

ПРИВОДЫ АБВ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Приводы ACS380

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию



Приводы ACS380

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление



1. Указания по технике безопасности



4. Механический монтаж



6. Электрический монтаж по стандартам IEC



7. Электрический монтаж по стандартам Северной Америки



3AXD50000221448 ред. F
RU

Перевод первоисточника
3AXD50000029274

ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:
2021-10-27

Оглавление

1 Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы	17
Предупреждения и примечания	17
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	18
Общие требования техники безопасности при эксплуатации	20
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	21
Меры обеспечения электробезопасности	21
Дополнительные указания и примечания	22
Печатные платы	23
Заземление	23
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами.	24
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	24
Требования безопасности при эксплуатации	25

2 Введение в руководство

Содержание настоящей главы	27
Применимость	27
На кого рассчитано руководство	27
Классификация в соответствии с типоразмером блока привода	27
Блок-схема работ по монтажу и вводу в эксплуатацию	28
Термины и сокращения	30
Сопутствующие руководства	31

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы	35
Принцип действия	35
Упрощенная основная принципиальная схема	36
Варианты исполнения изделия	36
Компоновка	37
Подключение сигналов управления	38
Стандартный вариант (входы/выходы и Modbus) (ACS380-04xS)	38
Сконфигурированный вариант (ACS380-04xC)	39
Базовый вариант (ACS380-04xN)	40
Дополнительные модули	40



Варианты панелей управления	41
Комплекты UL тип 1	42
Таблички на приводе	42
Табличка с информацией о модели	42
Табличка с обозначением типа	43
Код обозначения типа	43
Базовый код	43
Коды дополнительных компонентов	44
Панель управления	46
Начальный экран	47
Значки состояния	48
Экран сообщений	48
Экран «Параметры»	48
Меню	49

4 Механический монтаж

Содержание настоящей главы	51
Варианты монтажа	51
Осмотр места монтажа	52
Необходимые инструменты	53
Распаковка изделий из комплекта поставки	53
Монтаж привода	53
Монтаж привода с помощью винтов	53
Монтаж привода на монтажной DIN-рейке	54

5 Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы	57
Ограничение ответственности	57
Выбор главного устройства отключения электропитания	57
Для Европейского союза и Великобритании	58
Для Северной Америки:	58
Другие регионы	58
Выбор главного контактора	58
Для Северной Америки:	58
Другие регионы	59
Проверка совместимости двигателя и привода	59
Выбор силовых кабелей	59
Общие указания	59
Типовые сечения силовых кабелей	60
Типы силовых кабелей	60
Рекомендуемые типы силовых кабелей	60
Другие типы силовых кабелей	61
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	63
Экран силовых кабелей	63

Требования к заземлению	64
Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC	64
Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)	65
Выбор кабелей управления	66
Экранирование	66
Сигналы в отдельных кабелях	66
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	66
Кабель для подключения релейных выходов	66
Кабель для подключения панели управления к приводу	66
Кабель подключения компьютера	67
Прокладка кабелей	67
Общие указания — IEC	67
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	68
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	69
Защита от короткого замыкания и от перегрева	69
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания	69
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	69
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева	69
Защита двигателя от перегрева	70
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры	70
Подключение датчика температуры двигателя	71
Защита привода от замыканий на землю	72
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	72
Функция аварийного останова	72
Функция безопасного отключения крутящего момента	72
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.	72
Управление контактором между приводом и двигателем	72
Защита контактов на релейных выходах	73

6 Электрический монтаж по стандартам IEC

Содержание настоящей главы	75
Предупреждения	75
Необходимые инструменты	76
Измерение сопротивления изоляции — IEC	76
Измерение сопротивления изоляции привода	76
Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля	76
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	76
Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора	77
Проверка совместимости с системой заземления по стандартам IEC	78
Фильтр ЭМС	78
Варистор «земля-фаза»	78

Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления	79
Отсоединение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»	81
Расположение винта EMC/VAR	81
Рекомендации по установке привода в системе ТТ	81
Определение системы заземления сети электропитания	82
Подключение силовых кабелей по стандартам IEC (экранированные кабели)	83
Схема подключения	83
Порядок подключения	85
Подключение кабелей управления — IEC	87
Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)	87
Схема подключения шины Fieldbus	89
Порядок подключения кабелей управления	90
Дополнительная информация о подключении кабелей управления	91
Подключение встроеной шины Fieldbus EIA-485	91
Конфигурация PNP для цифровых входов	93
Конфигурация NPN для цифровых входов	94
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков	94
Аналоговые входы AI и выходы AO (или аналоговые входы AI, цифровые входы DI и +10 В) в качестве интерфейса датчика температуры двигателя PTC	95
AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84	97
Безопасное отключение крутящего момента	98
Подключение вспомогательного напряжения	98
Подключение ПК	99
Варианты монтажа	99
Монтаж дополнительного модуля спереди	100
Монтаж дополнительного модуля сбоку	101

7 Электрический монтаж по стандартам Северной Америки

Содержание настоящей главы	103
Предупреждения	103
Необходимые инструменты	104
Измерение сопротивления изоляции — для Северной Америки	104
Измерение сопротивления изоляции привода	104
Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля	104
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	104
Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора	105
Проверка совместимости с системой заземления по стандартам Северной Америки	106
Фильтр ЭМС	106
Варистор «земля-фаза»	106

Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления	107
Отсоединение варистора «земля-фаза» или подсоединение фильтра ЭМС	109
Расположение винта EMC/VAR	109
Рекомендации по установке привода в системе ТТ	109
Определение системы заземления сети электропитания	110
Подключение силовых кабелей по стандартам Северной Америки (проводка в кабелепроводах)	111
Схема подключения	111
Порядок подключения	112
Подключение кабелей управления — для Северной Америки	114
Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)	114
Схема подключения шины Fieldbus	116
Порядок подключения кабелей управления	117
Дополнительная информация о подключении кабелей управления	118
Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485	118
Конфигурация PNP для цифровых входов	120
Конфигурация NPN для цифровых входов	121
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков	121
Аналоговые входы AI и выходы АО (или аналоговые входы AI, цифровые входы DI и +10 В) в качестве интерфейса датчика температуры двигателя PTC	122
AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84	124
Безопасное отключение крутящего момента	125
Подключение вспомогательного напряжения	125
Подключение ПК	126
Варианты монтажа	126
Монтаж дополнительного модуля спереди	127
Монтаж дополнительного модуля сбоку	128

8 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы	131
Карта проверок	131

9 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы	135
Интервалы технического обслуживания	135
Описание символов	135
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию	136
Компоненты функциональной безопасности	137

Чистка радиатора	137
Замена вентиляторов охлаждения.	138
Замена вентилятора охлаждения, типоразмеры R1...R3	138
Замена вентилятора охлаждения, типоразмер R4	140
Конденсаторы	142
Формовка конденсаторов	142

10 Технические характеристики

Содержание настоящей главы	143
Номинальные электрические характеристики	143
Паспортные характеристики по IEC	143
Паспортные характеристики согласно UL (NEC)	145
Определения	146
Выбор типоразмера	147
Снижение номинальных характеристик	147
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха	150
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	150
Снижение характеристик для различных частот коммутации	151
Предохранители	152
Предохранители IEC	152
Предохранители gG	152
Предохранители gR	154
Предохранители UL (NEC)	155
Альтернативная защита от короткого замыкания	157
Миниатюрные автоматические выключатели (IEC)	157
Самозащищенный комбинированный ручной контроллер двигателя — тип E США (UL (NEC))	159
Размеры и вес	162
Размеры — IP20/открытого типа согласно UL	162
Размеры — привод с комплектом UL тип 1	163
Масса	164
Требования к свободному пространству	164
Потери, данные контура охлаждения, шум	164
Типовые сечения силовых кабелей	165
Характеристики клемм для силовых кабелей	167
Данные клемм для кабелей управления	169
Внешние фильтры ЭМС	170
Требования к электросети	171
Параметры подключения двигателя	172
Длина кабеля двигателя	172
Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя	172
Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя	172
Параметры подключения схемы управления	174

Подключение тормозного резистора	175
Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)	176
Классы защиты	176
Условия окружающей среды	176
Материалы	178
Материалы	178
Утилизация	178
Применимые стандарты	179
Маркировка	179
Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)	181
Определения	181
Категория C1	181
Категория C2	182
Категория C3	182
Категория C4	183
Контрольный перечень UL	184
Заявления об отказе от ответственности	186
Общее заявление об отказе от ответственности	186
Отказ от ответственности за кибербезопасность	186

11 Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы	187
Типоразмер R0	188
Типоразмер R0, 1-фазн., 230 В, IP20	188
Типоразмер R0, 1-фазн., 230 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	189
Типоразмер R0, 1-фазн., 230 В, UL тип 1	190
Типоразмер R0, 1-фазн., 230 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	191
Типоразмер R0, 3-фазн., 400/480 В, IP20	192
Типоразмер R0, 3-фазн., 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	193
Типоразмер R0, 3-фазн., 400/480 В, UL тип 1	194
Типоразмер R0, 3-фазн., 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	195
Типоразмер R1	196
Типоразмер R1, 1-фазн., 230 В, IP20	196
Типоразмер R1, 1-фазн., 230 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	197
Типоразмер R1, 1-фазн., 230 В, UL тип 1	198
Типоразмер R1, 1-фазн., 230 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	199
Типоразмер R1, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20	200
Типоразмер R1, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	201

Типоразмер R1, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1	202
Типоразмер R1, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	203
Типоразмер R2	204
Типоразмер R2, 1-фазн., 230 В, IP20	204
Типоразмер R2, 1-фазн., 230 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	205
Типоразмер R2, 1-фазн., 230 В, UL тип 1	206
Типоразмер R2, 1-фазн., 230 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	207
Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20	208
Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	209
Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1	211
Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	212
Типоразмер R3	213
Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20	213
Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	214
Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1	215
Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	216
Типоразмер R4	217
Типоразмер R4, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20	217
Типоразмер R4, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем	218
Типоразмер R4, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1	219
Типоразмер R4, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем	220

12 Резистивное торможение

Содержание настоящей главы	221
Техника безопасности	221
Принцип действия	221
Выбор тормозного резистора	222
Справочные типы тормозных резисторов	223
Определения	224
Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов	224
Минимизация электромагнитных помех	225
Максимальная длина кабеля	225
Установка тормозных резисторов	225
Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения	226
Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора	226

Защита системы от перегрева	226
Механический и электрический монтаж тормозного резистора	227
Механический монтаж	228
Электрический монтаж	228
Измерение параметров изоляции	228
Подключение силовых кабелей	228
Подключение кабелей управления	228
Ввод в эксплуатацию	228

13 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	229
Описание	229
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования	231
Электрический монтаж	232
Принцип подключения	232
Одиночный привод ACS380, внутренний источник питания	232
Одиночный привод ACS380, внешний источник питания	233
Одноканальное соединение активирующего выключателя	234
Примеры схем соединений	235
Одиночный привод ACS380, внутренний источник питания	235
Одиночный привод ACS380, внешний источник питания	235
Несколько приводов ACS380, внутренний источник питания	236
Несколько приводов ACS380, внешний источник питания	237
Активирующий выключатель	237
Типы и длина кабелей	238
Заземление защитных экранов кабелей	238
Принцип действия	239
Пуск, в том числе проверочные испытания	240
Компетентность	240
Акты проверочных испытаний	240
Проведение проверочных испытаний	240
Назначение	243
Техническое обслуживание	245
Компетентность	245
Поиск и устранение неисправностей	246
Характеристики безопасности	247
Термины и сокращения	248
Сертификат TÜV	249
Декларации соответствия	250

14 Интерфейсный модуль импульсного энкодера BTAC-02

Содержание настоящей главы	253
----------------------------------	-----



Указания по технике безопасности	253
Описание оборудования	253
Описание изделия	253
Компоновка	254
Механический монтаж	254
Электрический монтаж	254
Электропроводка — общие сведения	254
Обозначения выводов	255
Подключение — интерфейс питания энкодера	256
Подключение — энкодер	257
Фазировка	258
Типы выхода энкодера	259
Монтажные схемы — двухтактный выход энкодера	259
Дифференциальное соединение	260
Несимметричное соединение	261
Монтажные схемы — выход энкодера с открытым коллектором (сток)	262
Монтажные схемы — выход энкодера с открытым эмиттером (исток)	263
Подача питания	264
Ввод в эксплуатацию	264
Выбор обратной связи	264
Настройки интерфейсного модуля энкодера	266
Конфигурация энкодера	266
Диагностика	267
Технические характеристики	267
Интерфейс энкодера	267
Тип энкодера	267
Соединители интерфейса энкодера	268
Кабель	268
Питание энкодера и модуля BTAC	268
Резервное питание для привода	268
Внутренние разъемы	268
Размеры	269

15 Модуль расширения релейных выходов BREL-01

Содержание настоящей главы	271
Указания по технике безопасности	271
Описание оборудования	271
Описание изделия	271
Компоновка	272
Механический монтаж	272
Электрический монтаж	272
Ввод в эксплуатацию	273
Параметры конфигурации	273

Технические характеристики	276
----------------------------------	-----

16 Модуль вспомогательного питания ВАРО-01

Содержание настоящей главы	279
Указания по технике безопасности	279
Описание оборудования	279
Компоновка	280
Механический монтаж	281
Электрический монтаж	281
Ввод в эксплуатацию	282
Технические характеристики	282

17 Модуль расширения входов/выходов ВІО-01

Содержание настоящей главы	283
Указания по технике безопасности	283
Описание оборудования	283
Описание изделия	283
Компоновка	284
Механический монтаж	284
Настройка функций клемм	284
Электрический монтаж	285
Ввод в эксплуатацию	286
Технические характеристики	286

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.
- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- Перед пуском привода обработайте пространство вокруг привода с помощью пылесоса, чтобы пыль не попадала внутрь привода вследствие засасывания вентилятором.
- Следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении, резке и шлифовании, не попала внутрь привода. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. технические характеристики.
- Прежде чем подать напряжение на привод, убедитесь, что все крышки находятся на своих местах. Не снимайте крышки при поданном напряжении.

- Перед регулировкой пределов безопасной эксплуатации привода убедитесь, что двигатель и все приводимое в движение оборудование могут работать в данных пределах.
- Перед 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.
-

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

Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

■ Меры обеспечения электробезопасности

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

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

1. Точно определите место проведения работ и оборудование.
2. Отключите все возможные источники напряжения. Обеспечьте невозможность повторного подключения. Выполните процедуру защитной блокировки.
 - Разомкните главное устройство отключения привода.
 - Если к приводу подсоединен двигатель с постоянными магнитами, отсоедините его от привода защитным выключателем или иным способом.
 - Отсоедините все опасные внешние источники напряжения от цепей управления.
 - После отключения питания от привода подождите 5 минут, прежде чем продолжить работу. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточного звена постоянного тока.
3. Обеспечьте защиту других находящихся под напряжением компонентов от прикосновения.
4. С особой осторожностью выполняйте работы вблизи неизолированных проводников.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено. 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.
- 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. Система торможения, включая тормозной прерыватель и тормозной резистор (при наличии), также находится под опасным напряжением. 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.
-



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

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

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



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

- Остановите привод.
- Отсоедините двигатель от привода защитным выключателем или иным способом.
- Если двигатель невозможно отсоединить, сделайте так, чтобы он не мог вращаться во время проведения работ. Примите меры, чтобы ни одна другая система, например гидравлический привод, не могла вращать двигатель непосредственно или через какую-либо механическую связь, например ремень, вал, трос и т. п.
- Выполните операции, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 21)*.
- 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 описана область применения данного руководства, его целевая аудитория и назначение. Глава содержит перечень сопутствующих руководств и блок-схему операций монтажа и ввода в эксплуатацию.

Применимость

Сведения, приведенные в данном руководстве, относятся к приводам ACS380.

На кого рассчитано руководство

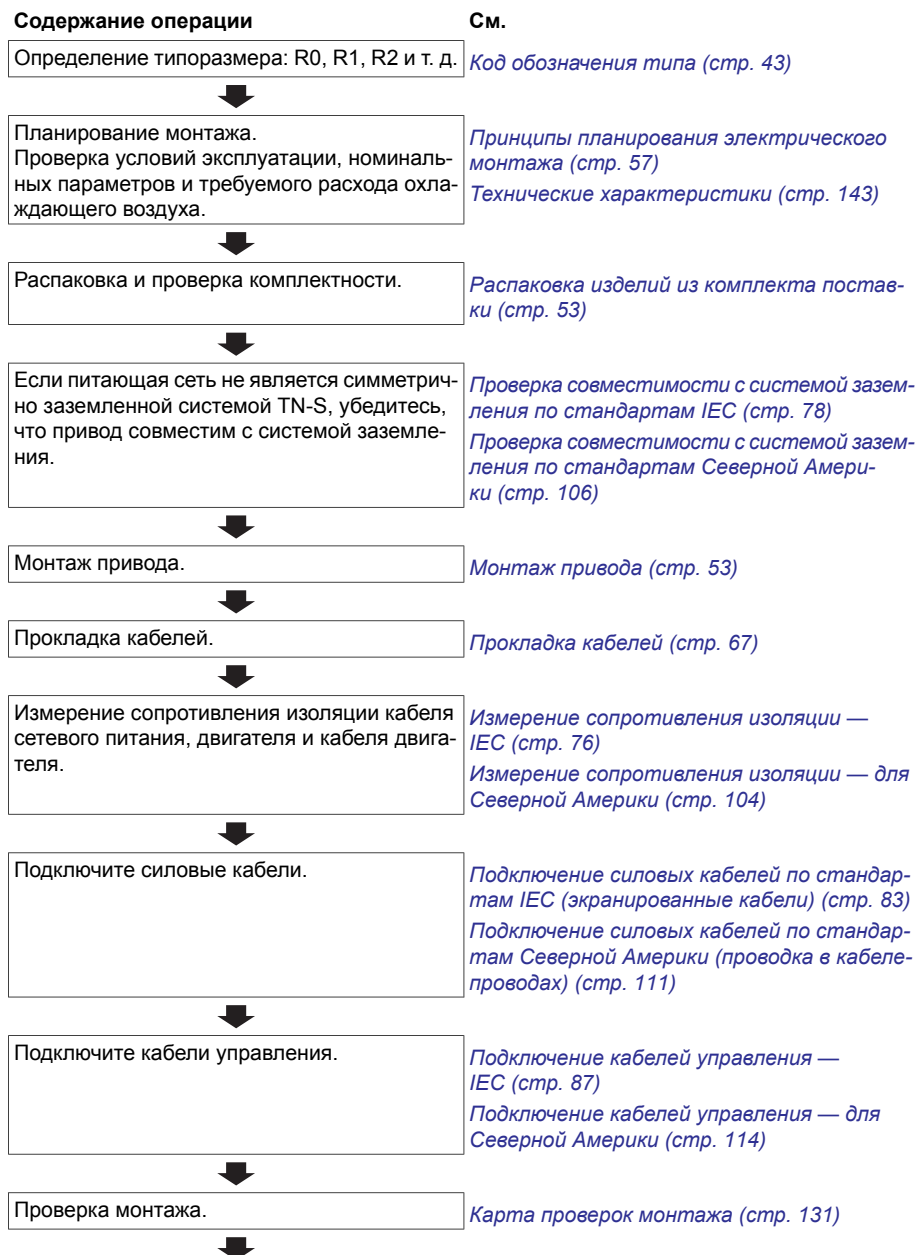
Это руководство предназначено для специалистов, которые занимаются планированием монтажных работ, выполнением работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию привода или составлением инструкций по монтажу и техническому обслуживанию привода, предназначенных для конечного пользователя.

Прежде чем приступить к работе с приводом, изучите руководство. Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, электромонтажными работами, электротехническими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Классификация в соответствии с типоразмером блока привода

Приводы выпускаются в различных типоразмерах (например, R1). Если сведения относятся к конкретным типоразмерам привода, указывается типоразмер. Типоразмер указан на паспортной табличке.

Блок-схема работ по монтажу и вводу в эксплуатацию



Содержание операции

См.

Ввод привода в эксплуатацию.

См. документы *ACS380 Quick installation and start-up guide* (код английской версии 3AXD50000018553) и *ACS380 Firmware manual* (код английской версии 3AXD50000029275).

Термины и сокращения

Термин	Описание
ACS-AP-I	Промышленная интеллектуальная панель управления без интерфейса Bluetooth
ACS-AP-S	Стандартная интеллектуальная панель управления
ACS-AP-W	Промышленная интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
ACS-BP-S	Базовая панель управления
BAPO	Дополнительный модуль вспомогательного питания
BCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
BCBL-01	Кабель USB-RJ45 (дополнительное оборудование)
BIO-01	Дополнительный модуль расширения входов/выходов. Может устанавливаться в привод вместе с интерфейсным модулем Fieldbus.
BMIO-01	Модуль расширения входов/выходов и Modbus
BREL	Дополнительный модуль расширения релейных выходов
BTAC	Дополнительный интерфейсный модуль энкодера
CCA-01	Интерфейсный модуль конфигурирования
EFB	Встроенная шина Fieldbus
FBA	Интерфейсный модуль Fieldbus
FCAN-01	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT®
FEIP-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FMBT-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протокола Modbus TCP
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FPNO-21	Дополнительный интерфейсный модуль Profinet IO
FSPS-21	Дополнительный модуль функций безопасности
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
NETA-21	Устройство дистанционного контроля.
RFI	Радиочастотные помехи
SIL	Уровень соответствия стандарту безопасности (1...3) (IEC 61508)
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 выпрямителем и инвертором

Термин	Описание
Инвертор	Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение.
Конденсаторы звена постоянного тока	Накопление энергии для сглаживания напряжения в промежуточной цепи постоянного тока.
Макрос	Набор предварительно заданных значений параметров, используемых по умолчанию в программе управления приводом.
Параметр	В программе управления приводом изменяемая пользователем команда, выдаваемая приводу, или сигнал, измеряемый или вычисляемый приводом. В некоторых ситуациях (например, в случае Fieldbus) значение, к которому можно получить доступ как к объекту, например переменная, константа или сигнал.
ПЛК	Программируемый логический контроллер
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Промежуточное звено	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля 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.
Управление по сети	В случае протоколов управления по шине Fieldbus, основанных на общепромышленном протоколе (CIP™), таком как DeviceNet и Ethernet/IP, обозначает управление приводом с помощью объектов Net Ctrl и Net Ref профиля приводов переменного/постоянного тока ODVA. Подробные сведения приведены на веб-сайте www.odva.org .
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие руководства

Наименование	Код
Руководства и инструкции по приводам	
ACS380 drives hardware manual	3AXD50000221448
ACS380 drives quick installation and start-up guide	3AXD50000018553
ACS380 user interface guide	3AXD50000022224
ACS380 machinery control program firmware manual	3AXD50000029275
ACS380 drives recycling instructions and environmental information	3AXD50000049465
Руководства и указания по дополнительным компонентам	
ACS-AP-x assistant control panel user's manual	3AUA0000085685

Наименование	Код
ACS-BP-S Basic control panel user's manual	3AXD50000032527
DPMP-01 mounting platform for ACx-AP-x control panel	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for ACx-AP-x control panel	3AUA0000136205
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AXD50000158515
FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual	3AFE68573360
FCAN-01 CANopen adapter module quick guide	3AXD50000158195
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	3AFE68615500
FCNA-01 ControlNet adapter module quick guide	3AXD50000158201
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	3AUA0000141650
FECA-01 EtherCAT adapter module quick guide	3AXD50000158553
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	3AUA0000068940
FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158584
FEIP-21 Ethernet/IP adapter module user's manual	3AXD50000158621
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module quick guide	3AXD50000158164
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	3AUA0000123527
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual	3AXD50000158607
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module quick guide	3AXD50000158188
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271
FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide	3AXD50000158577
FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual	3AXD50000158614
FSPS-21 PROFIsafe safety functions module quick installation guide	3AXD50000158591
FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual	3AXD50000158638
UL Type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R0 to R2	3AXD50000235254
UL Type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R3 to R4	3AXD50000242375
Руководства и инструкции по компьютерным программам и техническому обслуживанию	
Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881

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

Код, приведенный ниже, открывает онлайн-перечень руководств, касающихся данного изделия.



[Руководства для ACS380](#)

3

Описание принципа действия и аппаратных средств

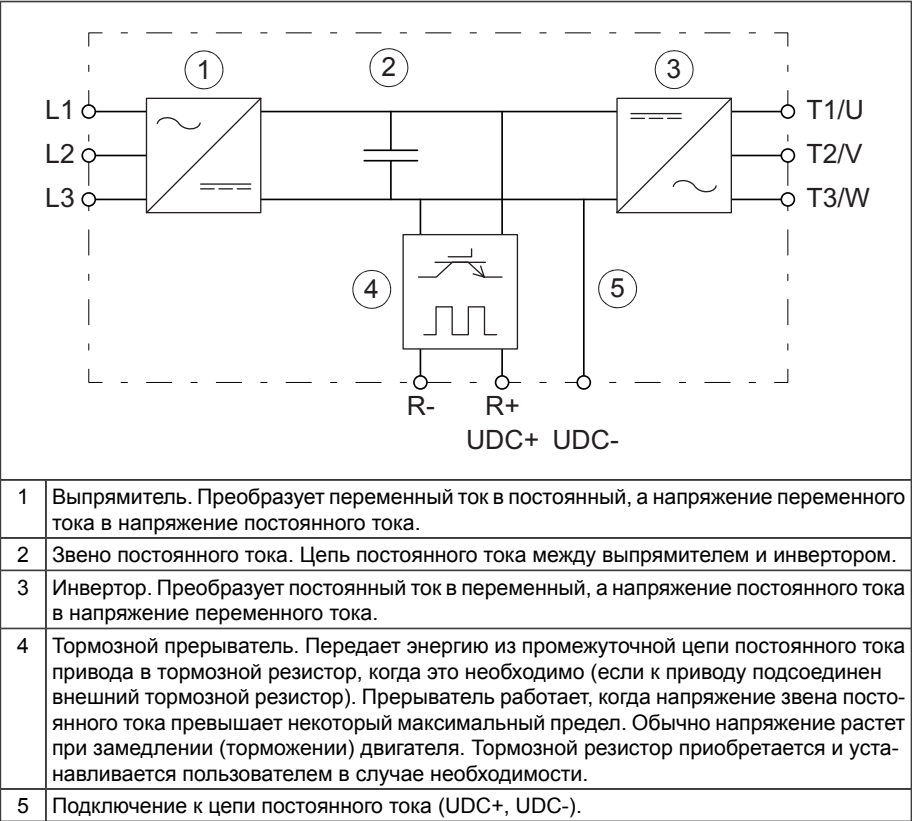
Содержание настоящей главы

В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

Принцип действия

Привод ACS380 предназначен для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами и синхронными двигателями ABB с реактивным ротором (двигатели SynRM). Привод оптимизирован для монтажа в шкафу.

■ Упрощенная основная принципиальная схема

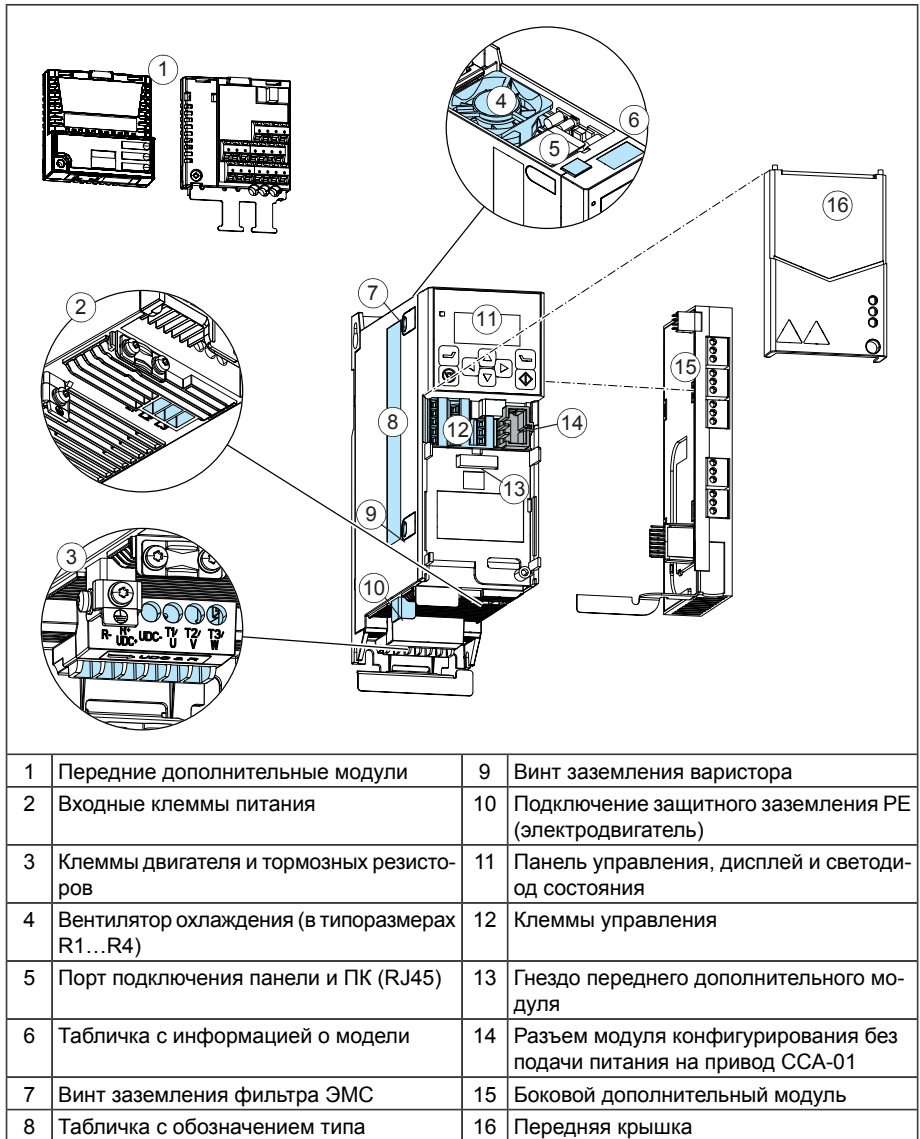


Варианты исполнения изделия

Привод выпускается в трех основных вариантах исполнения:

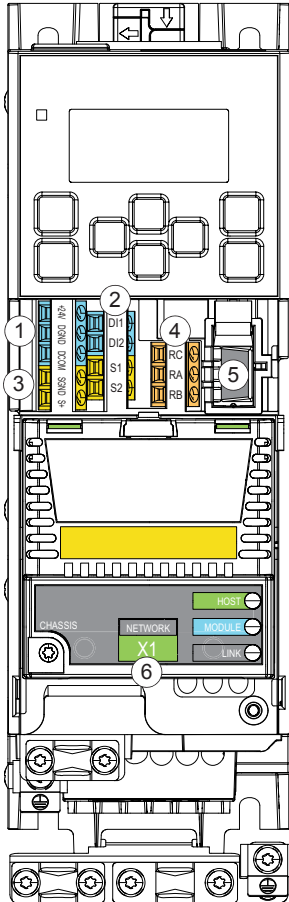
- стандартный вариант (ACS380-04xS) с модулем расширения входов/выходов и Modbus BMIO-01;
- сконфигурированный вариант (ACS380-04xC), для которого модуль расширения, например интерфейсный модуль Fieldbus, выбирается при оформлении заказа;
- базовый вариант (ACS380-04xN) без модулей расширения.

Компоновка



■ Сконфигурированный вариант (ACS380-04xC)

Сконфигурированному варианту соответствует следующий код типа: ACS380-04xC (далее следует код дополнительного модуля расширения). Используйте сконфигурированный вариант, чтобы заказать изделие с определенным модулем расширения Fieldbus.



Соединения:

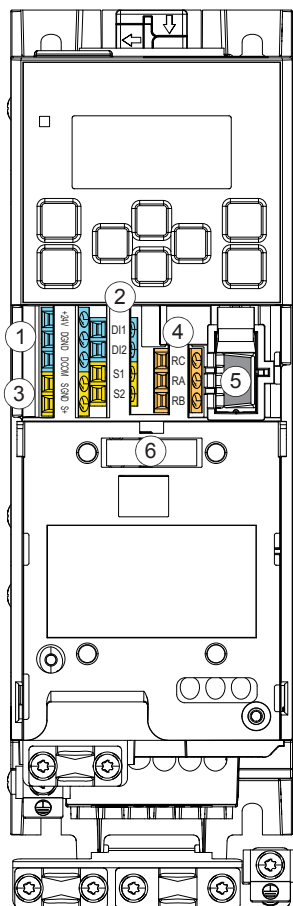
1. Выходы вспомогательного напряжения
2. Цифровые входы
3. Разъемы для цепей безопасного отключения крутящего момента
4. Разъем релейного выхода
5. Разъем модуля конфигурирования без подачи питания на привод CCA-01
6. Соединения Fieldbus в зависимости от модуля

■ Базовый вариант (ACS380-04xN)

Базовому варианту соответствует следующий код типа: ACS380-04xN. Он поставляется без модуля расширения.

Соединения:

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



Дополнительные модули

Привод поддерживает дополнительные модули (дополнительные модули расширения). Перечень дополнительных модулей см. в разделе [Код обозначения типа](#) (стр. 43).

С помощью дополнительных модулей можно увеличить количество входов и выходов привода. В таблице приведено сравнение между базовым блоком и различными дополнительными модулями.

I/O	Базовый блок (ACS380-04xx)	BMIO-01 (ACS380-04xS)	BIO-01	BREL-01
Входы				
Цифровые входы	2 (DI1, DI2)	4 (DI3, DI4, DIO1, DIO2)	3 (DI3, DI4, DI5)	-
Частотные входы	-	2 (DI3, DI4)	2 (DI4, DI5)	-
Входы счетчиков	-	1 (DI3)	1 (DI4)	-
Аналоговые входы	-	2 (AI1, AI2)	1 (AI1)	-
Выходы				
Релейные выходы	1 (RO1)	-	-	4 (RO4, RO5, RO6, RO7)
Цифровые выходы	-	2 (DIO1, DIO2)	1 (DIO1)	-
Частотные выходы	-	2 (DIO1, DIO2)	1 (DIO1)	-
Аналоговые выходы	-	1 (AO1)	1 (AO1)	-

Примечание. Количество входов и выходов зависит от конфигурации. Например, DIO может конфигурироваться и как цифровой вход, и как выход.

Варианты панелей управления

Привод может работать со следующими панелями управления:

- Встроенная панель управления
- ACS-AP-S — интеллектуальная панель управления
- ACS-AP-W — интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
- ACS-AP-I — интеллектуальная панель управления
- ACS-BP-S — базовая панель управления

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

Тип	Описание
DPMP-01	Платформа для монтажа панели управления (заподлицо) и кабель
DPMP-02	Платформа для монтажа панели управления (монтаж на поверхности) и кабель

Комплекты UL тип 1

Для привода предлагаются варианты комплектов UL тип 1. Коды для заказа и руководства по монтажу приведены в следующей таблице.

Типоразмер	Код доп. устройства	Руководства по монтажу
R0	3AXD50000187034	UL Type 1 kit for ACS380, ACS480 and ACH480 installation guide, frames R0 to R2 (3AXD50000235254)
R1	3AXD50000176779	
R2	3AXD50000178780	
R3	3AXD50000179220	UL Type 1 kit for ACS380, ACS480 and ACH480 installation guide, frames R3 to R4 (3AXD50000242375)
R4	3AXD50000179336	

Таблички на приводе

На приводе имеются две таблички:

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

Примеры табличек приведены в этом разделе.

■ Табличка с информацией о модели

1 ACS380 2 3~ 400/480 V (Frame R1) 3 Pld: 1.5 kW (2 hp) 3 Phd: 1.1 kW (1.5 hp) 3 S/N: M171300003 Register with Drivebase app 4 	
1	Тип привода
2	Типоразмер и номинальные параметры
3	Серийный номер
4	QR-код для регистрации привода

■ Табличка с обозначением типа

ABB

Origin China
Made in China
ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME

R1

Air cooling

5

IP20 Icc 100 kA
UL open type
UL type 1 with option - see manual

6

IE2 (90/100) 2,1 %

1

ACS380-040S-09A4-4

3

Input U1 3~ 400/480 VAC
 f1 50/60 Hz
Output U2 3~ 0...U1
 In 9.4/7.6 A
 Ild 8.9/7.6 A
 Ihd 7.2/4.8 A
 f2 0...599 Hz

8

Input current is scaled by
motor output current

	Output 400/480 V	Input 400/480 V	Input (with 5% choke)
In	9.4/7.6	15/12.2	9.4/7.6
Ild	8.9/7.6	14.2/12.2	8.9/7.6
Ihd	7.2/4.8	11.5/7.7	7.2/4.8

4

CE

EAC

UK
CA

TUV NORD

Safety Approved

UL

US

LISTED

IND. START EQ.

1P00

CCC

e

MSIP-REI-Abb-ACS380-09A4-4

7

S/N: 42048B0764

1	Маркировка
2	Типоразмер
3	Номинальные характеристики
4	Действующие маркировочные знаки
5	Класс защиты
6	Потери согласно IEC 61800-9-2
7	S/N — серийный номер в формате МYYWWXXXX, где М — изготовитель YY — год изготовления: 19, 20, 21, ... означает 2019, 2020, 2021, ... WW — неделя изготовления: 01, 02, 03, ... означает неделю 1, неделю 2, неделю 3, ... XXXX — порядковый номер изделия, нумерация каждую неделю начинается с 0001
8	QR-код страницы информации об изделии

Код обозначения типа

Код обозначения типа содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода.

■ Базовый код

Пример кода типа: ACS380-042S-02A6-4.

Код	Описание	
ACS380	Серия изделий	
042S	04	Конструктивное исполнение: • 04 = модуль. При отсутствии дополнительных компонентов: оптимизированный для монтажа в шкафу модуль, степень защиты IP20 (открытого типа согласно UL), ввод кабелей снизу, безопасное отключение крутящего момента, тормозной прерыватель, платы с покрытием, краткие руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию.
	2	Вариант фильтра ЭМС: • 0 = низкий уровень фильтрации, категория C3 (400 В) или C4 (230 В) согласно EN 61800-3. ¹⁾ • 2 = высокий уровень фильтрации, категория C2 согласно EN 61800-3. ²⁾
	S	Подключение: • S = стандартный вариант с модулем входов/выходов и Modbus BMIO-01. • C = сконфигурированный вариант с модулем входов/выходов или модулем Fieldbus, выбранным с помощью кода дополнительного компонента. • N = базовый вариант без модуля входов/выходов или модуля Fieldbus.
02A6	Размер. См. таблицу характеристик в главе «Технические характеристики».	
4	Входное напряжение: • 1 = 1-фазное, 200 ... 240 В~ • 2 = 3-фазное, 200 ... 240 В~ • 4 = 3-фазное, 380 ... 480 В~	

1) Приводы 230 В с низким уровнем фильтрации не оснащаются внутренним фильтром ЭМС. Приводы 400 В оснащаются фильтром категории C3.

2) Высокий уровень фильтрации недоступен для трехфазных приводов 230 В.

■ Коды дополнительных компонентов

Коды дополнительных компонентов отделяются знаками «плюс». Эти коды указаны в следующей таблице.

Код	Описание
Интерфейсные модули Fieldbus	
K451	FDNA-01 DeviceNet
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K462	FCNA-01 ControlNet
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K490	FEIP-21 EtherNet/IP

Код	Описание
K491	FMBT-21 Modbus/TCP
K492	FPNO-21 PROFINET IO
K495	BCAN-11 CANopen
I/O	
L511	BREL-01 — дополнительный модуль внешних реле (4 реле) (монтаж сбоку)
L515	BIO-01 — модуль расширения входов/выходов (монтаж спереди, может использоваться совместно с Fieldbus)
L534	BAPO-01 — внешнее питание 24 В (монтаж сбоку)
L535	BTAC-02 — интерфейс HTL-энкодера + внешнее питание 24 В (монтаж сбоку)
L538	BMIO-01 — модуль расширения входов/выходов и Modbus (монтаж спереди, не может использоваться с другими компонентами, монтируемыми спереди)
Услуги	
P992	Предварительно собранные дополнительные компоненты (передний и боковой дополнительные модули), только с вариантом С
Функциональная безопасность	
Q986	FSPS-21 PROFIsafe с PROFINET IO
Документация ¹⁾	
R700	Английский
R701	Немецкий
R702	Итальянский
R703	Голландский
R704	Датский
R705	Шведский
R706	Финский
R707	Французский
R708	Испанский
R709	Португальский
R711	Русский
R712	Китайский
R713	Польский

Код	Описание
R714	Турецкий

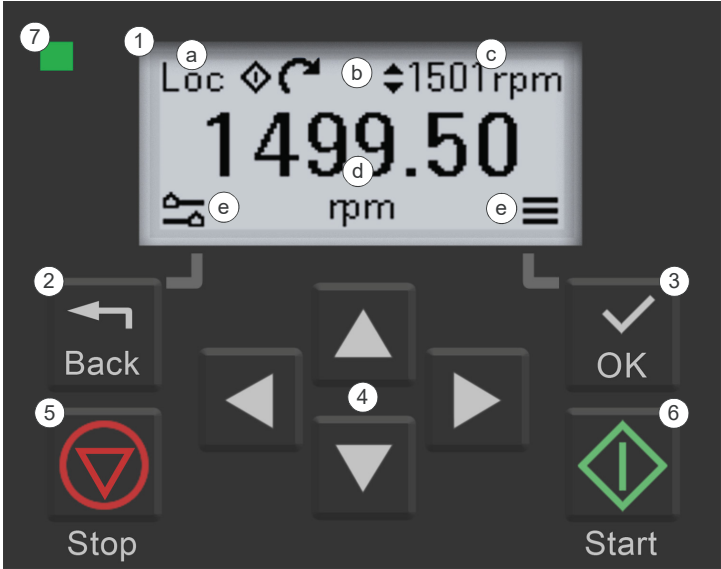
1) Код дополнительного компонента определяет язык руководств по монтажу и вводу в эксплуатацию и по микропрограммному обеспечению. В комплект поставки изделия входит руководство по интерфейсу пользователя и краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию на английском, французском, немецком, итальянском и испанском языках, а также на местном языке (если имеется перевод на этот язык).

Панель управления

Привод оснащен встроенной панелью управления с дисплеем и кнопками управления.

Под основной крышкой привода находится документ *ACS380 User interface guide* (код английской версии 3AXD50000022224), куда можно обратиться за справочной информацией.

Сведения об использовании привода, его вводе в эксплуатацию и об изменении настроек и параметров приведены в документе *ACS380 Firmware manual* (код английской версии 3AXD50000029275).



1	Дисплей (начальный экран): a) Режим управления: местное или дистанционное b) Значки состояния c) Настроенное значение задания d) Фактическое измеренное значение e) Действия левой и правой функциональной кнопок
---	--

2	Кнопка <i>Back</i> (Назад) (на <i>начальном</i> экране открывает экран « <i>Параметры</i> »)
3	Кнопка <i>OK</i> (на <i>начальном</i> экране открывает <i>меню</i>)
4	Кнопки со стрелками (перемещение в меню и значения настроек)
5	Кнопка <i>Stop</i> (Останов) (активна в режиме местного управления приводом)
6	Кнопка <i>Start</i> (Пуск) (активна в режиме местного управления приводом)
7	Светодиод состояния: • Постоянно горит зеленым цветом: штатная работа • Мигает зеленым: активное предупреждение • Постоянно горит красным цветом: активный отказ • Мигает красным: активный отказ, для сброса выключите питание

Краткое описание интерфейса пользователя:

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

■ Начальный экран

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

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

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

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

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

Значки состояния

Значок	Анимация	Описание
	Нет	Разрешен местный пуск/останов
	Нет	Останов
	Нет	Остановлен, пуск запрещен
	Мигает	Остановлен, команда пуска подается, но пуск запрещен
	Вращается	Работает на задании
	Вращается	Привод вращается, но состояние не соответствует заданию
	Мигает	Работает на задании, но задание равно нулю
	Мигает	Отказ привода
	Нет	Разрешена местная настройка задания

■ Экран сообщений

В случае отказа или наличия предупреждения на дисплее отображается экран *сообщений*. На экране *сообщений* отображается либо активный отказ посредством значка и код отказа, либо список кодов последних предупреждений.

Перечень наиболее распространенных отказов и предупреждений приведен в документах *ACS380 User interface guide* (код английской версии 3AXD50000022224) и *ACS380 Quick installation and start-up guide* (код английской версии 3AXD50000018553).

Более подробная информация об отказах и предупреждениях приведена в документе *ACS380 Firmware manual* (код английской версии 3AXD50000029275).

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

■ Экран «Параметры»

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

На экране *Параметры* можно выполнить следующие действия:

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

■ Меню

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

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

Пункты *меню*:

- Экран *Данные двигателя*: используется для ввода технических характеристик двигателя.
- Экран *Управление двигателем*: здесь можно задать настройки управления двигателем.
- Экран *Макрос управления*: используется для выбора макроса параметров подключения.
- Экран *Диагностика*: отображает активные отказы и предупреждения.
- Экран *Энергоэффективность*: используется для контроля КПД привода.
- Экран *Параметры*: здесь можно открыть и редактировать полный список параметров.

Подробная информация об интерфейсе пользователя приведена в документе *ACS380 Firmware manual* (код английской версии 3AXD50000029275).

4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

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

Варианты монтажа

Возможны следующие варианты монтажа привода:

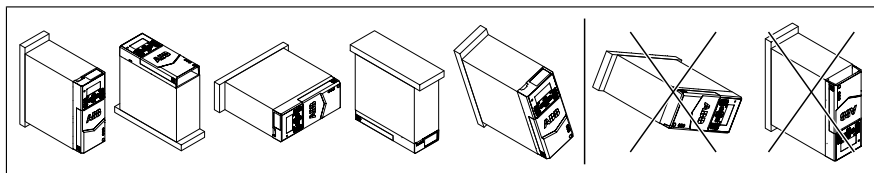
- с помощью винтов на стене;
- с помощью винтов на монтажной пластине;
- на монтажную DIN-рейку (IEC/EN 60715, П-образную, ширина 35 мм × высота 7,5 мм).

Требования к монтажу:

- Привод предназначен для монтажа в шкафу и в стандартной конфигурации имеет степень защиты IP20 / открытый тип по стандарту UL. Комплект UL тип 1 предлагается в качестве дополнительного компонента.
- Убедитесь, что над приводом и под ним имеется не менее 75 мм свободного пространства (измеряется от корпуса) на впуске и выпуске охлаждающего воздуха.
При использовании дополнительного комплекта UL тип 1 убедитесь, что над приводом имеется не менее 50 мм свободного пространства (измеряется от верха кожуха), а под приводом — не менее 75 мм.
- Несколько приводов можно установить рядом друг с другом. Для боковых дополнительных модулей с правой стороны привода требуется 20 мм (0,8 дюйма) дополнительного пространства.



- Приводы типоразмера R0 устанавливаются вертикально, так как в них не предусмотрен вентилятор охлаждения.
- Приводы типоразмеров R1, R2, R3 и R4 можно устанавливать с наклоном до 90°, т. е. начиная с вертикального положения и заканчивая полностью горизонтальным положением.



- Не устанавливайте привод в перевернутом положении.
- Убедитесь в том, что выходящий из привода горячий воздух не попадает в отверстие для впуска охлаждающего воздуха других приводов или другого оборудования.
- В случае приводов, оснащенных дополнительными комплектами UL тип 1: при установке приводов рядом друг с другом убедитесь, что их воздухоотводящие отверстия не направлены друг на друга.

Осмотр места монтажа

Осмотрите место монтажа. Убедитесь в следующем:



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

Необходимые инструменты

Для механического монтажа привода требуется следующее:

- дрель и подходящие сверла;
- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников;
- рулетка и спиртовой уровень;
- средства индивидуальной защиты.

Распаковка изделий из комплекта поставки

Храните привод в упаковке до момента монтажа. После распаковки защитите привод от пыли, мусора и влаги.

Убедитесь, что в комплект поставки входят следующие позиции:

- привода
- дополнительные компоненты, если они были заказаны с помощью кода дополнительного компонента;
- модуль входов/выходов BMIO-01 (в стандартном исполнении) или другой модуль расширения (в сконфигурированном варианте);
- монтажный шаблон (только для приводов типоразмера R3 или R4);
- принадлежности для монтажа (кабельные зажимы, кабельные стяжки, крепеж);
- лист с многоязычными предупреждающими наклейками (предупреждение об остаточном напряжении);
- указания по технике безопасности;
- краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию;
- руководство по интерфейсу пользователя (за передней крышкой привода);
- руководства по оборудованию и микропрограммному обеспечению, если они были заказаны с помощью кода дополнительного компонента.



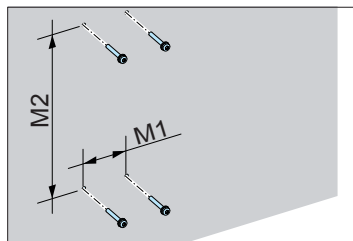
Убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

Монтаж привода

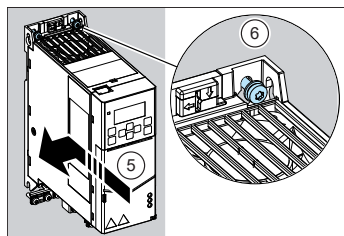
■ Монтаж привода с помощью винтов

1. Отметьте на поверхности места установочных отверстий. В случае типоразмеров R3 и R4 используйте монтажный шаблон из комплекта поставки. В случае других типоразмеров см. габаритные чертежи.
2. Просверлите отверстия для крепежных винтов.

3. При необходимости вставьте анкеры или дюбели в отверстия.
4. Вставьте крепежные винты в отверстия. Оставьте зазор между головкой винта и монтажной поверхностью.



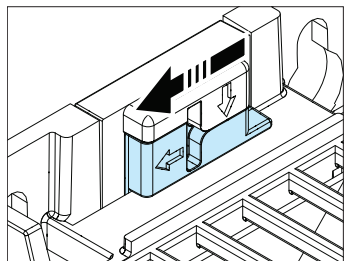
5. Поместите привод на крепежные винты.
6. Затяните крепежные винты.



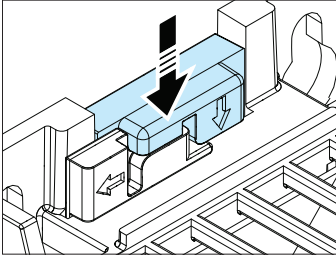
■ Монтаж привода на монтажной DIN-рейке

Используйте П-образную монтажную рейку согласно IEC/EN 60715, ширина × высота = 35 × 7,5 мм.

1. Сдвиньте фиксатор влево.



2. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку фиксатора.



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

Чтобы снять привод, отсоедините фиксатор отверткой с плоским жалом.



5

Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода.

Ограничение ответственности

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

Выбор главного устройства отключения электропитания

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

■ Для Европейского союза и Великобритании

Для выполнения требований директив Европейского союза и нормативов Великобритании в соответствии со стандартом EN 60204-1 *Безопасность машин* разъединяющее устройство должно быть одного из следующих типов:

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

■ Для Северной Америки:

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

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

■ Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Выбор главного контактора

Привод можно оборудовать главным контактором.

При выборе главного контактора следуйте приведенным рекомендациям:

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

■ Для Северной Америки:

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

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

■ Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Проверка совместимости двигателя и привода

Данный привод можно использовать для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами или синхронными двигателями с реактивным ротором (SynRM). В режиме скалярного управления двигателями к приводу можно подсоединить несколько асинхронных двигателей одновременно.

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

Выбор силовых кабелей

■ Общие указания

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

- **Ток:** выберите кабель, способный выдержать максимальный ток нагрузки и рассчитанный на предполагаемый ток короткого замыкания питающей сети. Допустимая нагрузка кабеля по току зависит от способа монтажа и температуры окружающей среды. Соблюдайте местные нормы и правила.
- **Температура:** 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 \(стр. 60\)](#).

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

Металлический кабелепровод снижает электромагнитные помехи всей системы привода.

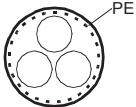
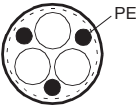
■ Типовые сечения силовых кабелей

См. технические характеристики.

■ Типы силовых кабелей

Рекомендуемые типы силовых кабелей

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

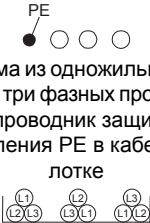
Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (РЕ) в качестве экрана (или брони)	Да	Да
 Симметричный экранированный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

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

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

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

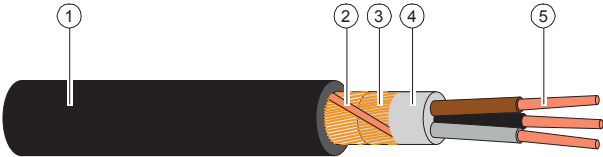
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 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 защитного проводника в зависимости от типоразмера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC/UL 61800-5-1, когда фазные проводники и проводник защитного заземления выполнены из одинакового металла. В противном случае сечение проводника защитного заземления должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

Сечение фазных проводников $S \text{ (мм}^2\text{)}$	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.

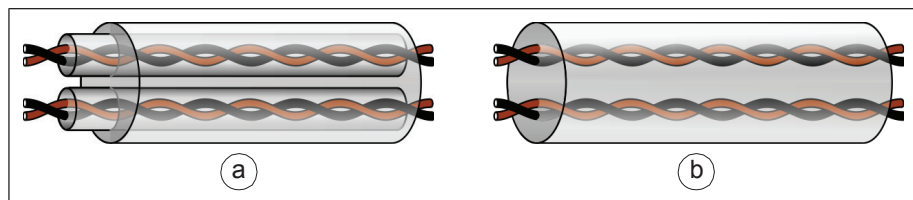
Выбор кабелей управления

■ Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

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

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



■ Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать посредством отдельных экранированных кабелей. Не допускается передача сигналов 24 V DC и 115/230 V AC по одному кабелю.

■ Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

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

■ Кабель для подключения релейных выходов

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

■ Кабель для подключения панели управления к приводу

Используйте кабель категории 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 A (PC) — тип Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля составляет 3 м.

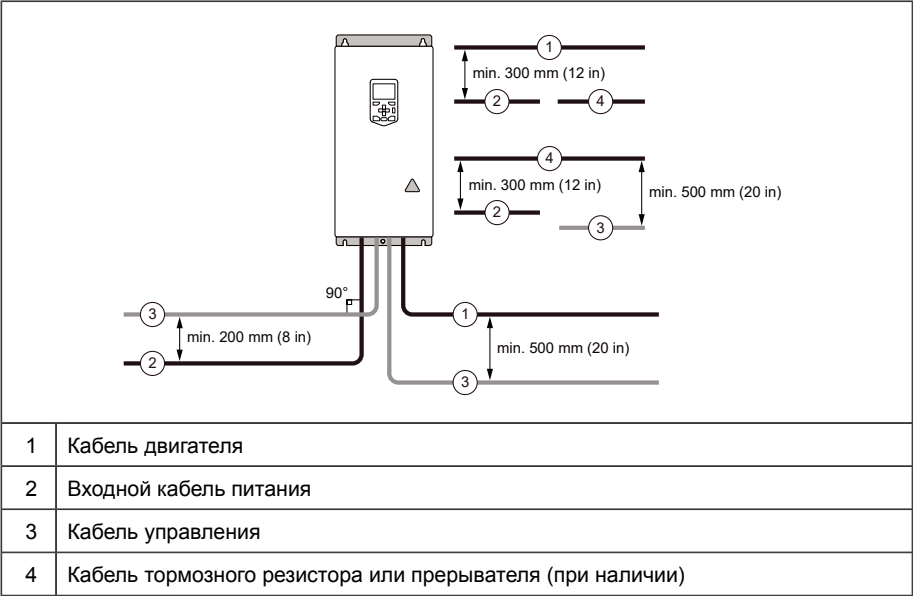
Прокладка кабелей

■ Общие указания — IEC

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

На следующем рисунке указаны рекомендации по прокладке кабелей с примером привода.

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



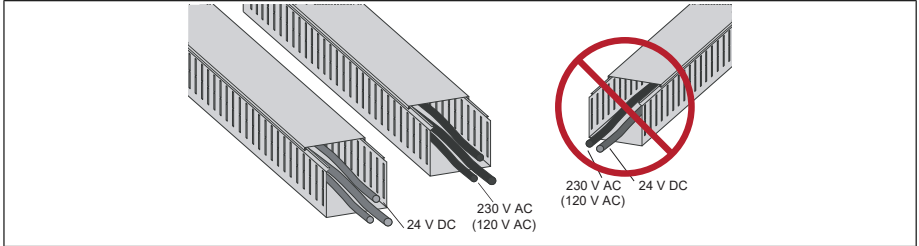
■ **Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя**

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

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

■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

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



Защита от короткого замыкания и от перегрева

■ Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

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

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

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

■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

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

■ Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя от перегрузки необходимо установить отдельное устройство для защиты двигателя от тепловой перегрузки. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки только в одном двигателе она может не сработать.

■ Защита двигателя от перегрева

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

Модель тепловой защиты двигателя обеспечивает запоминание данных температуры и 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 US National Electric Code (NEC) и 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 позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах UL/IEC 60947-4-1 и NEMA ICS 2.

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

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Подключение датчика температуры двигателя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

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

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

Имеются следующие варианты реализации:

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

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

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

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

3. Датчик можно подключить к цифровому входу привода с помощью внешнего реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым входом привода. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
-

Защита привода от замыканий на землю

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

■ Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод совместим с устройствами контроля токов утечки на землю Type B.

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

Функция аварийного останова

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

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

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

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента \(стр. 229\)](#).

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

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

Управление контактором между приводом и двигателем

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

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

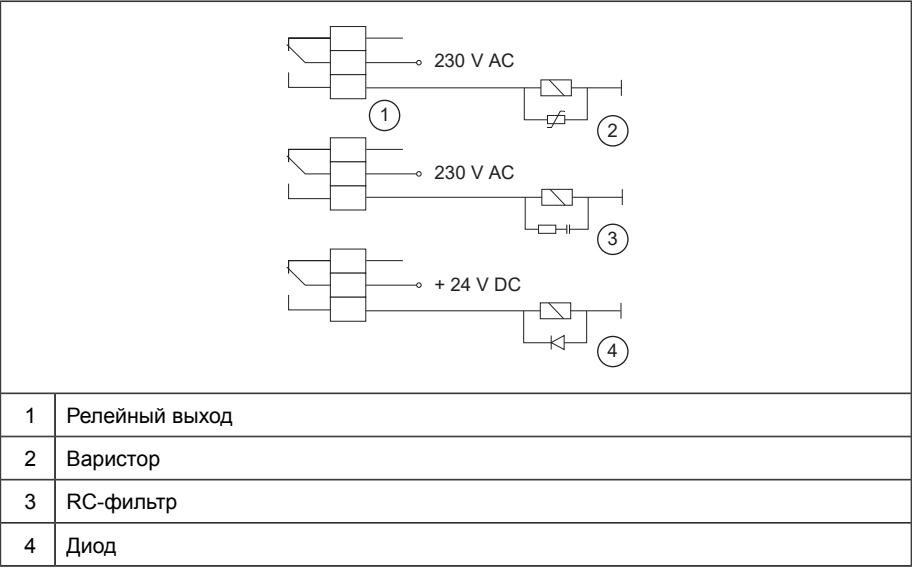
При выборе режима векторного управления двигателем и режима останова двигателя выбегом, контактор можно разблокировать сразу после того, как привод получает команду останова. Это же применимо для режима скалярного управления двигателем.

Защита контактов на релейных выходах

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

Для снижения до минимума уровня электромагнитных помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется вводить цепи подавления помех (варисторы, RC-фильтры (для переменного тока) или диоды (для постоянного тока)). При отсутствии подавления выбросов эти возмущения через емкостную или индуктивную связь могут воздействовать на другие проводники кабеля управления и создавать опасность возникновения сбоев в других частях системы.

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



6

Электрический монтаж по стандартам IEC

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны следующие операции:

- измерение параметров изоляции;
- проверка совместимости с системой заземления;
- изменение способа подключения фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»;
- подключение кабелей питания и управления;
- установка дополнительных модулей;
- подключение ПК.

Предупреждения



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.



Необходимые инструменты

Для выполнения электрического монтажа требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников. Для работы с кабельными клеммами двигателя рекомендуется использовать отвертку со стержнем длиной 150 мм;
- короткая отвертка с плоским жалом для клемм входов/выходов;
- динамометрический гаечный ключ
- мультиметр и детектор напряжения;
- средства индивидуальной защиты.

Измерение сопротивления изоляции — IEC

■ 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



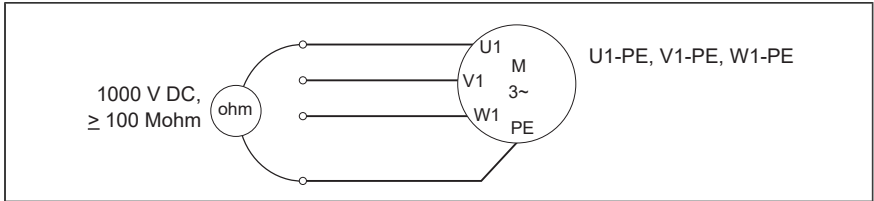
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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. 21)*.
2. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода.

- 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.



■ Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора

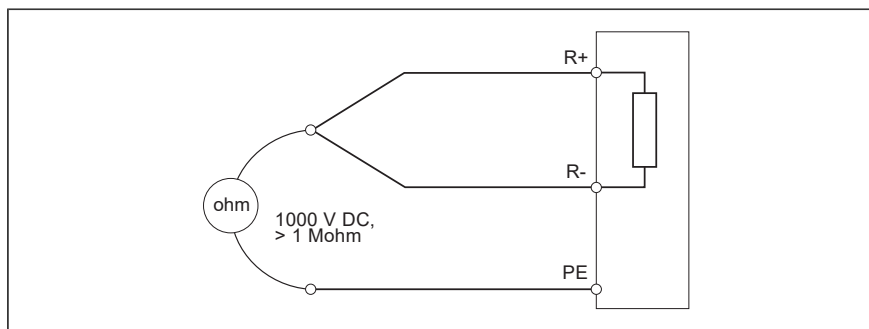


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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.

- Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 21)*.
- Убедитесь, что кабель резистора подсоединен к резистору, но отсоединен от выходных клемм привода.
- Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны привода. Измерьте сопротивление изоляции между этими проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1000 В =. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.





Проверка совместимости с системой заземления по стандартам IEC

■ Фильтр ЭМС

В стандартной комплектации приводов некоторых типов предусмотрен внутренний фильтр ЭМС. Привод с внутренним фильтром ЭМС можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением (типа «звезда» с центральным заземлением). В случае других систем см. раздел [Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления \(стр. 79\)](#).

Примечание. Приводы 200 ... 240 В с низким уровнем фильтрации (тип ACS380-040x, категория ЭМС C4) не оснащаются внутренним фильтром ЭМС.

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Варистор «земля-фаза»

Внутренний варистор «земля-фаза» предусмотрен в стандартной комплектации привода. Привод с цепью варистора можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением (типа «звезда» с центральным заземлением). В случае других систем см. раздел [Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления \(стр. 79\)](#). В некоторых вариантах исполнения изделий цепь варистора отсоединяется на заводе-изготовителе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ **Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Отказ от выполнения данных указаний может повлечь за собой травмы персонала или повреждение привода.

Металлический винт EMC используется для подсоединения внутреннего фильтра ЭМС, а металлический винт VAR — для подсоединения варистора «земля-фаза». Винты устанавливаются на заводе-изготовителе. Материал винтов (пластик или металл) зависит от варианта исполнения изделия. Перед подключением привода



к источнику питания осмотрите винты и выполните необходимые действия, приведенные в таблице.

Маркировка винта	Материал винта	Ситуации, в которых необходимо удалять винт ЭМС или VAR		
		Симметрично заземленные системы TN-S, т. е. «звезда» с центральным заземлением (A)	Системы с заземленной вершиной треугольника (B1), заземленной средней точкой треугольника (B2) и системы ТТ (D)	Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением) (C)
ЭМС	Металл	Не отсоединять	Отсоединить	Отсоединить
	Пластик	Не отсоединять ¹⁾	Не отсоединять	Не отсоединять
VAR	Металл	Не отсоединять	Не отсоединять	Отсоединить
	Пластик	Не отсоединять	Не отсоединять	Не отсоединять

1) Можно установить металлический винт, входящий в комплект поставки привода, для подключения внутреннего фильтра ЭМС.

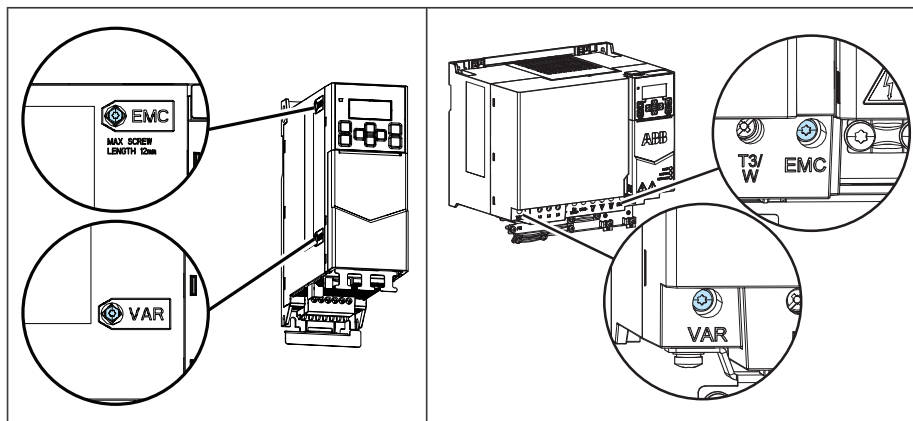
Расположение винтов см. в разделе [Отсоединение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза» \(стр. 81\)](#).

■ Отсоединение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»

Перед продолжением ознакомьтесь с информацией в разделе [Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления \(стр. 79\)](#).

- Для отсоединения фильтра ЭМС удалите два металлических винта EMC.
- Для отсоединения варистора «земля-фаза» удалите металлический винт VAR.

Расположение винта EMC/VAR



■ Рекомендации по установке привода в системе TT

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

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

Примечание.

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



■ Определение системы заземления сети электропитания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

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

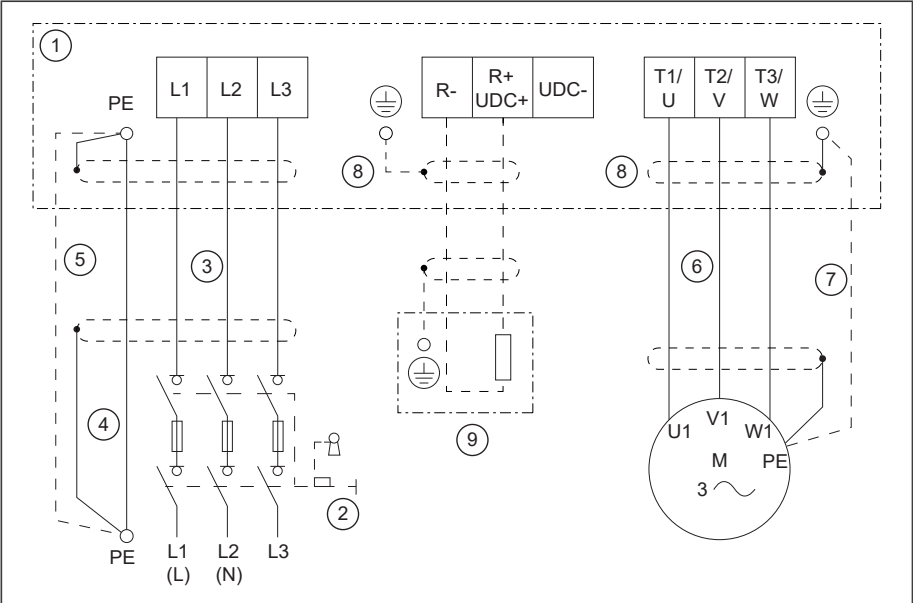
В следующей таблице приведены соотношения между величинами фазного и линейного напряжения для различных типов системы заземления.

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

Подключение силовых кабелей по стандартам IEC (экранированные кабели)

- Схема подключения





1	Привод
2	Устройство отключения
3	Входной кабель питания
4	Два проводника защитного заземления. Согласно стандарту безопасности привода IEC/EN 61800-5-1 необходимо использовать два РЕ-проводника для организации постоянного соединения, если сечение РЕ-проводника менее 10 мм ² (медь) или 16 мм ² (алюминий). Например, можно использовать экран кабеля в дополнение к четвертому проводнику.
5	Отдельный заземляющий кабель (на стороне сети). Если проводимость четвертого проводника или экрана не соответствует требованиям для РЕ-проводника, используйте отдельный заземляющий кабель или кабель с отдельным РЕ-проводником на стороне сети.
6	Кабель двигателя Примечание. Для подключения двигателя ABB рекомендует использовать симметрично экранированный силовой кабель (кабель для частотно-регулируемых приводов).
7	Отдельный заземляющий кабель (на стороне двигателя). Если проводимость экрана недостаточна для защитного заземления или если в кабеле отсутствует симметрично расположенный РЕ-проводник, используйте отдельный заземляющий кабель на стороне двигателя.
8	Круговое заземление экрана кабеля. Такое заземление необходимо обеспечить для кабеля двигателя и кабеля тормозного резистора (если таковой используется) и рекомендуется обеспечить для входного силового кабеля.
9	Тормозной резистор (по доп. заказу)

■ Порядок подключения

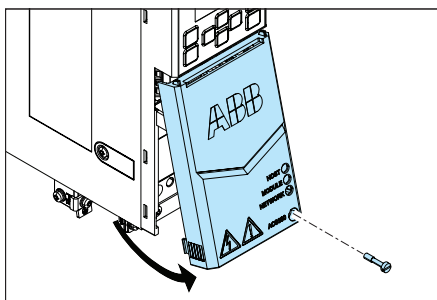


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

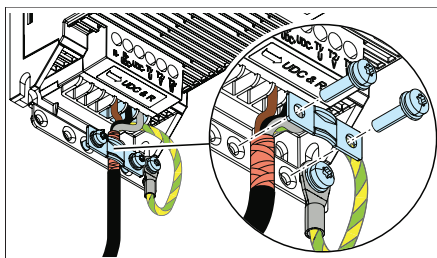
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным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

Моменты затяжки см. в разделе [Характеристики клемм для силовых кабелей \(стр. 167\)](#).

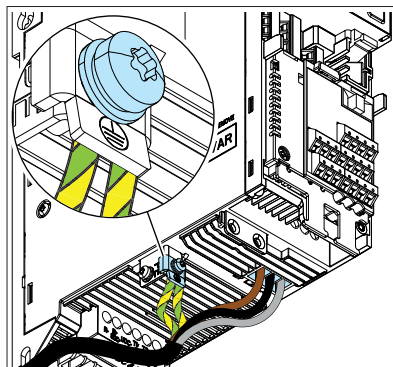
1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 21\)](#).
2. Выверните винт из передней крышки привода и снимите переднюю крышку.



3. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) к приводу.
4. Зачистите кабель двигателя.
5. Заземлите экран кабеля двигателя, подсоединив его к зажиму заземления, для обеспечения кругового заземления.



6. Скрутите экран кабеля двигателя в жгут, пометьте его желто-зеленой изоляционной лентой, установите кабельный наконечник и подсоедините к клемме заземления.
7. Подключите фазные проводники кабеля двигателя к клеммам T1/U, T2/V и T3/W.
8. При использовании тормозного резистора подключите кабель тормозного резистора к клеммам R- и UDC+. Используйте экранированный кабель и подсоедините экран к зажиму заземления для обеспечения кругового заземления.
9. Убедитесь, что винты клемм R- и UDC+ затянуты. Это действие необходимо выполнить, даже если кабели не подключены к клеммам.
10. Зачистите входной силовой кабель.
11. Если на входном силовом кабеле имеется экран, подсоедините его к зажиму заземления для обеспечения кругового заземления. Скрутите экран в жгут, пометьте желто-зеленой изоляционной лентой, установите кабельный наконечник и подсоедините к клемме заземления.



12. Подключите проводник (-и) защитного заземления входного силового кабеля к клемме заземления.
13. Подключите фазные проводники входного силового кабеля к приводу следующим образом:
 - Однофазные приводы: подключите фазный и нейтральный проводники к клеммам L1 и L2. Например, подсоедините фазный проводник к клемме L1, а нейтральный — к клемме L2.
 - Трехфазные приводы: подключите фазные проводники к клеммам L1, L2 и L3.
14. Закрепите все кабели снаружи привода.

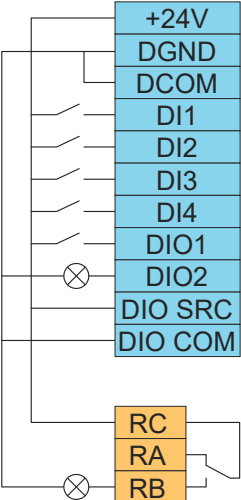
Подключение кабелей управления — IEC

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

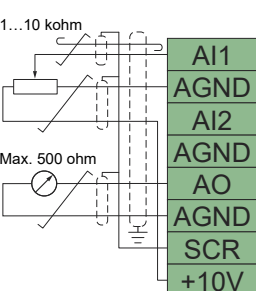
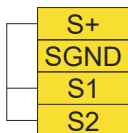
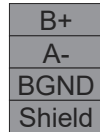
■ Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)

Эта схема подключения относится к приводам с модулем расширения входов/выходов и Modbus BMIO-01:

- Стандартный вариант (ACS380-04xS)
- Сконфигурированный вариант (ACS380-04xC) с модулем расширения входов/выходов и Modbus BMIO-01 (дополнительный компонент +L538)

Подключение	Клем.	Описание	1)
Подключения цифровых входов/выходов и релейных выходов			
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×
	DCOM	Общий цифровых входов	×
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×
	DI3	Выбор скорости	
	DI4	Выбор скорости	
	DIO1	Цифровой вход: Набор плавных изменений 1 (0) / Набор плавных изменений 2 (1)	
	DIO2	Цифровой выход: Не готов (0) / Готов к пуску (1)	
	DIO SRC	Выход вспомогательного напряжения для цифровых входов	
	DIO COM	Общий цифровой вход/выход	
	RC	Релейный выход 1	×
	RA	Нет отказа [Отказ (-1)]	×
	RB		×



Подключения	Клем.	Описание	1)
Аналоговые входы и выходы			
	AI1	Задание выходной частоты/скорости (0...10 В)	
	AGND	Общий аналоговых входов/выходов	
	AI2	Не настроено	
	AGND	Общий аналоговых входов/выходов	
	AO	Выходная частота (0...20 мА)	
	AGND	Общий аналоговых входов/выходов	
	SCR	Экран кабеля управления (экран)	
	+10V	Опорное напряжение	
Безопасное отключение крутящего момента (STO)			
	S+	Функция безопасного отключения крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	×
	SGND		×
	S1		×
	S2		×
EIA-485 Modbus RTU			
	B+	Встроенный интерфейсный модуль Modbus RTU (EIA-485)	
	A-		
	BGND		
	Shield		
	Termination & bias		

1) × = базовый блок, пусто = модуль BMIO-01.



Примечание. Режим работы цифровых и аналоговых выходов дополнительного модуля BMIO-01 зависит от состояния сетевого источника питания при определенных условиях. Необходимо проверить проект системы и определить, влияет ли это на работу в этих условиях. Данное примечание относится к дополнительному модулю BMIO-01 (код материала: 3AXD50000021262) версии D или более ранней. Версия указывается на паспортной табличке модуля.

Режим работы цифровых и аналоговых выходов при использовании BMIO-01:

- При подключении сетевого питания (L1, L2, L3) цифровой выход (вход/выход DIO1/DIO2, настроенный как выход) будет в течение короткого времени (< 20 мс) находиться в состоянии высокого уровня.
- Если сетевое питание (L1, L2, L3) не подключено и для источника цифрового выходного сигнала (DIO SRC) используется внешнее питание 24 В=, цифровой выход (вход/выход DIO1/DIO2, настроенный как выход) будет постоянно находиться в состоянии высокого уровня.
- При подключении сетевого питания (L1, L2, L3) на аналоговом выходе (АО) в течение короткого времени (< 20 мс) будет поступать сигнал, соответствующий максимальному уровню задания напряжения (+10 В).

■ **Схема подключения шины Fieldbus**

Эта схема подключения относится к приводам с модулем расширения Fieldbus. Код типа ACS380-04xC (далее следует код дополнительного модуля расширения).

Подключение	Клем.	Описание
Подключения цифровых входов/выходов и релейных выходов		
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения
	DCOM	Общий цифровых входов
	DI1	Сброс отказа (также возможен через интерфейс Fieldbus)
	DI2	Не настроено
	RC	Релейный выход 1
	RA RB	Нет отказа [Отказ (-1)]
Безопасное отключение крутящего момента (STO)		
	S+	Функция безопасного отключения крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.
	SGND	
	S1	
	S2	

Подключение	Клем.	Описание
Подключение по шине Fieldbus		
См. соответствующее руководство по интерфейсному модулю Fieldbus.	Клеммная колодка	+K451 FDNA-01, DeviceNet
	DSUB9	+K454 FPBA-01, Profibus DP
	DSUB9	+K457 FCAN-01, CANopen
	8P8C×2	+K462 FCNA-01 ControlNet
	RJ45×2	+K469 FECA-01, EtherCAT
	RJ45×2	+K470 FEPL-02, Ethernet Powerlink
	RJ45×2	+K490 FEIP-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/IP
	RJ45×2	+K491 FMBT-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/TCP
	RJ45×2	+K492 FPNO-21, 2-портовый интерфейсный модуль Profinet IO
	Клеммная колодка	+K495 BCAN-11, интерфейс CANopen

■ Порядок подключения кабелей управления

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

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



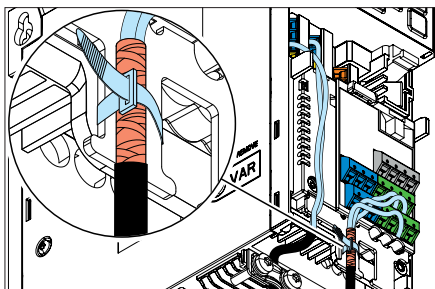
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте 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 \(стр. 21\)](#).
2. Выверните винт из передней крышки привода и снимите переднюю крышку.
3. В целях заземления зачистите часть внешнего экрана кабеля управления.
4. С помощью кабельной стяжки закрепите внешний экран на заземляющем выводе. Используйте металлические кабельные стяжки для кругового заземления.
5. Зачистите проводники кабелей управления.
6. Подсоедините проводники к соответствующим клеммам управления. Затяните клеммы моментом 0,5 ... 0,6 Н·м.

7. Подсоедините экраны и заземляющие провода к клемме SCR. Затяните клеммы моментом 0,5 ... 0,6 Н·м.
8. Закрепите кабели управления снаружи привода.



■ Дополнительная информация о подключении кабелей управления

Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485

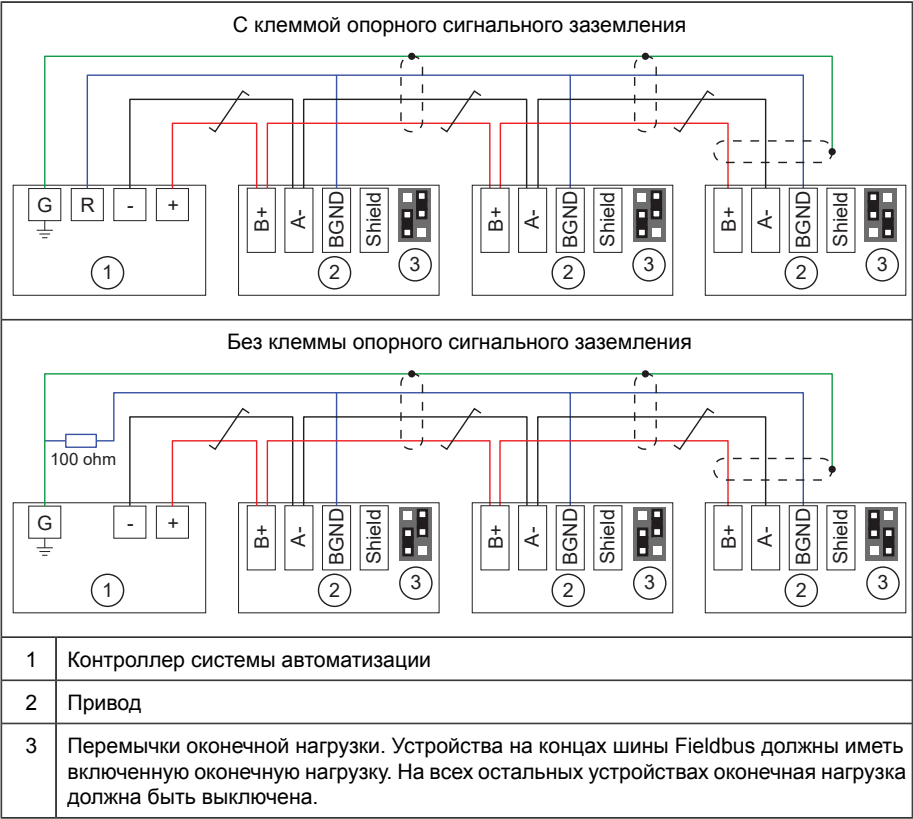
В сети EIA-485 для передачи данных используется экранированный кабель с витыми парами с характеристическим импедансом 100 ... 130 Ом. Распределенная емкость между проводниками должна составлять менее 100 пФ на метр. Распределенная емкость между проводниками и экраном должна составлять менее 200 пФ на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

Подключите кабель к клемме EIA-485 на модуле расширения входов/выходов BMIO-01. Руководствуйтесь следующими инструкциями по подключению:

- 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 (BGND) к клемме опорного сигнального заземления контроллера автоматизации. 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.



Конфигурация PNP для цифровых входов

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При подключении DIO1 или DIO2 согласно рисункам ниже убедитесь, что они настроены как входы. Если они настроены как выходы, возможно повреждение оборудования.

Внутренний источник питания +24 В	Внешний источник питания +24 В



Конфигурация NPN для цифровых входов

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При подключении DIO1 или DIO2 согласно рисункам ниже убедитесь, что они настроены как входы. Если они настроены как выходы, возможно повреждение оборудования.

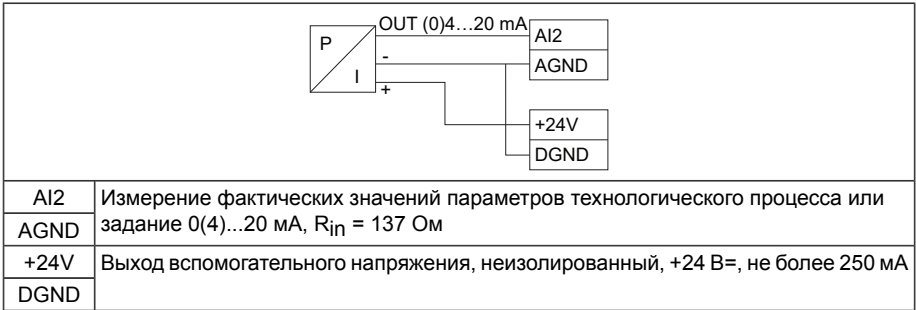
Внутренний источник питания +24 В	Внешний источник питания +24 В

Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

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



AI2	Измерение фактических значений параметров технологического процесса или задание, 0(4) ... 20 мА, R _{in} = 137 Ом. Если датчик получает питание через свой токовый выход, используйте сигнал 4 ... 20 мА, а не 0 ... 20 мА.
AGND	
+24V	Выход вспомогательного напряжения, неизолированный, +24 В=, не более 250 мА
DGND	



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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

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

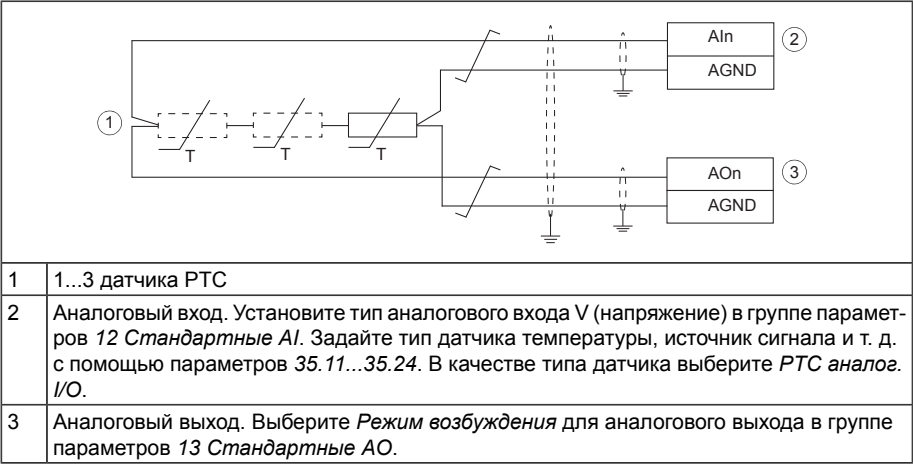
Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматриваются два способа прямого подключения входов/выходов. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, удовлетворяющий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 71\)](#).

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

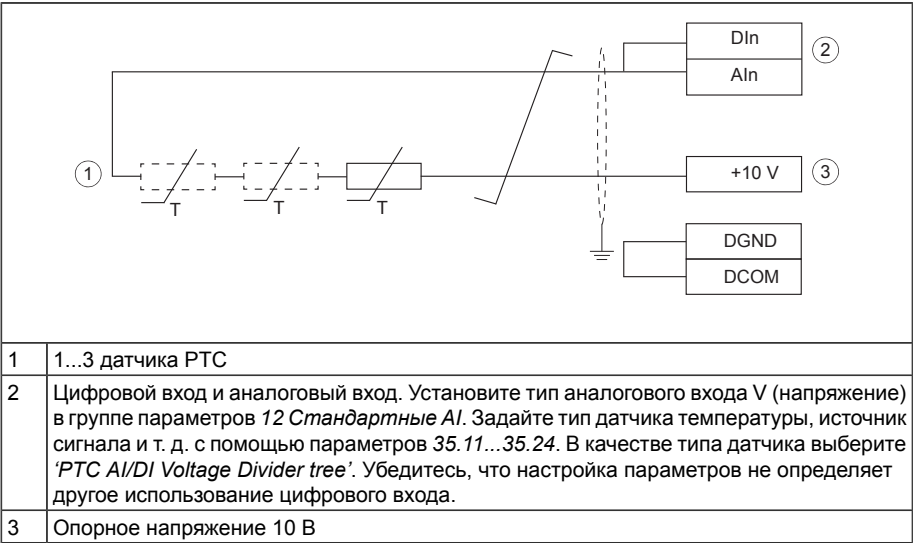
Вариант 1 подключения датчика РТС

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



Вариант 2 подключения датчика PTC

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



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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

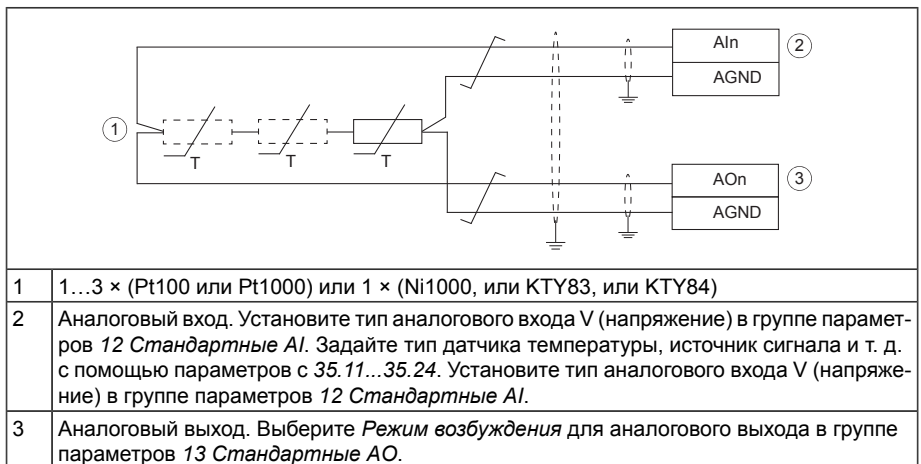
- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

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

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматривается способ подключения. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, отвечающий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 71\)](#).

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

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



Безопасное отключение крутящего момента

Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи STO (S+ с S1 и S+ с S2). По умолчанию клеммная колодка имеет перемычки, замыкающие цепь. Удалите эти перемычки, перед тем как подключать к приводу внешнюю схему безопасного отключения крутящего момента. См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#).

Подключение вспомогательного напряжения

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

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

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

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

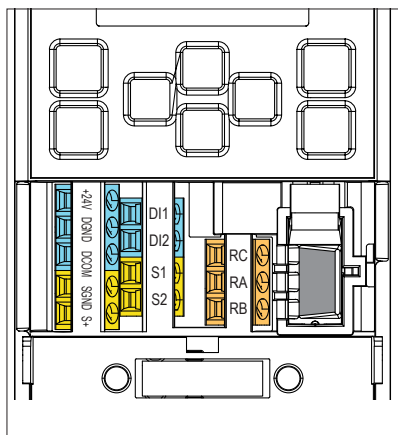
1. Подключите нагрузку к выходу вспомогательного питания на базовом блоке или на модуле BMIO-01 (клеммы +24V и DGND).
2. Убедитесь, что нагрузочная способность выхода или суммарная нагрузочная способность обоих выходов не превышает.

Чтобы подключить внешний источник вспомогательного питания к приводу, выполните следующее:

1. Установите модуль расширения для подачи питания BAPO-01 в привод. См. раздел [Варианты монтажа \(стр. 99\)](#).
2. Подсоедините внешний источник питания к клеммам +24V и DGND базового блока.

Более подробные сведения о модуле BAPO-01 см. в разделе [Модуль вспомогательного питания BAPO-01 \(стр. 279\)](#).





Подключение ПК

Возможны два варианта подключения ПК к приводу:

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

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

Для загрузки программного обеспечения и изменения параметров привода без подачи питания на привод можно воспользоваться инструментом конфигурирования без подачи питания на привод CCA-01. CCA-01 не будет работать, если на привод подается питание.



Варианты монтажа

В приводе предусмотрено два гнезда для дополнительных модулей:

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

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

- [Интерфейсный модуль импульсного энкодера ВТАС-02 \(стр. 253\)](#)

- [Модуль расширения релейных выходов BREL-01 \(стр. 271\)](#)
- [Модуль вспомогательного питания BAPO-01 \(стр. 279\)](#)
- [Модуль расширения входов/выходов BIO-01 \(стр. 283\)](#)

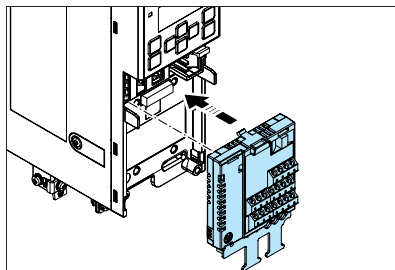
■ Монтаж дополнительного модуля спереди



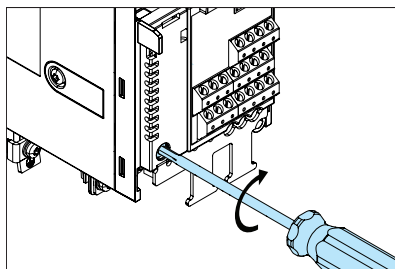
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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.

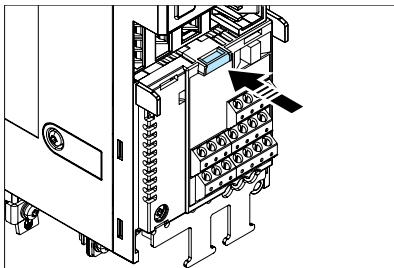
1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 21\)](#).
2. Выверните винт из передней крышки привода и снимите переднюю крышку.
3. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, вытяните его.
4. Тщательно совместите дополнительный модуль с соответствующим гнездом и установите модуль на место.



5. Затяните винт моментом 0,5 Н·м.



6. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, нажмите на него до фиксации.



7. Подключите кабели управления. См. инструкции по подключению кабелей управления.

Примечание. При использовании дополнительного модуля BIO-01 сверху можно установить один дополнительный интерфейсный модуль Fieldbus. Замените переднюю крышку привода высокой крышкой из комплекта поставки модуля BIO-01.

■ Монтаж дополнительного модуля сбоку



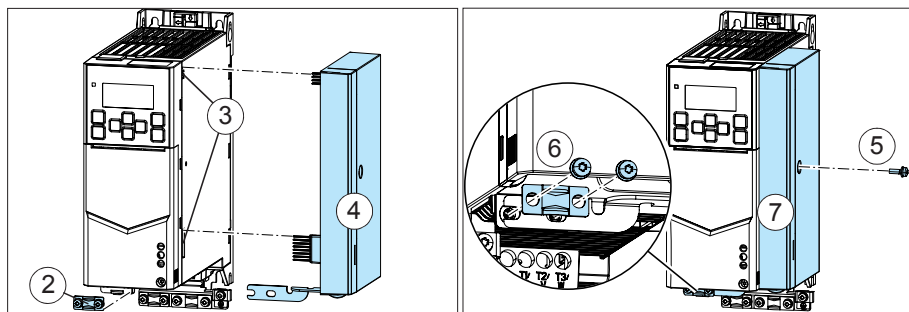
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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 \(стр. 21\)](#).
2. Извлеките два винта из зажима заземления в нижней части привода, расположенного ближе всего к лицевой стороне.
3. Тщательно выровняйте боковой дополнительный модуль относительно разъемов на правой стороне привода.
4. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.
5. Затяните винт на дополнительном модуле моментом 1 Н·м.



6. Подсоедините шину заземления к нижней части бокового дополнительного модуля и к переднему выступу заземления на приводе. Затяните винты моментом 1 Н·м.
7. Подключите кабели управления. См. инструкции по подключению кабелей управления.



7

Электрический монтаж по стандартам Северной Америки

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны следующие операции:

- измерение параметров изоляции;
- проверка совместимости с системой заземления;
- изменение способа подключения фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»;
- подключение кабелей питания и управления;
- установка дополнительных модулей;
- подключение ПК.

Предупреждения



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.



Необходимые инструменты

Для выполнения электрического монтажа требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников. Для работы с кабельными клеммами двигателя рекомендуется использовать отвертку со стержнем длиной 150 мм;
- короткая отвертка с плоским жалом для клемм входов/выходов;
- динамометрический гаечный ключ
- мультиметр и детектор напряжения;
- средства индивидуальной защиты.

Измерение сопротивления изоляции — для Северной Америки

■ 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



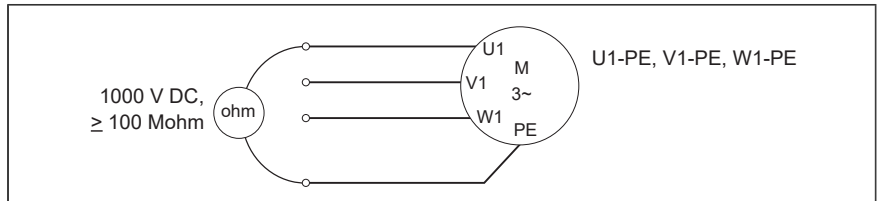
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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. 21)*.

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.



■ Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора

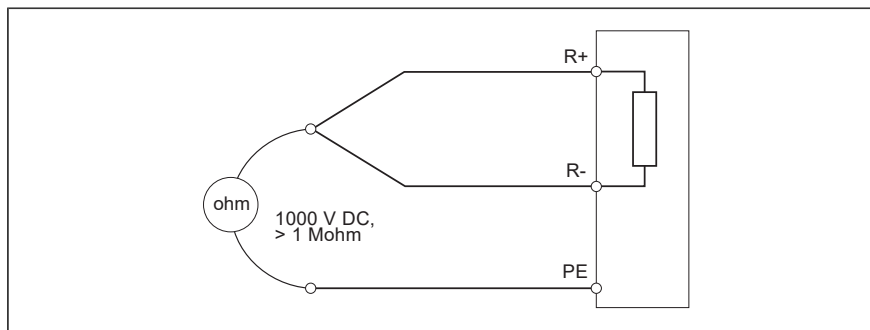


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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. 21)*.
2. Убедитесь, что кабель резистора подсоединен к резистору, но отсоединен от выходных клемм привода.
3. Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны привода. Измерьте сопротивление изоляции между этими проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1000 В =. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.





Проверка совместимости с системой заземления по стандартам Северной Америки

Данный раздел относится к установкам, монтируемым в странах Северной Америки.

■ Фильтр ЭМС

В стандартной комплектации приводов некоторых типов предусмотрен внутренний фильтр ЭМС. Однако для приводов, предназначенных для продажи в Северной Америке, по умолчанию фильтр отключен. Как правило, данный фильтр не требуется в установках, монтируемых в странах Северной Америки.

Если наблюдаются неполадки, связанные с ЭМС, и привод установлен в симметрично заземленной системе TN-S («звезда» с центральным заземлением), можно подключить внутренний фильтр ЭМС. См. раздел *Отсоединение варистора «земля-фаза» или подсоединение фильтра ЭМС (стр. 109)*.

Примечание. Приводы 200 ... 240 В с низким уровнем фильтрации (тип ACS380-040х, категория ЭМС С4) не оснащаются внутренним фильтром ЭМС.

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Варистор «земля-фаза»

Внутренний варистор «земля-фаза» предусмотрен в стандартной комплектации привода. Привод с цепью варистора можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением (типа «звезда» с центральным заземлением). В

случае других систем см. раздел *Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления (стр. 107)*. В некоторых вариантах исполнения изделий цепь варистора отсоединяется на заводе-изготовителе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ **Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Отказ от выполнения данных указаний может повлечь за собой травмы персонала или повреждение привода.

Металлический винт EMC используется для подсоединения внутреннего фильтра ЭМС, а металлический винт VAR — для подсоединения варистора «земля-фаза». Винты устанавливаются на заводе-изготовителе. Материал винтов (пластик или металл) зависит от варианта исполнения изделия. Перед подключением привода



к источнику питания осмотрите винты и выполните необходимые действия, приведенные в таблице.

Маркировка винта	Материал винта	Ситуации, в которых необходимо удалить винт ЭМС или VAR		
		Симметрично заземленные системы TN-S, т. е. «звезда» с центральным заземлением (A)	Системы с заземленной вершиной треугольника (B1), заземленной средней точкой треугольника (B2) и системы ТТ (D)	Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением) (C)
ЭМС	Металл	Не отсоединять	Отсоединить	Отсоединить
	Пластик	Не отсоединять ¹⁾	Не отсоединять	Не отсоединять
VAR	Металл	Не отсоединять	Не отсоединять	Отсоединить
	Пластик	Не отсоединять	Не отсоединять	Не отсоединять

¹⁾ Можно установить металлический винт, входящий в комплект поставки привода, для подключения внутреннего фильтра ЭМС.

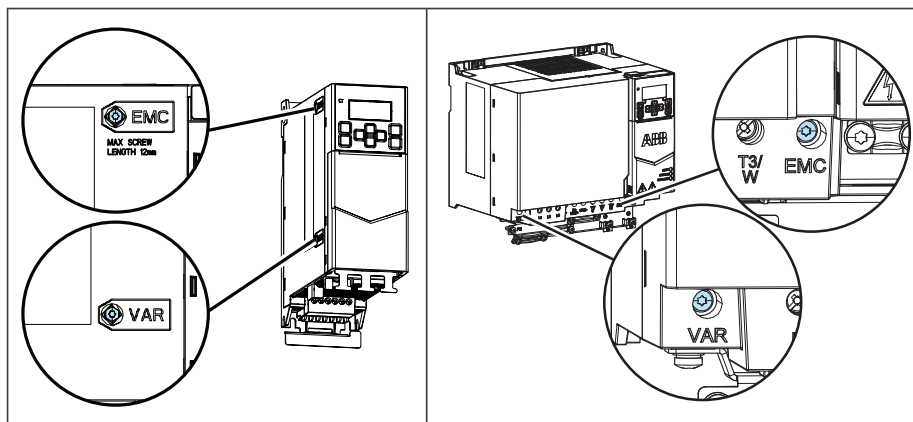
Расположение винтов см. в разделе *Отсоединение варистора «земля-фаза» или подсоединение фильтра ЭМС (стр. 109).*

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

Перед продолжением ознакомьтесь с информацией в разделе [Совместимость фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза» с системой заземления \(стр. 107\)](#).

- Для отсоединения варистора «земля-фаза» удалите металлический винт VAR.
- Для подключения фильтра ЭМС выверните пластиковый винт EMC и замените его металлическим винтом из комплекта поставки привода.

Расположение винта EMC/VAR



■ Рекомендации по установке привода в системе TT

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

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

Примечание.

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



■ **Определение системы заземления сети электропитания**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

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

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

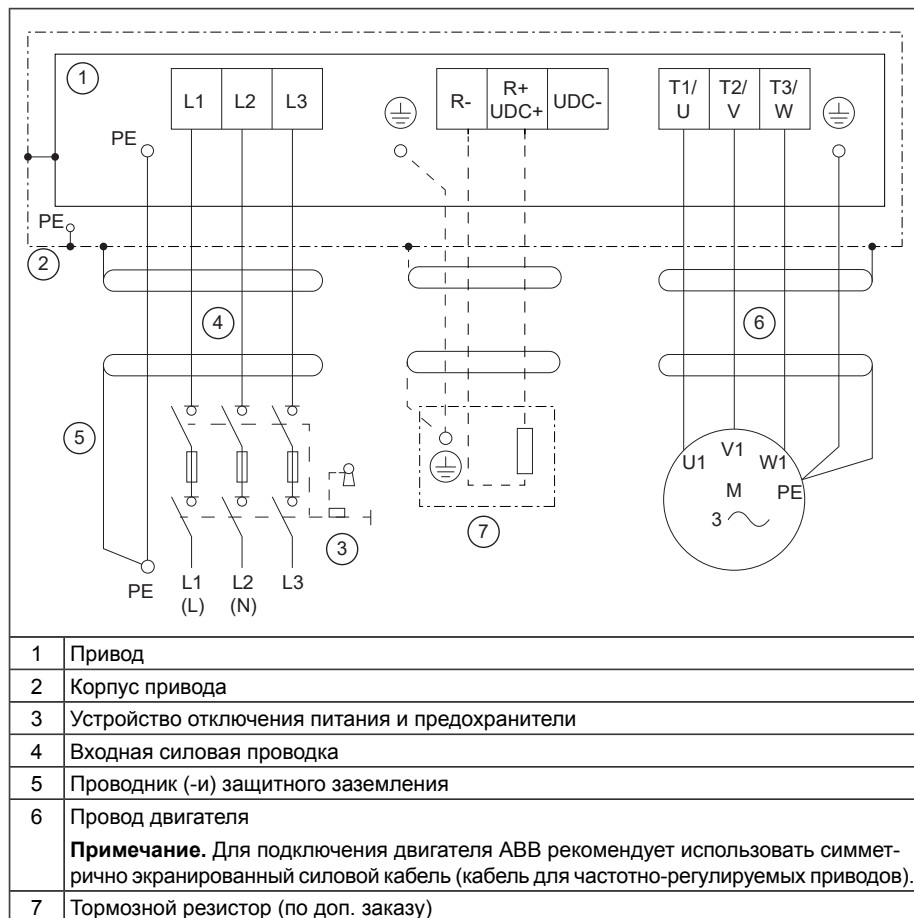
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Тип системы электропитания
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Симметрично заземленная система TN (система TN-S)
X	1,0·X	1,0·X	0	Система с заземленной вершиной треугольника (несимметричная)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Система с заземленной средней точкой треугольника (несимметричная)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



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

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

■ Схема подключения



■ Порядок подключения

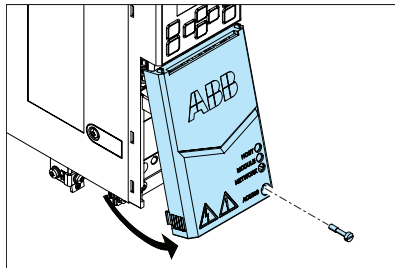


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

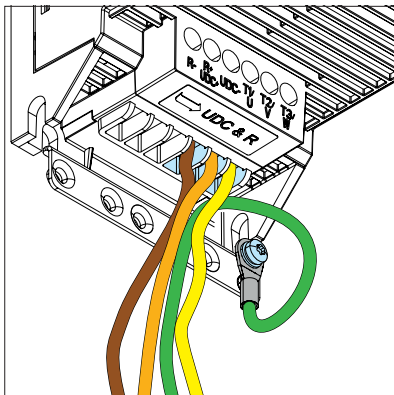
Моменты затяжки см. в разделе *Характеристики клемм для силовых кабелей (стр. 167)*.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 21)*.
2. Установите кабелепроводы и прикрепите их к пластине для ввода кабелей в корпусе привода.
3. Убедитесь, что кабелепровод надлежащим образом заземлен в точке ввода кабеля.
4. Зачистите концы проводника и пропустите его через кабелепроводы.
5. Выверните винт из передней крышки привода и снимите переднюю крышку.



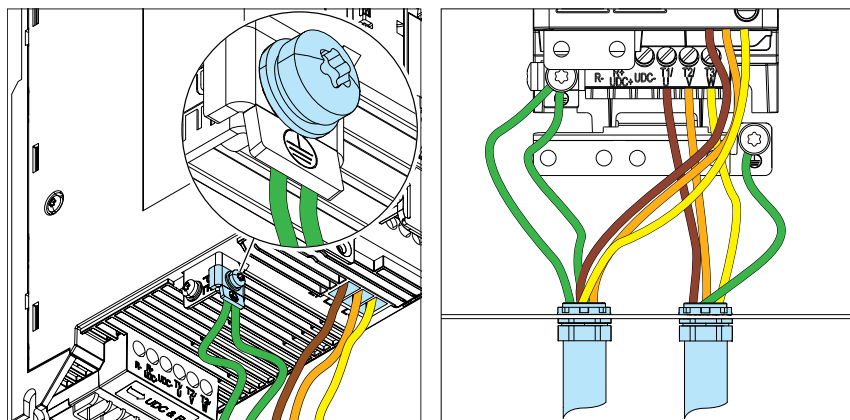
6. Прикрепите наклейку с предупреждением об остаточных напряжениях (на местном языке) к приводу.
7. Подключите проводник защитного заземления кабеля двигателя к клемме заземления.

8. Подключите фазные проводники кабеля двигателя к клеммам T1/U, T2/V и T3/W.



9. При использовании тормозного резистора подключите проводники тормозного резистора к клеммам R- и UDC+.
10. Убедитесь, что винты клемм R- и UDC+ затянуты. Это действие необходимо выполнить, даже если кабели не подключены к клеммам.
11. Подключите проводник (-и) защитного заземления входного силового кабеля к клемме заземления.
12. Подключите фазные проводники входного силового кабеля к приводу следующим образом:
- Однофазные приводы: подключите фазный и нейтральный проводники к клеммам L1 и L2. Например, подсоедините фазный проводник к клемме L1, а нейтральный — к клемме L2.
 - Трехфазные приводы: подключите фазные проводники к клеммам L1, L2 и L3.





13. Подключите другие концы проводников.

Подключение кабелей управления — для Северной Америки

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

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

Эта схема подключения относится к приводам с модулем расширения входов/выходов и Modbus BMIO-01:

- Стандартный вариант (ACS380-04xS)
- Сконфигурированный вариант (ACS380-04xC) с модулем расширения входов/выходов и Modbus BMIO-01 (дополнительный компонент +L538)



Подключение	Клем.	Описание	1)
Подключения цифровых входов/выходов и релейных выходов			
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×
	DCOM	Общий цифровых входов	×
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×
	DI3	Выбор скорости	
	DI4	Выбор скорости	
	DIO1	Цифровой вход: Набор плавных изменений 1 (0) / Набор плавных изменений 2 (1)	
	DIO2	Цифровой выход: Не готов (0) / Готов к пуску (1)	
	DIO SRC	Выход вспомогательного напряжения для цифровых входов	
	DIO COM	Общий цифровой вход/выход	
	RC	Релейный выход 1	×
	RA	Нет отказа [Отказ (-1)]	×
	RB		×
Аналоговые входы и выходы			
	AI1	Задание выходной частоты/скорости (0...10 В)	
	AGND	Общий аналоговых входов/выходов	
	AI2	Не настроено	
	AGND	Общий аналоговых входов/выходов	
	AO	Выходная частота (0...20 мА)	
	AGND	Общий аналоговых входов/выходов	
	SCR	Экран кабеля управления (экран)	
	+10V	Опорное напряжение	
	+10V		
Безопасное отключение крутящего момента (STO)			
	S+	Функция безопасного отключения крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	×
	SGND		×
	S1		×
	S2		×



Подключение	Клем.	Описание	1)
EIA-485 Modbus RTU			
B+ A- BGND Shield	B+	Встроенный интерфейсный модуль Modbus RTU (EIA-485)	
	A-		
	BGND		
	Shield		
	Termination & bias		

1) x = базовый блок, пусто = модуль BMIO-01.

Примечание. Режим работы цифровых и аналоговых выходов дополнительного модуля BMIO-01 зависит от состояния сетевого источника питания при определенных условиях. Необходимо проверить проект системы и определить, влияет ли это на работу в этих условиях. Данное примечание относится к дополнительному модулю BMIO-01 (код материала: 3AXD50000021262) версии D или более ранней. Версия указывается на паспортной табличке модуля.

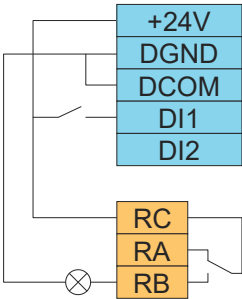
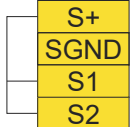
Режим работы цифровых и аналоговых выходов при использовании BMIO-01:

- При подключении сетевого питания (L1, L2, L3) цифровой выход (вход/выход DIO1/DIO2, настроенный как выход) будет в течение короткого времени (< 20 мс) находиться в состоянии высокого уровня.
- Если сетевое питание (L1, L2, L3) не подключено и для источника цифрового выходного сигнала (DIO SRC) используется внешнее питание 24 В=, цифровой выход (вход/выход DIO1/DIO2, настроенный как выход) будет постоянно находиться в состоянии высокого уровня.
- При подключении сетевого питания (L1, L2, L3) на аналоговом выходе (АО) в течение короткого времени (< 20 мс) будет поступать сигнал, соответствующий максимальному уровню задания напряжения (+10 В).

■ **Схема подключения шины Fieldbus**

Эта схема подключения относится к приводам с модулем расширения Fieldbus. Код типа ACS380-04xC (далее следует код дополнительного модуля расширения).



Подключение	Клем.	Описание
Подключения цифровых входов/выходов и релейных выходов		
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения
	DCOM	Общий цифровых входов
	DI1	Сброс отказа (также возможен через интерфейс Fieldbus)
	DI2	Не настроено
	RC	Релейный выход 1
	RA RB	Нет отказа [Отказ (-1)]
Безопасное отключение крутящего момента (STO)		
	S+	Функция безопасного отключения крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.
	SGND	
	S1	
	S2	
Подключение по шине Fieldbus		
См. соответствующее руководство по интерфейсному модулю Fieldbus.	Клеммная колодка	+K451 FDNA-01, DeviceNet
	DSUB9	+K454 FPBA-01, Profibus DP
	DSUB9	+K457 FCAN-01, CANopen
	8P8C×2	+K462 FCNA-01 ControlNet
	RJ45×2	+K469 FECA-01, EtherCAT
	RJ45×2	+K470 FEPL-02, Ethernet Powerlink
	RJ45×2	+K490 FEIP-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/IP
	RJ45×2	+K491 FMBT-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/TCP
	RJ45×2	+K492 FPNO-21, 2-портовый интерфейсный модуль Profinet IO
	Клеммная колодка	+K495 BCAN-11, интерфейс CANopen

■ Порядок подключения кабелей управления

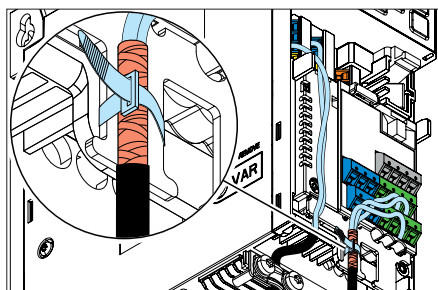
Выполните подключения в соответствии с используемым макросом управления (параметр 96.04).

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Соблюдайте 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. 21)*.
2. Выверните винт из передней крышки привода и снимите переднюю крышку.
3. В целях заземления зачистите часть внешнего экрана кабеля управления.
4. С помощью кабельной стяжки закрепите внешний экран на заземляющем выводе. Используйте металлические кабельные стяжки для кругового заземления.
5. Зачистите проводники кабелей управления.
6. Подсоедините проводники к соответствующим клеммам управления. Затяните клеммы моментом 0,5 ... 0,6 Н·м.
7. Подсоедините экраны и заземляющие провода к клемме SCR. Затяните клеммы моментом 0,5 ... 0,6 Н·м.
8. Закрепите кабели управления снаружи привода.



■ Дополнительная информация о подключении кабелей управления

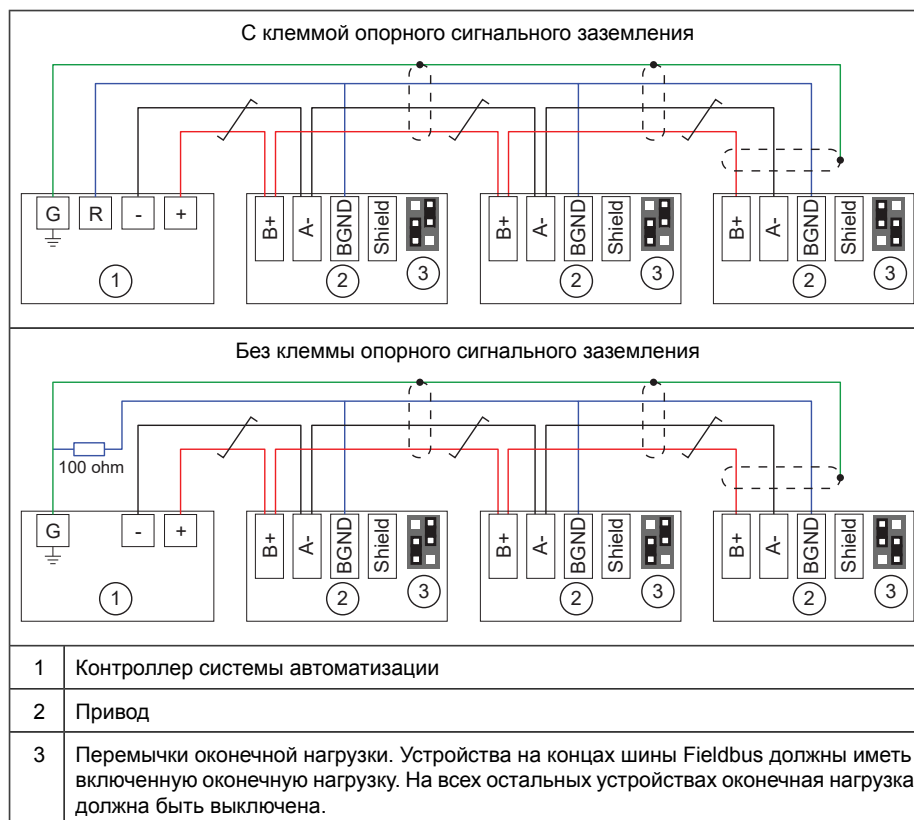
Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485

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

Подключите кабель к клемме EIA-485 на модуле расширения входов/выходов BMIO-01. Руководствуйтесь следующими инструкциями по подключению:

- 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 (BGND) к клемме опорного сигнального заземления контроллера автоматизации. 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.



Конфигурация PNP для цифровых входов

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При подключении DIO1 или DIO2 согласно рисункам ниже убедитесь, что они настроены как входы. Если они настроены как выходы, возможно повреждение оборудования.

Внутренний источник питания +24 В	Внешний источник питания +24 В



Конфигурация NPN для цифровых входов

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При подключении DIO1 или DIO2 согласно рисункам ниже убедитесь, что они настроены как входы. Если они настроены как выходы, возможно повреждение оборудования.

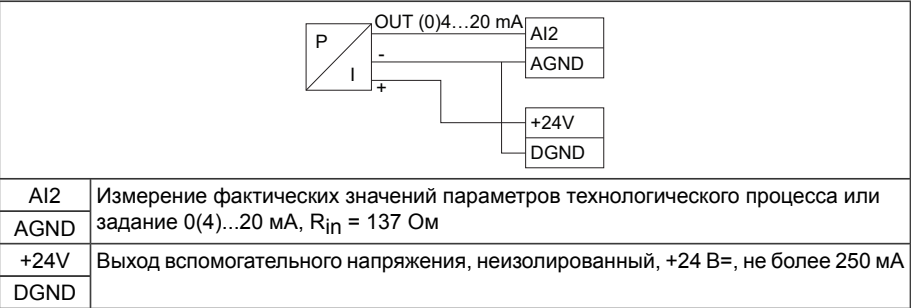
Внутренний источник питания +24 В	Внешний источник питания +24 В

Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

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

AI2	Измерение фактических значений параметров технологического процесса или задание, 0(4) ... 20 мА, R _{IN} = 137 Ом. Если датчик получает питание через свой токовый выход, используйте сигнал 4 ... 20 мА, а не 0 ... 20 мА.
AGND	
+24V	Выход вспомогательного напряжения, неизолированный, +24 В=, не более 250 мА
DGND	





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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

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

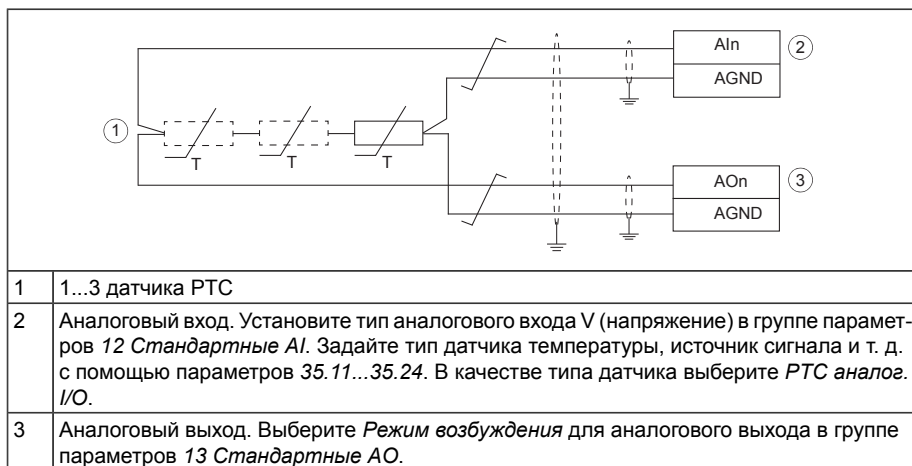
Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматриваются два способа прямого подключения входов/выходов. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, удовлетворяющий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 71\)](#).

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

Вариант 1 подключения датчика РТС

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



Вариант 2 подключения датчика РТС

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



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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, в следующих случаях:

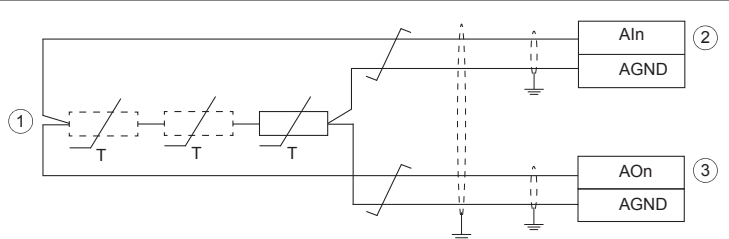
- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

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

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматривается способ подключения. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, отвечающий требованиям безопасности. См. раздел *Подключение датчика температуры двигателя (стр. 71)*.

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

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



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

Безопасное отключение крутящего момента

Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи STO (S+ с S1 и S+ с S2). По умолчанию клеммная колодка имеет перемычки, замыкающие цепь. Удалите эти перемычки, перед тем как подключать к приводу внешнюю схему безопасного отключения крутящего момента. См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#).

Подключение вспомогательного напряжения

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

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

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

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

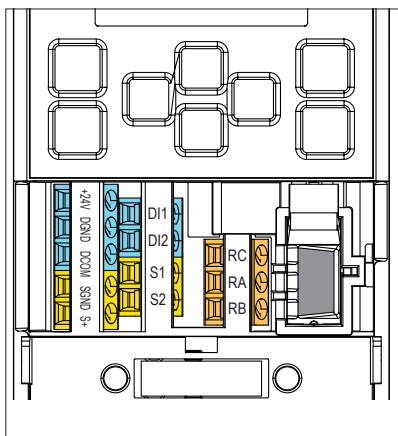
1. Подключите нагрузку к выходу вспомогательного питания на базовом блоке или на модуле BMIO-01 (клеммы +24V и DGND).
2. Убедитесь, что нагрузочная способность выхода или суммарная нагрузочная способность обоих выходов не превышаетя.

Чтобы подключить внешний источник вспомогательного питания к приводу, выполните следующее:

1. Установите модуль расширения для подачи питания BAPO-01 в привод. См. раздел [Варианты монтажа \(стр. 99\)](#).
2. Подсоедините внешний источник питания к клеммам +24V и DGND базового блока.

Более подробные сведения о модуле BAPO-01 см. в разделе [Модуль вспомогательного питания BAPO-01 \(стр. 279\)](#).





Подключение ПК

Возможны два варианта подключения ПК к приводу:

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

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

Для загрузки программного обеспечения и изменения параметров привода без подачи питания на привод можно воспользоваться инструментом конфигурирования без подачи питания на привод CCA-01. CCA-01 не будет работать, если на привод подается питание.



Варианты монтажа

В приводе предусмотрено два гнезда для дополнительных модулей:

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

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

- [Интерфейсный модуль импульсного энкодера ВТАС-02 \(стр. 253\)](#)

- [Модуль расширения релейных выходов BREL-01 \(стр. 271\)](#)
- [Модуль вспомогательного питания BAPO-01 \(стр. 279\)](#)
- [Модуль расширения входов/выходов BIO-01 \(стр. 283\).](#)

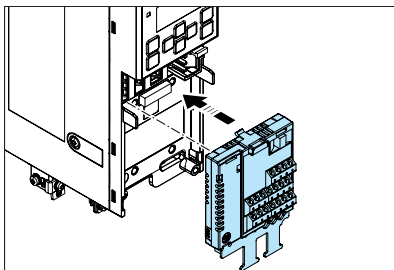
■ Монтаж дополнительного модуля спереди



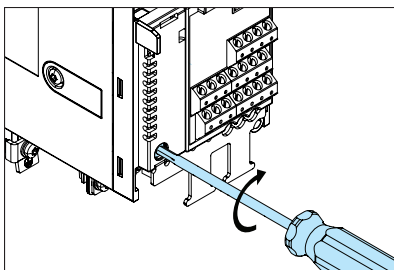
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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.

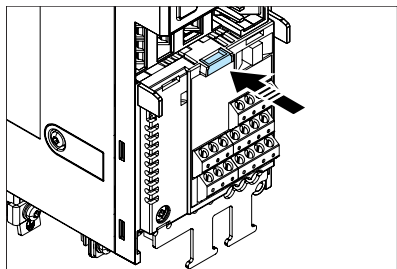
1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 21\)](#).
2. Выверните винт из передней крышки привода и снимите переднюю крышку.
3. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, вытяните его.
4. Тщательно совместите дополнительный модуль с соответствующим гнездом и установите модуль на место.



5. Затяните винт моментом 0,5 Н·м.



6. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, нажмите на него до фиксации.



7. Подключите кабели управления. См. инструкции по подключению кабелей управления.

Примечание. При использовании дополнительного модуля BIO-01 сверху можно установить один дополнительный интерфейсный модуль Fieldbus. Замените переднюю крышку привода высокой крышкой из комплекта поставки модуля BIO-01.

■ Монтаж дополнительного модуля сбоку



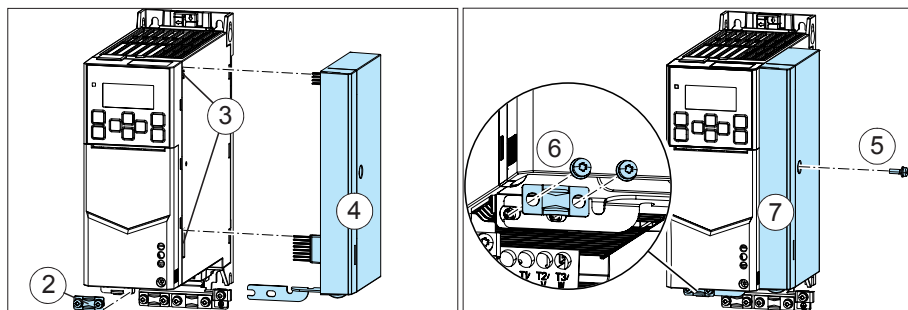
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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 \(стр. 21\)](#).
2. Извлеките два винта из зажима заземления в нижней части привода, расположенного ближе всего к лицевой стороне.
3. Тщательно выровняйте боковой дополнительный модуль относительно разъемов на правой стороне привода.
4. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.
5. Затяните винт на дополнительном модуле моментом 1 Н·м.



6. Подсоедините шину заземления к нижней части бокового дополнительного модуля и к переднему выступу заземления на приводе. Затяните винты моментом 1 Н·м.
7. Подключите кабели управления. См. инструкции по подключению кабелей управления.





Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

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

Карта проверок

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте 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. 21)*.

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

Убедитесь в том, что:	☒
Сопротивление изоляции входного силового кабеля, кабеля двигателя и самого двигателя измеряется в соответствии с местными нормами и указаниями в руководствах для привода.	☐
Привод надежно закреплен на ровной вертикальной стене из негорючего материала.	☐
Охлаждающий поток воздуха может беспрепятственно поступать в привод и выходить из него.	☐
<u>Если привод подключен к сети, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, убедитесь в следующем:</u> все требуемые изменения внесены (например, может потребоваться отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	☐
Установлены надлежащие плавкие предохранители переменного тока и главное разъединяющее устройство.	☐
Проводники защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеют достаточное сечение, подключены к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	☐
<u>Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем:</u> проводник защитного заземления между тормозным резистором и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
<u>Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем:</u> кабель тормозного резистора подключен к соответствующим клеммам, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐
<u>Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем:</u> кабель тормозного резистора проложен на расстоянии от прочих кабелей.	☐
Кабели управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐

Убедитесь в том, что:	☒
Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем: контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	☐
Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	☐
Все крышки привода и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах.	☐
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

9

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе указываются интервалы технического обслуживания и приводятся соответствующие указания.

Интервалы технического обслуживания

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

■ Описание символов

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

■ Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию

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

Вид работы ТО/объект	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Вентиляторы охлаждения							
Главный вентилятор охлаждения ¹⁾	(R)	R (R)	(R)	R (R)	(R)	R (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						

¹⁾ (R) = замена компонента в тяжелых условиях эксплуатации, например температура окружающего воздуха при постоянной работе выше 40 °C или присутствует высокая циклическая нагрузка.

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.

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.

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. 21)*.
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.

Замена вентиляторов охлаждения.

Эти инструкции касаются только приводов типоразмеров R1...R4. В приводах типоразмера R0 вентилятор охлаждения не предусмотрен.

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

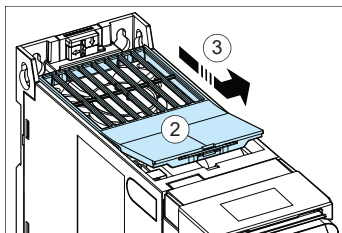
Сменные вентиляторы можно приобрести в корпорации ABB. Используйте только запасные части, утвержденные ABB.

■ Замена вентилятора охлаждения, типоразмеры R1...R3**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

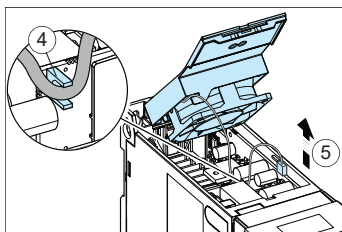
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 21)*.
2. Чтобы открыть крышку вентилятора, используйте подходящую отвертку с плоским жалом.

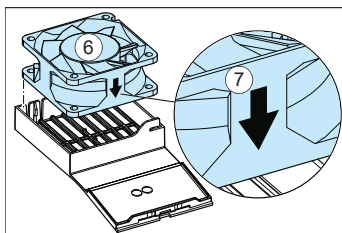
3. Осторожно поднимите крышку вентилятора и снимите ее с привода. К крышке вентилятора прикреплен вентилятор охлаждения.



4. Извлеките кабель питания вентилятора из фиксатора в приводе.
5. Отсоедините кабель питания вентилятора.

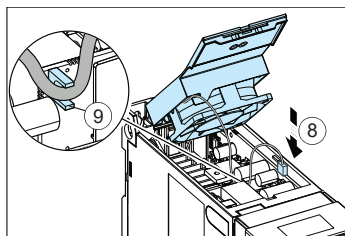


6. Освободите защелки вентилятора и снимите вентилятор с крышки.
7. Установите новый вентилятор на крышку. Проверьте направление потока воздуха. Поток воздуха входит в привод снизу и выходит сверху.



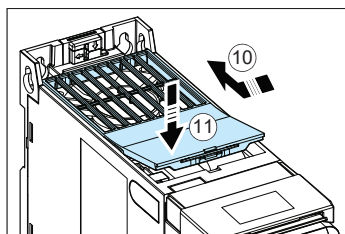
8. Подсоедините кабель питания вентилятора.

9. Вставьте кабель питания вентилятора в фиксатор на приводе.



10. Осторожно установите крышку вентилятора на место. Убедитесь, что кабель питания вентилятора проложен должным образом.

11. Нажмите на крышку, чтобы зафиксировать ее.



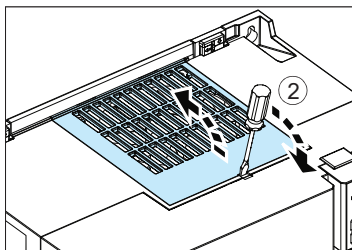
■ Замена вентилятора охлаждения, типоразмер R4



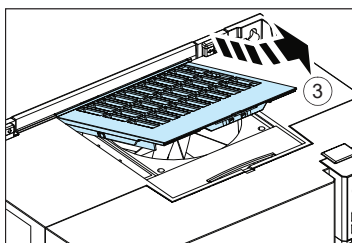
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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.

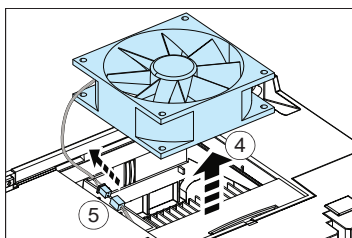
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 21)*.
2. Чтобы открыть крышку вентилятора, используйте подходящую отвертку с плоским жалом.



3. Поднимите крышку вентилятора и отложите ее в сторону.

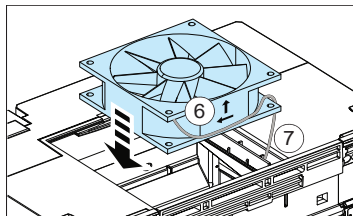


4. Поднимите вентилятор и вытяните его из основания.
5. Отсоедините кабель питания вентилятора от разъема удлинительного кабеля.

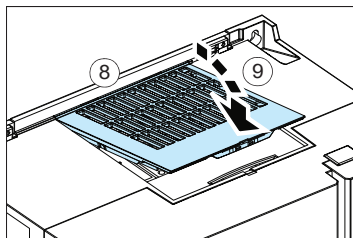


6. Замените вентилятор. Стрелка, указывающая направление воздушного потока, должна быть направлена вверх.

7. Подсоедините кабель питания вентилятора.



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



Конденсаторы

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

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

■ Формовка конденсаторов

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

10

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

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

Номинальные электрические характеристики

■ Паспортные характеристики по IEC

Тип ACS380- 04xx-...	Входной ток		Выходные характеристики							Типо- размер
	Без дрос- селя	С дрос- селем	Макс. двига- теля	Номиналь- ный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тя- желом режи- ме		
	I_{1N}	I_{1N}	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}	
	A	A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт	
1-фазн., $U_N = 230\text{ В}$										
02A4-1	5,0	4,2	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0
03A7-1	7,1	6,4	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R0
04A8-1	8,8	8,3	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1
06A9-1	12,0	11,9	8,6	6,9	1,10	6,6	1,10	4,8	0,75	R1
07A8-1	14,2	13,5	12,4	7,8	1,5	7,4	1,5	6,9	1,1	R1
09A8-1	18,7	17,0	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R2
12A2-1	24,6	21,1	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2
3-фазн., $U_N = 230\text{ В}$										
02A4-2	3,6	2,4	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R1

Тип ACS380- 04xx-...	Входной ток		Выходные характеристики							Типо- размер
	Без дрос- селя	С дрос- селем	Макс. двига- теля	Номиналь- ный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тя- желом режи- ме		
<i>I</i> _{1N}	<i>I</i> _{1N}	<i>I</i> _{max}	<i>I</i> _N	<i>P</i> _N	<i>I</i> _{Ld}	<i>P</i> _{Ld}	<i>I</i> _{Nd}	<i>P</i> _{Nd}		
А	А	А	А	кВт	А	кВт	А	кВт		
03A7-2	5,1	3,7	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R1
04A8-2	6,3	4,8	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1
06A9-2	8,4	6,9	8,6	6,9	1,1	6,6	1,1	4,8	0,75	R1
07A8-2	10,1	7,8	12,4	7,8	1,5	7,5	1,5	6,9	1,1	R1
09A8-2	13,8	9,8	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R1
12A2-2	17,3	12,2	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2
17A5-2	22,2	17,5	22,0	17,5	4,0	16,7	4,0	12,2	3,0	R3
25A0-2	29,1	25,0	31,5	25,0	5,5	24,2	5,5	17,5	4,0	R3
032A-2	37,0	32,0	45,0	32,0	7,5	30,8	7,5	25,0	5,5	R4
048A-2	50,0	48,0	57,6	48,0	11,0	46,2	11,0	32,0	7,5	R4
055A-2	60,0	55,0	86,4	55,0	15,0	52,8	15,0	48,0	11,0	R4
3-фазн., U _N = 400 В										
01A8-4	2,9	1,8	2,2	1,8	0,55	1,7	0,55	1,2	0,37	R0
02A6-4	3,8	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A3-4	5,1	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A0-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A6-4	8,9	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A2-4	10,9	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A4-4	13,9	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A6-4	17,6	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
17A0-4	25,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
25A0-4	34,1	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
032A-4	43,4	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
038A-4	52,3	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
045A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	58,9	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

■ Паспортные характеристики согласно UL (NEC)

Тип ACS380- 04xx-...	Входной ток		Выходные характеристики					Типо- размер
	Без дроссе- ля	С дрос- селем	Макс. двигате- ля	Небольшая пере- грузка		Работа в тяжелом режиме		
I_{Ld}	I_{Ld}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}		
A	A	A	A	л.с.	A	л.с.		
1-фазн., $U_N = 230$ В								
02A4-1	4,8	4,0	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R0
03A7-1	6,8	6,1	4,3	3,5	0,8	2,3	0,5	R0
04A8-1	8,2	8,0	6,7	4,6	1,0	3,5	0,75	R1
06A9-1	12,0	11,4	8,6	6,6	1,5	4,6	1,0	R1
07A8-1	13,0	12,8	12,4	7,4	2,0	6,6	1,5	R1
09A8-1	18,0	16,1	14,0	9,3	3,0	7,4	2,0	R2
12A2-1	20,6	20,1	17,6	11,6	3,0	9,3	3,0	R2
3-фазн., $U_N = 230$ В								
02A4-2	3,5	2,4	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R1
03A7-2	4,8	3,2	4,3	3,5	0,75	2,4	0,5	R1
04A8-2	5,8	4,6	6,7	4,6	1,0	3,2	0,75	R1
06A9-2	8,3	6,6	8,6	6,6	1,5	4,6	1,0	R1
07A8-2	9,2	7,5	12,4	7,5	2,0	6,6	1,5	R1
09A8-2	13,2	9,3	14,0	9,3	2,0	7,5	2,0	R1
12A2-2	12,8	11,6	17,6	11,6	3,0	9,3	3,0	R2
17A5-2	20,5	16,7	22,0	16,7	5,0	11,6	3,0	R3
25A0-2	29,7	24,2	31,5	24,2	7,5	16,7	5,0	R3
032A-2	36,0	30,8	45,0	30,8	10,0	24,2	7,5	R4
048A-2	50,5	46,2	57,6	46,2	15,0	30,8	10,0	R4
055A-2	57,6	52,8	86,4	52,8	20,0	46,2	15,0	R4
3-фазн., $U_N = 480$ В								
01A8-4	2,4	1,6	2,2	1,6	0,75	1,1	0,50	R0
02A6-4	3,0	2,1	3,2	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A3-4	4,3	3,0	4,7	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A0-4	4,9	3,5	5,9	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
05A6-4	6,7	4,8	7,2	4,8	3,0	3,5	2,0	R1
07A2-4	6,7	6,0	10,1	6,0	3,0	4,8	3,0	R1
09A4-4	10,6	7,6	13,0	7,6	5,0	6,0	3,0	R1
12A6-4	14,9	11,0	16,9	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
17A0-4	20,2	14,0	22,7	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
25A0-4	28,5	21,0	30,6	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
032A-4	35,8	27,0	45,0	27,0	20,0	21,0	15,0	R4

Тип ACS380- 04xx-...	Входной ток		Выходные характеристики					Типо- размер
	Без дроссе- ля	С дрос- селем	Макс. двигате- ля	Небольшая пере- грузка		Работа в тяжелом режиме		
I_{1Ld}	I_{1Ld}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}		
А	А	А	А	л.с.	А	л.с.		
038A-4	43,8	34,0	57,6	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
045A-4	49,4	40,0	68,4	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	49,4	42,0	81,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

■ Определения

Номинальные характеристики действительны при температуре окружающего воздуха не выше 50 °С, стандартной частоте коммутации привода 4 кГц (параметр 97.01) и высоте установки над уровнем моря менее 1000 м.

- U_N Номинальное входное напряжение привода. Диапазон входного напряжения U_1 указан в разделе *Требования к электросети (стр. 171)*.
- I_{1N} Номинальный входной ток при типовой мощности двигателя P_N . Длительный входной ток, эфф. значение, для определения характеристик кабелей и предохранителей.
- I_{1Ld} Номинальный входной ток, эфф. значение, в легком режиме при типовой мощности двигателя P_{Ld} для определения характеристик кабелей и предохранителей.
- I_{max} Максимальный выходной ток. Допускается в течение 2 секунд каждые 10 минут при выходной частоте ниже 9 Гц. В противном случае максимальный ток равен $1,5 \times I_{Nd}$. Заданный максимальный ток (параметр 30.17) также может ограничивать данное значение.
- I_N Номинальный выходной ток. Максимальный длительный выходной ток, эфф. значение (без перегрузки).
- P_N Типовая мощность двигателя при работе в номинальном режиме (без перегрузки). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC.
- I_{Ld} Длительный выходной ток (эфф. значение). Допускается перегрузка 10 % в течение 1 минуты каждые 10 минут.
- P_{Ld} Типовая мощность двигателя при работе в легком режиме (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.

I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение). Допускается перегрузка 50 % 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.

■ Выбор типоразмера

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

Минимальный рекомендуемый номинальный ток двигателя составляет 40 % от номинального выходного тока привода (I_N) (50 % для приводов типа ACS380-04xx-01A8-4). Если номинальный ток двигателя меньше этого значения, привод будет измерять ток двигателя неточно.

Снижение номинальных характеристик

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

В условиях, когда действует более одного фактора, влияющего на снижение характеристик (например, большая высота и высокая температура), снижение номинальных характеристик для каждого фактора учитывается совокупно.

Примечание.

- I_{max} не снижается.
- У двигателя также может наблюдаться снижение характеристик.
- Для определения снижения номинальных характеристик можно также воспользоваться программой DriveSize.

Сведения о снижении характеристик см. в разделах *Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха (стр. 150)*, *Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой (стр. 150)* и *Снижение характеристик для различных частот коммутации (стр. 151)*.

Пример 1, IEC: расчет сниженного тока

Тип привода ACS380-04xx-17A0-4, номинальный выходной ток которого (I_N) составляет 17 А при 400 В. Необходимо рассчитать сниженный выходной ток при

частоте коммутации 4 кГц на высоте над уровнем моря 1500 м и при температуре окружающего воздуха 55 °С.

Снижение характеристик при различных частотах коммутации: при частоте 4 кГц снижение характеристик не требуется.

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

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

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

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

Умножьте номинальный выходной ток привода на все применимые коэффициенты снижения. В данном примере сниженный выходной ток будет равен

$$I_N = 17 \text{ A} \cdot 0.95 \cdot 0.95 = 15.34 \text{ A}$$

Пример 1, UL (NEC): расчет уменьшенного тока

Тип привода ACS380-04xx-17A0-4, выходной ток которого в легком режиме (I_{Ld}) составляет 14 А при 480 В. Необходимо рассчитать сниженный выходной ток при частоте коммутации 4 кГц на высоте над уровнем моря 6000 футов и при температуре окружающего воздуха 131 °F.

Снижение характеристик при различных частотах коммутации: при частоте 4 кГц снижение характеристик не требуется.

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

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

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

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

Умножьте выходной ток привода на все применимые коэффициенты снижения. В данном примере сниженный выходной ток будет равен

$$I_{Ld} = 14 \text{ A} \cdot 0.917 \cdot 0.95 = 12.2 \text{ A}$$

Пример 2, IEC: определение требуемого типоразмера привода

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

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

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

.

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

Чтобы определить, достаточным ли будет сниженный выходной ток привода, умножьте номинальный выходной ток привода (I_N) на все применимые коэффициенты снижения. Например, для типа привода ACS380-04xx-12A6-4 номинальный выходной ток составляет 12,6 А при 400 В. Коэффициент снижения характеристик для данного привода при частоте коммутации 8 кГц будет равен 0,68. Рассчитаем сниженный выходной ток привода:

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

В данном примере сниженный выходной ток является достаточным, так как он превышает требуемый ток.

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

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

Снижение номинальных характеристик в зависимости от высоты: коэффициент снижения для 5500 футов:

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

.

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

Чтобы определить, достаточным ли будет сниженный выходной ток привода, умножьте выходной ток привода в легком режиме (I_{Ld}) на все применимые коэффициенты снижения. Например, для типа привода ACS380-04xx-25A0-4 выходной ток составляет 21 А при 480 В. Коэффициент снижения характеристик для данного привода при частоте коммутации 8 кГц будет равен 0,67. Рассчитаем сниженный выходной ток привода:

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

В данном примере сниженный выходной ток является достаточным, так как он превышает требуемый ток.

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

Типоразмер	Температура	Снижение номинальных характеристик
Все	Ниже 50 °C	Нет снижения
R1...R3	50 ... 60 °C (122 ... 140 °F)	Выходной ток снижается на 1 % за каждый дополнительный 1 °C (1,8 °F).
R4	50 ... 60 °C (122 ... 140 °F)	Выходной ток снижается на 1 % за каждый дополнительный 1 °C (1,8 °F) в следующих типах: • ACS380-04xx-032A-2 • ACS380-04xx-048A-2 • ACS380-04xx-032A-4 • ACS380-04xx-045A-4 Выходной ток снижается на 2 % за каждый дополнительный 1 °C (1,8 °F) в следующих типах: • ACS380-04xx-055A-2 • ACS380-04xx-038A-4 • ACS380-04xx-050A-4

■ **Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой**

Приводы 230 В: на высоте 1000 ... 2000 м (3281 ... 6562 фута) над уровнем моря снижение составляет 1 % на каждые 100 м (328 футов) выше 1000 м (3281 фута).

Приводы 400/480 В: на высоте 1000 ... 4000 м (3281 ... 13 123 фута) над уровнем моря снижение составляет 1 % на каждые 100 м (328 футов) выше 1000 м (3281 фута). Кроме того:

- Максимальная высота 4000 м (13 123 фута) допускается для следующих систем заземления: TN-S и TT. Максимальная высота 2000 м (6562 фута) допускается для следующих систем заземления: системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника, а также системы IT (незаземленные).
- На высоте более 2000 м (6562 фута) снижается максимально допустимое напряжение для релейного выхода RO1. На высоте 4000 м (13 123 фута) напряжение составляет 30 В.
- На высоте более 2000 м (6562 фута) снижается максимально допустимая разность потенциалов между соседними реле модуля расширения релейных выходов BREL-01 (дополнительный компонент +L511). На высоте 4000 м (13 123 фута) напряжение составляет 30 В.

Сниженный выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, указанного в таблице номинальных значений, на коэффициент снижения характеристик *k*, который для *x* метров или футов составляет:

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

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

■ Снижение характеристик для различных частот коммутации

Снижение выходного тока привода требуется, если используется повышенная минимальная частота коммутации. В случае изменения параметра *97.02 Миним. частота коммутац.* пересчитайте сниженный ток. Умножьте выходной ток привода на применимый коэффициент снижения из таблицы.

Снижение не требуется при изменении параметра *97.01 Опорная частота коммутац.*

Типоразмер R4: при работе в циклическом режиме и температуре окружающего воздуха выше 40 °C (104 °F) значение параметра *97.02 Миним. частота коммутац.* должно оставаться стандартным (1,5 кГц). Повышение частоты коммутации ведет к уменьшению срока службы изделия и/или ограничению технических характеристик в диапазоне температур 40 ... 60 °C (104 ... 140 °F).

Тип ACS380- 04xx-...	Коэффициент снижения		
	≤ 4 кГц	8 кГц	12 кГц
1-фазн., $U_N = 230$ В			
02A4-1	1,0	0,80	0,66
03A7-1	1,0	0,80	0,66
04A8-1	1,0	0,81	0,68
06A9-1	1,0	0,81	0,68
07A8-1	1,0	0,85	0,74
09A8-1	1,0	0,85	0,74
12A2-1	1,0	0,82	0,69
3-фазн., $U_N = 230$ В			
02A4-2	1,0	0,84	0,73
03A7-2	1,0	0,84	0,73
04A8-2	1,0	0,84	0,73
06A9-2	1,0	0,84	0,73
07A8-2	1,0	0,83	0,70
09A8-2	1,0	0,83	0,70
12A2-2	1,0	0,76	0,61
17A5-2	1,0	0,76	0,61
25A0-2	1,0	0,75	0,60
032A-2	1,0	0,75	0,59
048A-2	1,0	0,74	0,60
055A-2	1,0	0,74	0,60
3-фазн., $U_N = 400$ В или 480 В			
01A8-4	1,0	0,65	0,48
02A6-4	1,0	0,65	0,48
03A3-4	1,0	0,65	0,48

Тип ACS380- 04xx-...	Коэффициент снижения		
	≤ 4 кГц	8 кГц	12 кГц
04A0-4	1,0	0,65	0,48
05A6-4	1,0	0,65	0,48
07A2-4	1,0	0,65	0,48
09A4-4	1,0	0,65	0,48
12A6-4	1,0	0,68	0,51
17A0-4	1,0	0,68	0,51
25A0-4	1,0	0,67	0,51
032A-4	1,0	0,65	0,49
038A-4	1,0	0,65	0,49
045A-4	1,0	0,66	0,49
050A-4	1,0	0,66	0,49

Предохранители

В таблице указаны предохранители для защиты от токов короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также от сечения и длины кабеля питания.

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

■ Предохранители IEC

Допускается использовать предохранитель любого типа, если он срабатывает достаточно быстро.

Предохранители gG

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

Тип ACS380- 04xx-...	Вход- ной ток	Мин. ток коротко- го замы- кания ¹⁾	Предохранители				
			Номи- наль- ный ток	I ² t	Номи- нальное напряже- ние	Тип ABB	Типораз- мер IEC 60269
	A	A	A	A ² с	B		
1-фазн., U _N = 230 В							
02A4-1	5,0	80	10	380	500	OFAF000H10	000
03A7-1	7,1	80	10	380	500	OFAF000H10	000

Тип ACS380- 04xx-...	Вход- ной ток	Мин. ток коротко- го замы- кания ¹⁾	Предохранители				
			Номи- наль- ный ток	I^2t	Номи- нальное напряже- ние	Тип АBB	Типораз- мер IEC 60269
			А	A^2c	В		
04A8-1	8,8	128	16	720	500	OFAF000H16	000
06A9-1	12,0	200	20	1500	500	OFAF000H20	000
07A8-1	14,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
09A8-1	18,7	256	32	2500	500	OFAF000H32	000
12A2-1	24,6	320	35	7000	500	OFAF000H35	000
3-фазн., $U_N = 230$ В							
02A4-2	3,6	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A7-2	5,1	80	10	360	500	OFAF000H10	000
04A8-2	6,3	80	10	360	500	OFAF000H10	000
06A9-2	8,4	128	16	740	500	OFAF000H16	000
07A8-2	10,1	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A8-2	13,8	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A2-2	17,3	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
17A5-2	22,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
25A0-2	29,1	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
032A-2	37,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
048A-2	50,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
055A-2	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
3-фазн., $U_N = 400$ В							
01A8-4	2,9	32	4	55	500	OFAF000H4	000
02A6-4	3,8	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A3-4	5,1	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A0-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A6-4	8,9	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A2-4	10,9	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A4-4	13,9	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A6-4	17,6	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
17A0-4	25,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
25A0-4	34,1	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
032A-4	43,4	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
038A-4	52,3	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
045A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	58,9	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

1) Минимально допустимый ток короткого замыкания системы электропитания

Предохранители gR

Тип ACS380- 04xx-....	Вход- ной ток	Мин. ток коротко- го замы- кания ¹⁾	Предохранители				
			Номи- наль- ный ток	I ² t	Номи- нальное напряже- ние	Тип Bussmann	Типораз- мер IEC 60269
	A	A	A	A ² c	B		
1-фазн., U _N = 230 В							
02A4-1	5,0	80	32	275	690	170M2695	00
03A7-1	7,1	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-1	8,8	128	40	490	690	170M2696	00
06A9-1	12,0	200	50	1000	690	170M2697	00
07A8-1	14,2	200	63	1800	690	170M2698	00
09A8-1	18,7	256	63	1800	690	170M2698	00
12A2-1	24,6	320	63	1800	690	170M2698	00
3-фазн., U _N = 230 В							
02A4-2	3,6	48	25	125	690	170M2694	00
03A7-2	5,1	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-2	6,3	80	32	275	690	170M2695	00
06A9-2	8,4	128	40	490	690	170M2696	00
07A8-2	10,1	128	40	490	690	170M2696	00
09A8-2	13,8	128	40	490	690	170M2696	00
12A2-2	17,3	200	50	1000	690	170M2697	00
17A5-2	22,2	256	63	1800	690	170M2698	00
25A0-2	29,1	400	80	3600	690	170M2699	00
032A-2	37,0	504	100	6650	690	170M2700	00
048A-2	50,0	800	160	22500	690	170M2702	00
055A-2	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00
3-фазн., U _N = 400 В							
01A8-4	2,9	32	25	125	690	170M2694	00
02A6-4	3,8	48	25	125	690	170M2694	00
03A3-4	5,1	48	25	125	690	170M2694	00
04A0-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A6-4	8,9	80	32	275	690	170M2695	00
07A2-4	10,9	128	40	490	690	170M2696	00
09A4-4	13,9	128	40	490	690	170M2696	00
12A6-4	17,6	200	50	1000	690	170M2697	00
17A0-4	25,2	256	63	1800	690	170M2698	00
25A0-4	34,1	400	80	3600	690	170M2699	00
032A-4	43,4	504	100	6650	690	170M2700	00
038A-4	52,3	640	125	12000	690	170M2701	00

Тип ACS380- 04xx-...	Вход- ной ток	Мин. ток коротко- го замы- кания ¹⁾	Предохранители				
			Номи- наль- ный ток	I^2t	Номи- нальное напряже- ние	Тип Bussmann	Типораз- мер IEC 60269
	A	A	A	A ² с	B		
045A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	58,9	800	160	22500	690	170M2702	00

¹⁾ Минимально допустимый ток короткого замыкания системы электропитания

■ Предохранители UL (NEC)

Указанные в таблице предохранители, соответствующие требованиям UL, являются необходимым средством защиты ответвленных цепей. Предохранители должны предоставляться в составе установки.

Тип ACS380- 04xx-....	Входной ток	Предохранители				
		Номиналь- ный ток	Номиналь- ное напря- жение	Тип Bussmann/ Edison	Тип	Макс. но- минал предохра- нителя в случае групповой установ- ки ¹⁾
	A	A	B			A
1-фазн., $U_N = 230\text{ В}$						
02A4-1	5,0	10	300	JJN/TJN10	UL класс Т	10
03A7-1	7,1	10	300	JJN/TJN10	UL класс Т	10
04A8-1	8,8	20	300	JJN/TJN20	UL класс Т	25
06A9-1	12,0	20	300	JJN/TJN20	UL класс Т	25
07A8-1	14,2	25	300	JJN/TJN25	UL класс Т	25
09A8-1	18,7	25	300	JJN/TJN25	UL класс Т	35
12A2-1	24,6	35	300	JJN/TJN35	UL класс Т	35
3-фазн., $U_N = 230\text{ В}$						
02A4-2	3,6	6	600	JJS/TJS6	UL класс Т	25
03A7-2	5,1	10	600	JJS/TJS10	UL класс Т	25
04A8-2	6,3	10	600	JJS/TJS10	UL класс Т	25
06A9-2	8,4	20	600	JJS/TJS20	UL класс Т	25
07A8-2	10,1	20	600	JJS/TJS20	UL класс Т	25
09A8-2	13,8	20	600	JJS/TJS20	UL класс Т	25
12A2-2	17,3	25	600	JJS/TJS25	UL класс Т	30
17A5-2	22,2	35	600	JJS/TJS35	UL класс Т	40

Тип ACS380- 04xx-...	Входной ток	Предохранители				
		Номиналь- ный ток	Номиналь- ное напря- жение	Тип Bussmann/ Edison	Тип	Макс. но- минал предохра- нителя в случае групповой установ- ки ¹⁾
						А
25A0-2	29,1	50	600	JJS/TJS50	UL класс Т	40
032A-2	37,0	60	600	JJS/TJS60	UL класс Т	100
048A-2	50,0	100	600	JJS/TJS100	UL класс Т	100
055A-2	60,0	100	600	JJS/TJS100	UL класс Т	100
3-фазн., $U_N = 480$ В						
01A8-4	2,9	6	600	JJS/TJS6	UL класс Т	6
02A6-4	3,8	6	600	JJS/TJS6	UL класс Т	25
03A3-4	5,1	6	600	JJS/TJS6	UL класс Т	25
04A0-4	6,4	10	600	JJS/TJS10	UL класс Т	25
05A6-4	8,9	10	600	JJS/TJS10	UL класс Т	25
07A2-4	10,9	20	600	JJS/TJS20	UL класс Т	25
09A4-4	13,9	20	600	JJS/TJS20	UL класс Т	25
12A6-4	17,6	25	600	JJS/TJS25	UL класс Т	30
17A0-4	25,2	35	600	JJS/TJS35	UL класс Т	40
25A0-4	34,1	40	600	JJS/TJS40	UL класс Т	40
032A-4	43,4	60	600	JJS/TJS60	UL класс Т	100
038A-4	52,3	80	600	JJS/TJS80	UL класс Т	100
045A-4	56,0	100	600	JJS/TJS100	UL класс Т	100
050A-4	58,9	100	600	JJS/TJS100	UL класс Т	100

¹⁾ Защита ответвления цепи от короткого замыкания с помощью предохранителей в случае групповой установки: подходит для группы двигателей в цепи, обеспечивающей симметричный ток не более 65 000 А (эфф.) при напряжении не более 480 В, при условии защиты предохранителями класса Т. Для нескольких типов приводов указан один и тот же номинал предохранителя. Это возможно, поскольку физическая конструкция приводов идентична.

1. Предохранители, поставляемые в составе установки, не включаются в базовую конфигурацию привода и должны предоставляться другими поставщиками.
2. Не разрешается использовать предохранители, рассчитанные на ток больший, чем указанный.
3. Рекомендуемые корпорацией АВВ предохранители, включенные в реестр лаборатории UL, являются необходимым средством защиты ответвленных цепей согласно требованиям NEC.

4. Для обеспечения соответствия привода требованиям UL должны использоваться быстродействующие предохранители, предохранители с задержкой по времени или высокоскоростные предохранители UL 248 рекомендуемого или меньшего номинала. Могут использоваться дополнительные средства защиты. См. местные нормативные правила и положения.
5. Предохранитель другого класса может использоваться при высоком показателе возможности короткого замыкания, если значения I_{peak} и I^2t нового предохранителя не превышают соответствующие значения указанного предохранителя.
6. Быстродействующие предохранители, предохранители с задержкой по времени или высокоскоростные предохранители UL 248 других изготовителей могут использоваться, если имеют тот же класс и те же номинальные параметры, что и указанные в правилах выше.
7. При установке привода всегда соблюдайте инструкции по монтажу ABB, требования NEC и местные нормативные положения.
8. Возможно использование других предохранителей, если они имеют определенные характеристики. Допустимые предохранители см. в приложении к руководству ([3AXD50000645015](#)).

Альтернативная защита от короткого замыкания

■ Миниатюрные автоматические выключатели (IEC)

При использовании миниатюрного автоматического выключателя для защиты привода от короткого замыкания привод должен устанавливаться в металлический корпус.

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

Тип ACS380- 04xx-...	Типо- размер	Миниатюрный автоматический выключатель	Ток КЗ сети 1)
		Тип АBB	кА
1-фазн., $U_N = 230$ В			
02A4-1	R0	S 201P-B 10 NA	5
03A7-1	R0	S 201P-B 10 NA	5
04A8-1	R1	S 201P-B 16 NA	5
06A9-1	R1	S 201P-B 20 NA	5
07A8-1	R1	S 201P-B 25 NA	5
09A8-1	R2	S 201P-B 25 NA	5
12A2-1	R2	S 201P-B 32 NA	5
3-фазн., $U_N = 230$ В			
02A4-2	R1	S 203P-Z 6 NA	5
03A7-2	R1	S 203P-Z 8 NA	5
04A8-2	R1	S 203P-Z 10 NA	5
06A9-2	R1	S 203P-Z 16 NA	5
07A8-2	R1	S 203P-Z 16 NA	5
09A8-2	R1	S 203P-Z 25 NA	5
12A2-2	R2	S 203P-Z 25 NA	5
17A5-2	R3	S 203P-Z 32 NA	5
25A0-2	R3	S 203P-Z 50 NA	5
032A-2	R4	S 203P-Z 63 NA	5
048A-2	R4	Обратитесь в корпорацию АBB	5
055A-2	R4	Обратитесь в корпорацию АBB	5
3-фазн., $U_N = 400$ В			
01A8-4	R0	S 203P-B 4	5
02A6-4	R1	S 203P-B 6	5
03A3-4	R1	S 203P-B 6	5
04A0-4	R1	S 203P-B 8	5
05A6-4	R1	S 203P-B 10	5
07A2-4	R1	S 203P-B 16	5
09A4-4	R1	S 203P-B 16	5
12A6-4	R2	S 203P-B 25	5

Тип ACS380- 04xx-...	Типо- размер	Миниатюрный автоматический выключатель	Ток КЗ сети 1)
		Тип ABB	кА
17A0-4	R3	S 203P-B 32	5
25A0-4	R3	S 203P-B 50	5
032A-4	R4	S 203P-B 63	5
038A-4	R4	S 803S-B 80	5
045A-4	R4	S 803S-B 100	5
050A-4	R4	S 803S-B 100	5

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

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

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

При использовании ручного устройства защиты двигателя для защиты ответвленных цепей привод должен устанавливаться в металлический корпус.

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

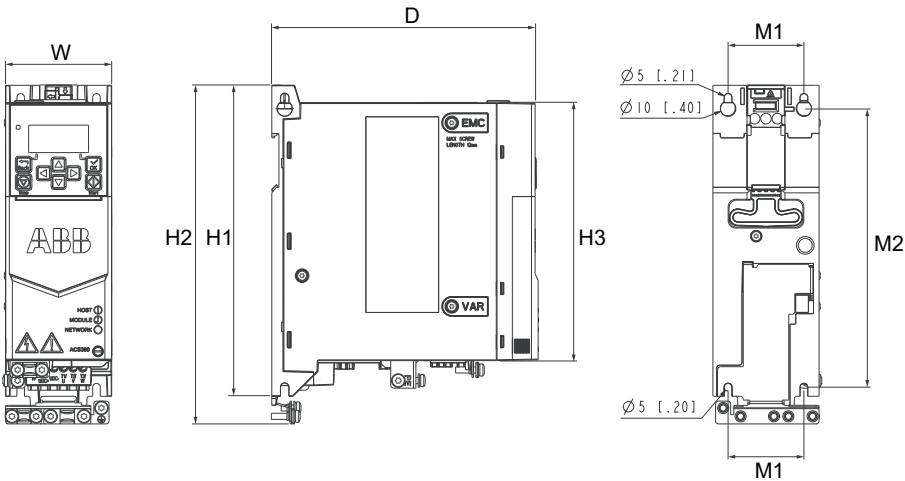
Тип ACS380-04xx-...	Типоразмер	Тип устройства ММР 1) 2) 3)	Минимальный объем корпуса 4)	
			дм ³	дюймы ³
1-фазн., U _N = 230 В				
02A4-1	R0	MS132-6.3 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
03A7-1	R0	MS132-10 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
04A8-1	R1	MS165-16	30,3	1850
06A9-1	R1	MS165-16	30,3	1850
07A8-1	R1	MS165-20	30,3	1850
09A8-1	R2	MS165-25	30,3	1850
12A2-1	R2	MS165-32	30,3	1850
3-фазн., U _N = 230 В				
02A4-2	R1	MS132-6,3 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
03A7-2	R1	MS132-10 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
04A8-2	R1	MS132-10 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
06A9-2	R1	MS165-16	30,3	1850
07A8-2	R1	MS165-16	30,3	1850
09A8-2	R1	MS165-16	30,3	1850
12A2-2	R2	MS165-20	30,3	1850
17A5-2	R3	MS165-32	30,3	1850
25A0-2	R3	MS165-42	30,3	1850
032A-2	R4	MS165-54	75,0	4577
048A-2	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577
055A-2	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577
3-фазн., U _N = 480 В				
01A8-4	R0	MS132-4.0 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
02A6-4	R1	MS132-6.3 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
03A3-4	R1	MS132-6.3 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
04A0-4	R1	MS132-10 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
05A6-4	R1	MS132-10 и S1-M3-25 ⁵⁾	30,3	1850
07A2-4	R1	MS165-16	30,3	1850
09A4-4	R1	MS165-16	30,3	1850
12A6-4	R2	MS165-20	30,3	1850
17A0-4	R3	MS165-32	30,3	1850
25A0-4	R3	MS165-42	30,3	1850
032A-4	R4	MS165-54	75,0	4577
038A-4	R4	MS165-65	75,0	4577
045A-4	R4	MS5100-100 / MS165-73	75,0	4577

Тип ACS380-04xx-...	Типоразмер	Тип устройства ММР 1) 2) 3)	Минимальный объем корпуса 4)	
			дм ³	дюймы ³
050A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577

- 1) Все указанные в таблице ручные устройства защиты двигателя являются устройствами типа Е, оснащенными средствами самозащиты, и рассчитаны на ток до 65 кА, за исключением MS165-80, которое является устройством типа Е, оснащенным средствами самозащиты и рассчитанным на ток до 50 кА. Полные технические данные ручных устройств защиты двигателя типа Е корпорации АВВ приведены в каталоге ручных пускателей двигателей АВВ (1SBC100214C0201). Эти ручные устройства защиты двигателя можно использовать для защиты ответвлений, если они сертифицированы UL как устройства типа Е. В противном случае их можно использовать только в качестве разъединителя двигателя. Такой разъединитель устанавливается непосредственно за двигателем на стороне нагрузки в щите.
- 2) Только системы с подключением по схеме 480Y/277 В: устройства защиты от короткого замыкания с двумя номинальными значениями напряжения (например, 480Y/277 В~) могут применяться только в глухозаземленных сетях, где напряжение линейного проводника относительно земли не превышает меньшее из двух номинальных значений (например, 277 В~), а линейное напряжение не превышает большее из двух номинальных значений (например, 480 В~). Меньшее номинальное значение соответствует отключающей способности устройства для одного полюса.
- 3) Чтобы избежать ненужных отключений, для ручных устройств защиты двигателя может потребоваться регулировка предельного значения отключения (установка иного значения, чем задано на заводе-изготовителе, которое не меньше входного тока привода). Если ручное устройство защиты двигателя настроено на максимальный уровень тока отключения и происходят ненужные отключения, выберите ММР следующего типоразмера. (MS132-10 — это максимальный типоразмер устройства MS132, соответствующего типу Е при токе 65 кА. Следующий типоразмер — MS165-16.)
- 4) Для всех приводов размер корпуса необходимо выбирать с учетом конкретных тепловых характеристик системы, а также необходимо обеспечить свободное пространство для охлаждения. См. технические характеристики. Только для UL: в случае применения с указанным в таблице устройством ММР типа Е корпорации АВВ минимальный объем корпуса указывается в требованиях UL. Для приводов настенного монтажа, устанавливаемых с комплектами UL тип 1, должны использоваться предохранители.
- 5) Чтобы обеспечить соответствие классу самозащиты типа Е, с ручным устройством защиты двигателя следует использовать трехфазные клеммные колодки для подключения проводов S1-M3-25.

Размеры и вес

■ Размеры — IP20/открытого типа согласно UL

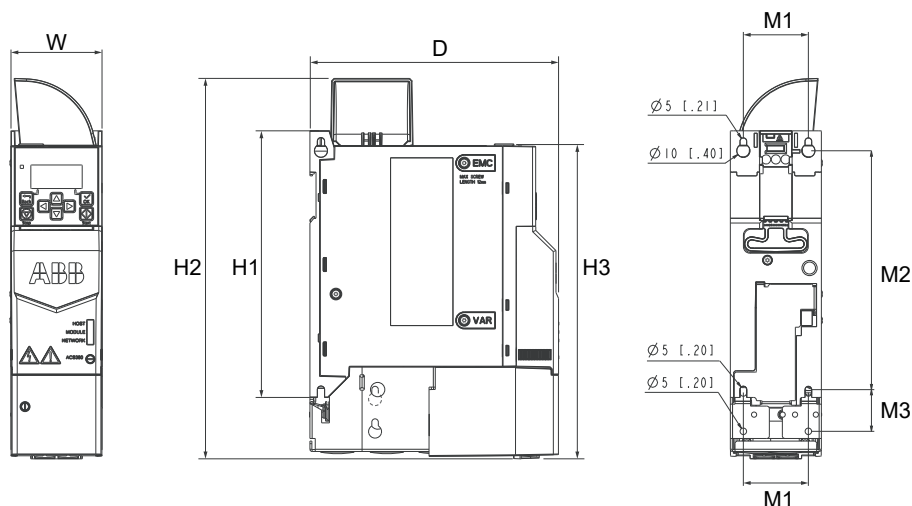


Типо-раз-мер	Размеры, IP20/открытого типа согласно UL													
	H1		H2		H3		W ¹⁾		D ²⁾		M1		M2	
	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы
R0	205	8,1	223	8,8	170	6,7	70	2,8	176	6,9	50	1,97	191	7,52
R1	205	8,1	223	8,8	170	6,7	70	2,8	176	6,9	50	1,97	191	7,52
R2	205	8,1	223	8,8	170	6,7	95	3,7	176	6,9	75	2,95	191	7,52
R3	205	8,1	223	8,8	170	6,7	170	6,7	176	6,9	148	5,83	191	7,52
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	260	10,2	176	6,9	234	9,21	191	7,52

- 1) При использовании бокового дополнительного модуля ширина привода увеличивается.
2) При использовании высокой крышки BIO-01 глубина привода увеличивается на 15 мм.

H1	Высота сзади
H2	Высота
H3	Высота спереди
Вт	Ширина
D	Глубина
M1, M2	Расстояние между установочными отверстиями

■ Размеры — привод с комплектом UL тип 1



Типо-размер	Размеры, привод с комплектом UL тип 1															
	H1		H2		H3		W ¹⁾		D		M1		M2		M3	
	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы
R0	205	8,1	285	11,2	247	9,7	70	2,8	191	7,5	50	1,97	191	7,52	32	1,26
R1	205	8,1	293	11,5	247	9,7	70	2,8	191	7,5	50	1,97	191	7,52	32	1,26
R2	205	8,1	293	11,5	247	9,7	95	3,7	191	7,5	75	2,95	191	7,52	32	1,26
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	170	6,7	191	7,5	148	5,83	191	7,52	36	1,42
R4	205	8,1	391	15,3	312	12,3	260	10,2	196	7,7	234	9,21	191	7,52	38	1,50

1) При использовании бокового дополнительного модуля ширина привода увеличивается.

H1 Высота сзади

H2 Высота

H3 Высота спереди

W Ширина

D Глубина

M1, M2, M3 Расстояние между установочными отверстиями

■ Масса

Типо-размер	Масса			
	IP20/открытого типа согласно UL		UL тип 1 ¹⁾	
	кг	фунты	кг	фунты
R0	1,4	3,1	0,4	1,0
R1	1,4	3,1	0,4	1,0
R2	2,0	4,4	0,5	1,1
R3	3,3	7,3	0,7	1,5
R4	5,3	11,7	1,2	2,7

1) Дополнительная масса комплекта UL тип 1.

Требования к свободному пространству

Типоразмер	Требования к свободному пространству					
	Сверху ¹⁾		Снизу		По бокам ²⁾	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
Все	75	3	75	3	0	0

1) Приводы с дополнительным комплектом UL тип 1: 50 мм (измеряется от верха кожуха).

2) При таком монтаже модуля с правой стороны привода должно оставаться около 20 мм свободного пространства.

Потери, данные контура охлаждения, шум

Приводы типоразмера R0 имеют естественное охлаждение за счет конвекции. В приводах типоразмеров R1...R4 предусмотрен вентилятор охлаждения. Воздушный поток направлен снизу вверх.

Тип ACS380- 04xx-...	Типовые потери мощно- сти ¹⁾		Расход воздуха		Шум	Типо- размер
	Вт	БТЕ/ч	м ³ /ч	куб. фут/мин	дБ(А)	
1-фазн., $U_N = 230$ В						
02A4-1	33	113	-	-	< 30	R0
03A7-1	49	167	-	-	< 30	R0
04A8-1	67	229	57	33	63	R1
06A9-1	93	317	57	33	63	R1
07A8-1	106	362	57	33	63	R1
09A8-1	92	314	63	37	59	R2
12A2-1	115	392	63	37	59	R2
3-фазн., $U_N = 230$ В						
02A4-2	39	133	57	33	63	R1

Тип ACS380- 04xx-...	Типовые потери мощно- сти ¹⁾		Расход воздуха		Шум	Типо- размер
	Вт	БТЕ/ч	м ³ /ч	куб. фут/мин	дБ(А)	
03A7-2	57	194	57	33	63	R1
04A8-2	72	246	57	33	63	R1
06A9-2	111	379	57	33	63	R1
07A8-2	105	358	57	33	63	R1
09A8-2	140	478	57	33	63	R1
12A2-2	149	508	63	37	59	R2
17A5-2	265	904	128	75	66	R3
25A0-2	398	1358	128	75	66	R3
032A-2	350	1194	150	88	69	R4
048A-2	561	1914	150	88	69	R4
055A-2	676	2307	150	88	69	R4
3-фазн., $U_N = 400/480$ В						
01A8-4	28	96	-	-	< 30	R0
02A6-4	44	150	57	33	63	R1
03A3-4	55	188	57	33	63	R1
04A0-4	62	212	57	33	63	R1
05A6-4	91	311	57	33	63	R1
07A2-4	100	341	57	33	63	R1
09A4-4	140	478	57	33	63	R1
12A6-4	165	563	63	37	59	R2
17A0-4	259	884	128	75	66	R3
25A0-4	390	1331	128	75	66	R3
032A-4	396	1351	150	88	69	R4
038A-4	497	1696	150	88	69	R4
045A-4	582	1986	150	88	69	R4
050A-4	672	2293	150	88	69	R4

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

Типовые сечения силовых кабелей

Таблица в данном разделе содержит типовые сечения силового кабеля и проводников для использования при номинальном токе привода.

Примечание. Согласно IEC/EN 61800-5-1 необходимо использовать два отдельных проводника защитного заземления для организации постоянного соединения, если сечение РЕ-проводника менее 10 мм² (медь).

Тип ACS380- 04xx-...	Сечение кабеля, медь (мм ²) ¹⁾	Сечение проводника, медь (AWG)	Типо- размер
1-фазн., $U_N = 230$ В			
02A4-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
03A7-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
04A8-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
06A9-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
07A8-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
09A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
12A2-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
3-фазн., $U_N = 230$ В			
02A4-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
03A7-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
04A8-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
06A9-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
07A8-2	3×1,5 + 1,5	16	R1
09A8-2	3×2,5 + 2,5	14	R1
12A2-2	3×2,5 + 2,5	14	R2
17A5-2	3×6 + 6	10	R3
25A0-2	3×6 + 6	10	R3
032A-2	3×10 + 10	8	R4
048A-2	3 × 25 + 16	4	R4
055A-2	3 × 25 + 16	4	R4
3-фазн., $U_N = 400$ В или 480 В			
01A8-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
02A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
03A3-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
04A0-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
05A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
07A2-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
09A4-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
12A6-4	3×2,5 + 2,5	14	R2
17A0-4	3×6 + 6	10	R3
25A0-4	3×6 + 6	10	R3
032A-4	3×10 + 10	8	R4
038A-4	3×16 + 16	6	R4
045A-4	3 × 25 + 16	4	R4
050A-4	3 × 25 + 16	4	R4

1) Симметричный экранированный трехфазный медный кабель.

Характеристики клемм для силовых кабелей

В первой таблице приводятся характеристики клемм в единицах СИ. Во второй таблице приводятся характеристики клемм в британских единицах измерения.

Тип ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Минимум (одножиль- ный/много- жильный)	Максимум (одножиль- ный/много- жильный)	Момент за- тяжки	Минимум (одножиль- ный/много- жильный)	Максимум (одножиль- ный/много- жильный)	Момент за- тяжки
	мм ²	мм ²	Н·м	мм ²	мм ²	Н·м
1-фазн., $U_N = 230$ В						
02A4-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A7-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
06A9-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A2-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
3-фазн., $U_N = 230$ В						
02A4-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A7-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
06A9-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A2-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
17A5-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
25A0-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
032A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
048A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
055A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
3-фазн., $U_N = 400$ В						
01A8-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
02A6-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A3-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A0-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
05A6-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A2-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A4-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A6-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2

Тип ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Минимум (одножил- ный/много- жильный)	Максимум (одножил- ный/много- жильный)	Момент за- тяжки	Минимум (одножил- ный/много- жильный)	Максимум (одножил- ный/много- жильный)	Момент за- тяжки
	мм ²	мм ²	Н·м	мм ²	мм ²	Н·м
17A0-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
25A0-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
032A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
038A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
045A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9

Тип ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Минимум	Максимум	Момент за- тяжки	Минимум	Максимум	Момент за- тяжки
	AWG	AWG	фунт-дюйм	AWG	AWG	фунт-дюйм
1-фазн., $U_N = 230$ В						
02A4-1	18	10	5	12	10	10,6
03A7-1	18	10	5	12	10	10,6
04A8-1	18	10	5	12	10	10,6
06A9-1	18	10	5	12	10	10,6
07A8-1	18	10	5	12	10	10,6
09A8-1	18	10	5	12	10	10,6
12A2-1	18	10	5	12	10	10,6
3-фазн., $U_N = 230$ В						
02A4-2	18	10	5	12	10	10,6
03A7-2	18	10	5	12	10	10,6
04A8-2	18	10	5	12	10	10,6
06A9-2	18	10	5	12	10	10,6
07A8-2	18	10	5	12	10	10,6
09A8-2	18	10	5	12	10	10,6
12A2-2	18	10	5	12	10	10,6
17A5-2	18	6	11...13	12	10	10,6
25A0-2	18	6	11...13	12	10	10,6
032A-2	18	2	22...32	8	4	25,7
048A-2	18	2	22...32	8	4	25,7
055A-2	18	2	22...32	8	4	25,7

Тип ACS380- 04xx-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Минимум	Максимум	Момент за- тяжки	Минимум	Максимум	Момент за- тяжки
	AWG	AWG	фунт-дюйм	AWG	AWG	фунт-дюйм
3-фазн., $U_N = 480$ В						
01A8-4	18	10	5	12	10	10,6
02A6-4	18	10	5	12	10	10,6
03A3-4	18	10	5	12	10	10,6
04A0-4	18	10	5	12	10	10,6
05A6-4	18	10	5	12	10	10,6
07A2-4	18	10	5	12	10	10,6
09A4-4	18	10	5	12	10	10,6
12A6-4	18	10	5	12	10	10,6
17A0-4	18	6	11...13	12	10	10,6
25A0-4	18	6	11...13	12	10	10,6
032A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
038A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
045A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
050A-4	18	2	22...32	8	4	25,7

Примечание.

- Указанное минимальное сечение проводов может не обеспечивать достаточную нагрузочную способность по току при максимальной нагрузке.
- К клеммам нельзя подсоединить проводники на один типоразмер больше максимального.
- К одной клемме разрешается подсоединять только 1 проводник.

Данные клемм для кабелей управления

В данной таблице приводятся характеристики клемм для кабелей управления стандартного варианта привода, т. е. базового блока с модулем расширения входов/выходов и Modbus BMIO-01.

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

Внешние фильтры ЭМС

В таблице указаны внешние фильтры ЭМС. См. также разделы *Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя и Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012) (стр. 181)*. Сведения о соответствии нормативным требованиям см. в разделе *Категория С1 (стр. 181)*.

Тип ACS380-04xx-...	Тип ЭМС-фильтра	
	Коды для заказа продукции ABB	Коды для заказа продукции Schaffner
1-фазн., $U_N = 230$ В		
02A4-1	RFI-11	FS 21754-6.1-07
03A7-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
04A8-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
06A9-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
07A8-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
3-фазн., $U_N = 230$ В		
02A4-2	RFI-32	FN 3258-16-44
03A7-2	RFI-32	FN 3258-16-44
04A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
06A9-2	RFI-32	FN 3258-16-44
07A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
09A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
12A2-2	RFI-33	FN 3258-30-33
17A5-2	RFI-33	FN 3258-30-33
25A0-2	RFI-33	FN 3258-30-33
032A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
048A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
055A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
3-фазн., $U_N = 400$ В		
01A8-4	RFI-32	FN 3258-16-44
02A6-4	RFI-32	FN 3258-16-44
03A3-4	RFI-32	FN 3258-16-44
04A0-4	RFI-32	FN 3258-16-44
05A6-4	RFI-32	FN 3258-16-44
07A2-4	RFI-32	FN 3258-16-44
09A4-4	RFI-32	FN 3258-16-44
12A6-4	RFI-33	FN 3258-30-33
17A0-4	RFI-33	FN 3258-30-33
25A0-4	RFI-33	FN 3258-30-33
032A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
038A-4	RFI-34	FN 3258-100-35

Тип ACS380- 04xx-...	Тип ЭМС-фильтра	
	Коды для заказа продукции ABB	Коды для заказа продукции Schaffner
045A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35

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

Требования к электросети

Напряжение (U1)	Диапазон входного напряжения: Приводы ACS380-04xx-xxxx-1: 1-фазн., 200 ... 240 В ~ -15 % ... +10 % Приводы ACS380-04xx-xxxx-2: 3-фазн., 200 ... 240 В ~ -15 % ... +10 % Приводы ACS380-04xx-xxxx-4: 3-фазн., 380 ... 480 В ~ -15 % ... +10 %		
Тип сети питания	Коммунальные сети низкого напряжения. Симметрично заземленная система TN-S, система IT (незаземленная сеть), системы с заземленной вершиной треугольника. Перед подключением к другой системе (например, ТТ или системе с заземленной средней точкой треугольника) обратитесь в представительство ABB.		
Стойкость по току короткого замыкания (IEC 61800-5-1)	65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблицах предохранителей.		
Защита от токов короткого замыкания (UL 61800-5-1, CSA C22.2 № 274-13)	США и Канада: привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 100 кА (эфф. значение) при максимальном напряжении привода 480 В и защищенных с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей.		
Входной дроссель	Используйте входной дроссель, если максимальный ток короткого замыкания сети на клеммах привода превышает указанный в таблице:		
	Входное напряжения	R0, R1, R2	R3, R4
	1-фазн., 200 ... 240 В	> 1,5 кА	-
	3-фазн., 200 ... 240 В	>5,0 кА	> 7,5 кА
	3-фазн., 380 ... 480 В	>5,0 кА	>10 кА
	Если максимальный ток короткого замыкания на клеммах привода меньше значения, указанного в таблице, можно использовать один дроссель для нескольких приводов.		
Частота (f1)	47...63 Гц, максимальная скорость изменения 2 %/с		
Асимметрия	Не более ± 3 % от номинального межфазного напряжения питания		
Коэффициент мощности для основной гармоники (cos phi)	0,98 (при номинальной нагрузке)		

Параметры подключения двигателя

Тип двигателя	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукторные синхронные двигатели ABB (двигатели SynRM)
Напряжение (U2)	0...U1, 3-фазн. симметр.
Защита от короткого замыкания (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Выход для подключения двигателя защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC 61800-5-1 и UL 61800-5-1.
Частота (f2)	0 ... 599 Гц
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц
Ток	См. номинальные электрические характеристики, приведенные в настоящем руководстве.
Частота коммутации	2, 4, 8 или 12 кГц

■ Длина кабеля двигателя

Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя

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

Примечание. Кондуктивные и излучаемые помехи для данных длин кабелей не соответствуют требованиям к ЭМС, предъявляемым в соответствии с IEC/EN 61800-3.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя	
	м	фут
Стандартный привод без внешних дополнительных устройств		
R0...R4	100	328

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

Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя

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

Типораз- мер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц					
	C1 ¹⁾		C2		C3	
	м	фут	м	фут	м	фут
С внутренним фильтром ЭМС:						
1-фазн., 200 ... 240 В (ACS380-042х)						
R0	-	-	10	33	10	33
R1	-	-	10	33	10	33
R2	-	-	10	33	10	33
3-фазн., 380 ... 480 В (C2: ACS380-042х, C3: ACS380-040х)						
R0	-	-	10	33	30	98
R1	-	-	10	33	30	98
R2	-	-	10	33	20	66
R3	-	-	10	33	30	98
R4	-	-	10	33	30	98
С дополнительным внешним фильтром ЭМС						
1-фазн., 200 ... 240 В (ACS380-040х)						
R0	10	33	10	33	10	33
R1	10	33	10	33	10	33
R2	-	-	-	-	-	-
3-фазн., 200 ... 240 В (ACS380-040х)						
R1	-	-	20	66	20	66
R2	-	-	20	66	20	66
R3	-	-	20	66	20	66
R4	-	-	20	66	20	66
3-фазн., 380 ... 480 В (ACS380-040х)						
R0	30	98	30	98	30	98
R1	40	131	40	131	40	131
R2	40	131	40	131	40	131
R3	40	131	40	131	40	131
R4	30	98	30	98	30	98

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

Примечание. Излучаемые помехи соответствуют категории C2 при использовании приводов ACS380-042х. Для приводов ACS380-040х с внешним фильтром ЭМС необходимо использовать металлический кожух, чтобы обеспечить соответствие предельным значениям излучаемых помех C2.

Параметры подключения схемы управления

Аналоговые входы (AI1, AI2)	Сигнал напряжения, несимметричное соединение	0...10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) $R_{in} = 221,6 \text{ кОм}$
	Сигнал тока, несимметричное соединение	0...20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) $R_{in} = 137 \text{ Ом}$
	Погрешность	$\leq 1,0 \%$ от полной шкалы
	Защита от перенапряжения	до 30 В=
	Задание от потенциометра	10 В= $\pm 1 \%$, макс. ток нагрузки 10 мА
Аналоговый выход (AO)¹⁾	Режим токового выхода	0...20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) при нагрузке 500 Ом
	Режим выхода напряжения	0...10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) при мин. нагрузке 200 кОм (резистивная)
	Погрешность	$\leq 1,0 \%$ от полной шкалы
Выход вспомогательного напряжения / дополнительный вход (+24V)	В качестве выхода	+24 В= $\pm 10 \%$, не более 250 мА
	В качестве входа (дополнительного)	+24 В= $\pm 10 \%$, макс. 1000 мА (включая нагрузку от внутреннего вентилятора)
Цифровые входы (DI1...DI5)	Напряжение	12...24 В= (внутр. или внешн. питание), макс. 30 В=
	Тип	PNP и NPN
	Входной импеданс	$R_{in} = 2 \text{ кОм}$
Программируемые цифровые входы/выходы (DIO1, DIO2)¹⁾	В качестве входов	
	Напряжение	12...24 В= с внутренним или внешним питанием, макс. 30 В=
	Тип	PNP и NPN
	Входной импеданс	$R_{in} = 2 \text{ кОм}$
	В качестве выходов	
	Тип	Транзисторный выход PNP
	Макс. коммутируемое напряжение	30 В=
	Макс. коммутируемый ток	70 мА / 30 В=, с защитой от короткого замыкания
	Частота	10 Гц ... 16 кГц
	Разрешение	1 Гц
Релейный выход (RA, RB, RC)	Тип	1 форма С (HP + H3)
	Макс. коммутируемое напряжение	250 В~ / 30 В=
	Макс. коммутируемый ток	2 А

Частотный вход (FI)	10 Гц ... 16 кГц Выходы DI3 и DI4 можно использовать как цифровые или частотные входы.
Частотный выход (FO)	Выходы DIO1 и DIO2 можно использовать как цифровые или частотные выходы.
Интерфейс безопасного отключения крутящего момента (STO) (SGND, S+, S1, S2)	См. раздел <i>Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 229)</i>
Встроенная шина Fieldbus EIA-485 (A+, B-, BGND)	Шаг соединителя 5 мм, макс. сечение провода 2,5 мм ² Физический уровень: RS-485 Тип кабеля: экранированный кабель с витыми парами, в котором одна пара выделена для передачи данных и отдельный провод или другая пара — для земли сигналов, номинальный импеданс 100 ... 165 Ом, например: Belden 9842. Скорость передачи: 9,6 ... 115,2 кбит/с Подключение оконечной нагрузки с помощью перемычки
Соединение «Панель управления — привод»	EIA-485, вилочная часть разъема RJ-45, кабель типа CAT 5e или лучше, максимальная длина кабеля — 100 м.
Соединение «Панель управления — ПК»	Кабель USB тип A — Mini-B, макс. длина кабеля 3 м

- 1) Сведения о режиме работы выхода ВМЮ-01 в определенных условиях см. на стандартной схеме подключения входов/выходов в инструкциях по подключению кабелей управления.

Подключение тормозного резистора

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

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/>).



Для однофазных приводов 230 В данные об энергоэффективности не предоставляются. На приводы с однофазным входным питанием не распространяется действие требований ЕС к экологическому проектированию (Постановление EU/2019/1781) или аналогичных требований, действующих в Великобритании (Постановление SI 2021 № 745).

Классы защиты

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

Условия окружающей среды

В следующей таблице приведены предельно допустимые условия эксплуатации привода. Привод должен использоваться в отапливаемом закрытом помещении с контролируруемыми условиями окружающей среды.

Требования	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	Приводы 230 В: 0 ... 2000 м над уровнем моря (со снижением выходных характеристик на высоте более 1000 м) Приводы 400/480 В: 0 ... 4000 м над уровнем моря (со снижением выходных характеристик на высоте более 1000 м) См. раздел <i>Снижение номинальных характеристик (стр. 147)</i>.	-	-
Температура окружающего воздуха	-10 ... +60 °С. Для типа R0 - 10 ... +50 °С. При температуре выше 50 °С необходимо снижение выходных характеристик. См. раздел <i>Снижение номинальных характеристик (стр. 147)</i>. Образование инея не допускается.	-40 ... +70 °С ±2 % (-40 ... +158 °F ±2 %)	-40 ... +70 °С ±2 % (-40 ... +158 °F ±2 %)
Относительная влажность	5 ... 95 %	Не более 95 %	Не более 95 %
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность составляет не более 60 %.		
Уровни загрязнения (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
- Химические газы	класс 3C2	класс 1C2	класс 2C2
- Твердые частицы	Класс 3S2. Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	Класс 1S3. (упаковка должна его поддерживать, в противном случае 1S2)	класс 2S2
Степень загрязнения (IEC/EN 61800-5-1)	Степень загрязнения 2	-	-

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

Материалы

■ Материалы

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

■ Утилизация

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

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

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

Применимые стандарты

Привод удовлетворяет требованиям перечисленных ниже стандартов.

EN ISO 13849-1:2015	Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 2. Валидация
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Безопасность машин. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования. Условия соответствия: конечный сборщик оборудования отвечает за установку • устройства аварийного останова; • устройства отключения электропитания.
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования ЭМС и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
IEC 61800-9-2:2017	Системы силовых электроприводов с регулируемой скоростью. Часть 9-2. Энергоэффективность систем силовых электроприводов, пускателей электродвигателя, силовой электроники и электромеханических комплексов на их основе. Показатели энергоэффективности систем силовых электроприводов и пускателей электродвигателя
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Стандарт UL для систем силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
CSA C22.2 № 274-13	Электроприводы с регулируемой скоростью

Маркировка

	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 UKCA (UK Conformity Assessed) Изделие соответствует действующему законодательству (нормативно-правовым актам) Великобритании. Маркировка требуется для продукции, размещаемой на рынке Великобритании (Англия, Уэльс и Шотландия).
	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции обеспечения безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Относится к приводам и инверторам; не относится к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.
	Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.
	Маркировка 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 ЕАС (Евразийское соответствие) Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка ЕАС требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.
	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.
	Маркировка WEEE По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.
	Маркировка KC Изделие соответствует действующим в Корею требованиям по технике безопасности, предъявляемым к электрическому и электронному оборудованию, работающему при напряжении от 50 до 1000 В~.

Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)

■ Определения

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

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

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

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

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

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

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

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

■ Категория C1

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

1. Дополнительный фильтр ЭМС выбран в соответствии с разделом *Внешние фильтры ЭМС (стр. 170)* и установлен так, как указано в руководстве по фильтрам ЭМС.
 2. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве. Рекомендации, касающиеся ЭМС, соблюдены.
-

3. Максимальная длина кабеля двигателя не превышает указанное максимальное значение. См. раздел [Электромагнитная совместимость \(ЭМС\) и длина кабеля двигателя \(стр. 172\)](#).
4. Привод смонтирован в соответствии с указаниями , приведенными в данном руководстве.

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

■ Категория С2

Относится к приводам с внутренним фильтром ЭМС категории С2.

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве. Рекомендации, касающиеся ЭМС, соблюдены.
2. Максимальная длина кабеля двигателя не превышает указанное максимальное значение. См. раздел [Электромагнитная совместимость \(ЭМС\) и длина кабеля двигателя \(стр. 172\)](#).
3. Привод смонтирован в соответствии с указаниями , приведенными в данном руководстве.

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Категория С3

Относится к приводам с внутренним фильтром ЭМС категории С3.

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве. Рекомендации, касающиеся ЭМС, соблюдены.
2. Максимальная длина кабеля двигателя не превышает указанное максимальное значение. См. раздел *Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя (стр. 172)*.
3. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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



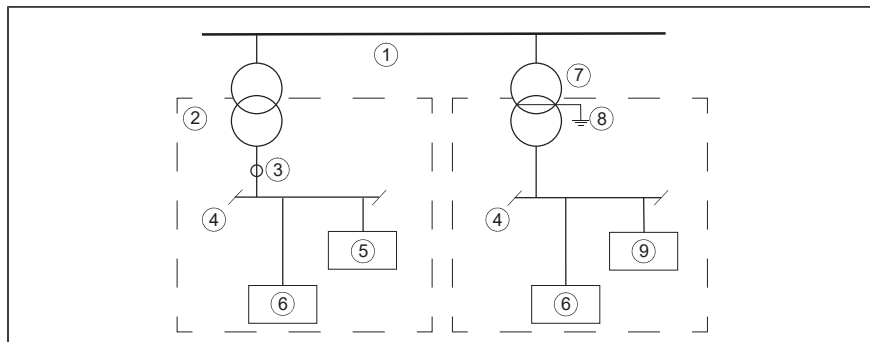
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Категория С4

Если соответствие условиям категории 1, 2 или 3 не достигнуто, требования стандарта можно выполнить следующим образом:

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



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

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Во избежание возникновения радиочастотных помех не используйте привод категории C4 в низковольтных коммунальных сетях электроснабжения жилых помещений.

Контрольный перечень UL

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

- Убедитесь в том, что на паспортной табличке привода имеется надлежащая маркировка.
- **ОПАСНО. Риск поражения электрическим током.** После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока привода.
- Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируруемыми условиями окружающей среды. Привод необходимо установить в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль
- Максимальная температура окружающего воздуха 50 °C при номинальном выходном токе. В случае приводов типоразмеров R1...R4 выходной ток снижается в диапазоне 50 ... 60 °C.
- Привод предназначен для использования в сетях, обеспечивающих симметричный ток не более 100 000 А (эфф.) при напряжении не более 480 В (в случае приводов, рассчитанных на 480 В) или 240 В (в случае приводов, рассчитанных на 240 В), если обеспечена защита плавкими предохранителями с сертификацией UL, указанными в настоящей главе. Номинальное значение тока указывается на основании испытаний, проведенных согласно соответствующему стандарту UL.
- Привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 65 000 А (эфф.) при напряжении не более 480Y/277 В (в случае приводов на 480 В), если обеспечена защита комбинированным контроллером двигателя типа E, указанным корпорацией ABB.
- Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
- Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями с сертификацией UL или ручными устройствами защиты двигателя ABB типа E (MMP), перечисленными в настоящем руководстве. Эти предохранители или ручные устройства защиты двигателя обеспечивают защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и Канадским электротехническим кодексом. Также руководствуйтесь другими действующими местными нормами и правилами.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Размыкание устройства защиты ответвления цепи может указывать на прерывание тока повреждения. Чтобы уменьшить риск пожара или поражения электрическим током, токоведущие части и другие компоненты устройства подлежат проверке и замене в случае повреждения.

- Встроенный полупроводниковый блок защиты привода не обеспечивает защиту ответвленной цепи.
- Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Сведения о процедурах регулировки приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению.
- Согласно IEC 60664-1 привод имеет категорию перенапряжения III

Заявления об отказе от ответственности

■ Общее заявление об отказе от ответственности

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

■ Отказ от ответственности за кибербезопасность

Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена информацией и данными через сетевой интерфейс. Протокол HTTP, который используется для связи между средством ввода в эксплуатацию (Drive Composer) и изделием, является незащищенным. В случае автономной эксплуатации изделия в непрерывном режиме такое подключение по сети к средству ввода в эксплуатацию не требуется. Тем не менее всю ответственность за 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, предотвращать физический доступ, применять средства идентификации, шифровать данные, устанавливать антивирусные программы и т. п.) по защите изделия, сети, ее системы и интерфейса от любого вида нарушений безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или похищения данных или информации.

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

11

Габаритные чертежи

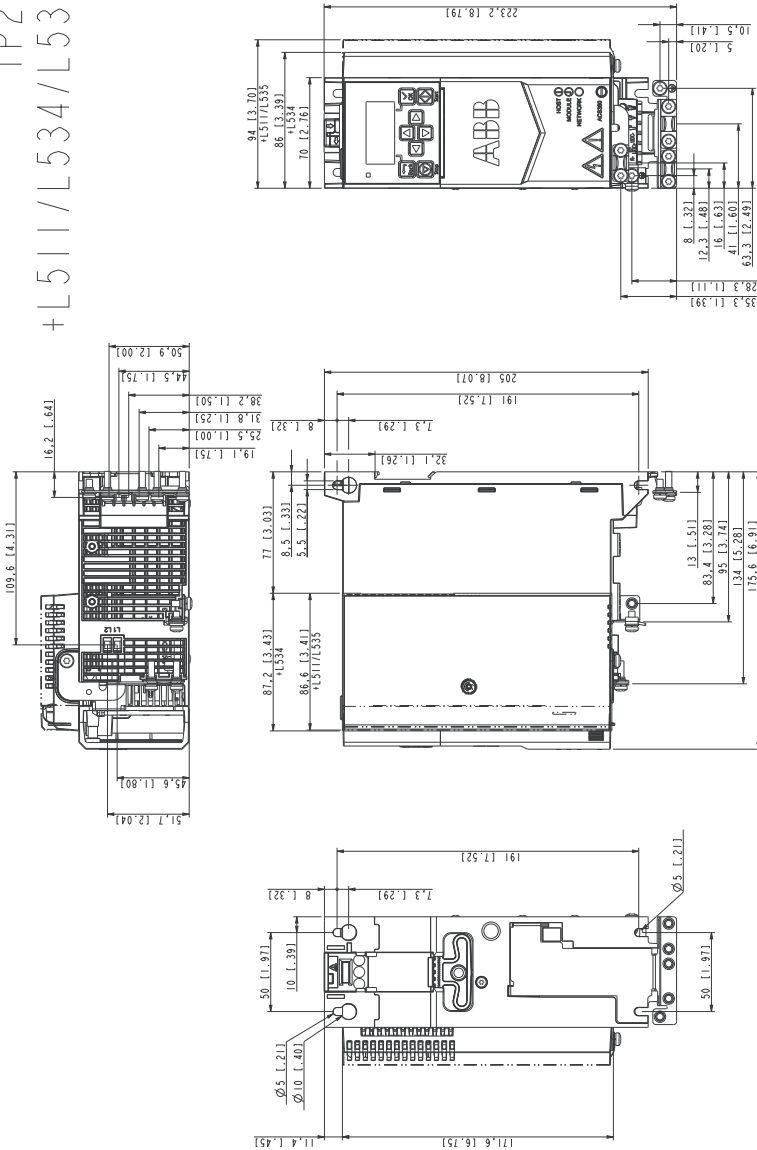
Содержание настоящей главы

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

Примечание. Приводы с модулем расширения входов/выходов BIO-01 (дополнительный компонент +L515) поставляются с высокой крышкой, увеличивающей глубину привода на 15 мм.

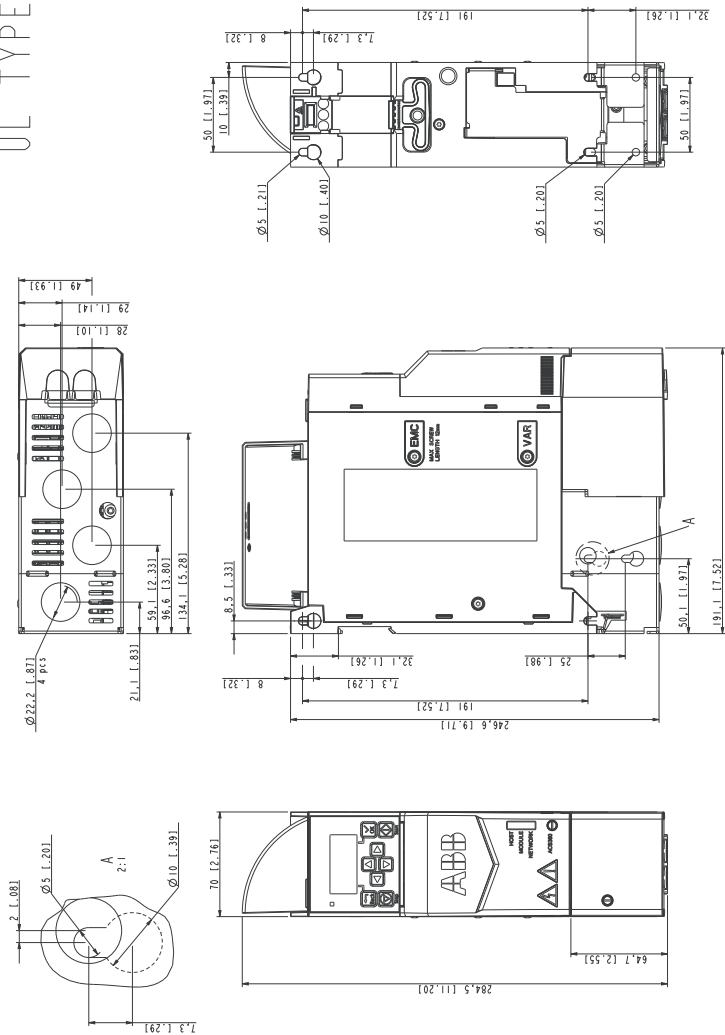
■ Типоразмер R0, 1-фазн., 230 В, IP20, с боковым дополнительным модулем

IP20
+ L511/L534/L535



■ Типоразмер R0, 1-фазн., 230 В, UL тип 1

UL TYPE I

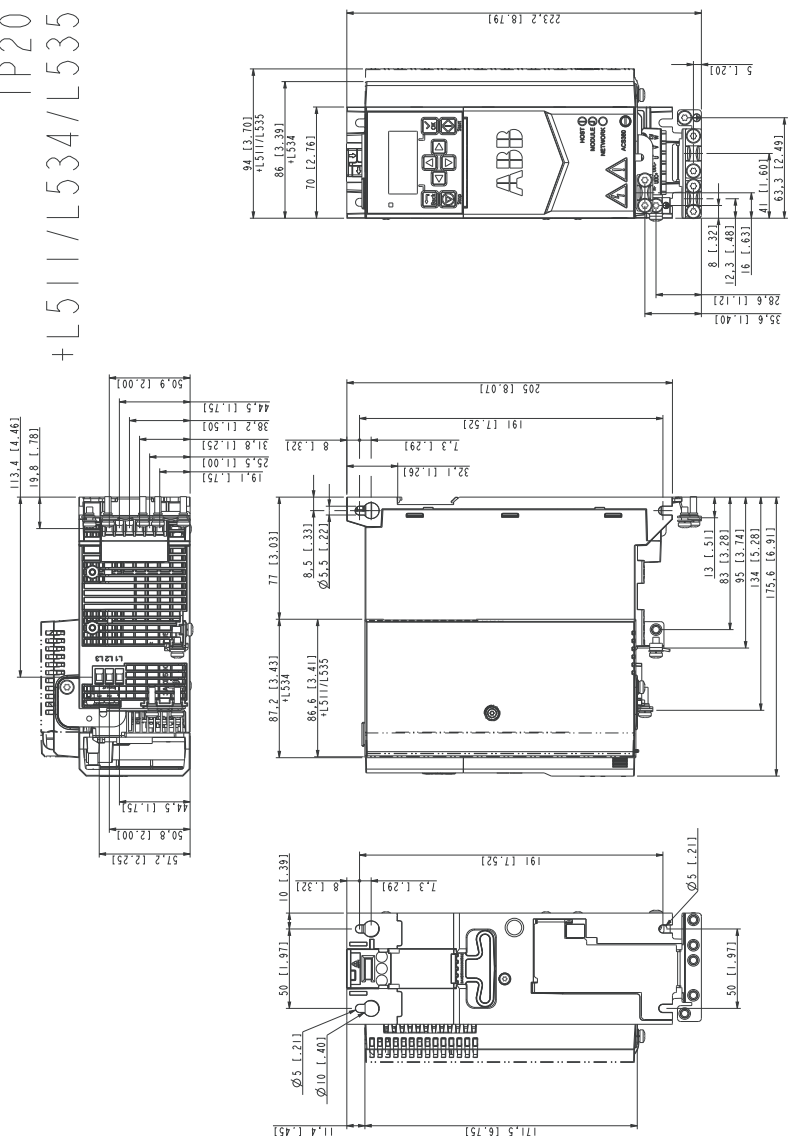


0211

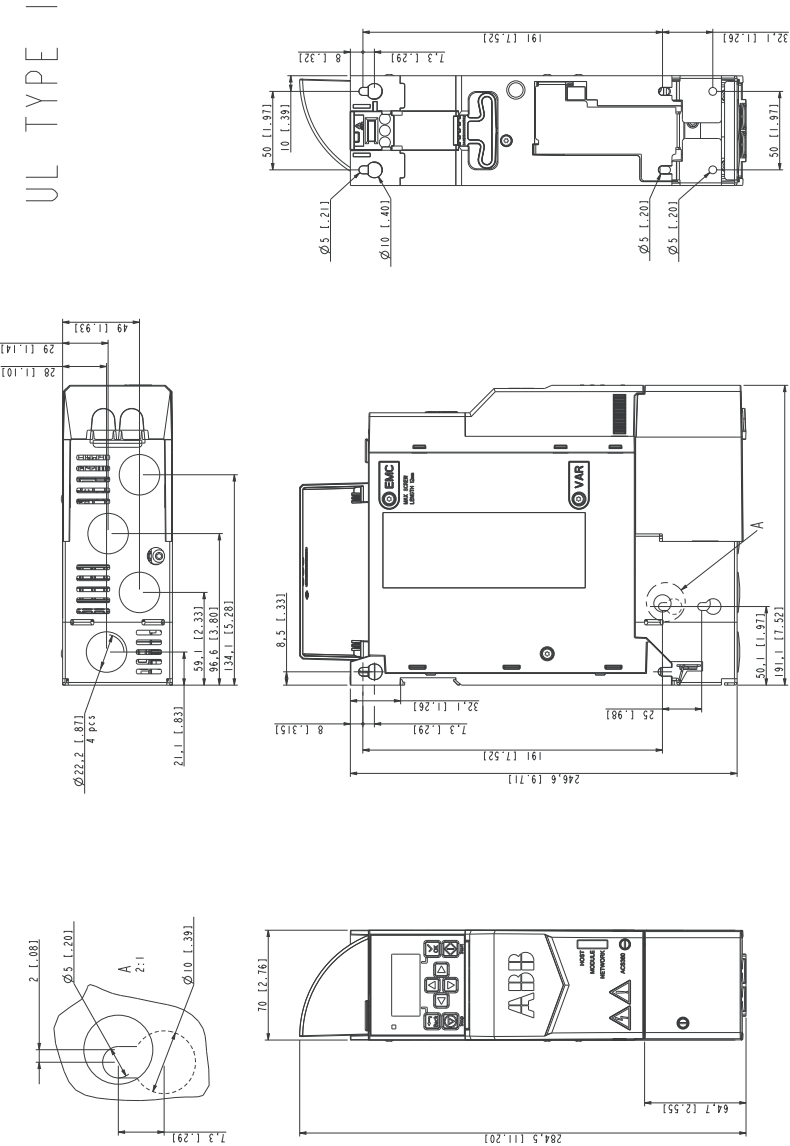


■ Типоразмер R0, 3-фазн., 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем

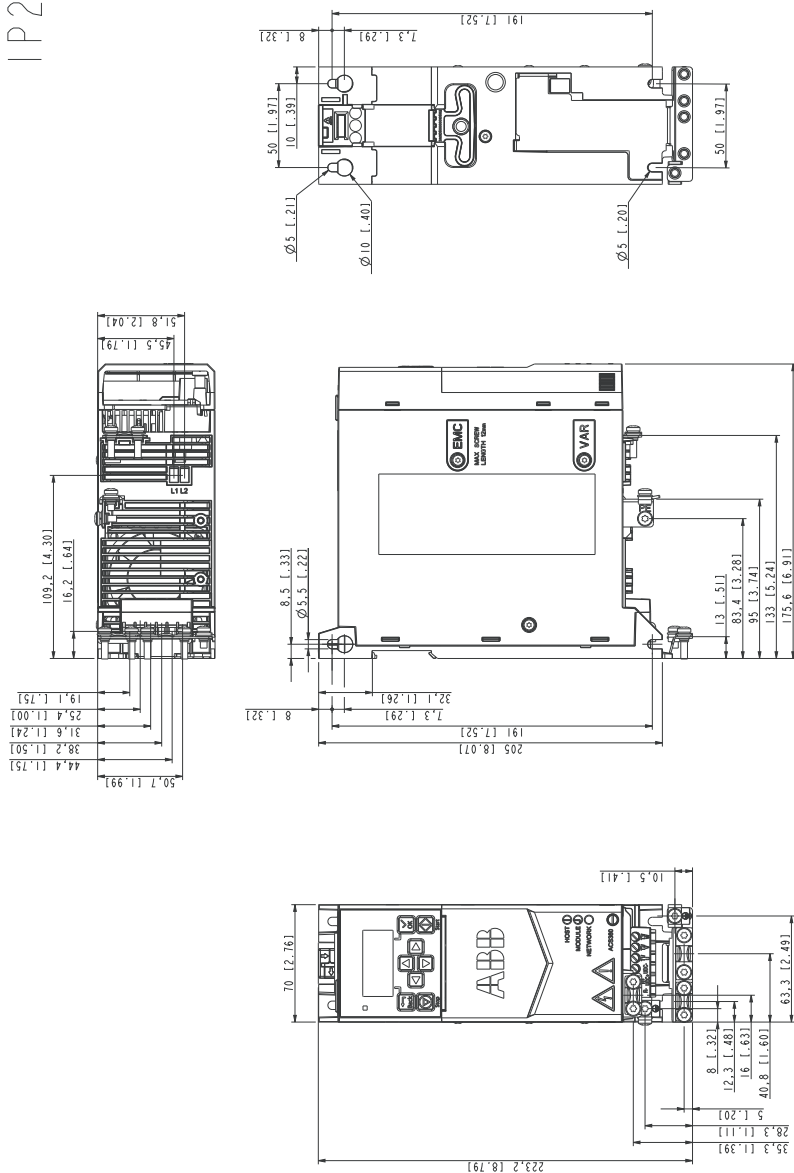
+L511/L534/L535
IP20



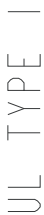
■ Типоразмер R0, 3-фазн., 400/480 В, UL тип 1



■ Типоразмер R1, 1-фазн., 230 В, IP20

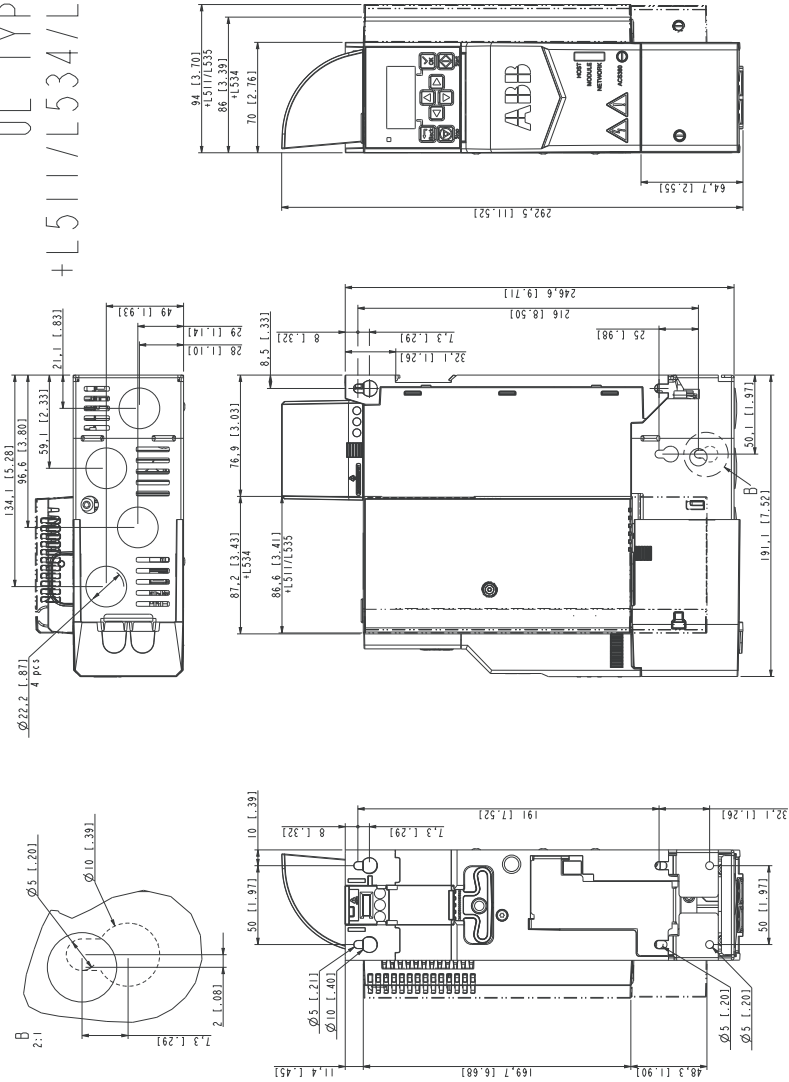


ULTYPE I



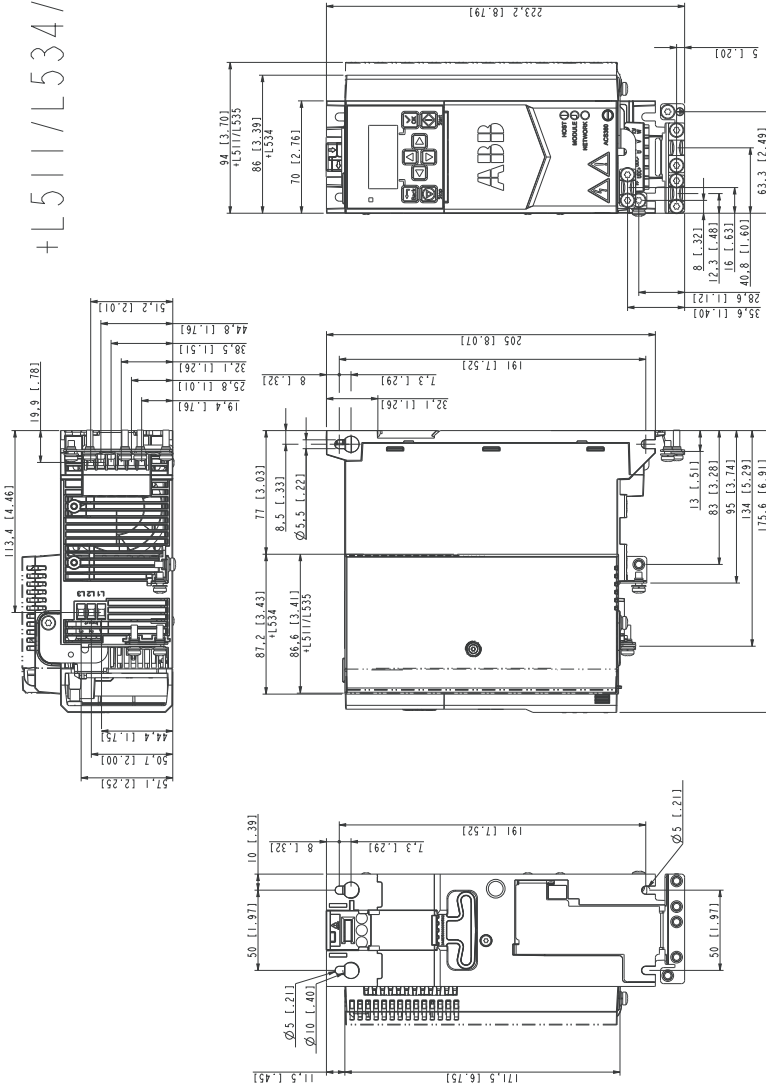
■ Типоразмер R1, 1-фазн., 230 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем

UL TYPE I
+ L511/L534/L535

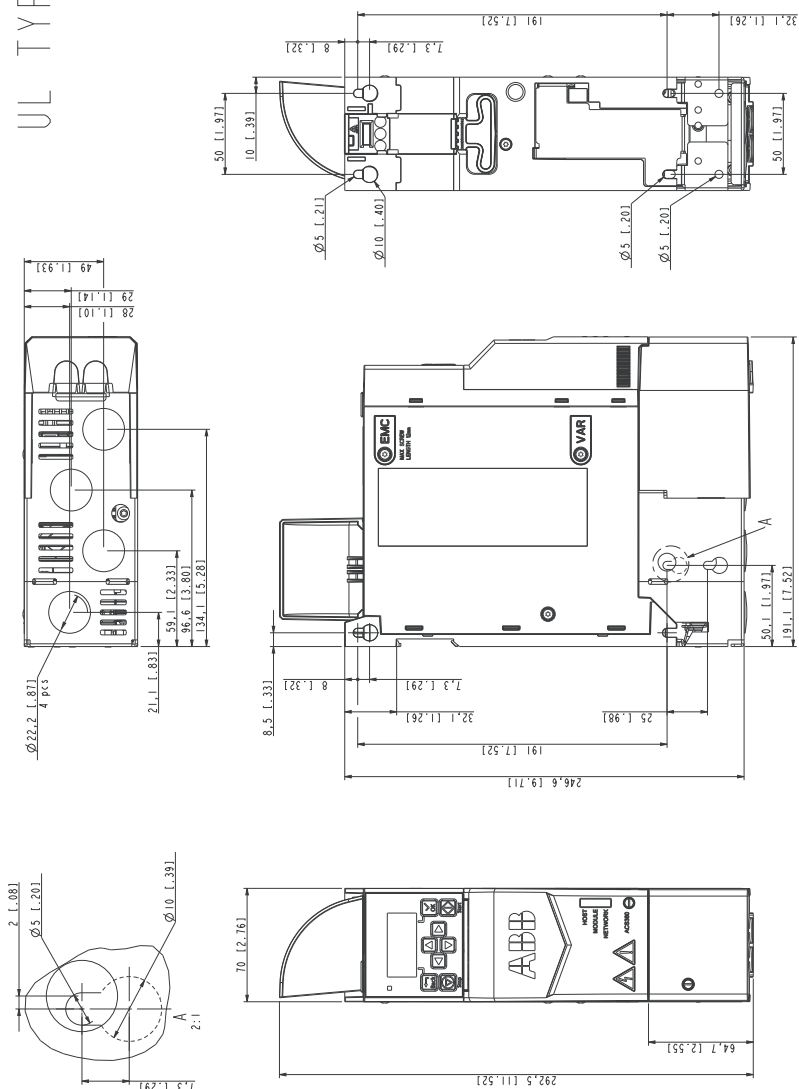


■ Типоразмер R1, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем

IP20
+L511/L534/L535

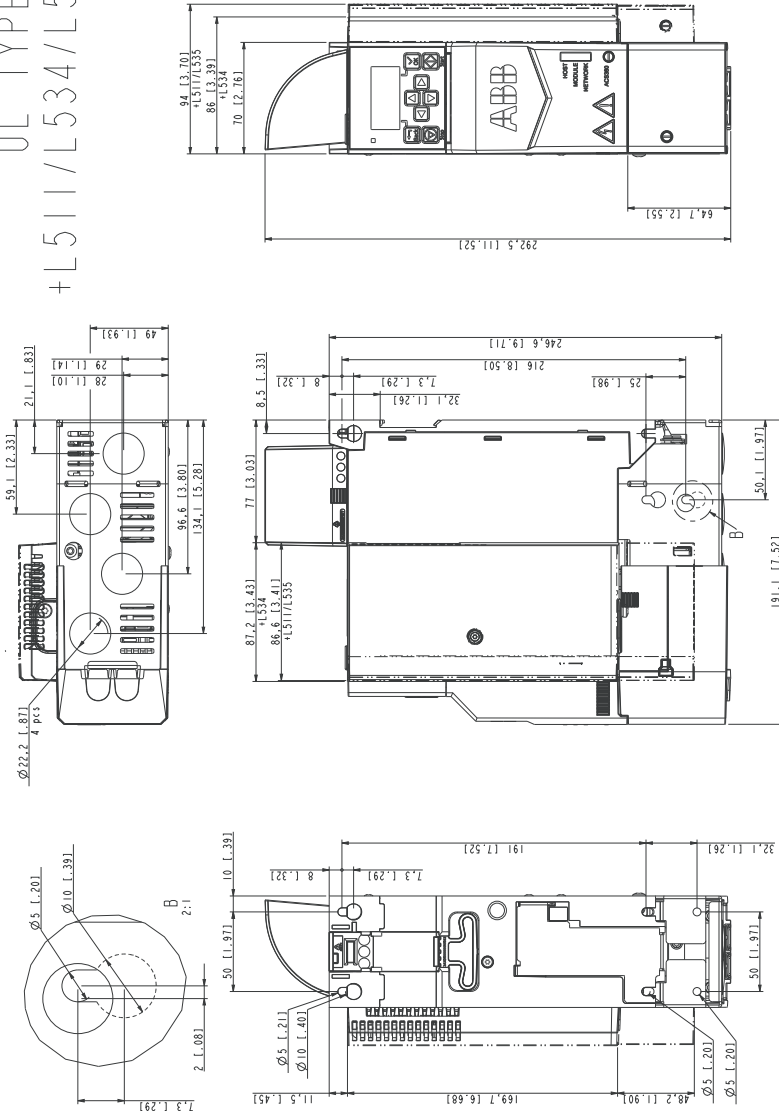


UL TYPE I



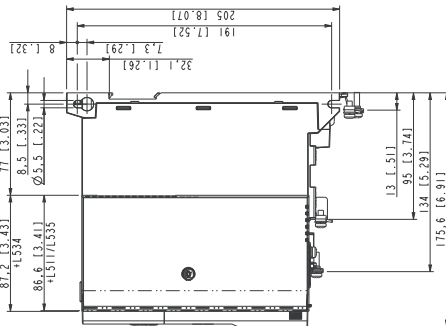
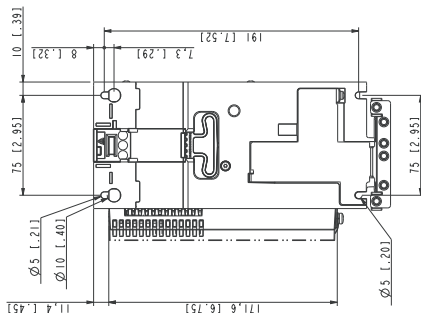
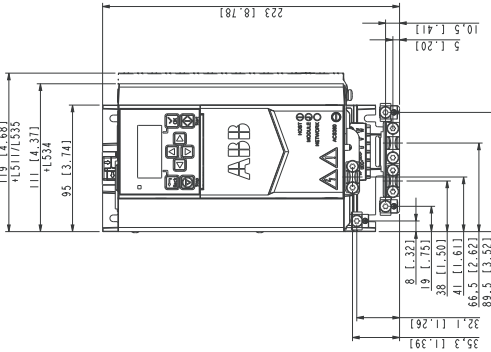
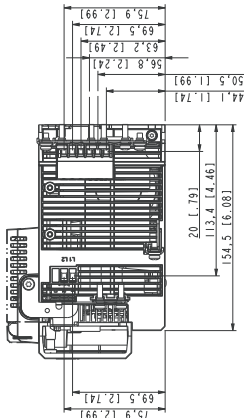
■ Типоразмер R1, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем

UL TYPE 1
+ L5111/L534/L535



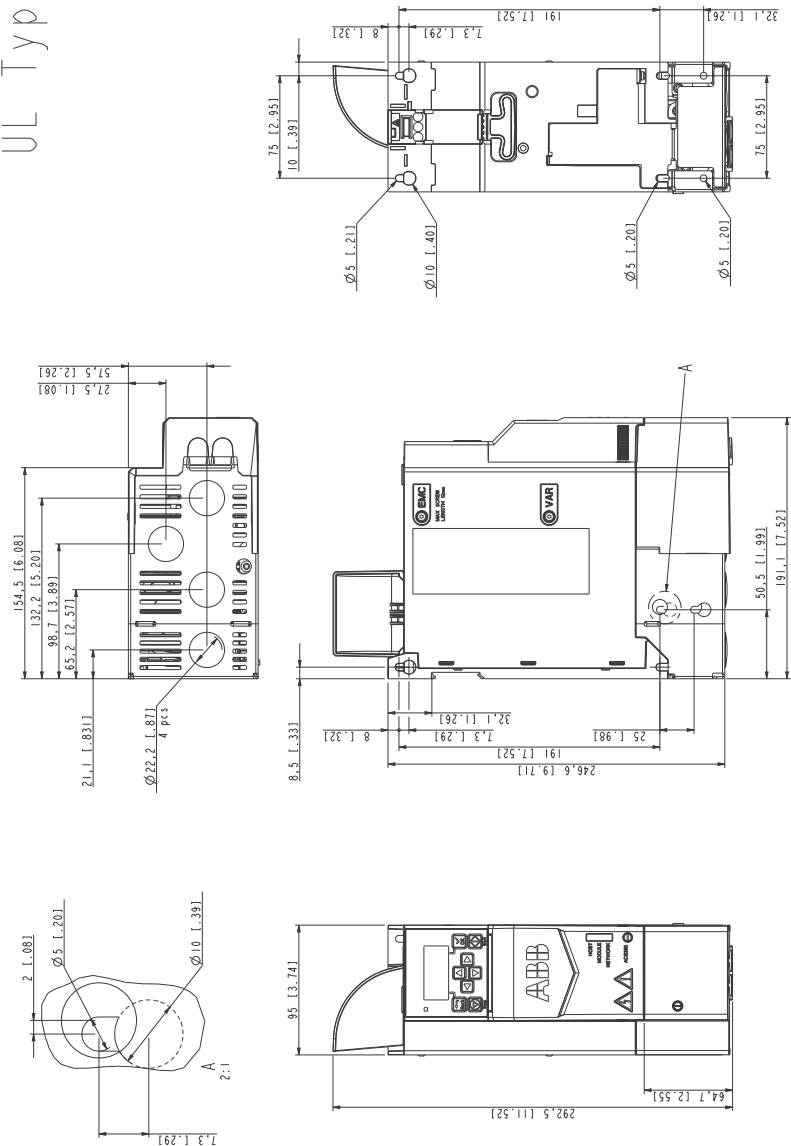
■ Типоразмер R2, 1-фазн., 230 В, IP20, с боковым дополнительным модулем

IP20
+ L511/L534/L535



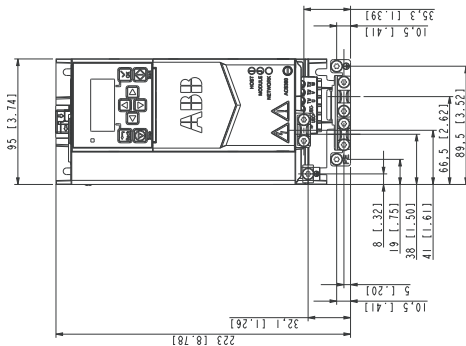
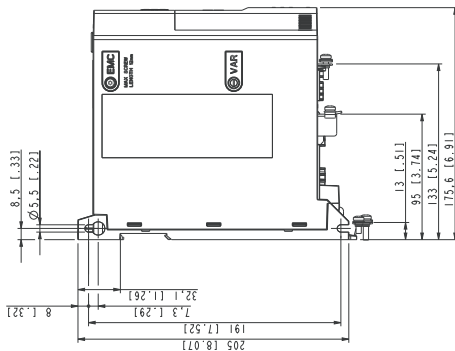
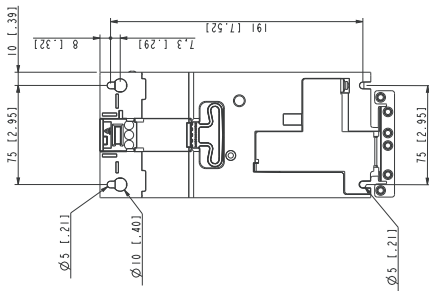
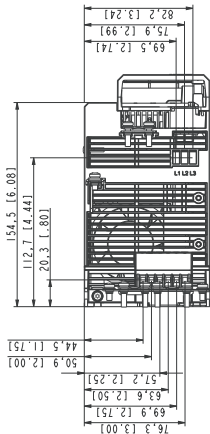
■ Типоразмер R2, 1-фазн., 230 В, UL тип 1

UL Type I



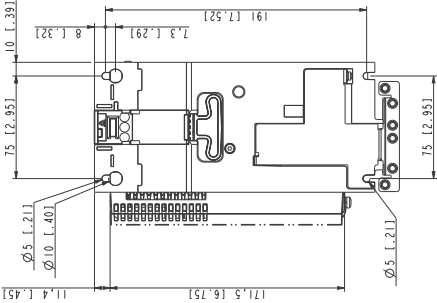
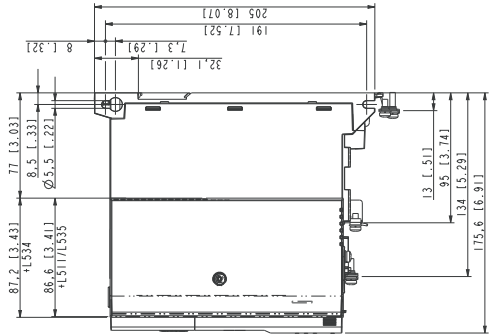
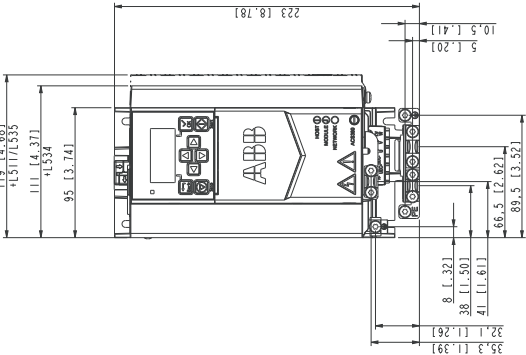
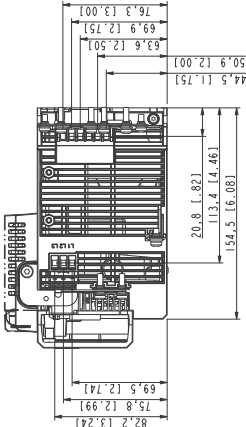
■ Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20

IP20



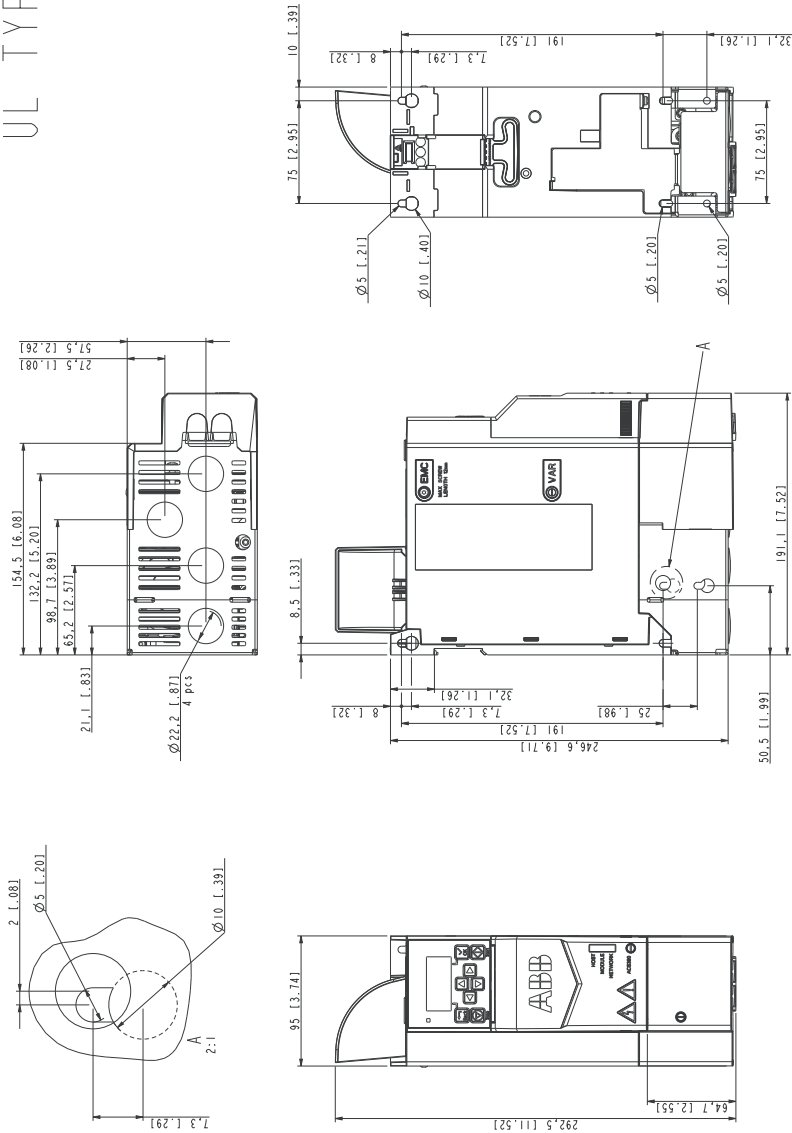
- Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем

IP20
+L511/534/L535



■ Типоразмер R2, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1

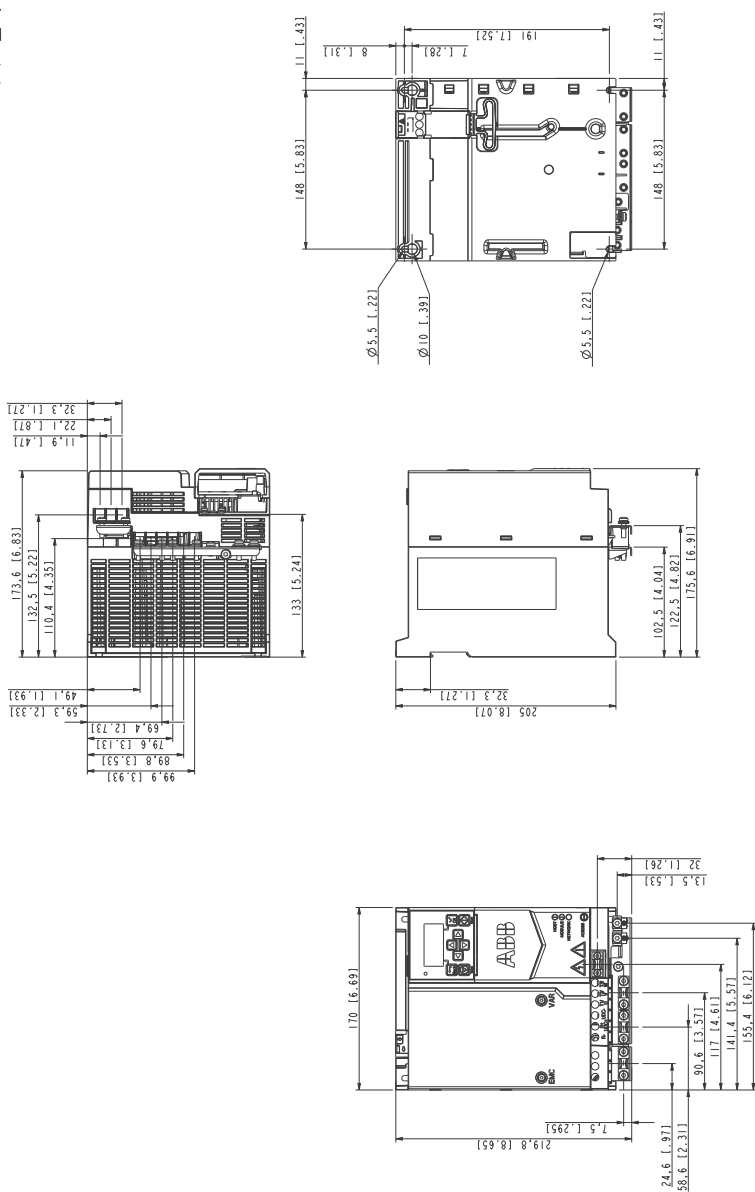
UL TYPE I



Типоразмер R3

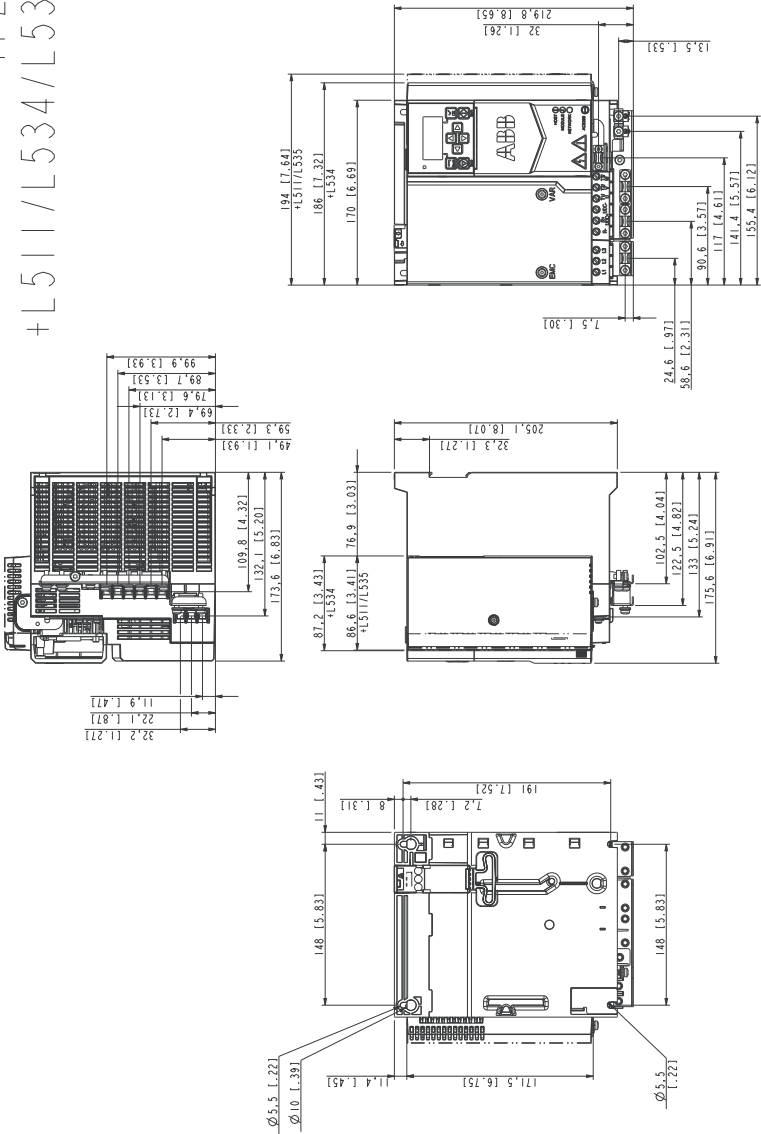
- Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20

02P1



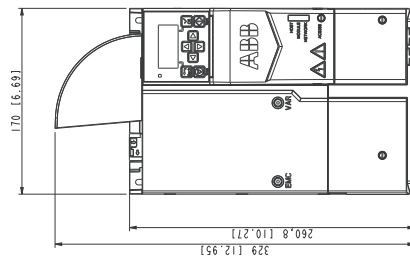
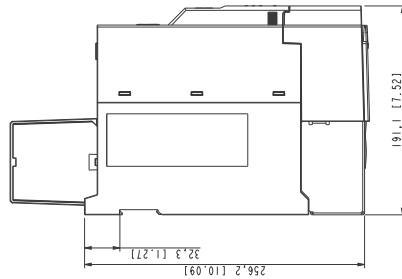
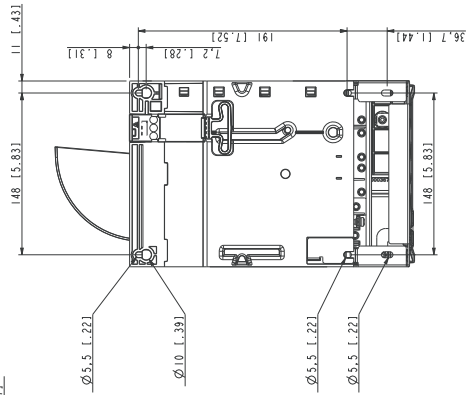
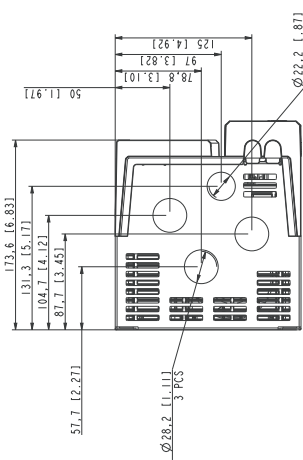
■ Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20, с боковым дополнительным модулем

IP20
+L511/L534/L535



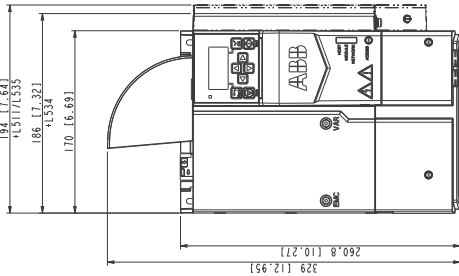
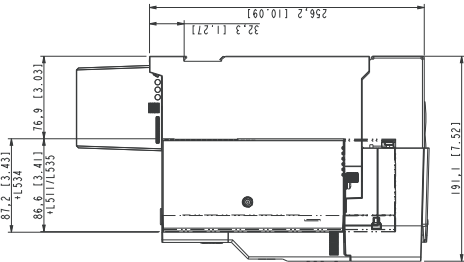
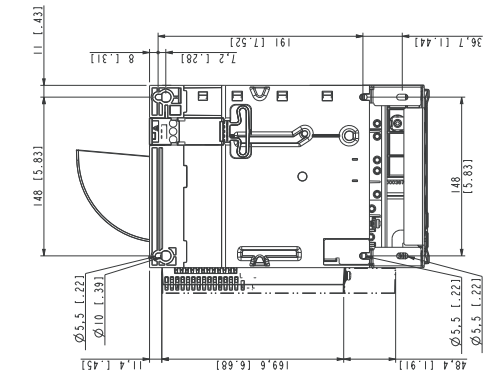
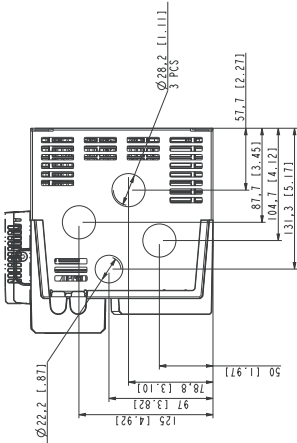
■ Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1

UL TYPE I



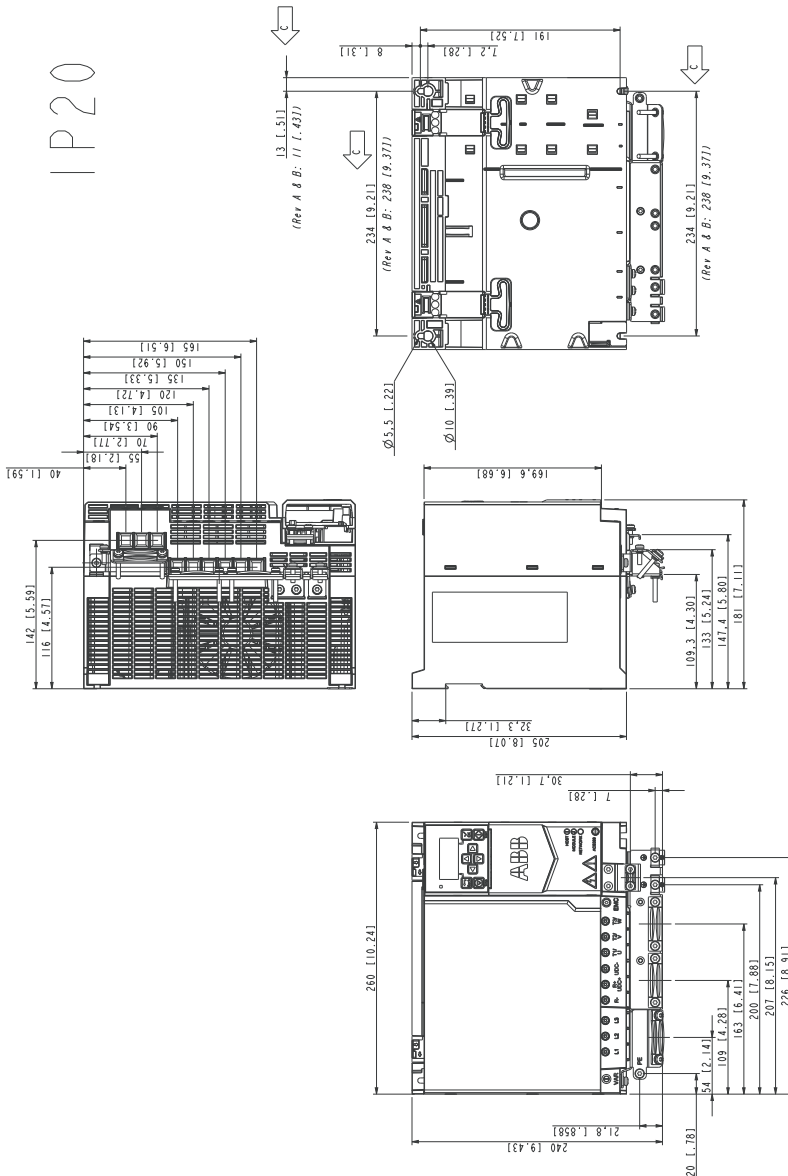
■ Типоразмер R3, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1, с боковым дополнительным модулем

UL TYPE I
+ L511/L534/L535



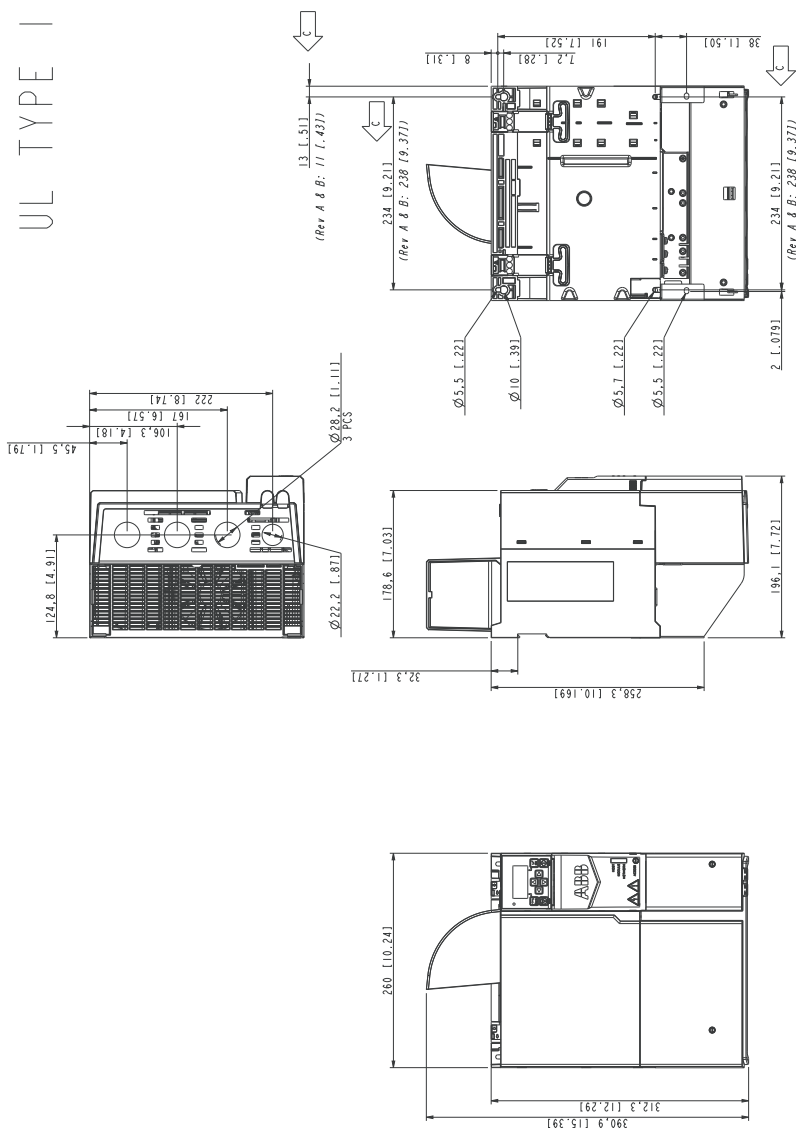
Типоразмер R4

■ Типоразмер R4, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, IP20



■ Типоразмер R4, 3-фазн., 230 В и 400/480 В, UL тип 1

UL TYPE I



12

Резистивное торможение

Содержание настоящей главы

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

Техника безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Принцип действия

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

Выбор тормозного резистора

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

1. Определите требуемую для данного применения максимальную мощность торможения P_{Rmax} . Мощность P_{Rmax} должна быть меньше P_{BRmax} . См. таблицу [Справочные типы тормозных резисторов \(стр. 223\)](#).
2. Вычислите сопротивление R , пользуясь уравнением 1.
3. Найдите энергию E_{Rpulse} , пользуясь уравнением 2.
4. Выберите резистор таким образом, чтобы соблюдались следующие условия:
 - Номинальная мощность резистора должна быть больше или равна P_{Rmax} .
 - Сопротивление R должно быть в пределах от R_{min} до R_{max} , приведенных в таблице для используемого типа привода.
 - Резистор должен быть способен рассеивать энергию E_{Rpulse} во время цикла торможения T .

Уравнения для выбора резистора:

Уравнение 1

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

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

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

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

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

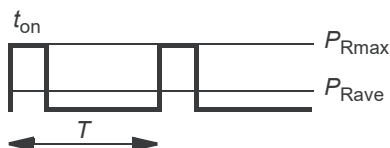
$$R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$

Уравнение 2

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

Уравнение 3

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



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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Справочные типы тормозных резисторов

Тип ACS380- 04xx-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Примеры типов резисторов 1) 2) Danotherm
	Ом	Ом	кВт	л.с.	кВт	л.с.	
1-фазн., $U_N = 230$ В							
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R
03A7-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A8-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10	
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20	
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40	
3-фазн., $U_N = 230$ В							
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10	
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20	
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
12A2-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40	
17A5-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
25A0-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00	

Тип ACS380- 04xx-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Примеры типов резисторов 1) 2)
	Ом	Ом	кВт	л.с.	кВт	л.с.	
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 G H T 282 8R
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00	
055A-2	3	10	11,00	15,00	16,50	21,99	
3-фазн., $U_N = 400/480$ В							
01A8-4	99	933	0,37	0,50	0,56	0,74	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R
02A6-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	
03A3-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
04A0-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
05A6-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
07A2-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A4-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
12A6-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
17A0-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
25A0-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
032A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
038A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
045A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00	
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

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

2) При использовании тормозных резисторов других изготовителей характеристики должны совпадать со значениями в таблице.

Определения

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

P_{BRcont} Длительная мощность торможения привода

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

R_{min} Минимально допустимая величина сопротивления тормозного резистора

Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов

Используйте экранированный кабель, указанный в технических характеристиках.

■ Минимизация электромагнитных помех

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

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

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

■ Максимальная длина кабеля

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

Установка тормозных резисторов

Устанавливать блок резисторов следует за пределами привода в месте, где ему будет обеспечено достаточное охлаждение.

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения

■ Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора

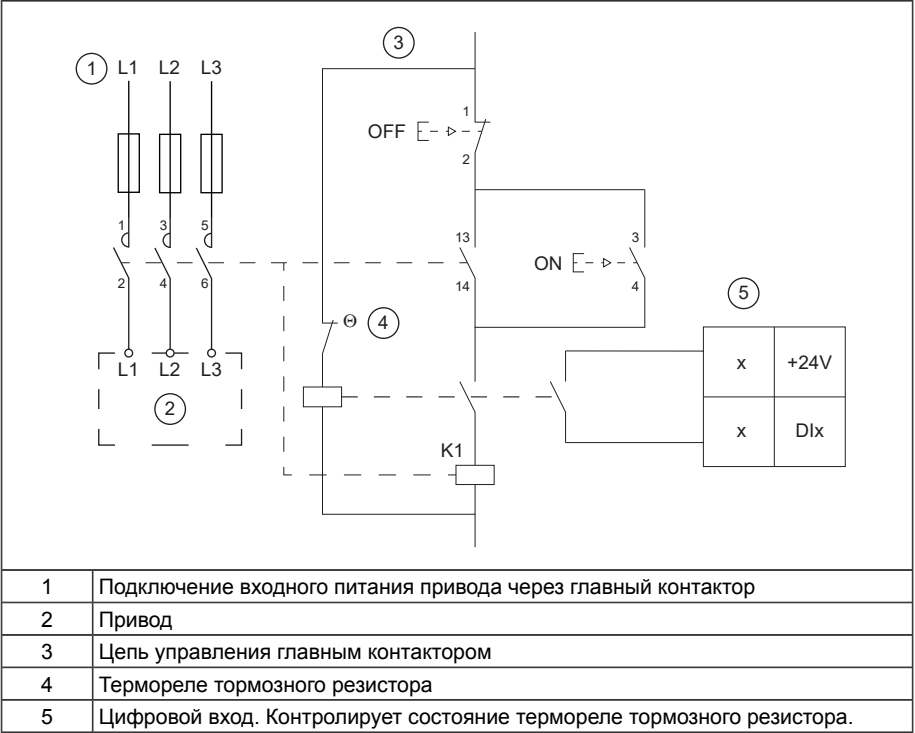
Входные предохранители привода также защищают кабель резистора, если этот кабель идентичен входному силовому кабелю.

■ Защита системы от перегрева

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

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

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



Механический и электрический монтаж тормозного резистора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте 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 \(стр. 21\)](#).

■ Механический монтаж

См. указания производителя резистора.

■ Электрический монтаж

Измерение параметров изоляции

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Подключение силовых кабелей

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Подключение кабелей управления

Подключите термореле тормозного резистора, как описано в разделе [Защита системы от перегрева \(стр. 226\)](#).

Ввод в эксплуатацию

Установите следующие параметры:

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

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

13

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

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

Описание

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

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

Функция безопасного отключения крутящего момента имеет архитектуру с механизмами дублирования, т. е. для реализации функции защиты необходимо

использовать оба канала. Приведенные в данном руководстве характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала.

Функция безопасного отключения крутящего момента отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	<i>Безопасность механического оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6–7. Общие стандарты. Требования к помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам</i>
IEC 61511-1:2017	<i>Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка</i>

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

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

См. технические характеристики.

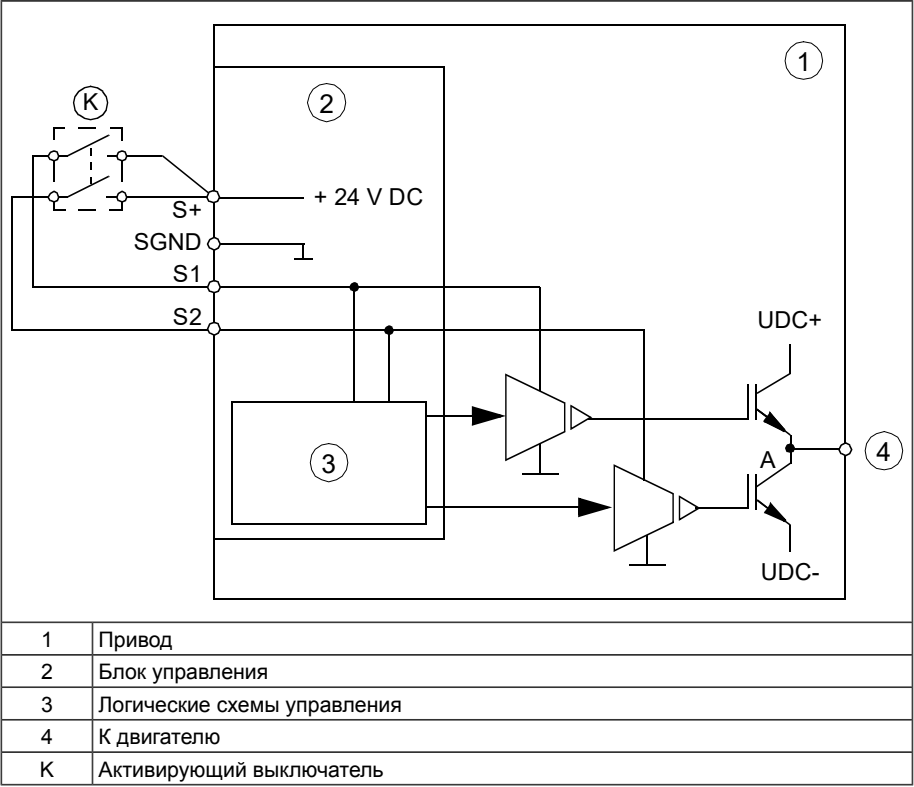
Декларации соответствия приведены в конце данной главы.

Электрический монтаж

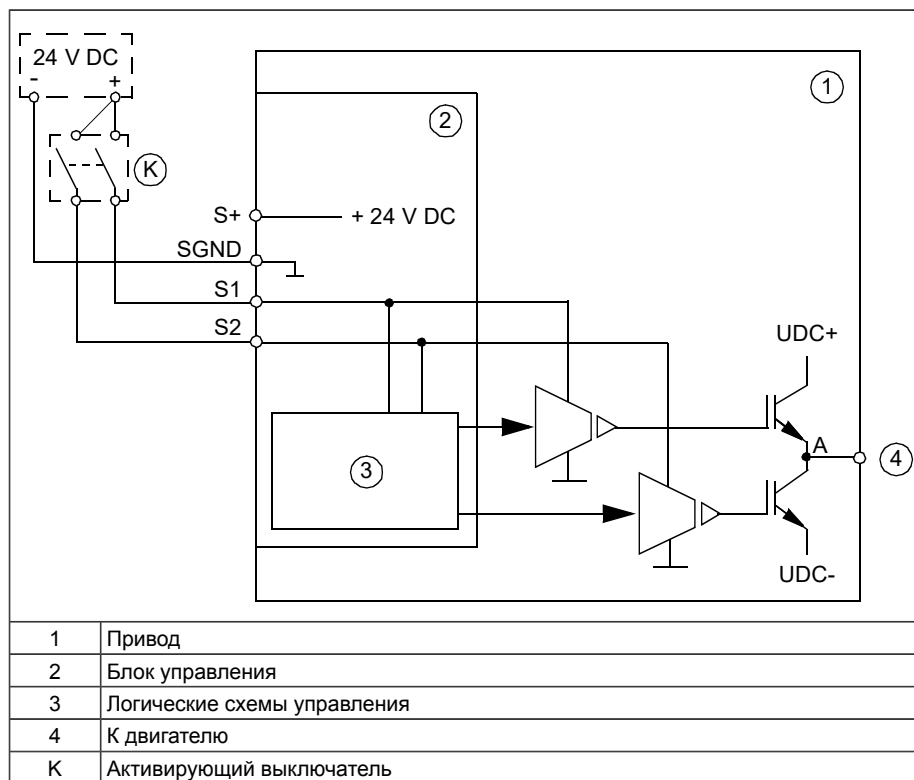
Электрические характеристики подключения функции STO см. в технических характеристиках блока управления.

■ Принцип подключения

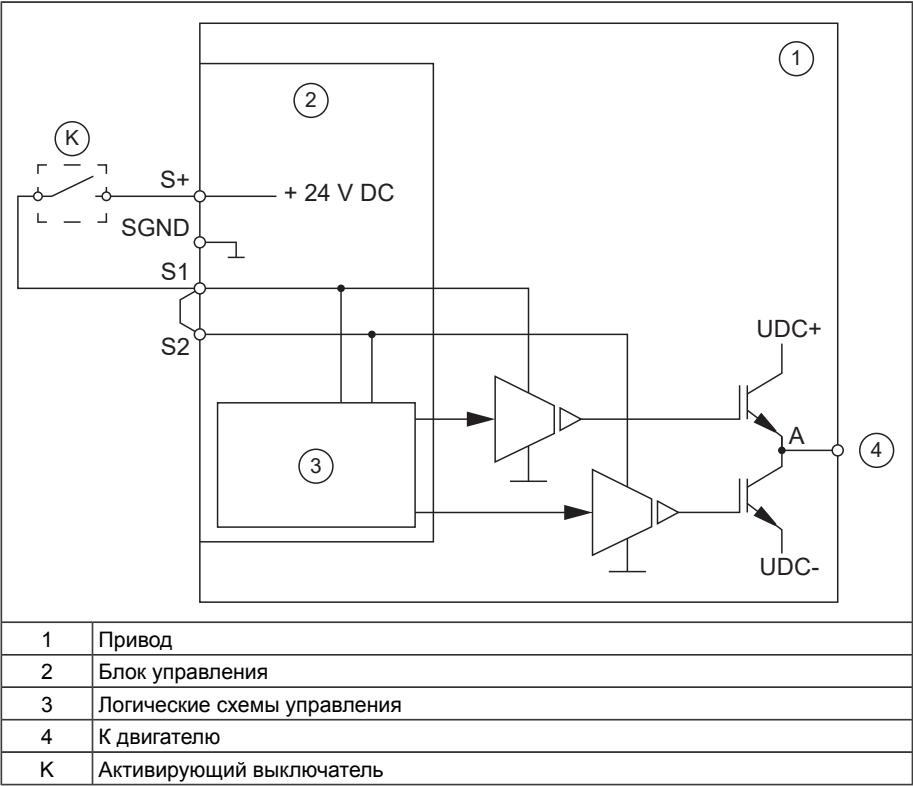
Одиночный привод ACS380, внутренний источник питания



Одиночный привод ACS380, внешний источник питания



Одноканальное соединение активирующего выключателя

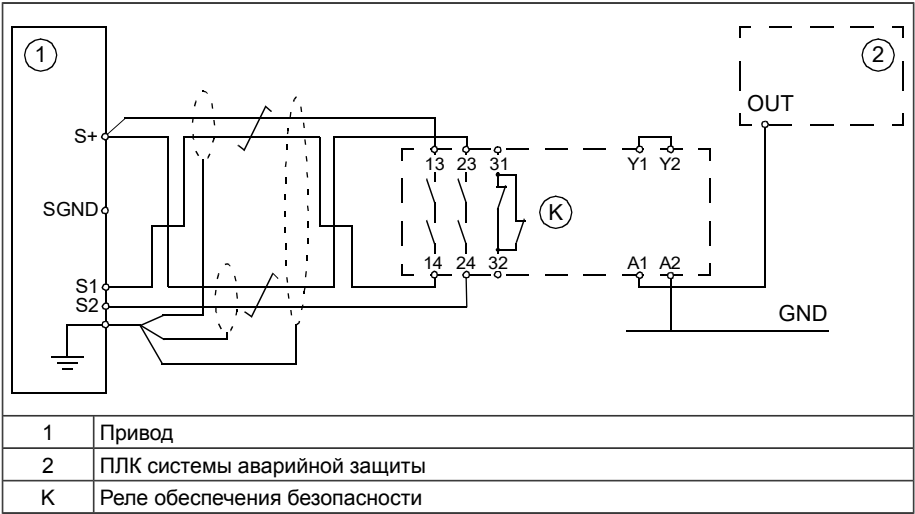


Примечание.

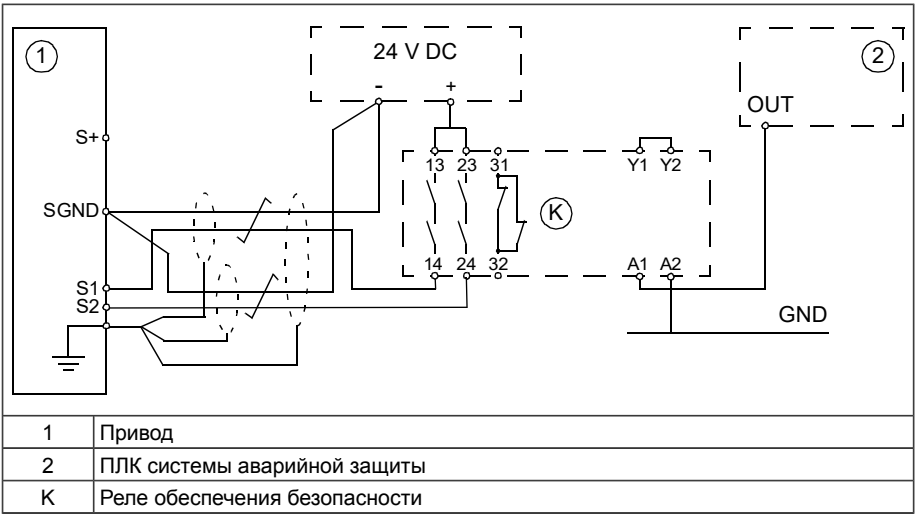
- Оба входа STO (S1, S2) следует подсоединить к активирующему выключателю. В противном случае не выполняются требования классификации SIL/PL.
- Будьте особенно внимательны, чтобы не допускать возможных режимов отказов для проводки. Например, используйте экранированный кабель. Меры, позволяющие избежать отказов проводки, приведены в стандарте EN ISO 13849-2:2012, таблица D.4.

■ Примеры схем соединений

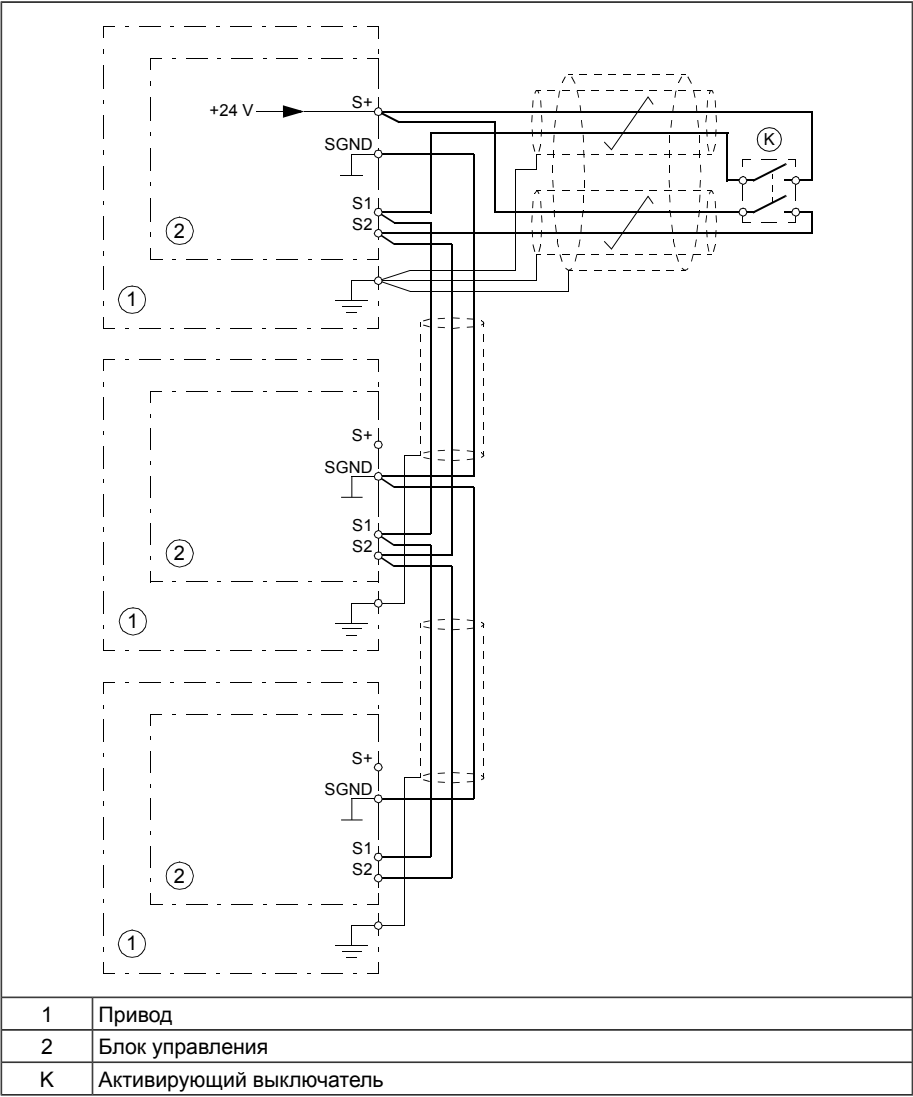
Одиночный привод ACS380, внутренний источник питания



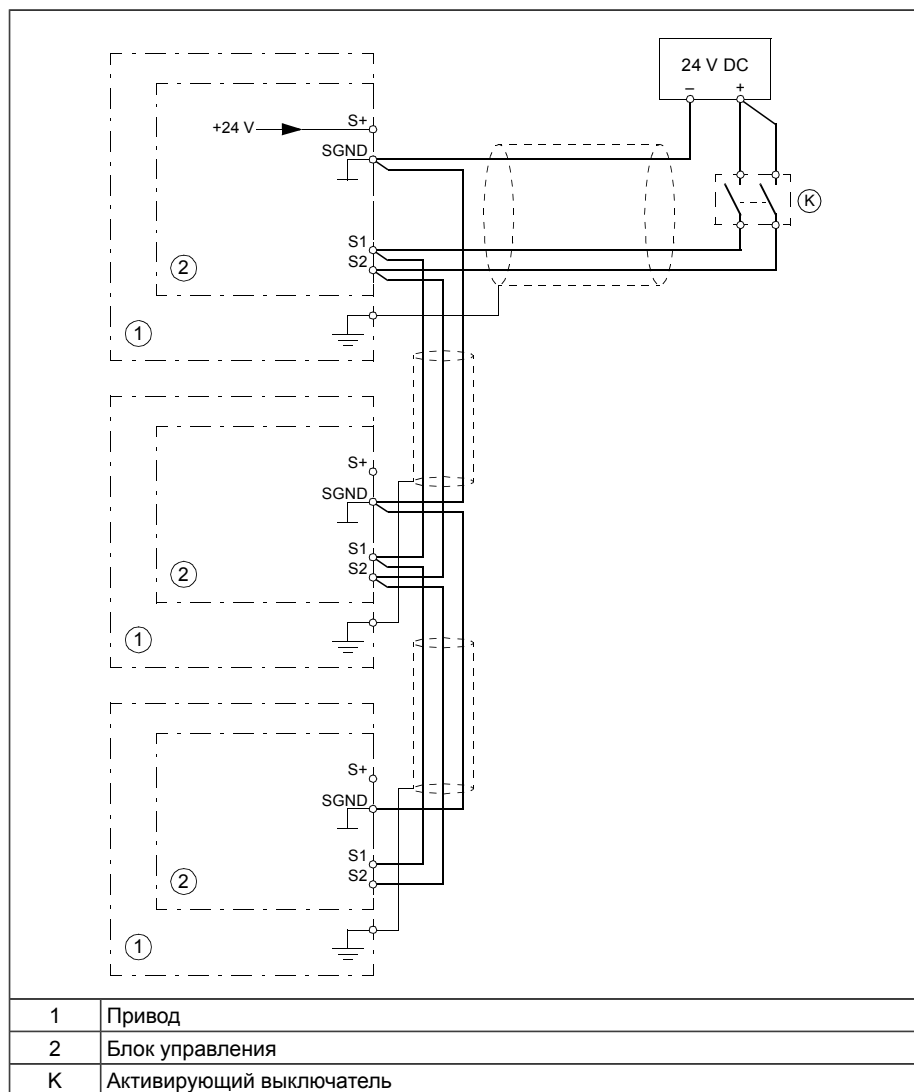
Одиночный привод ACS380, внешний источник питания



Несколько приводов ACS380, внутренний источник питания



Несколько приводов ACS380, 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.

■ Типы и длина кабелей

- Рекомендуется использовать кабель типа "витая пара" с двойной изоляцией.
- Максимальная длина кабелей:
 - 300 м между активизирующим выключателем (К) и блоком управления приводом
 - 60 м между приводами
 - 60 м между внешним источником питания и первым блоком управления.

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

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

Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

■ Заземление защитных экранов кабелей

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

Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO)(размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления приводом обесточиваются.
3. Блок управления отключает управляющее напряжение от выходных транзисторов IGBT.
4. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода). Параметр позволяет выбрать, какое будет выдано сообщение, когда выключаются или пропадают один или оба сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO). Индикация также зависит от того, работал ли привод или был остановлен в момент, когда это произошло.

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

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

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

Пуск, в том числе проверочные испытания

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

- при первом пуске функции защиты
- после внесения любых изменений, касающихся функции защиты (печатные платы, электромонтаж, компоненты, настройки и т. п.)
- после любых операций технического обслуживания, касающихся функции защиты;
- при контрольном испытании функции защиты
- после обновления микропрограммного обеспечения привода.

■ Компетентность

Проверочные испытания функции защиты должны проводиться компетентным лицом, в полной мере обладающим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1 параграф 6. Данное лицо должно составить процедуры испытаний и подписать акт испытаний.

■ Акты проверочных испытаний

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

■ Проведение проверочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Действие	☒
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Во время ввода в эксплуатацию убедитесь, что привод может без проблем вращаться и останавливаться.	☐

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 STO блокирует работу привода. Привод выдает предупреждение. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод выдает соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс действующих неисправностей и попробуйте запустить привод. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании в ситуации, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Разомкните первый канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдает сообщение об отказе <i>FA81 Безоп. откл.кр.мом. 1</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. • Разомкните второй канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдает сообщение об отказе <i>FA82 Безоп. откл.кр.мом. 2</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐

242 Функция безопасного отключения крутящего момента

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

Назначение

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Это также касается ситуации, когда питание на привод подается только от модуля расширения для вспомогательного питания BAPO-xx.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

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

Примечания.

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

Техническое обслуживание

После того как работа схемы проверена при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодических контрольных испытаниях. При режимах эксплуатации с высокой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел *Характеристики безопасности (стр. 247)*. Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе *Проведение проверочных испытаний (стр. 240)*.

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. 240)*.

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

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

■ Компетентность

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

Поиск и устранение неисправностей

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

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

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

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

Характеристики безопасности

Ниже приведены характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

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

Типо- размер	SIL/ SILCL	PL	SFF (%)	PfH ($T_1 = 20$ а) (1/4)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ а)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ а)	MTTF _D (а)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (а)
1-фазн., $U_N = 230$ В													
R0	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	1968	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	1968	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	1968	≥90	3	3	1	80	20
3-фазн., $U_N = 230$ В													
R1	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2210	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2209	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3-фазн., $U_N = 400/480$ В													
R0	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2210	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2210	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	2209	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000320081 F													

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
 - 670 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 71,66$ °C
 - 1340 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 61,66$ °C
 - 30 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 10,0$ °C
 - 32 °C — температура платы в течение 2,0 % времени
 - 60 °C — температура платы в течение 1,5% времени
 - 85 °C — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа А согласно стандарту IEC 61508-2.
- Соответствующие состояния отказа:

- Функция STO срабатывает не всегда (сбой механизма безопасности)
- Функция STO не срабатывает при явном вызове
- Режим отказа «короткое замыкание на печатной плате» был исключен (EN 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время отклика STO:
 - Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
 - Время отклика STO: 5 мс (среднее), 15 мс (максимум)
 - Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
 - Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- Задержки индикации:
 - Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
 - Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс

■ Термины и сокращения

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
Cat.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, в плане их устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемых за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: B, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
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).
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
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень соответствия стандарту безопасности (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T_1	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T_1 используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) функции или подсистемы защиты. Чтобы обеспечить соответствие SIL, контрольные испытания должны проводиться с максимальным интервалом T_1 . Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). См. также раздел «Техническое обслуживание».
T_M	EN ISO 13849-1	Период эксплуатации: период времени, в течение которого планируется использование функции или устройства защиты. По истечении периода эксплуатации устройство защиты необходимо заменить. Следует отметить, что любое заданное значение T_M не может рассматриваться как гарантия.

■ Сертификат TÜV

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

■ 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 converter(s)

ACS380-04

with regard to the safety function(s)

- Safe Torque Off

- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

is/are 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

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2:

Safety requirements - Functional

EN 62061:2005

Safety of machinery – Functional safety of safety-related

+ AC:2010 + A1:2013 + A2:2015

electrical, electronic and programmable electronic control

systems

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems.

Part 1: General requirements

EN ISO 13849-2:2012

Safety of machinery – Safety-related parts of the control

systems. Part 2: Validation

EN 60204-1:2018

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1:

General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

Functional safety of electrical / electronic / programmable

electronic safety-related systems

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2:

Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000495941.

Person authorized to compile the technical file:

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

Helsinki, 10.11.2020

Signed for and on behalf of:


Tuomo Tarula

Vice president, ABB Oy


Vesa Tuomainen

Product Engineering manager, ABB Oy

Document number 3AXD10000462189



Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer:

Address:

Phone:

ABB Oy

Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter

ACS380-04

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off

- Safe stop 1 (SS1-t, with FSP5-21 PROFIsafe module, +Q986)

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 harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007

EN 62061:2005

+ AC:2010 + A1:2013 + A2:2015

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 electrical, electronic and programmable electronic 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 UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001323213.

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

Helsinki, May 7, 2021

Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula
Local Division Manager, ABB Oy

Mikko Korpinen
Product Unit Manager, ABB Oy

Document number 3AXD10001329530

14

Интерфейсный модуль импульсного энкодера ВТАС-02

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание и технические данные дополнительного интерфейсного модуля импульсного энкодера ВТАС-02, а также описание процедуры ввода модуля в эксплуатацию.

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

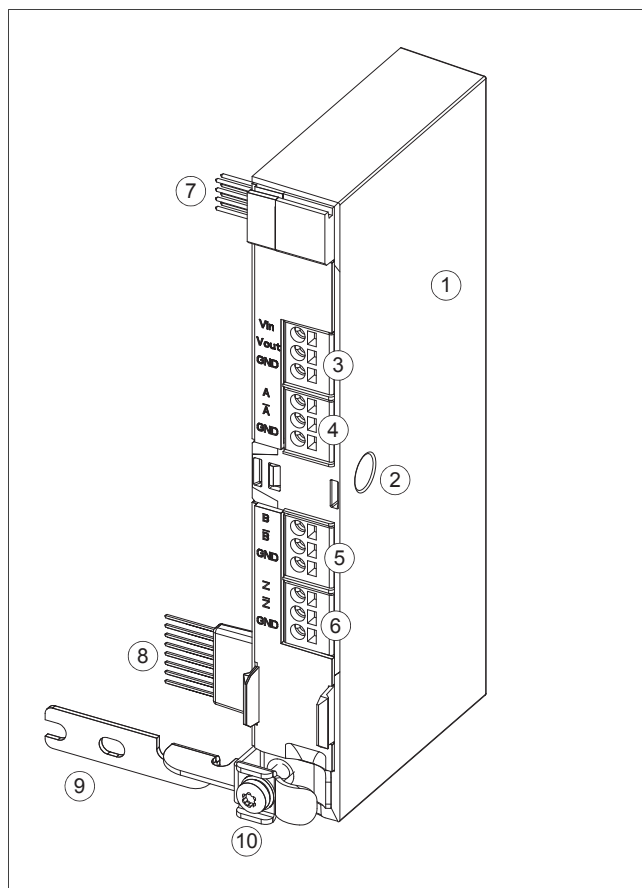
Описание оборудования

■ Описание изделия

Интерфейсный модуль импульсного энкодера ВТАС (дополнительный компонент +L535) служит для подключения цифрового импульсного энкодера к приводу. Импульсный энкодер необходим, если требуется точный сигнал обратной связи по скорости или положению (углу) вала двигателя. Модуль ВТАС обеспечивает питание энкодера.

Модуль ВТАС выполняет функции модуля расширения для вспомогательного питания ВАРО-01. Он обеспечивает резервное питание привода.

■ Компоновка



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

Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Электрический монтаж

■ Электропроводка — общие сведения

При подключении импульсного энкодера к модулю ВТАС следует использовать кабели, указанные в следующей таблице.

Кабель	Макс. сечение проводников	Максимальная длина кабеля
Кабель 4 × (2+1) типа «витая пара» с двойным экранированием (отдельные и общий экраны)	2,5 мм ² 12 AWG	100 м ¹⁾ 328 футов

1) Если напряжение питания энкодера меньше 10 В, длина кабеля не должна превышать 50 м.

Обозначения выводов

Пользовательский интерфейс энкодера в модуле ВТАС состоит из четырех клеммных колодок 1 × 3.

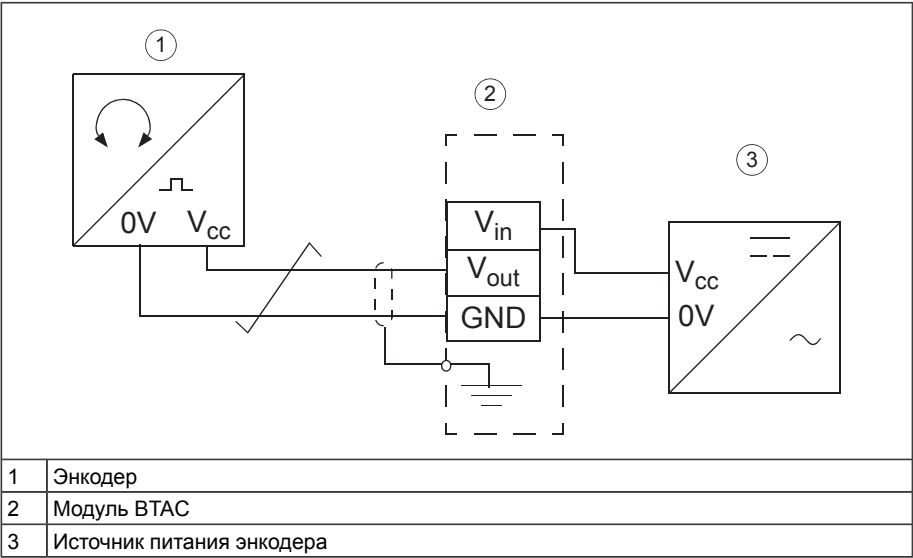
Используйте эту таблицу в качестве справочного материала при соединении модуля ВТАС и клемм энкодера.

Обозначение				Описание
ВТАС	Энкодер			
X103				
VIN	V _{CC} /PWR			Вход для внешнего источника питания
VOUT	V _{CC} /PWR			Выход питания для энкодера
GND	0 V / GND			Земля внешнего питания и энкодера
X104				
A	1	A	A+	Клемма сигнала энкодера A +
A-	1-	A-	A-	Клемма сигнала энкодера A -
GND	-	-	-	Земля энкодера
X105				
B	2	B	B+	Клемма сигнала энкодера B +
B-	2-	B-	B-	Клемма сигнала энкодера B -
GND	-	-	-	Земля энкодера
X106				
Z	3	Z	Z+	Клемма сигнала энкодера Z +
Z-	3-	Z-	Z-	Клемма сигнала энкодера Z -
GND	-	-	-	Земля энкодера

Каналы				Описание												
ВТАС	Энкодер															
A	1	A	A+	- Максимальная частота сигнала: 200 кГц - Уровни сигнала:<table><tr><th>Напряжение пита- ния энкодера</th><th>Логическая «1»</th><th>Логический «0»</th></tr><tr><td>5 В</td><td>> 2,5 В</td><td>< 1,9 В</td></tr><tr><td>15 В</td><td>> 7,5 В</td><td>< 5,3 В</td></tr><tr><td>24 В</td><td>> 12,1 В</td><td>< 8,3 В</td></tr></table>	Напряжение пита- ния энкодера	Логическая «1»	Логический «0»	5 В	> 2,5 В	< 1,9 В	15 В	> 7,5 В	< 5,3 В	24 В	> 12,1 В	< 8,3 В
Напряжение пита- ния энкодера	Логическая «1»	Логический «0»														
5 В	> 2,5 В	< 1,9 В														
15 В	> 7,5 В	< 5,3 В														
24 В	> 12,1 В	< 8,3 В														
A-	1-	A-	A-													
B	2	B	B+													
B-	2-	B-	B-													
Z	3	Z	Z+													
Z-	3-	Z-	Z-													
				- Граничные уровни автоматически определяются исходя из уровня напряжения питания для гирляндного соединения. - Входные каналы изолированы от логических цепей и земли. - Когда привод работает в прямом направлении, канал А должен опережать канал В на 90° (электрический сигнал). - Канал Z: один импульс на оборот (используется только в системах позиционирования).												

■ Подключение — интерфейс питания энкодера

Подключите питание энкодера через модуль ВТАС. Этот же источник обеспечивает питание сигнального интерфейса модуля ВТАС.



При использовании энкодера 24 В можно подать питание на энкодер и модуль ВТАС с выхода вспомогательного питания 24 В= привода. При подаче питания с

выхода вспомогательного питания убедитесь, что максимальная нагрузочная способность не превышает.

Следующая таблица позволяет определить, можно ли использовать выход вспомогательного питания. Добавьте отсутствующие значения и рассчитайте сумму. Сумма не должна превышать максимальный выходной ток выхода вспомогательного питания. Максимальный выходной ток указан в технических характеристиках привода.

Нагрузки при использовании выхода вспомогательного напряжения привода 24 В=			мА
Количество используемых цифровых входов		× 15 мА каждый	
ВТАС-02			50 мА
Потребляемый ток энкодера			
Потребляемый ток других потребителей, подключенных к выходу вспомогательного напряжения привода 24 В=			
Всего			

■ Подключение — энкодер

1. Снимите крышку соединителя.
2. Определите конфигурацию проводки энкодера.
 - Воспользуйтесь разделом *Фазировка (стр. 258)*, чтобы определить, выдает ли энкодер импульсы в нормальном порядке (импульс канала А энкодера опережает импульс канала В).
 - Воспользуйтесь разделом *Типы выхода энкодера (стр. 259)*, чтобы определить тип выхода энкодера.
 - В случае двухтактного выхода см. рекомендации производителя по подключению. Можно использовать несимметричный или дифференциальный выход.
3. См. раздел *Монтажные схемы — двухтактный выход энкодера (стр. 259)*, *Монтажные схемы — выход энкодера с открытым коллектором (сток) (стр. 262)* или *Монтажные схемы — выход энкодера с открытым эмиттером (исток) (стр. 263)*, чтобы выбрать подходящую схему и подключить энкодер.

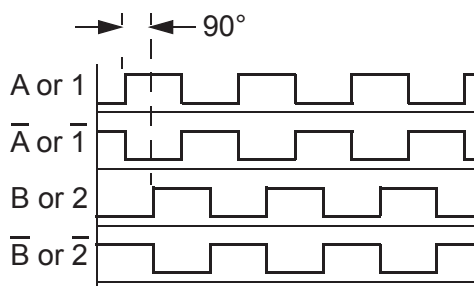
Следуйте приведенным рекомендациям:

- Обычно заземление экрана кабеля выполняется только на стороне привода.
 - Не следует прокладывать кабели энкодера параллельно силовым кабелям (например, кабелям двигателя).
4. Убедитесь, что задана правильная фазировка энкодера. См. раздел *Фазировка (стр. 258)*.

Фазировка

Когда энкодер подключен надлежащим образом, при работе привода в прямом направлении (положительное задание скорости) энкодер должен выдавать положительный сигнал обратной связи по скорости.

Вариант А: проверка с помощью осциллографа. В инкрементальных энкодерах сдвиг по фазе двух выходных каналов (обычно А и В или 1 и 2) составляет 90° . При вращении по часовой стрелке в большинстве энкодеров канал А опережает канал В. Чтобы определить опережающий канал, используйте документацию на энкодер или воспользуйтесь осциллографом.



На графике показана нормальная фазировка: импульс (передний фронт) А опережает импульс В.

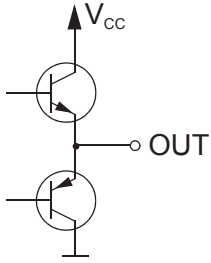
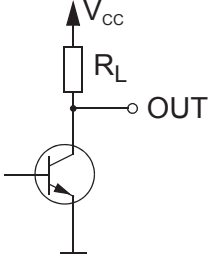
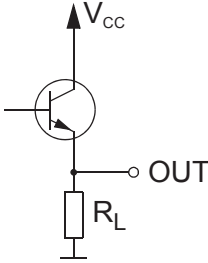
Выходной канал энкодера, выдающий опережающий сигнал при работе привода в прямом направлении, следует подключить к клемме А модуля ВТАС. Отстающий по фазе канал следует подключить к клемме В модуля ВТАС.

Вариант В: проверка функционирования

Для этой проверки:

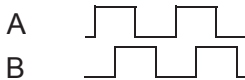
- Временно переведите привод в скалярный режим. Для этого задайте для параметра *99.04 Режим управл. двигателем* значение 1 (Скалярное).
- Запустите привод в прямом направлении
- Убедитесь, что значение параметра *90.13 Расширение обор. энкодера 1* возрастает.
- Если значение параметра *90.13 Расширение обор. энкодера 1* уменьшается, переключите соединения А+/А- (или 1+/1-).

Типы выхода энкодера

Двухтактный	Открытый коллектор (сток)	Открытый эмиттер (исток)
		
V_{CC} = входное напряжение питания энкодера R_L = нагрузочный резистор в выходном канале энкодера		

Монтажные схемы — двухтактный выход энкодера

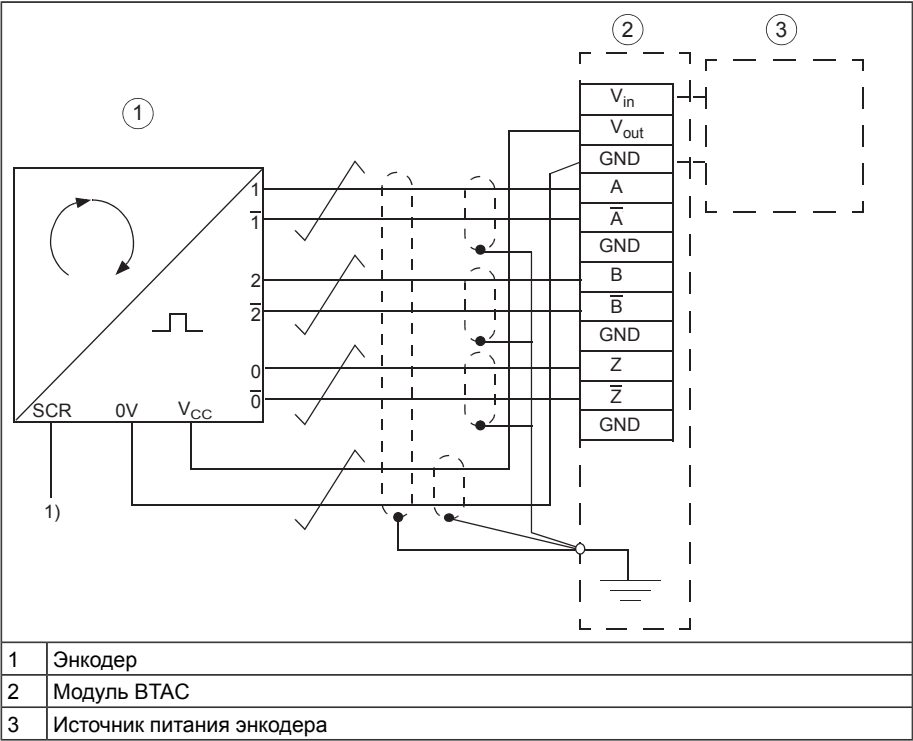
Схема соответствует нормальному порядку импульсов при работе в прямом направлении: импульс А опережает по фазе.



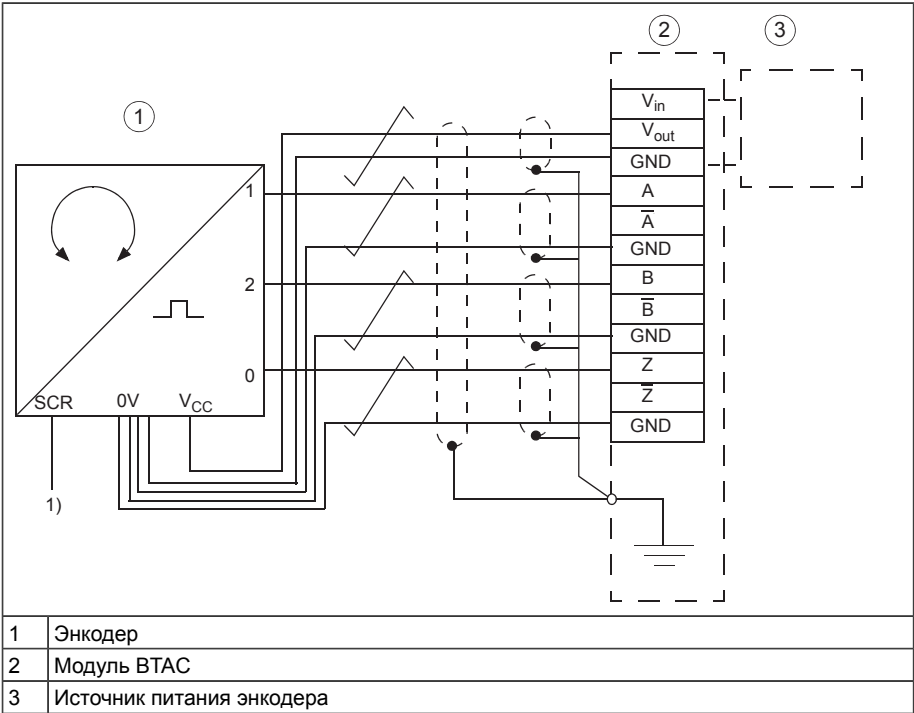
Для энкодеров с опережающим импульсом В измените схему:

- Подключите выходы А и В энкодера к клеммам В и А модуля ВТАС соответственно.
- Подключите выходы А- и В- энкодера (если предусмотрены) к клеммам В- и А- модуля ВТАС соответственно.

Дифференциальное соединение

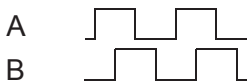


Несимметричное соединение

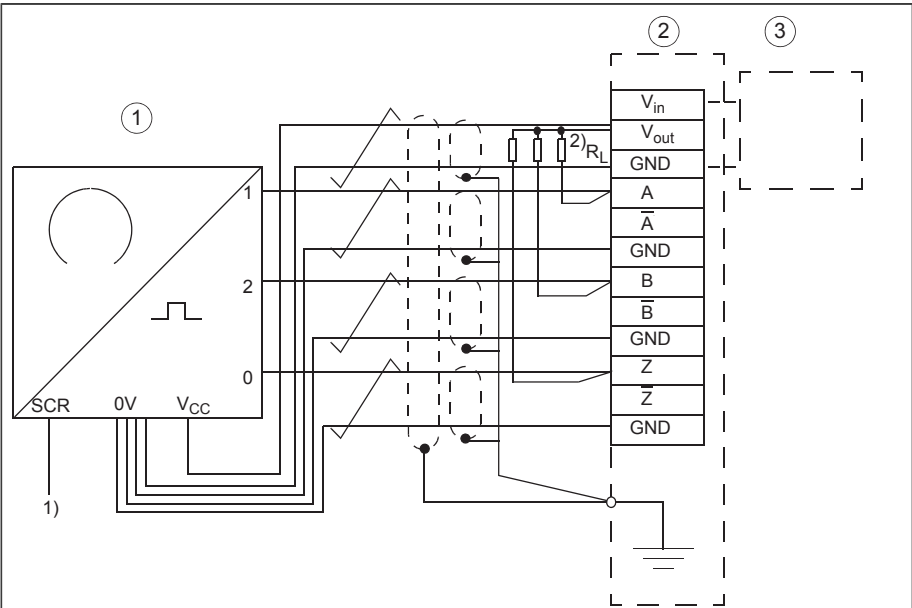


Монтажные схемы — выход энкодера с открытым коллектором (сток)

Схема соответствует нормальному порядку импульсов при работе в прямом направлении: импульс А опережает по фазе.



Для энкодеров с опережающим импульсом В измените схему: подключите выходы А и В энкодера к клеммам В и А модуля ВТАС соответственно.



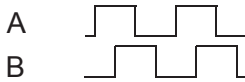
1	Энкодер
2	Модуль ВТАС
3	Источник питания энкодера
4	Три одинаковых резистора

Номинальные параметры резистора зависят от питания энкодера $V_{in} = V_{OUT}$:

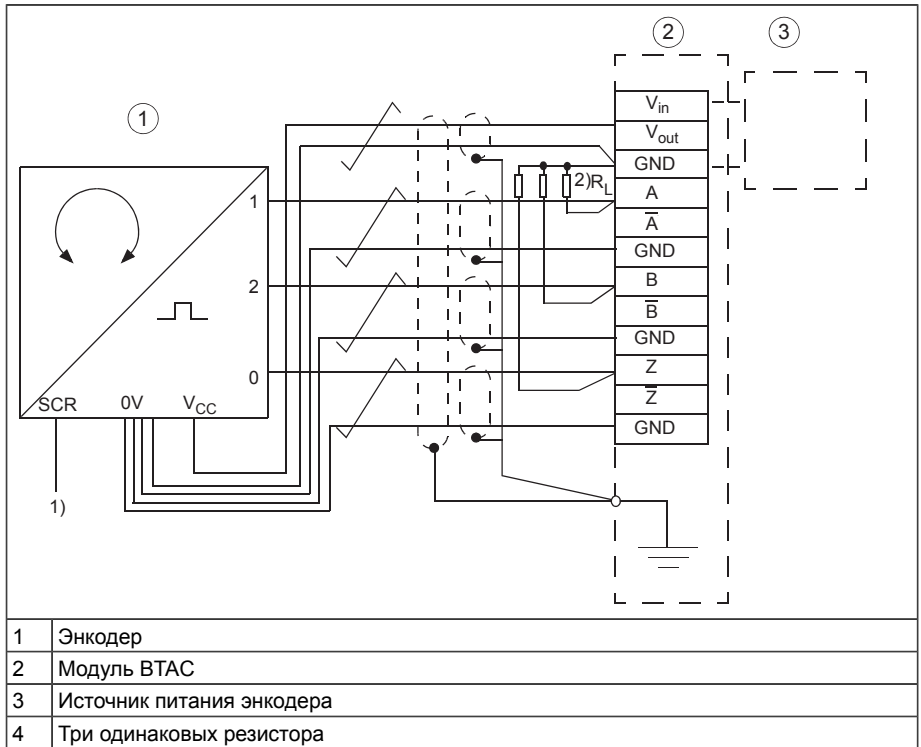
$V_{in} = 30\text{ В}$	$R_L = 2,7 \dots 3,0\text{ кОм}, 0,5\text{ Вт}$
$V_{in} = 24\text{ В}$	$R_L = 1,8 \dots 2,2\text{ кОм}, 0,5\text{ Вт}$
$V_{in} = 15\text{ В}$	$R_L = 1,0 \dots 1,5\text{ кОм}, 0,5\text{ Вт}$
$V_{in} = 5\text{ В}$	$R_L = 390 \dots 470\text{ кОм}, 0,125\text{ Вт}$

Монтажные схемы — выход энкодера с открытым эмиттером (исток)

Схема соответствует нормальному порядку импульсов при работе в прямом направлении: импульс А опережает по фазе.



Для энкодеров с опережающим импульсом В измените схему: подключите выходы А и В энкодера к клеммам В и А модуля ВТАС соответственно.



Номинальные параметры резистора зависят от питания энкодера $V_{in} = V_{out}$:

$V_{in} = 30\text{ В}$

$R_L = 2,7...3,0\text{ кОм}, 0,5\text{ Вт}$

$V_{in} = 24\text{ В}$

$R_L = 1,8...2,2\text{ кОм}, 0,5\text{ Вт}$

$V_{in} = 15\text{ В}$

$R_L = 1,0...1,5\text{ кОм}, 0,5\text{ Вт}$

$V_{in} = 5\text{ В}$

$R_L = 390...470\text{ кОм}, 0,125\text{ Вт}$

Подача питания

1. Включите входное питание привода.
2. Продолжите согласно сведениям в разделе «Ввод в эксплуатацию».

Ввод в эксплуатацию

Настройка работы модуля ВТАС:

1. Включите питание привода.
2. Задайте значения параметров в группах *90 Выбор обратной связи*, *91 Параметры модуля энкодера* и *92 Конфигурация энкодера 1*. Эти параметры отображают конфигурацию интерфейсных модулей энкодера.

■ Выбор обратной связи

Используйте эти параметры, чтобы выбрать вариант обратной связи или отобразить сигнал обратной связи от энкодера.

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
90 Выбор обратной связи			
90.01	Скорость двигателя для упр.	Показывает расчетную или измеренную скорость двигателя, используемую для управления двигателем, т. е. сигнал обратной связи по результирующей скорости двигателя, выбранный параметром <i>90.41 Выбор обратн. связи двиг.</i> и отфильтрованный параметром <i>90.42 Время фильтр. скор. двиг.</i> . Этот параметр предназначен только для чтения.	-
	-32768...32767	Скорость двигателя, используемая для управления.	1 = 1 об/мин / 100 = 1 об/мин
90.02	Положение вала двигателя	Показывает положение двигателя (в пределах одного оборота), полученное от источника, который выбран параметром <i>90.41 Выбор обратн. связи двиг.</i>	
	0 ... 1 об.	Положение двигателя.	32767 = 1 об. / 100000000 = 1 об.
90.10	Скорость по энкодеру 1	Показывает скорость вращения по энкодеру 1 в оборотах в минуту. Этот параметр предназначен только для чтения.	-
	-32768...32767	Скорость по энкодеру 1.	1 = 1 об/мин / 100 = 1 об/мин
90.11	Положение по энкодеру 1	Показывает текущее положение по энкодеру 1 в пределах одного оборота. Этот параметр предназначен только для чтения.	-

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
	0 ... 1 об.	Положение по энкодеру 1 в пределах одного оборота.	32767 = 1 об. / 100000000 = 1 об.
90.13	Расширение обор. энкодера 1	Показывает способ изменения показания счетчика оборотов. Показание счетчика увеличивается на единицу, когда положение энкодера меняется путем поворота в положительном направлении, и уменьшается при повороте в отрицательном направлении. Этот параметр действует только в том случае, если положение является абсолютным. Значение параметра обновляется как для однооборотных, так и для многооборотных энкодеров. Этот параметр предназначен только для чтения.	не прим./1=1
90.41	Выбор обратн. связи двиг.	Выбирает источник значения скорости и положения двигателя, используемый в качестве сигнала обратной связи для управления скоростью, и модель двигателя.	Оценка
	Оценка	Вычисленное значение скорости	0
	Энкодер 1	Фактическая скорость, измеренная энкодером 1.	1
90.42	Время фильтр. скор. двиг.	Определяет постоянную времени фильтра для сигнала обратной связи по скорости двигателя, используемого при регулировании.	3 мс
	0 ... 10000 мс	Постоянная времени фильтра для сигнала скорости двигателя.	1 = 1 мс / 1 = 1 мс
90.45	Отказ обр. связи двигателя	Выбирает реакцию привода в случае потери измеренного сигнала обратной связи от двигателя.	Отказ
	Отказ	Привод отключается вследствие отказа 7301 «Обр.св. по скор.двиг.».	0
	Предупреждение	Привод выдает предупреждение A7B0 «Обр. связь по скор. двигателя» и продолжает работу с расчетными значениями сигнала обратной связи. Примечание. Перед применением данной настройки проверьте стабильность работы контура управления скоростью с расчетным значением сигнала обратной связи, выполнив прогон привода с такой обратной связью (см. 90.41 Выбор обратн. связи двиг.).	1
90.46	Принудит. разрыв контура ОС	Величина сигнала обратной связи по скорости, используемого для управления двигателем.	Нет
	Нет	Для модели двигателя используется обратная связь, выбираемая параметром 90.41 Выбор обратн. связи двиг.	0

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
	Да	Модель двигателя использует расчетную скорость (независимо от значения параметра 90.41 <i>Выбор обратн. связи двиг.</i> , который в данном случае только выбирает источник обратной связи для регулятора скорости).	1
90.47	Обнаружение дрейфа энкодера	Включается обнаружение дрейфа энкодера двигателя.	Да
	Нет	Если обнаружен дрейф энкодера, ошибка не выдается.	0
	Да	Если обнаружен дрейф энкодера, выдается отказ 7301 <i>Обр.св. по скор.двиг.</i>	1

■ Настройки интерфейсного модуля энкодера

Эти параметры отображают конфигурацию интерфейсных модулей энкодера.

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
91 Настройки модуля энкодера			
91.10	Обн. параметров энкодера	Подтверждает любые измененные параметры интерфейсного модуля энкодера. Это необходимо, чтобы вступили в силу любые изменения параметров в группах 90...92. После обновления автоматически возвращается значение «Выполнено». Примечание. Этот параметр не может быть изменен во время работы привода.	Выполнено
	Выполнено	Обновление завершено.	0
	Настроить	Обновление.	1

Конфигурация энкодера

В этой группе параметров выбираются настройки энкодера.

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
92 Конфигурация энкодера 1			
92.10	Число импульсов/оборот	Определяет число импульсов TTL или HTL на оборот.	32
	0...65535		1 = 1

Диагностика

С помощью параметра *90.45 Отказ обратной связи двигателя* можно выбрать реакцию привода в случае обнаружения потери сигнала энкодера.

- 90.45 = 0 (Отказ) — привод выдает отказ (*7301 Обр.св. по скор.двиг.*), и двигатель останавливается выбегом.
- 90.45 = 1 (Предупреждение) — привод выдает предупреждение (*A7B0 Обр. связь по скор. двигателя*) и продолжает работу с расчетными значениями сигнала обратной связи.

Если привод выдает этот отказ или предупреждение:

Код (16-ричн.)	Отказ/предупреждение	Причина
7301	Обр. связь по скор. двигателя	Не принимается сигнал обратной связи по скорости двигателя
	4	Обнаружен дрейф. Проверьте проскальзывание между энкодером и двигателем.
	3FC	Недопустимая конфигурация обратной связи двигателя
	3FD	Недопустимая скорость двигателя
A7B0	Обр. связь по скор. двигателя	Не принимается сигнал обратной связи по скорости двигателя
	4	Обнаружено скольжение энкодера. Проверьте проскальзывание между энкодером и двигателем.
	3FC	Недопустимая конфигурация обратной связи двигателя
	3FD	Недопустимая скорость двигателя

Технические характеристики

■ Интерфейс энкодера

Пользовательский интерфейс энкодера изолирован от цепей постоянного тока с использованием усиленной изоляции.

Тип энкодера

- Инкрементальные энкодеры TTL/HTL
- Дифференциальные и несимметричные выходы энкодера, а также выходы с открытым коллектором и открытым эмиттером (см. раздел [Типы выхода энкодера \(стр. 259\)](#))
- Три канала: A, B и Z
- Максимальная частота импульсов: 200 кГц

- Диапазон напряжения питания энкодера: 5...30 В

Соединители интерфейса энкодера

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

Кабель

Длина кабеля не должна превышать 100 м.

Питание энкодера и модуля ВТАС

- 50 мА (ВТАС) + потребляемый ток энкодера (см. лист технических данных энкодера)
- Напряжение: 5...30 В= (Зависит от энкодера. См. лист технических данных энкодера.)

■ Резервное питание для привода

См. инструкции по электрическому монтажу.

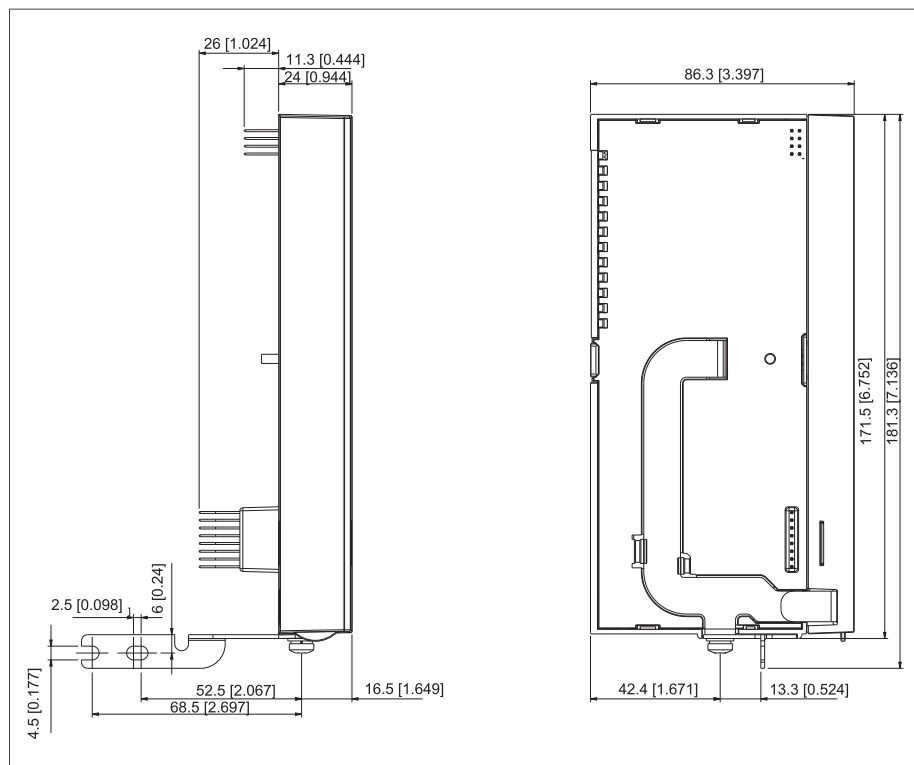
■ Внутренние разъемы

Через разъем Х102 сигналы интерфейса энкодера подаются на плату управления привода. Данные разъема Х102: штыревой разъем 1×8, шаг 2,54 мм, высота 33,53 мм.

Разъем Х100 используется для интерфейса питания между модулем ВТАС и платой управления привода. Он обеспечивает питание от резервного источника в случае прерывания сетевого питания.

Данные разъема Х100: штыревой разъем 2×4, шаг 2,54 мм, высота 15,75 мм.

■ Размеры



15

Модуль расширения релейных выходов BREL-01

Содержание настоящей главы

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

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

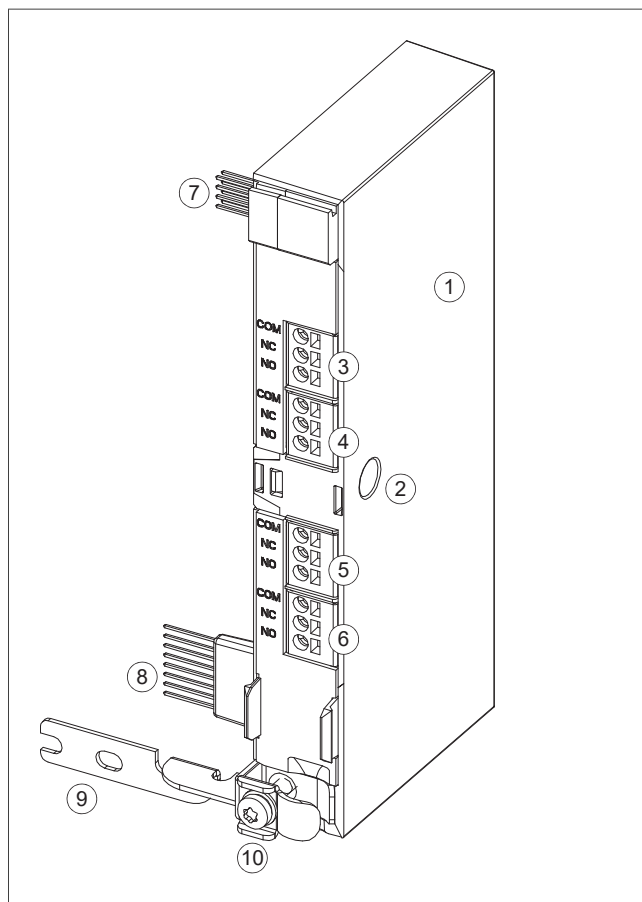
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Описание оборудования

■ Описание изделия

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

■ Компоновка



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

Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Электрический монтаж

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

При подключении индуктивной нагрузки (обмотки реле или контактора, двигателя) обеспечьте защиту контактов реле с помощью варистора, RC-фильтра (переменного тока) или диода (постоянного тока). Устанавливайте элемент защиты

как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте защитные компоненты на выходных клеммах реле.

Обозначение			Описание
X103	4		Релейные выходы RO4...RO7: Максимальное коммутируемое напряжение: 250 В~ / 30 В= Макс. коммутируемый ток: 2 А С гальванической развязкой.
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	
X104	5		
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	
X105	6		
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	
X106	7		
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	

Ввод в эксплуатацию

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

1. Включите питание привода.
2. Присвойте параметру *15.01 Тип модуля расширения* значение 5 (BREL).
3. Используйте панель управления и настройте параметры релейных выходов RO4...RO7 в группе *15 Модуль расширения I/O*. Описания параметров см. в документах *ACS380 Firmware manual* (код английской версии 3AXD50000029275).

Параметры конфигурации

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

№	Наименование	Описание	Умол. Реле 1632
15 Модуль расширения I/O			
15.01	Тип модуля расширения	Активирует модуль расширения входов/выходов (и задает его тип).	Нет
	BREL	Дополнительный модуль внешних реле BREL-01.	5
15.02	Обнаружен. модуль расш.	Модуль расширения входов/выходов, обнаруженный в приводе.	Нет
	BREL	Дополнительный модуль внешних реле BREL-01.	5
15.04	Состояние релейного выхода	Отображается состояние релейных выходов. Параметр доступен только для чтения.	1 = 1
	Бит 0 RO4	1 = релейный выход 4 ВКЛ.	-
	Бит 1 RO5	1 = релейный выход 5 ВКЛ.	-
	Бит 2 RO6	1 = релейный выход 6 ВКЛ.	-
	Бит 3 RO7	1 = релейный выход 7 ВКЛ.	-
15.05	Принудит. выбор RO	Электрические состояния релейных/цифровых выходов можно переопределять, например, для испытаний. В параметре 15.06 «Принудит. данные RO» предусмотрен бит для каждого релейного или цифрового выхода, и значение этого выхода применяется каждый раз, когда соответствующий бит в этом параметре равен 1.	1 = 1
	Бит 0 RO4	1 = релейному выходу 4 присваивается значение бита 0 параметра 15.06 Принудит. данные RO.	-
	Бит 1 RO5	1 = релейному выходу 5 присваивается значение бита 0 параметра 15.06 Принудит. данные RO.	-
	Бит 2 RO6	1 = релейному выходу 6 присваивается значение бита 0 параметра 15.06 Принудит. данные RO.	-
	Бит 3 RO7	1 = релейному выходу 7 присваивается значение бита 0 параметра 15.06 Принудит. данные RO.	-
15.06	Принудит. данные RO	Позволяет изменять значение данных принудительно установленного релейного или цифрового выхода с 0 на 3.	1 = 1
	Бит 0 RO4	Значение этого бита принудительно используется для RO4, если это задано в параметре 15.05 Принудительный выбор RO.	-
	Бит 1 RO5	Значение этого бита принудительно используется для RO5, если это задано в параметре 15.05 Принудительный выбор RO.	-
	Бит 2 RO6	Значение этого бита принудительно используется для RO6, если это задано в параметре 15.05 Принудительный выбор RO.	-
	Бит 3 RO7	Значение этого бита принудительно используется для RO7, если это задано в параметре 15.05 Принудительный выбор RO.	-

№	Наименование	Описание	Умч-РБ-1632
15.07	Источник RO4	Выбирает сигнал привода, подключаемый к релейному выходу RO4.	Выключен
	Выключен	Выход обесточен.	0
	Включен	На выход подается напряжение.	1
	Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.		...
15.08	Задержка вкл. RO4	Определяет задержку активации для релейного выхода RO4.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации для RO4.	10 = 1 с
15.09	Задержка выкл. RO4	Определяет задержку деактивации для релейного выхода RO4.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации для RO4.	10 = 1 с
15.10	Источник RO5	Выбирает сигнал привода, подключаемый к релейному выходу RO5.	Выключен
	Выключен	Выход обесточен.	0
	Включен	На выход подается напряжение.	1
	Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.		...
15.11	Задержка вкл. RO5	Определяет задержку активации для релейного выхода RO5.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации для RO5.	10 = 1 с
15.12	Задержка выкл. RO5	Определяет задержку деактивации для релейного выхода RO5.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации для RO5.	10 = 1 с
15.13	Источник RO6	Выбирает сигнал привода, подключаемый к релейному выходу RO6.	Выключен
	Выключен	Выход обесточен.	0
	Включен	На выход подается напряжение.	1
	Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.		...
15.14	Задержка вкл. RO6	Определяет задержку активации релейного выхода RO6.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации для RO6.	10 = 1 с
15.15	Задержка выкл. RO6	Определяет задержку деактивации для релейного выхода RO6.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации для RO6.	10 = 1 с
15.16	Источник RO7	Выбирает сигнал привода, подключаемый к релейному выходу RO7.	Выключен
	Выключен	Выход обесточен.	0
	Включен	На выход подается напряжение.	1
	Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.		...

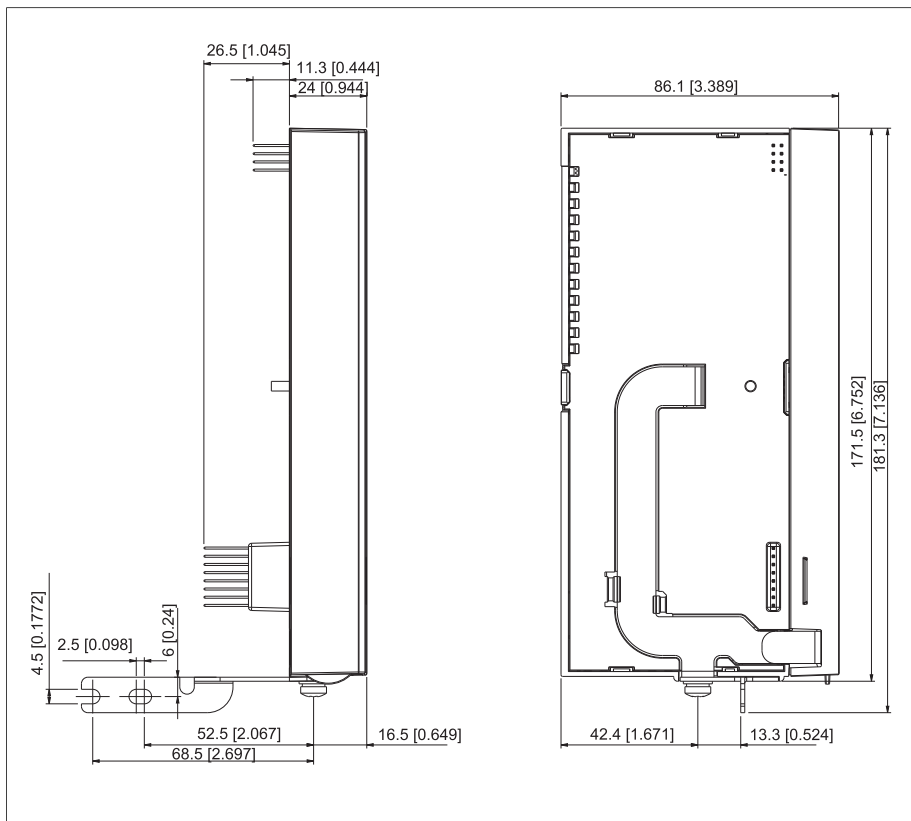
№	Наименование	Описание	Умолч. время
15.17	Задержка вкл. RO7	Задаёт задержку активации релейного выхода 7.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации релейного выхода 7.	10 = 1 с
15.18	Задержка выкл. RO7	Задаёт задержку деактивации релейного выхода 7.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации релейного выхода 7.	10 = 1 с

Технические характеристики

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

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

Размеры:



16

Модуль вспомогательного питания ВАРО-01

Содержание настоящей главы

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

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Описание оборудования

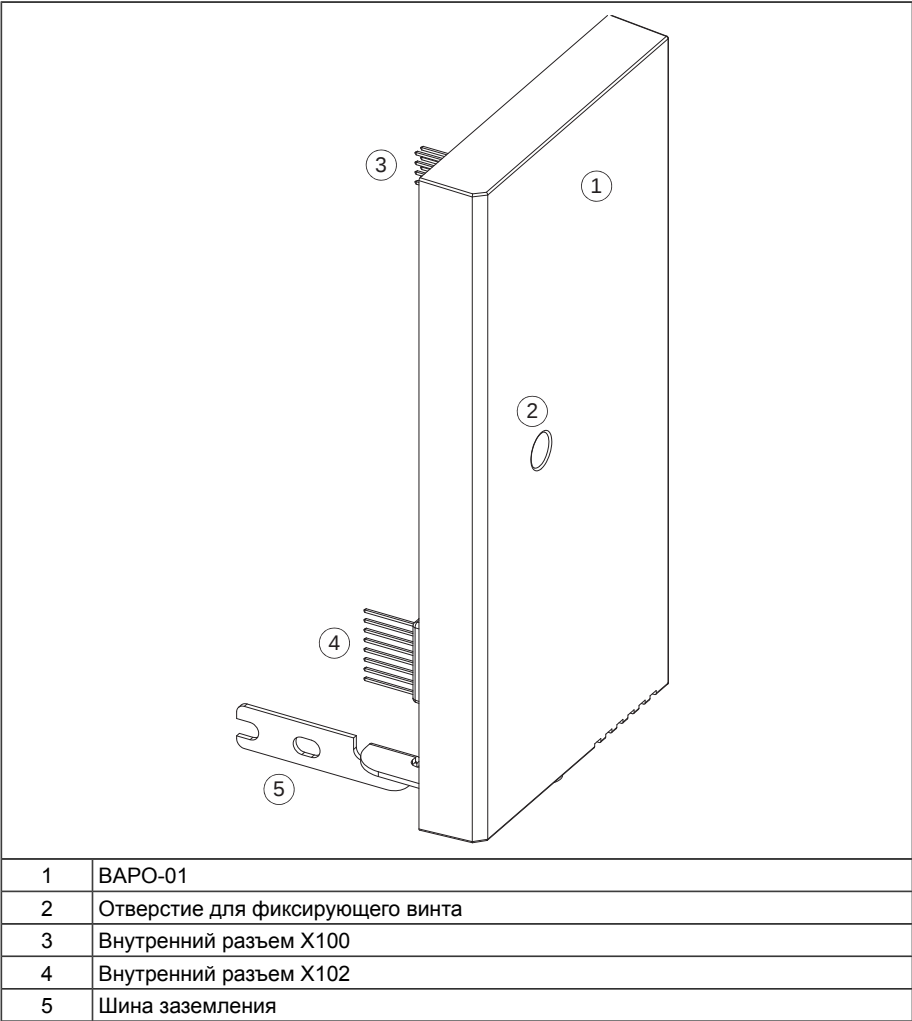
Модуль расширения для вспомогательного питания ВАРО-01 (дополнительный компонент +L534) позволяет использовать с приводом внешний источник питания 24 В=. Внешний источник питания обеспечивает питание платы управления приводом при прерываниях энергоснабжения.

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

Примечание. Модуль ВАРО-01 — это не батарея.

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

■ **Компоновка**



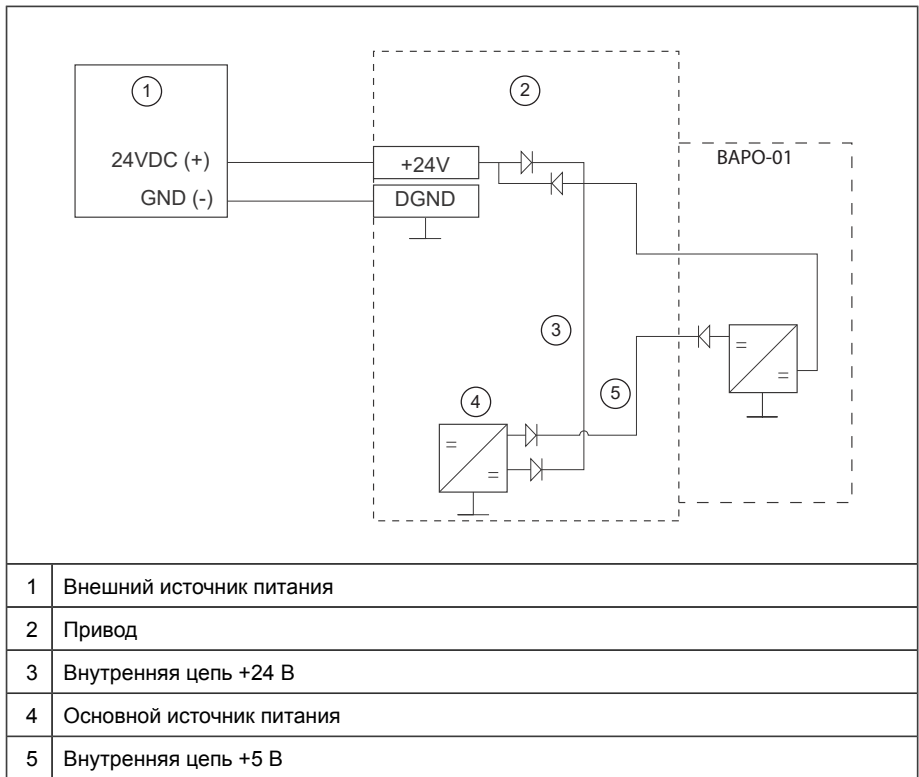
Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Электрический монтаж

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

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



Ввод в эксплуатацию

Конфигурирование модуля ВАРО-01:

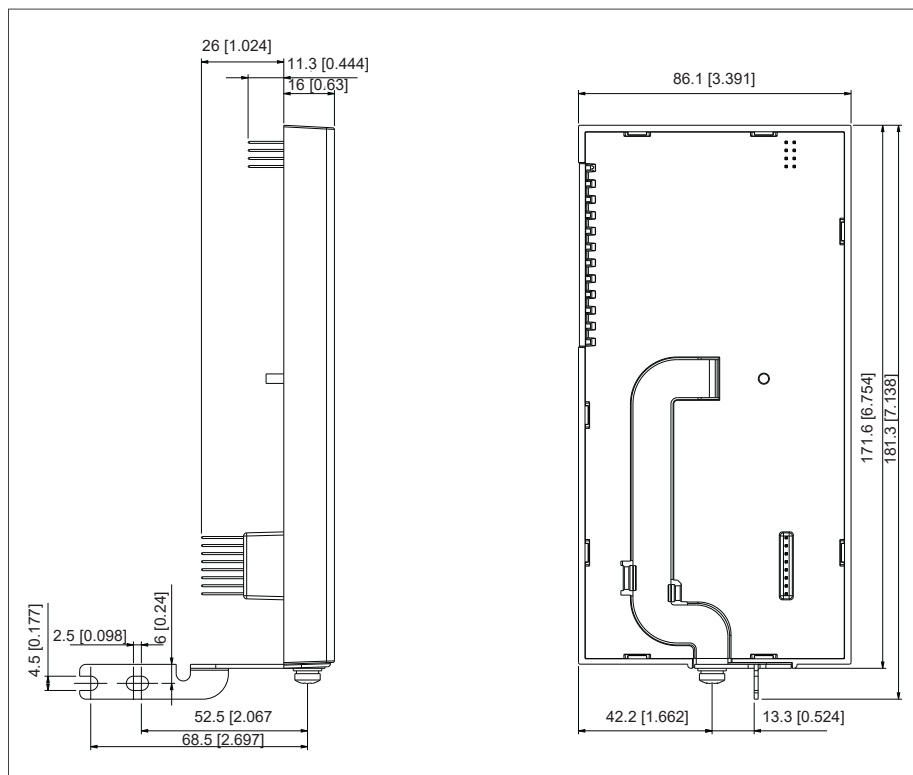
1. Включите питание привода.
2. Задайте для параметра 95.04 Питание панели управл. значение 1 (Внешнее 24 В).

Технические характеристики

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

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

Размеры:



17

Модуль расширения входов/выходов BIO-01

Содержание настоящей главы

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

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

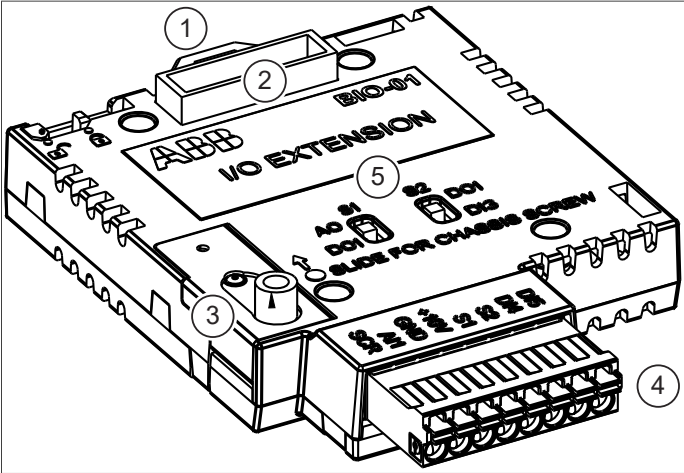
Описание оборудования

■ Описание изделия

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

В модуле BIO-01 предусмотрены два цифровых входа (DI4, DI5) и один аналоговый вход (A1). В нем также имеются две клеммы (S1, S2), функции которых можно настроить с помощью переключателей на модуле. S1 может выступать в качестве аналогового выхода (AO1) или цифрового выхода (DO1). S2 может выступать в качестве цифрового выхода (DO1) или цифрового входа (DI3).

■ Компоновка



- 1. Фиксатор
- 2. Гнездо дополнительного модуля
- 3. Винт шасси
- 4. Разъем ввода/вывода
- 5. Переключатели для настройки функций клемм S1 и S2

Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

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

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

Настройка функций клемм

Настройка функций клемм S1 и S2 должна выполняться перед установкой модуля Fieldbus. Возможные конфигурации указаны в следующей таблице:

Настройка		Результат		
Переключатель S1	Переключатель S2	Функция клеммы S1	Функция клеммы S2	Поддерживаемая конфигурация
DO1 (по умолчанию)	DI3 (по умолчанию)	Цифровой выход DO1	Цифровой вход DI3	Да
AO1	DI3 (по умолчанию)	Аналоговый выход AO1	Цифровой вход DI3	Да
AO1	DO1	Аналоговый выход AO1	Цифровой выход DO1	Да

Настройка		Результат		
Переключатель S1	Переключатель S2	Функция клеммы S1	Функция клеммы S2	Поддерживаемая конфигурация
DO1 (по умолчанию)	DO1	-	-	Нет

Если настройка переключателей выполняется при включенном питании привода, привод отключится по отказу. Использование неподдерживаемой конфигурации также приведет к отключению привода по отказу.

Электрический монтаж

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

Приведенная ниже схема подключения относится к приводам с модулем расширения входов/выходов BIO-01, если выбран стандартный макрос ABB (параметр 96.04).

Подключение	Клемма	Описание	1)
	+24 V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×
	DGND	Общий выходов вспомогательного напряжения	×
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×
	S2 (DI3)	Выбор фиксированной частоты/скорости	
	DI4	Выбор фиксированной частоты/скорости	
	DI5	Набор плавных изменений 1 (0)/Набор плавных изменений 2 (1)	
	S1 (DO1)	Не настроено (DI01)	
	AI1	Задание выходной частоты/скорости: 0 ... 10 В=	
	+10V	Опорное напряжение +10 В= (не более 10 мА)	
	GND	Общий аналоговый контур / общий цифровой выход	
	SCR	Экран кабеля управления	
	S+	Безопасное отключение крутящего момента. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи S1 и S2 (заводское подключение).	×
	SGND		×
	S1		×
	S2		×

1) × = на базовом блоке, пусто = на модуле BIO-01.

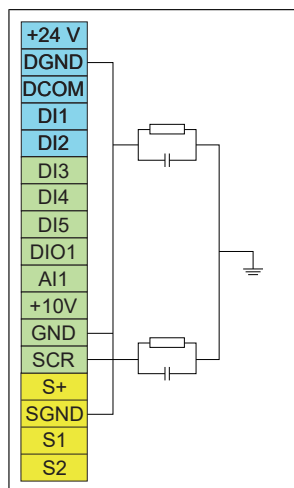
Ввод в эксплуатацию

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

Технические характеристики

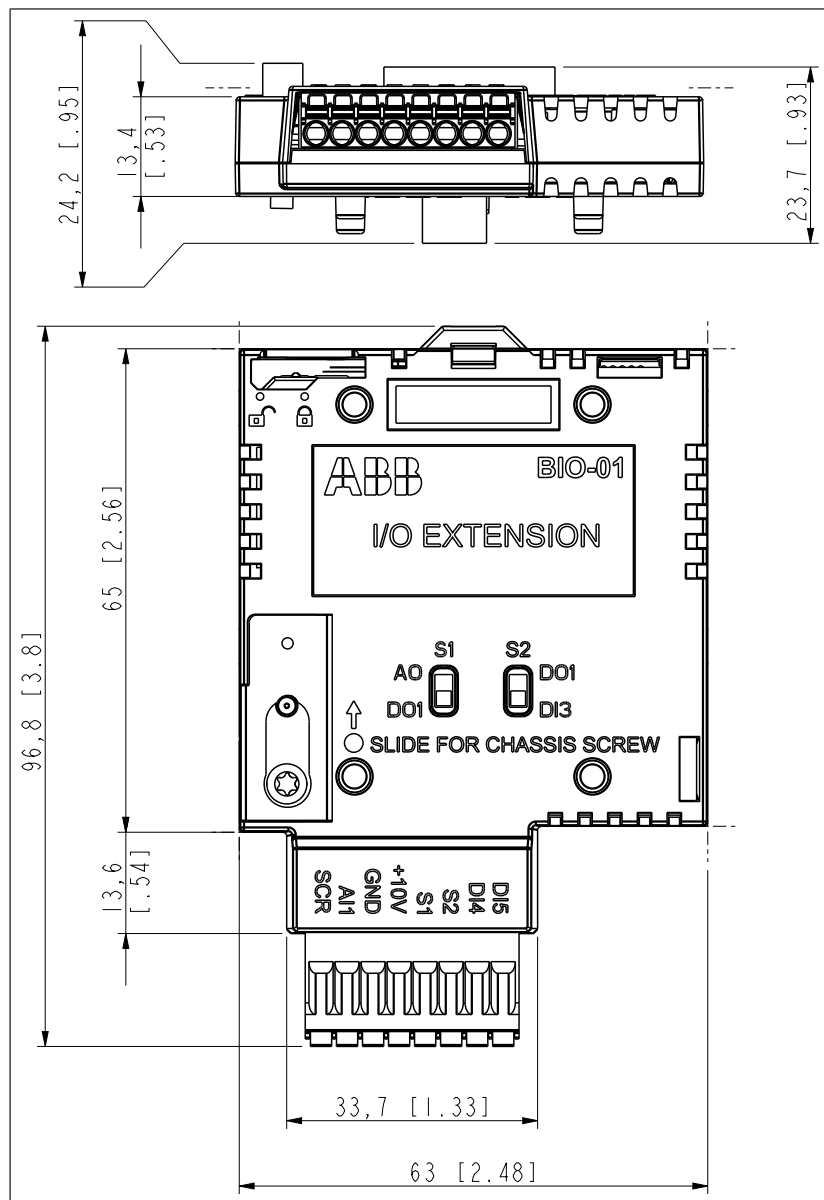
Параметры подключения схемы управления: клеммные колодки с подпружиненными зажимами. Сечения проводов, которые могут быть подключены к клеммам: 0,2 ... 1,5 мм². Исключение: макс. 0,75 мм² для многожильного проводника с наконечником и пластмассовой втулкой.

Внутренние соединения клемм GND и SCR



Размеры

Примечание. Модуль BIO-01 поставляется с высокой крышкой (номер по каталогу 3AXD50000190188) для приводов ACS380. При использовании крышки глубина привода увеличивается на 15 мм.



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



3AXD50000221448F