07 Источник RO4	Реверс
15.08 Задержка вкл. RO4	1 с
15.09 Задержка выкл. RO4	1 с

Пример настройки параметров цифрового выхода

В данном примере показано, как настроить параметры цифрового выхода DO1 модуля расширения так, чтобы он выдавал сообщение об обратном направлении вращения двигателя с задержкой в 1 секунду.

Параметр	Настройка
15.22 Конфигурация DO1	Цифровой вход
15.23 Источник DO1	Реверс
15.24 Задержка вкл. DO1	1 с

Многофункциональный модуль расширения SMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы) 259

Параметр	Настройка
15.25 Задержка выкл. DO1	1 с

Пример настройки параметров частотного выхода

В данном примере показано, как настроить параметры цифрового выхода DO1 модуля расширения таким образом, чтобы он показывал скорость вращения двигателя в диапазоне 0...1500 об/мин при диапазоне частот 0...10 000 Гц.

Параметр	Настройка
15.22 Конфигурация DO1	Частотный выход
15.33 Источник частот. выхода 1	01.01 Факт. скорость двиг.
15.34 Мин. ист. част. вых. 1	0
15.35 Макс. ист. част. вых. 1	1500,00
15.36 Част. вых. 1 при мин. ист.	0 Гц
15.37 Част. вых. 1 при макс. ист.	10000 Гц

■ Диагностика

Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O».

Светодиодная индикация

Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

Технические характеристики

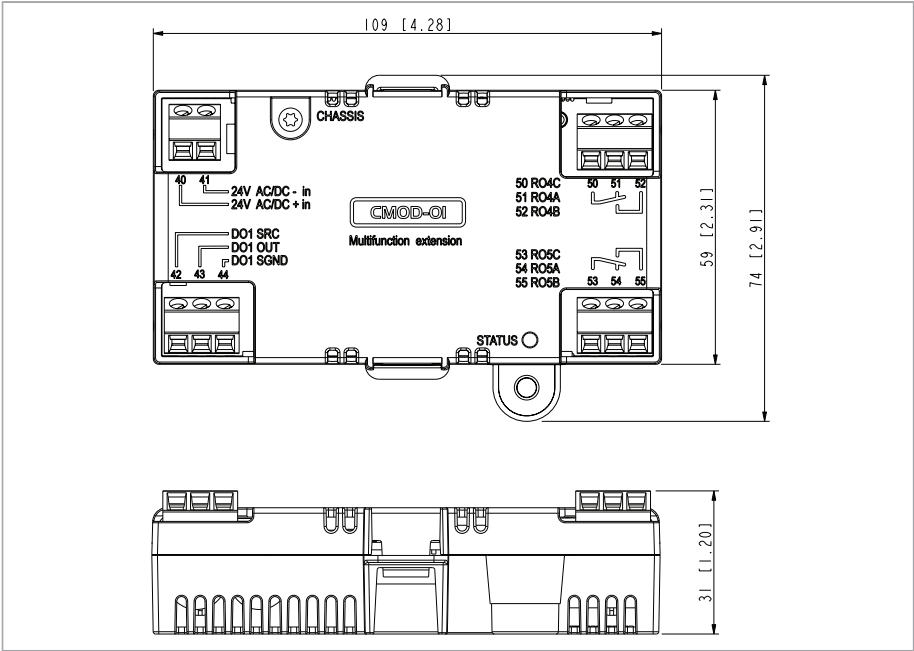
Монтаж	В дополнительное гнездо в блоке управления привода
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон
Релейные выходы (50...52, 53...55)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²

260 Многофункциональный модуль расширения CMOD-01 (внешнее питание 24 В~/= и цифровые входы/выходы)

Минимальный номинал контактов	12 В/10 мА
Максимальный номинал контактов	250 В ~ / 30 В = / 2 А
Максимальная отключающая способность	1500 В·А
Транзисторный выход (42...44)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Тип	Транзисторный выход PNP
Максимальная нагрузка	4 кОм
Максимальное коммутируемое напряжение	30 В =
Максимальный коммутируемый ток	100 мА/30 В =, с защитой от короткого замыкания
Частота	10 Гц ... 16 кГц
Разрешение	1 Гц
Погрешность	0,2%
Внешний источник питания (40...41)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Входное напряжения	24 В~/± 10 % (GND, пользовательский потенциал)
Максимальная потребляемая мощность	25 Вт, 1,04 А при 24 В=
Изолированные области	
1	Вставляется в гнездо SLOT2 привода
	Усиленная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)
	Функциональная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



18

Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC)

Содержание настоящей главы

В данной главе содержится описание дополнительного многофункционального модуля расширения CMOD-02. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики.

Описание изделия

Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC) имеет вход для подключения термистора двигателя с целью контроля температуры двигателя и релейный выход, который сообщает состояние термистора. В случае перегрева термистора привод отключается вследствие повышенной температуры двигателя. Если требуется отключение с использованием функции безопасного отключения крутящего момента, пользователь должен подключить реле индикации перегрева к сертифицированному входу функции безопасного отключения крутящего момента привода.

Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания блока управления привода, если источ-

264 Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC)

ник питания привода не включен. Если резервный источник питания не требуется, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется от блока управления привода.

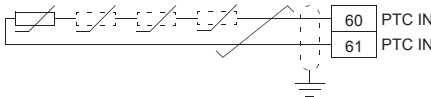
Усиленная изоляция обеспечена между входом термистора двигателя, релейным выходом и соединением с блоком управления приводом. Поэтому, допускается подключение термистора двигателя к приводу через модуль расширения.

При использовании блока управления CCU-24, модуль CMOD-02 не нужен для подключения внешнего источника питания 24 В перем./пост. тока. Внешнее питание подключается напрямую к клеммам 40 и 41 на блоке управления.

Компоновка и примеры соединений

Diagram illustrating the CMOD-02 Multifunction extension module and its connections. The module is connected to a 24V AC/DC power source (terminals 40 and 41) and a CCU-24 control unit (terminals 62 and 63). The module is labeled 'CMOD-02 Multifunction extension'. A status indicator (6) is also shown.

3	2-штырьковая клеммная колодка для внешнего источника питания	4	2-штырьковая клеммная колодка для релейного выхода		
40	24 V AC/DC + in	Внешний вход 24 В~/=	62	RO PTC C	Общий, C
41	24 V AC/DC - in	Внешний вход 24 В~/=	63	RO PTC B	Нормально разомкнутый, NO

5 Подключение термистора двигателя			1 Винт заземления
 Последовательно подключаются от одного до шести термисторов PTC.			
60	PTC IN	Подключение датчика PTC	2 Отверстие для крепежного винта
61	PTC IN	Потенциал земли	6 Светодиод диагностики

Механический монтаж

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

■ Распаковка и проверка комплектности

1. Откройте упаковку с дополнительным компонентом. Убедитесь, что в упаковке имеется в наличии:
 - дополнительный модуль,
 - крепежный винт.
2. Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

■ Установка модуля расширения

См. раздел [Установка дополнительных модулей \(стр. 119\)](#).

Электрический монтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 18\)](#).

■ Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников

266 Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс РТС)

■ Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабелей управления по окружности (360 градусов) зажимом заземления на специальной полке



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не подсоединяйте кабель +24 В~ к заземлению блока управления, когда на него подается внешнее питание +24 В~.

Ввод в эксплуатацию

■ Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
 - убедитесь в том, что для параметров 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» задано значение CMOD-02.Если выдается предупреждение «А7АВ Сбой конфигу. расшир. I/O»,
 - убедитесь, что параметр 15.02 имеет значение CMOD-02.
 - присвойте параметру 15.01 значение CMOD-02.Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров «15 Модуль расширения I/O».

Диагностика

■ Сообщения об отказах и предупреждения

Предупреждение «А7АВ Сбой конфигу. расшир. I/O».

■ Светодиодная индикация

Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

Технические характеристики

Монтаж	В дополнительное гнездо 2 в блоке управления привода
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон

Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC) 267

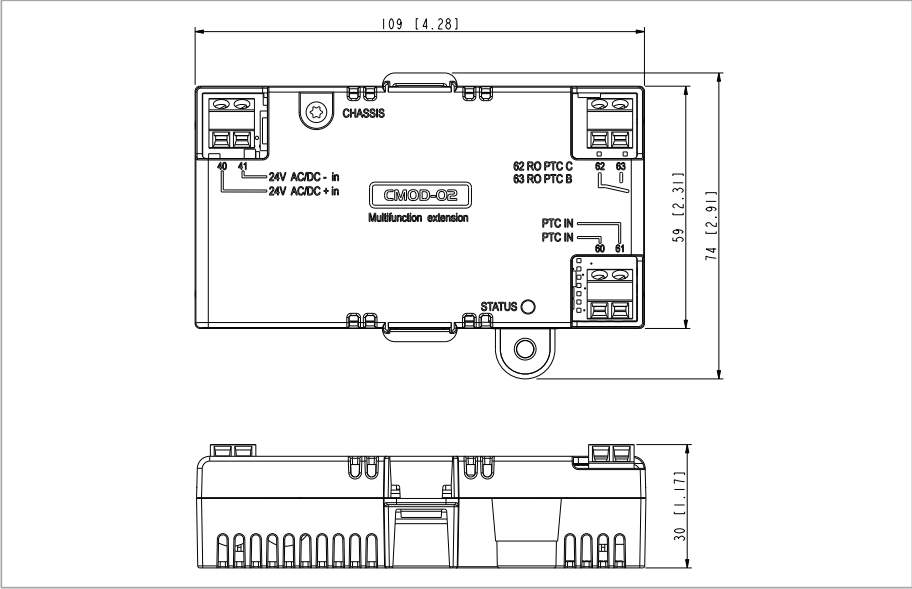
Подключение термистора двигателя (60...61)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Поддерживаемые стандарты	DIN 44081 и DIN 44082
Порог срабатывания	3,6 кОм ±10 %
Порог восстановления	1,6 кОм ±10 %
Напряжение на клеммах датчика PTC	≤ 5,0 В
Ток на клеммах датчика PTC	< 1 мА
Обнаружение короткого замыкания	< 50 Ом ±10 %
Для входа PTC предусмотрена усиленная/двойная изоляция. Если для расположенной в двигателе части датчика PTC и соответствующей проводки предусмотрена усиленная/двойная изоляция, напряжение на проводке PTC соответствует предельным значениям SELV. Если для расположенной в двигателе цепи PTC не предусмотрена усиленная/двойная изоляция (т. е. имеется основная изоляция), обязательно следует использовать усиленную/двойную изоляцию для проводки между датчиком PTC двигателя и клеммой PTC модуля CMOD-02.	
Релейный выход (62...63)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Максимальный номинал контактов	250 В~/ 30 В=, 5 А
Максимальная отключающая способность	1000 В·А
Внешний источник питания (40...41)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм ²
Входное напряжения	24 В~/= ± 10 % (GND, пользовательский потенциал)
Максимальная потребляемая мощность	25 Вт, 1,04 А при 24 В=
Изолированные области	
CMOD-02 24 V_{in} ⊕ ① RO PTC PTC_{in}	

268 Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC)

1	Вставляется в гнездо SLOT2 привода
	Усиленная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)
	Функциональная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

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

www.abb.com/searchchannels.

Обучение работе с изделием

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

Отзывы о руководствах ABB

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

Библиотека документов в сети Интернет

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



www.abb.com/drives



3AXD50000544660G