ПРИВОДЫ ABB ДЛЯ СИСТЕМ HVAC

Приводные модули ACH580-34

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводные модули ACH580-34

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление

1. Указания по технике безопасности

6. Механический монтаж

8. Электрический монтаж

13. Ввод в эксплуатацию

3AXD50001065539 ред. D
RU
Перевод первоисточника
3AXD50000419708
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:
2023-03-28

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
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании 22
Меры обеспечения электробезопасности 22
Дополнительные указания и примечания 23
Печатные платы 24
Заземление 24
Общие требования техники безопасности при эксплуатации 25
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами. 26
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании 26
Требования безопасности при эксплуатации 27

2 Введение в руководство

Содержание настоящей главы 29
Применимость 29
На кого рассчитано руководство 29
Классификация по типоразмеру и коду опций. 29
Общая блок-схема работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приводного модуля 30
Термины и сокращения 31
Сопутствующие документы 32

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы 33
Принцип действия 33
Блок-схема главной цепи приводного модуля 34
Преобразователь на стороне сети 34
Форма кривой переменного напряжения и тока 35
Зарядка 35
Преобразователь на стороне двигателя 35
Функция повышения напряжения постоянного тока 36
Преимущества повышения напряжения постоянного тока 36
Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток 36
Функция активного торможения (дополнительный компонент +N8056) 36
Подключение цепи постоянного тока 37
Компоновка 38
Стандартная конфигурация приводного модуля 38
Привод с прозрачными пластиковыми щитками (дополнительный компонент +B051) 39

Приводной модуль 40
Модуль LCL-фильтра 41
Панель управления 43
Обзор разъемов питания и управления 44
Табличка с обозначением типа 45
Код обозначения типа 45
Базовый код 45
Коды дополнительных компонентов 46

4 Указания по проектированию стандартного шкафа

Содержание настоящей главы 49
Ограничение ответственности 49
Для Северной Америки: 49
Конструкция шкафа 49
Планирование расположения компонентов в шкафу 50
Заземление монтажных конструкций 50
Материал шин и соединения 50
Щитки 50
Моменты затяжки 51
Электрические соединения 51
Механические соединения 51
Изоляционные опоры 51
Кабельные наконечники 51
Охлаждение и классы защиты 51
Планирование охлаждения 51
Приводные системы с воздушным охлаждением 52
Решетки на впуске и выпуске воздуха 52
Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. 53
Требования по ЭМС 54
Крепление шкафа 56
Установка шкафа на кабелепроводе 56
Элементы для обогрева шкафа 56
Крепление панели управления на дверце шкафа 57

5 Рекомендации по планированию механического монтажа

Содержание настоящей главы 59
Монтажные положения приводного модуля 59
Пример размещения компонентов (дверца закрыта) 60
Пример размещения компонентов, дверца открыта (стандартная конфигурация приводного модуля) 61
Пример размещения компонентов, дверь открыта (дополнительный компонент +B051) 62
Способы охлаждения 63
Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. 64
Монтаж типа «книжная полка» (стандартная конфигурация приводного модуля) 65
Монтаж типа «книжная полка» (доп. компонент +B051) 67
Необходимое свободное пространство 68
Свободное пространство над приводным модулем 68
Свободное пространство вокруг приводного модуля 68
Комплекты воздухозаборных и воздухоотводящих отверстий ABB 68

6 Механический монтаж

Содержание настоящей главы ... 69
Осмотр места монтажа ... 69
Перемещение и распаковка ... 69
Чертежи комплектации упаковки ... 70
Упаковка приводного модуля ... 70
Коробки ... 71
Упаковка модуля LCL-фильтра ... 74
Проверка комплектности ... 74
Подъем ... 74
Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к монтажной панели или стене ... 75
Крепление приводного модуля к модулю LCL-фильтра ... 75
Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к основанию шкафа ... 75
Заземление приводного модуля и модуля LCL-фильтра ... 76
Установка привода в шкаф Rittal VX25 ... 76
Дополнительные клеммы для подключения входного силового кабеля и сборка шин заземления (+H370). ... 77

7 Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы ... 79
Для Северной Америки: ... 79
Выбор главного устройства отключения электропитания ... 79
Выбор главного контактора ... 80
Проверка совместимости двигателя и привода ... 80
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя ... 80
Таблицы технических требований ... 81
Требования для двигателей ABB, P_n < 100 кВт (134 л. с.) ... 82
Требования для двигателей ABB, $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.) ... 83
Требования для двигателей других производителей (не ABB), P_n < 100 кВт (134 л. с.) ... 84
Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.) ... 85
Сокращения ... 85
Наличие фильтра d*u*/d*t* и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода ... 86
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей ... 86
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_ ... 86
Дополнительные требования для рекуперативных приводов и приводов с низким содержанием гармоник ... 86
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23 ... 86
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB). ... 86
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения ... 87
Дополнительное замечание по синусным фильтрам ... 88
Выбор силовых кабелей ... 89
Общие указания ... 89
Типовые сечения силовых кабелей ... 89

Типы силовых кабелей 90
Рекомендуемые типы силовых кабелей 90
Другие типы силовых кабелей 91
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения 92
Экран силовых кабелей 92
Требования к заземлению 93
Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC 94
Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC) 94
Выбор кабелей управления 95
Экранирование 95
Сигналы в отдельных кабелях 95
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю 95
Кабель для подключения релейных выходов 95
Кабель для подключения панели управления к приводу 95
Кабель подключения компьютера 95
Прокладка кабелей 96
Общие указания — IEC 96
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя 97
Отдельные кабелепроводы кабелей управления 97
Реализация защиты двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания и тепловой перегрузки 97
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания 97
Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки 97
Защита двигателя от перегрева 98
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры 98
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания 99
Защита привода от перегрева 99
Защита входного силового кабеля от перегрева 99
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем. 99
Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX 100
Управление контактором между приводом и двигателем 100
Байпасное подключение 101
Пример байпасного подключения 101
Переключение питания двигателя от привода на питание непосредственно от сети 102
Переключение источника питания двигателя с сети на привод 102
Защита контактов на релейных выходах 102
Подключение датчика температуры двигателя 103
Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль 104

9 Электрический монтаж

Содержание настоящей главы 105
Техника безопасности 105
Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя 105
Измерение параметров изоляции 106
Измерение сопротивления изоляции привода 106
Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля 106
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя 106

Измерение сопротивления изоляции тормозного резистора и кабеля резистора 107
Проверка совместимости с системой заземления 107
Системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника 107
Определение системы заземления сети электропитания 107
Когда нужно отсоединять фильтр ЭМС и варистор «земля-фаза»: TN-S, IT, системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника 109
Рекомендации по установке привода в системе TT 110
Инструкции по отсоединению 110
Подключение силовых кабелей 111
Схема подключения силовых кабелей 111
Подготовка концов кабелей и выполнение кругового заземления (360°) на кабельном вводе 112
Подключение силовых кабелей 113
Подключение кабелей управления к встроенному блоку управления 114
Подключение проводов внешнего источника питания к блокам управления 116
Подключение панели управления 116
Подключение удаленной панели, подсоединение одной панели к нескольким приводам 117
Подключение ПК 117
Установка дополнительных модулей 118
Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов) 119
Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus) 120
Подключение дополнительных модулей 120

10 Блок управления

Содержание настоящей главы 121
Компоновка 122
Стандартная схема подключения входов/выходов 124
Дополнительная информация о подключении кабелей управления 126
Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485 126
Подключение датчиков температуры двигателя к приводу 127
Конфигурация PNP для цифровых входов (X2 и X3) 127
Конфигурация NPN для цифровых входов (X2 и X3) 127
Подключение для получения сигнала 0...10 В с аналогового выхода 2 (AO2) 128
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков к аналоговому входу (AI2) 128
DI5 в качестве частотного входа 128
Безопасное отключение крутящего момента (X4) 128
Технические характеристики 129

11 Внешний блок управления (доп. устройство +P906)

Содержание настоящей главы 133
Описание изделия 133
Компоновка 134
Кабели 134
Распаковка изделий из комплекта поставки 135
Установка блока управления 135
Последовательность монтажа 136
Подключение блока управления к приводному модулю 140
Габаритный чертеж 142

12 Установка в шкафу Rittal VX25

Содержание настоящей главы 143
Ограничение ответственности 143
Для Северной Америки: 143
Установка в шкафу Rittal VX25 с использованием готовых монтажных комплектов ABB 144
Техника безопасности 144
Необходимые компоненты 145
Необходимые инструменты 145
Общая последовательность операций процесса монтажа 145
Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу 146
Присоединение кабелей двигателя и установка щитков (дополнительный компонент +B051) 148
Подключение входных кабелей и установка щитков (дополнительный компонент +B051) 148
Установка воздушных дефлекторов 150
Установка крыши и дверцы (компоненты Rittal) 150
Удаление защитной накладки с воздуховыпускного отверстия приводного модуля и модуля LCL-фильтра 151

13 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы 153
Карта проверок 153

14 Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы 155
Формовка конденсаторов 155
Порядок ввода в эксплуатацию 155

15 Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы 157
Светодиодная индикация 157
Светодиоды привода 157
Светодиоды панели управления 158
Предупреждения и сообщения об отказах 158

16 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы 159
Интервалы технического обслуживания 159
Описание символов 159
Рекомендуемые работы в объеме ежегодного технического обслуживания, выполняемые пользователем 160
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию 160
Рекомендуемые действия по обеспечению функциональной безопасности 160
Чистка внутри шкафа. 161
Чистка внутри радиатора 162
Очистка внутреннего пространства LCL-фильтра 163
Вентиляторы 163
Замена вспомогательных вентиляторов охлаждения приводного модуля 164

Замена главных вентиляторов охлаждения приводного модуля 166
Замена вентилятора охлаждения модуля LCL-фильтра 167
Замена стандартного приводного модуля 168
Замена модуля LCL-фильтра 170
Конденсаторы 170
Формовка конденсаторов 171
Панель управления 171
Замена батареи блока управления ZCU-12 172
Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне сети (ZCU-12) 172
Компоненты функциональной безопасности 172

17 Информация для заказа

Содержание настоящей главы 175
Варианты панелей управления 175
Тормозные прерыватели и резисторы 176
Выходные фильтры (d*u*/d*t*) 176
Вентиляция шкафа 176
Комплекты воздухозаборных решеток 176
Комплекты воздухоотводящих решеток 178
Вентиляторы охлаждения 179
Платформы для монтажа панели управления 180
Комплекты принадлежностей для модернизации 180

18 Технические характеристики

Содержание настоящей главы 181
Номинальные электрические характеристики 181
Паспортные характеристики по IEC 181
Паспортные характеристики согласно UL (NEC) 182
Определения 182
Выбор типоразмера 183
Снижение номинальных характеристик 184
Если необходимо снижение номинальных характеристик 184
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха 184
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой 184
Снижение характеристик для различных частот коммутации 185
Снижение характеристик для повышения выходного напряжения 186
Предохранители (IEC) 188
Расчет тока короткого замыкания системы 188
Предохранители (UL) 190
Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство 191
Упаковка 191
Упаковка с приводом 191
Упаковка модуля LCL-фильтра 191
Потери, данные контура охлаждения, шум 192
Данные клемм и вводов силовых кабелей 193
Типовые силовые кабели 193
Данные клемм для кабелей управления 193
Требования к электросети 194
Параметры подключения двигателя 195

Тип панели управления 196
КПД 196
Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование) 196
Классы защиты модуля 196
Условия окружающей среды 197
Условия окружающей среды 197
Условия хранения 198
Цвета 198
Материалы 198
Привод 198
Упаковочные материалы для компонентов модуля 198
Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей 198
Материалы изготовления руководств 199
Утилизация 199
Применимые стандарты 199
Маркировка 200
Соответствие требованиям ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004) 201
Определения 201
Категория C3 201
Категория C4 202
Контрольный перечень UL 203
Расчетный предполагаемый срок службы 204
Декларации соответствия 204
Ограничение ответственности 204
Общее заявление об отказе от ответственности 204
Отказ от ответственности за кибербезопасность 204

21 Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы 207
Стандартная конфигурация (включая +E208 и +E210) 208
Приводной модуль с дополнительными компонентами +B051 и +H370 209
Приводной модуль без дополнительных компонентов +B051 и +H370 210
Модуль LCL-фильтра 212
Нижняя панель 213
Дефлекторы 214
Материал воздушных дефлекторов 214

22 Пример принципиальной схемы

Содержание настоящей главы 217
Пример принципиальной схемы 217

23 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы 219
Описание 219
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования 220
Электрический монтаж 221
Принцип подключения 221
Одиночный привод ACH580-34, внутренний источник питания 221

Одиночный привод ACH580-34, внешний источник питания 221
Примеры схем соединений 222
Одиночный привод ACH580-34, внутренний источник питания 222
Одиночный привод ACH580-34, внешний источник питания 222
Несколько приводов ACH580-34, внутренний источник питания 223
Несколько приводов ACH580-34, внешний источник питания 224
Активирующий выключатель 224
Типы и длина кабелей 225
Заземление защитных экранов кабелей 225
Принцип действия 226
Пуск, в том числе проверочные испытания 227
Компетентность 227
Акты проверочных испытаний 227
Проведение проверочных испытаний 227
Назначение 229
Техническое обслуживание 231
Компетентность 231
Поиск и устранение неисправностей 232
Характеристики безопасности 233
Термины и сокращения 235
Сертификат TÜV 236
Декларации соответствия 237

24 Резистивное торможение

Содержание настоящей главы 239
Описание принципа действия и аппаратных средств 239
Планирование тормозной системы 239
Выбор используемых по умолчанию компонентов системы торможения: прерыватель ABB и резистор ABB 239
Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: тормозной прерыватель ABB и резистор ABB. 240
Выбор используемых по умолчанию компонентов системы торможения: тормозной прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика 240
Выбор резисторов стороннего поставщика 242
Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика 243
Пример 1: 243
Пример 2: 243
Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов 244
Минимизация электромагнитных помех 244
Максимальная длина кабеля 244
Выбор места установки тормозных резисторов 245
Защита системы от перегрева 245
Защита кабеля резистора от короткого замыкания 245
Механический монтаж резисторов 245
Электрический монтаж 245
Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора 245
Схема подключения 246
Порядок подключения 246
Ввод в эксплуатацию 247
Технические характеристики 248

25 Фильтры

Содержание настоящей главы 249
Фильтры du/dt 249
Когда требуется фильтр d*u*/d*t*? 249
Таблица выбора 249
Коды для заказа 250
Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH 250

26 Интерфейсный модуль биполярных аналоговых входов/выходов CAIO-01

Содержание настоящей главы 251
Описание изделия 251
Компоновка 252
Механический монтаж 253
Необходимые инструменты 253
Распаковка и проверка комплектности 253
Установка модуля расширения 253
Электрический монтаж 253
Необходимые инструменты 253
Электрический монтаж 253
Ввод в эксплуатацию 254
Настройка параметров 254
Диагностика 254
Светодиодная индикация 254
Технические характеристики 255
Изолированные области 256
Габаритные чертежи 257

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

Содержание настоящей главы 259
Описание изделия 259
Примеры компоновки и подключения 260
Механический монтаж 261
Необходимые инструменты 261
Распаковка и проверка комплектности 261
Установка модуля расширения 261
Электрический монтаж 261
Необходимые инструменты 261
Электрический монтаж 261
Ввод в эксплуатацию 261
Настройка параметров 261
Пример установки параметров для релейного выхода 262
Сообщения об отказах и предупреждения 262
Технические характеристики 262
Габаритный чертеж 263

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

Содержание настоящей главы 265
Описание изделия 265
Компоновка и примеры соединений 266

Механический монтаж 267
Необходимые инструменты 267
Распаковка и проверка комплектности 267
Установка модуля расширения 267
Электрический монтаж 267
Необходимые инструменты 267
Электрический монтаж 267
Ввод в эксплуатацию 267
Настройка параметров 267
Диагностика 268
Сообщения об отказах и предупреждения 268
Светодиодная индикация 269
Технические характеристики 269
Габаритный чертеж 270

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

Содержание настоящей главы 271
Описание изделия 271
Компоновка и примеры соединений 272
Механический монтаж 273
Необходимые инструменты 273
Распаковка и проверка комплектности 273
Установка модуля расширения 273
Электрический монтаж 273
Необходимые инструменты 273
Электрический монтаж 273
Ввод в эксплуатацию 273
Настройка параметров 273
Диагностика 274
Сообщения об отказах и предупреждения 274
Светодиодная индикация 274
Технические характеристики 274
Габаритный чертеж 275

Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм

Обращение с приводным модулем, схема подключения силовых кабелей 277
Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25 278
Подключение кабелей двигателя и установка щитков 283
Подключение входных силовых кабелей и установка щитков 286
Установка воздушных дефлекторов и снятие картонных крышек 288

Дополнительная информация

1

Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать в ходе работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Предупреждения и примечания

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

В данном руководстве используются следующие обозначения:

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
«Общее предупреждение» — информирует об опасности, не связанной с электрическим напряжением, которая может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

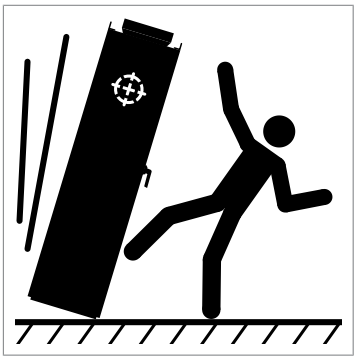
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
«Устройства, чувствительные к электростатическому полю» — предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие возникновения электростатического разряда.

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

Данные инструкции предназначены для персонала, выполняющего работы на приводе.

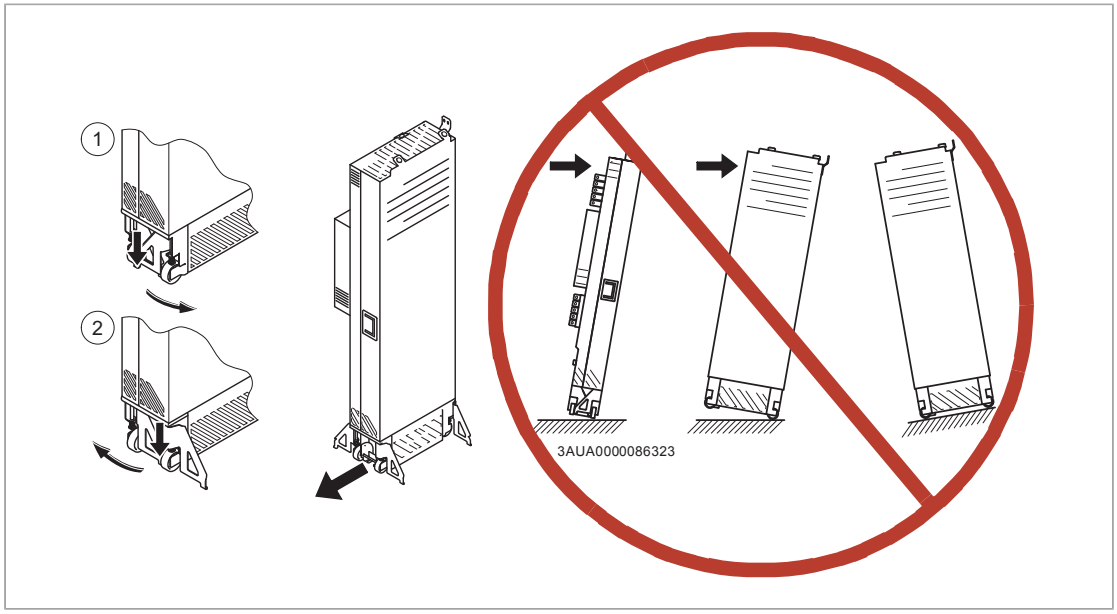
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Храните привод в упаковке до момента монтажа. После распаковки защитите привод от пыли, мусора и влаги.
- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты: защитную обувь с металлическими носками, защитные очки, защитные перчатки, длинные рукава и т. д. Некоторые компоненты имеют острые кромки.
- Поднимите тяжелый привод с помощью подъемного устройства. Используйте обозначенные точки подъема. См. габаритные чертежи.
- Соблюдайте местные законы и правила, регламентирующие выполнение подъемных операций, такие как требования к планированию процедуры подъема, требования к грузоподъемности и состоянию подъемного оборудования, а также к обучению персонала.
- Надежно прикрепите шкаф к полу, чтобы предотвратить его падение. Центр тяжести шкафа находится достаточно высоко. При выдвижении тяжелых компонентов или силовых модулей существует опасность опрокидывания. Если требуется, также прикрепите шкаф к стене.

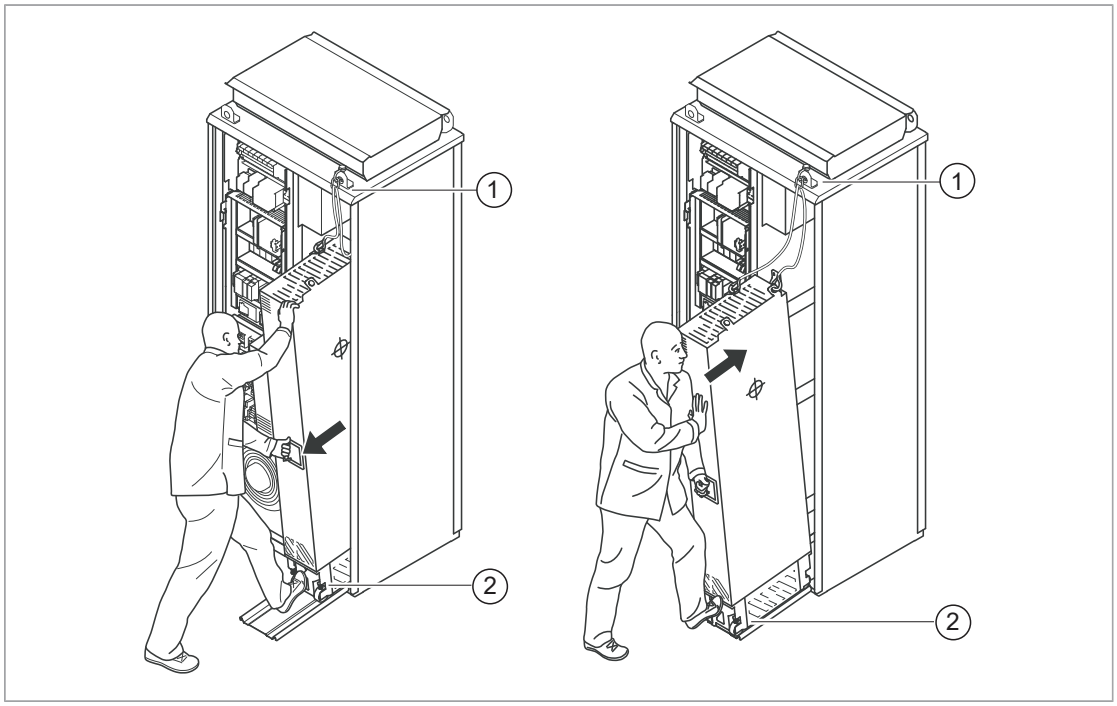


- Не используйте пандус для извлечения/установки модулей с высотой цоколя, которая превышает максимально допустимое значение.
- Надежно закрепите пандус, используемый для извлечения/установки модулей.
- Следите за тем, чтобы модуль не упал во время его перемещения по полу: Чтобы откинуть опоры, нажмите на каждую из них вниз и отведите в сторону (1, 2). По возможности также зафиксируйте модуль цепями. Не наклоняйте

приводной модуль. Он имеет большой вес, а его центр тяжести расположен высоко. Если наклонить модуль больше чем на 5 градусов, он перевернется. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.



- Прежде чем вставлять приводной модуль в шкаф или извлекать его из шкафа, прикрепите верхние подъемные проушины модуля цепью к шкафу (1), чтобы модуль не упал. При установке модуля в шкаф и извлечении его из шкафа соблюдайте осторожность; желательно выполнять эту работу вдвоем. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно упирайтесь в его основание (2) одной ногой.



- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- Перед запуском привода пропылесосьте пространство вокруг него, чтобы избежать засасывания пыли внутрь корпуса вентилятором.
- Следите за тем, чтобы во время монтажа в привод не попадал мусор, образующийся в результате сверления, резки и шлифовки. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к его повреждению или неполадкам в работе.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. технические характеристики.
- При включении питания привода дверцы шкафа должны быть закрыты. При открытых дверях существует опасность смертельного поражения электрическим током, вспышки дуги или дугового разряда с высокой энергией. Если необходимы работы на приводе, подключенном к питанию, соблюдайте местные законы и нормы, регламентирующие проведение работ на оборудовании под напряжением (включая среди прочего защиту от поражения электрическим током и электрической дугой).
- Перед регулировкой пределов безопасной эксплуатации привода убедитесь, что двигатель и все приводимое в движение оборудование могут работать в данных пределах.
- Перед тем как включать функции автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом), убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».

- Максимальное число включений питания привода составляет пять раз за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Если к приводу подключены цепи безопасности (например, цепи безопасного отключения крутящего момента или аварийного останова двигателя), при пуске их следует проверить. См. отдельные инструкции, касающиеся цепей безопасности.
- Помните о горячем воздухе, выходящем из воздухоотводных отверстий.
- При работе привода не закрывайте воздухозаборные и воздухоотводные отверстия.

Примечание.

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник, и данный источник включен, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда привод настроен на импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.
- Выполнять работы по ремонту неисправного привода разрешается только уполномоченным лицам.

Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Меры обеспечения электробезопасности

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

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

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

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

1. Точно определите место проведения работ и оборудование.
2. Отключите все возможные источники напряжения. Обеспечьте невозможность повторного подключения. Выполните процедуру защитной блокировки.
   - Разомкните главное устройство отключения привода.
   - Разомкните выключатель зарядки, если предусмотрен.
   - Разомкните разъединитель питающего трансформатора. (Главное разъединяющее устройство внутри шкафа привода не отключает напряжение от входных шин питания переменного тока в шкафу привода.
   - Разомкните выключатель-разъединитель вспомогательного напряжения (если имеется) и все остальные отключающие устройства, которые отключают привод от источников опасного напряжения.
   - 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. Если для измерений требуется снятие или разборка кожуха или других конструкций шкафа, соблюдайте местные законы и нормы, регламентирующие проведение работ на оборудовании под напряжением (включая среди прочего защиту от поражения электрическим током и электрической дугой).
   - До и после проведения измерений на установке проверьте работу индикатора напряжения на известных источниках напряжения.
   - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) равно нулю.

- Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) равно нулю.

  Важно! Переведите мультиметр в режим напряжения постоянного тока и повторите измерения между каждой фазой и землей. Существует опасность зарядки напряжением постоянного тока из-за емкостей утечки в цепи двигателя. Это напряжение может сохраняться по истечении длительного периода времени после выключения привода. При измерении происходит разряд напряжения.
- Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) равно нулю.

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.

- При включении питания привода дверцы шкафа должны быть закрыты. При открытых дверях существует опасность смертельного поражения электрическим током, вспышки дуги или дугового разряда с высокой энергией.
- 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.
- Перед установкой таких механических деталей, как шины, кожухи и металлические листы, с них необходимо снять этикетки с кодом, которые могут привести к потере контакта или, после того как они со временем отклеятся и начнут собирать пыль, вызвать искрение или перекрыть поток охлаждающего воздуха.

Примечание.

- Когда привод подключен к источнику питания, на клеммах кабеля двигателя и шине постоянного тока присутствует опасное напряжение.

После отключения привода от источника питания данные компоненты остаются под опасным напряжением, пока не разрядятся конденсаторы промежуточного звена.

- От внешних источников на выходные клеммы релейных выходов блоков управления питанием привода может подаваться опасное напряжение.
- Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с основных и вспомогательных цепей. Данная функция не защищает от преднамеренного саботажа или небрежного обращения.

Печатные платы

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

Заземление

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

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

Работы по заземлению разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Обязательно заземлите привод, двигатель и подключенное оборудование. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала.
- Убедитесь, что провода защитного заземления (PE) имеют достаточную проводимость и что выполняются другие требования. См. указания по планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте применимые государственные и местные нормативы.
- При использовании экранированных кабелей выполните круговое заземление экранов на вводах кабелей, чтобы снизить уровень электромагнитного излучения и помех.
- При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (PE) источника питания.

Общие требования техники безопасности при эксплуатации

Данные инструкции предназначены для персонала, занимающегося эксплуатацией привода.

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

- При включении питания привода дверцы шкафа должны быть закрыты. При открытых дверях существует опасность смертельного поражения электрическим током, вспышки дуги или дугового разряда с высокой энергией.
- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.
- Перед тем как сбрасывать отказ, подайте команду останова привода. Если для подачи команды запуска используется внешний источник и команда запуска подается, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда в настройках привода указан импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Перед тем как включать функции автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом), убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».

Примечание.

- Максимальное количество запусков привода — пять раз в течение десяти минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Если необходимо запустить или остановить привод, воспользуйтесь специальными кнопками на панели управления или подайте соответствующие команды на входные/выходные клеммы привода.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.

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

Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

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

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

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

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

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

- Остановите привод.
- Отсоедините двигатель от привода защитным выключателем или иным способом.
- Если двигатель невозможно отсоединить, сделайте так, чтобы он не мог вращаться во время проведения работ. Примите меры, чтобы ни одна другая система, например гидравлический привод, не могла вращать двигатель непосредственно или через какую-либо механическую связь, например ремень, вал, трос и т. п.
- Выполните операции, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (T1/U, T2/V, T3/W). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.

При вводе в эксплуатацию:

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

Требования безопасности при эксплуатации

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

2

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

В этой главе описывается содержание и назначение настоящего руководства. Приведена блок-схема с этапами проверки комплектности, монтажа и ввода привода в эксплуатацию. Блок-схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

Применимость

Сведения, приведенные в данном руководстве, относятся к приводным модулям ACH580-34, предназначенным для монтажа в шкафу, который выполняется пользователем.

На кого рассчитано руководство

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

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

Классификация по типоразмеру и коду опций.

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

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

Общая блок-схема работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации приводного модуля

Содержание операции	См. главу/раздел
Выполните работы по планированию механического и электрического монтажа и приобретению необходимых принадлежностей (кабелей, плавких предохранителей и т. п.). Проверьте условия эксплуатации, номинальные характеристики, требуемое воздушное охлаждение, подключение к электросети, совместимость двигателя, подключение двигателя и другие технические характеристики.	Рекомендации по планированию механического монтажа ([Page] 59) Принципы планирования электрического монтажа ([Page] 79) Технические характеристики ([Page] 181) Резистивное торможение ([Page] 239) Руководство по эксплуатации дополнительного оборудования (если установлено)
↓	
Распакуйте привод и проверьте его комплектность. Проверка наличия и соответствия всех необходимых дополнительных модулей и оборудования. Можно запускать только неповрежденное оборудование.	Перемещение и распаковка ([Page] 69) Проверка комплектности ([Page] 74) Если приводной модуль не эксплуатировался более года, требуется формовка конденсаторов звена постоянного тока. (Формовка конденсаторов ([Page] 171))
↓	
Осмотрите место монтажа. Прикрепите основание шкафа к полу.	Осмотр места монтажа ([Page] 69) Условия окружающей среды ([Page] 197)
↓	
Прокладка кабелей.	Прокладка кабелей ([Page] 96)
↓	
Измерьте изоляцию кабеля питания, двигателя, кабеля двигателя и кабеля резистора (если имеется).	Измерение параметров изоляции ([Page] 106)
↓	
Стандартные приводные модули • Установите в шкафу дополнительные компоненты, в частности главный разъединитель, главный контактор, главные предохранители переменного тока и т. п. • Разместите приводной модуль в шкафу. • Подключите кабели двигателя к клеммам приводного модуля. • Подключите соединительные кабели тормозного резистора и звена постоянного тока (если имеются) к клеммам приводного модуля. • Если в шкафу установлен главный разъединитель, подключите его к клеммам приводного модуля, а входные силовые кабели — к разъединителю.	Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 146) Присоединение кабелей двигателя и установка щитков (дополнительный компонент +B051) ([Page] 148) Подключение входных кабелей и установка щитков (дополнительный компонент +B051) ([Page] 148) Подключение кабелей управления к встроенному блоку управления ([Page] 114) Руководства по дополнительному оборудованию
↓	
Приводные модули с кожухами IP20 (дополнительный компонент +B051)	Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277)

Содержание операции	См. главу/раздел
↓	
Подключите кабели управления к блоку управления привода.	Подключение кабелей управления к встроенному блоку управления ([Page] 114)
↓	
Проверка монтажа.	Карта проверок монтажа ([Page] 153)
↓	
Ввод привода в эксплуатацию.	Ввод в эксплуатацию ([Page] 155)
↓	
Введите в эксплуатацию тормозной прерыватель (если используется).	Резистивное торможение ([Page] 239)
↓	
Проверьте работу привода: запуск, остановки, регулировка скорости и т. п.	Соответствующее руководство по микропрограммному обеспечению

Термины и сокращения

Термин	Описание
CAIO-01	Дополнительный биполярный модуль расширения аналоговых входов и однополярных аналоговых выходов CAIO-01
CCU	Тип блока управления
CHDI-01	Модуль расширения цифровых входов 115/230 В
CMOD-01	Многофункциональный модуль расширения (расширение внешних входов/выходов 24 В=/~ и цифровых входов/выходов)
CMOD-02	Многофункциональный модуль расширения (расширение внешних входов/выходов 24 В=/~ и изолированного интерфейса PTC)
FBIP-21	Интерфейсный модуль BACnet/IP
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT®
FEIP-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для EtherNet/IP™
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2-портовый
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FLON-01	Дополнительный интерфейсный модуль LonWorks®
FMBT-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протокола Modbus TCP
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FPNO-21	Дополнительный интерфейсный модуль PROFINET IO
FSCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
Преобразователь на стороне двигателя	Преобразует ток промежуточного звена постоянного тока в переменный ток для двигателя
Преобразователь на стороне сети	Преобразует трехфазный переменный ток и напряжение в постоянный ток и напряжение, которое подается на промежуточное звено постоянного тока привода
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля выпрямителя
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие документы

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

Руководства по ACH580-34

3

Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы

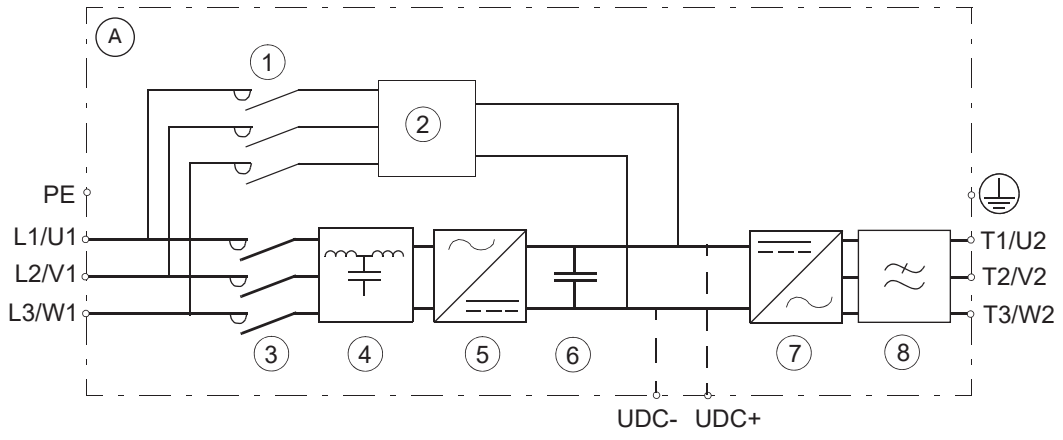
Эта глава содержит описание принципа работы и конструкции приводного модуля.

Принцип действия

ACH580-34 — это приводной модуль со сверхнизким уровнем гармонических искажений для управления асинхронными двигателями переменного тока, двигателями с постоянными магнитами в системах управления с разомкнутым контуром и реактивными синхронными двигателями.

В приводе имеется преобразователь на стороне двигателя. Их параметры и сигналы сведены вместе в одной основной программе пользователя.

Блок-схема главной цепи приводного модуля

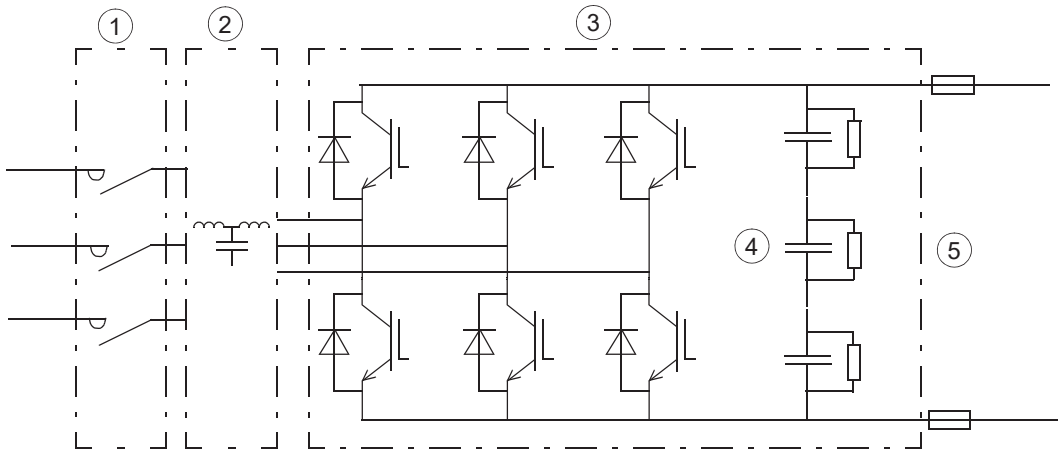


A	Приводной модуль ACH580-34
1	Контактор зарядной цепи
2	Зарядная цепь
3	Главный контактор
4	LCL-фильтр
5	Преобразователь на стороне сети
6	Звено постоянного тока. Цепь постоянного тока между преобразователями на стороне сети и двигателя
7	Преобразователь на стороне двигателя
8	Фильтр синфазных помех (+E208)

Преобразователь на стороне сети

Преобразователь на стороне сети преобразует трехфазный переменный ток в постоянный, который поступает в промежуточное звено постоянного тока привода.

На рисунке ниже приведена упрощенная принципиальная схема преобразователя на стороне сети. Преобразователем на стороне сети управляет блок управления типа ZCU.



1	Контактор LCL-фильтра
2	LCL-фильтр
3	Преобразователь на стороне сети
4	Конденсаторы постоянного тока
5	Звено постоянного тока

Форма кривой переменного напряжения и тока

При коэффициенте мощности, равном единице, переменный ток имеет синусоидальную форму. LCL-фильтр подавляет искажение переменного напряжения и гармоники тока. Большая индуктивность в цепи переменного тока сглаживает форму кривой сетевого напряжения, искаженную высокочастотной коммутацией преобразователя. Емкостная компонента фильтра эффективно отфильтровывает высокие гармоники (свыше 1 кГц).

Зарядка

Для плавного включения питания конденсаторов звена постоянного тока необходима их зарядка. Нельзя подавать на разряженные конденсаторы полное напряжение питания. Напряжение необходимо повышать постепенно до тех пор, пока конденсаторы зарядятся и будут готовы к нормальной работе. В приводе имеется резистивная зарядная цепь, содержащая плавкие предохранители, контактор и зарядные резисторы. После пуска зарядная цепь используется до тех пор, пока напряжение постоянного тока не повысится до заданного уровня.

Преобразователь на стороне двигателя

Преобразователь на стороне двигателя преобразует постоянный ток в переменный, который вращает двигатель. Он также способен передавать энергию торможения от вращающегося двигателя обратно в цепь постоянного тока. Преобразователем на стороне двигателя управляет блок управления типа CCU-24. В данном руководстве это называется блоком управления приводом или блоком управления.

Функция повышения напряжения постоянного тока

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

Для использования функции повышения напряжения постоянного тока отрегулируйте пользовательскую уставку напряжения постоянного тока, которая задается параметром 94.22. Привод использует пользовательскую уставку, если она выше измеренного напряжения постоянного тока привода в момент подачи питания.

Преимущества повышения напряжения постоянного тока

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

Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток

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

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

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

Подробную информацию см. в документе ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (код английской версии 3AXD50000769407).

Функция активного торможения (дополнительный компонент +N8056)

Преобразователь на стороне сети с функцией активного торможения может передавать рекуперированную энергию (до 50% от номинальной мощности) обратно в систему электропитания. Функция активного торможения доступна в устройствах с дополнительным компонентом +N8056 (при наличии лицензии).

Примеры использования:

- обеспечение быстрого реверсирования в системе туннельной вентиляции без применения тормозного прерывателя;
- подхват переменной нагрузки и реверсирование при запуске с хода.

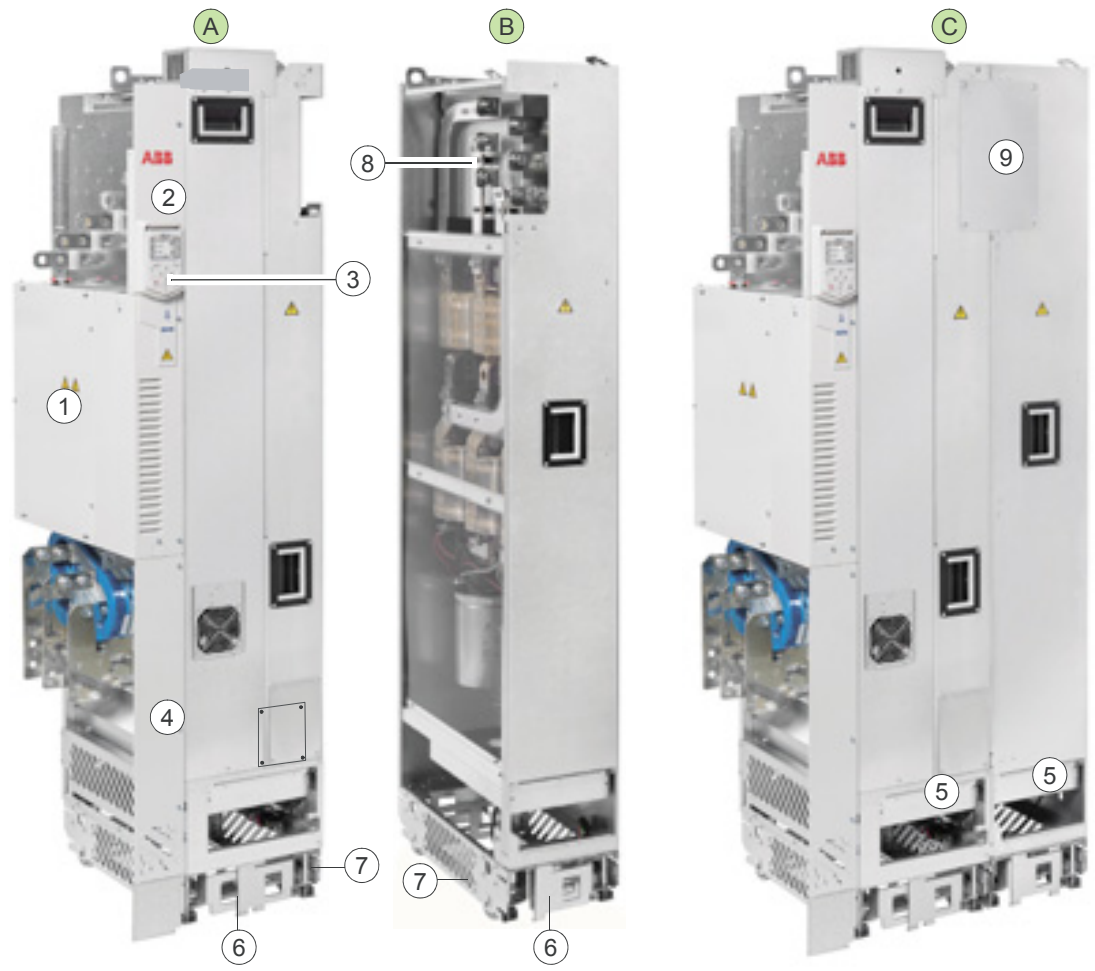
Подключение цепи постоянного тока

Внешний тормозной прерыватель можно подключить к приводу через клеммы постоянного тока. См. главу Резистивное торможение ([Page] 239).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Не подсоединяйте звено постоянного тока привода к общей системе постоянного тока. Это приведет к повреждению привода.

Компоновка

Стандартная конфигурация приводного модуля



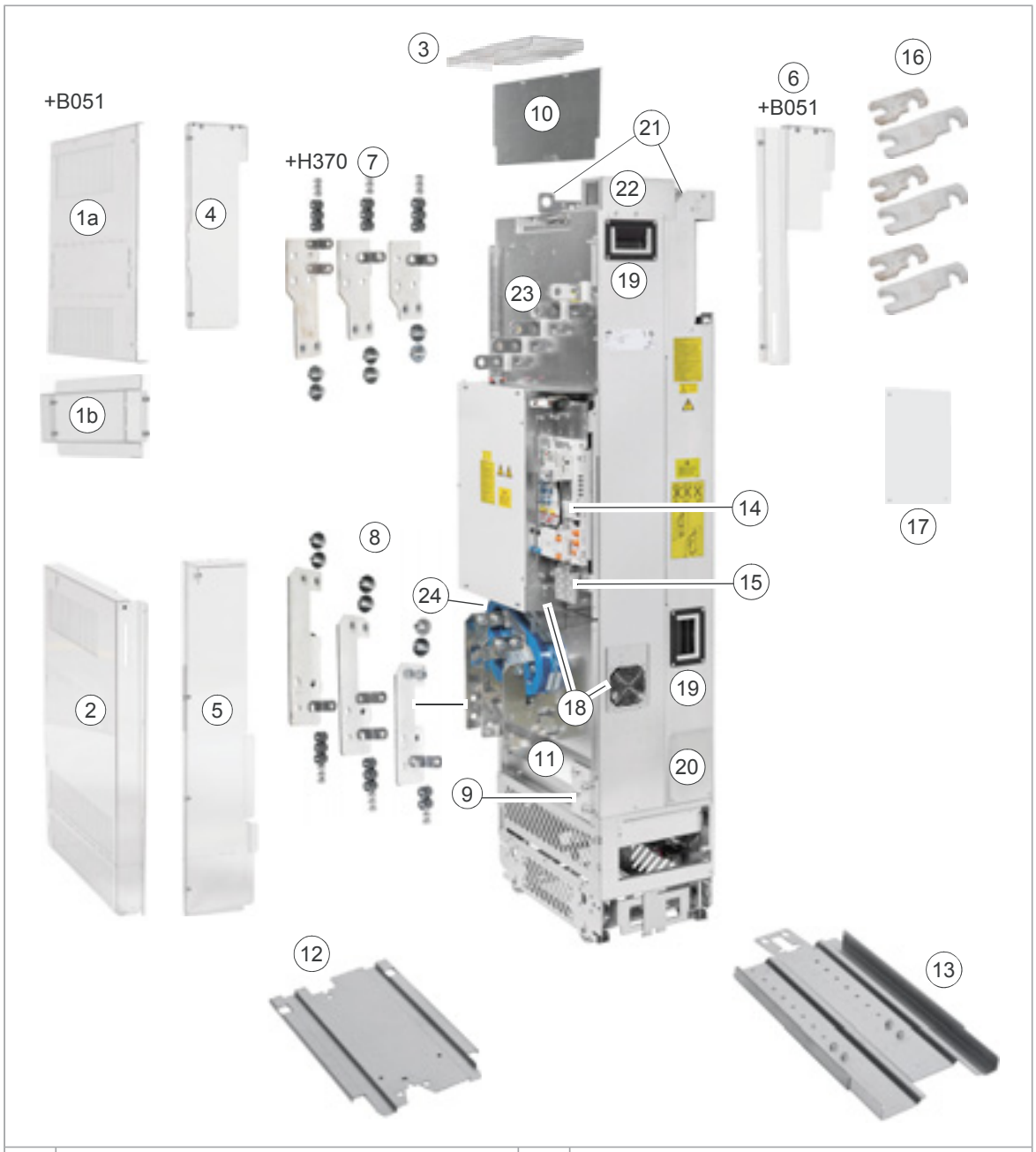
A	Приводной модуль. Содержит преобразователи на стороне сети и на стороне двигателя.	4	Нижняя передняя крышка
B	Модуль LCL-фильтра	5	Кассета вентилятора охлаждения
C	Модуль LCL-фильтра, подключенный к приводному модулю	6	Опоры
1	Отсек печатных плат	7	Пьедестал
2	Верхняя передняя крышка	8	Шины для соединения модуля LCL-фильтра и приводного модуля
3	Панель управления	9	Крышка соединений шин

Описание и фотографии приводного модуля приведены в разделе Приводной модуль ([Page] 40). Информацию о модуле LCL-фильтра см. в разделе Модуль LCL-фильтра ([Page] 41).

Привод с прозрачными пластиковыми щитками (дополнительный компонент +B051)

Описание деталей приведено в разделе Стандартная конфигурация приводного модуля ([Page] 38). Информацию о прозрачных пластиковых щитках см. в разделе Приводной модуль ([Page] 40)

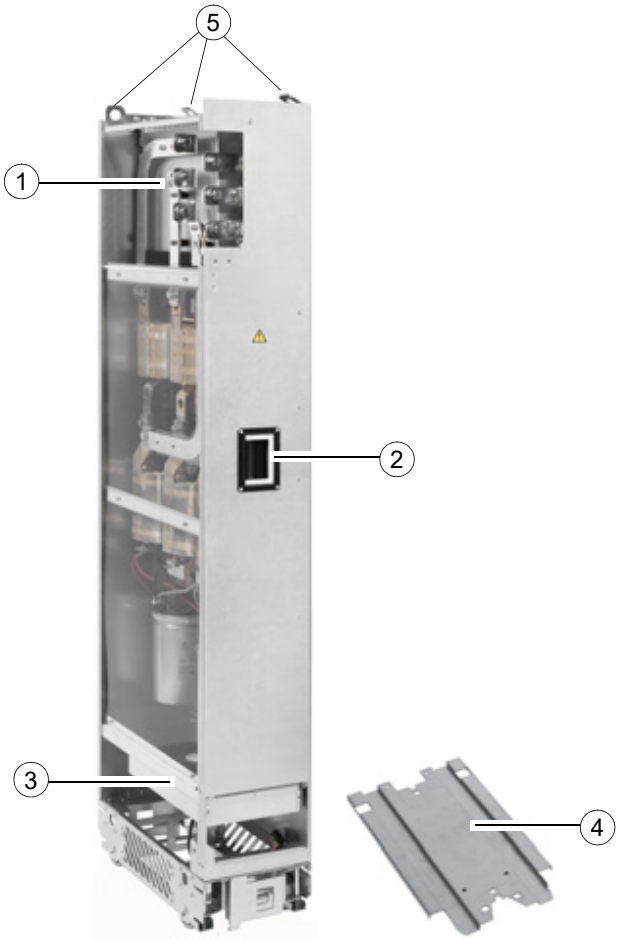
Приводной модуль



1	Прозрачный пластиковый щиток, закрепляемый на входных силовых кабелях приводного модуля (1a). Входной щиток для боковых кабелей (1b) (дополнительный компонент +B051).	13	Телескопический пандус для выкатывания и установки
2	Прозрачные пластиковые щитки, закрепляемые на выходных силовых кабелях приводного модуля (дополнительный компонент +B051)	14	Блок управления
3	Прозрачный пластиковый щиток, закрепляемый наверху приводного модуля (ввод кабелей сверху) (дополнительный компонент +B051)	15	Монтажная пластина кабелей управления
4	Верхний задний прозрачный пластиковый щиток (дополнительный компонент +B051)	16	Шины для электрического соединения приводного модуля и LCL-фильтра

5	Нижний задний прозрачный пластиковый щиток (дополнительный компонент +B051)	17	Крышка для соединения шин
6	Передний прозрачный пластиковый щиток (дополнительный компонент +B051)	18	Вспомогательный вентилятор охлаждения
7	Клеммы для подключения входных силовых кабелей (доп. компонент +H370)	19	Рукоятка
8	Клеммы для подключения выходных силовых кабелей (монтируется на заводе-изготовителе)	20	Крышка. Когда крышка снята, можно прикрепить приводной модуль к модулю LCL-фильтра.
9	Клемма заземления для щитков выходных силовых кабелей	21	Подъемные проушины
10	Металлический щиток. В случае доп. компонента +H370 щиток снабжен шиной заземления.	22	Разъем для переключателя или контактора зарядной цепи
11	Главные вентиляторы охлаждения	23	Шины для подключения силовых кабелей на входе (L1/U1, L2/V1, L3/W1) и шины DC+ и DC- (UDC+, UDC-)
12	Направляющая пластина пьедестала для приводного модуля	24	Фильтр синфазных помех

Модуль LCL-фильтра



1	Шины для электрического соединения модуля LCL-фильтра и приводного модуля	4	Направляющая пластина пьедестала для модуля LCL-фильтра

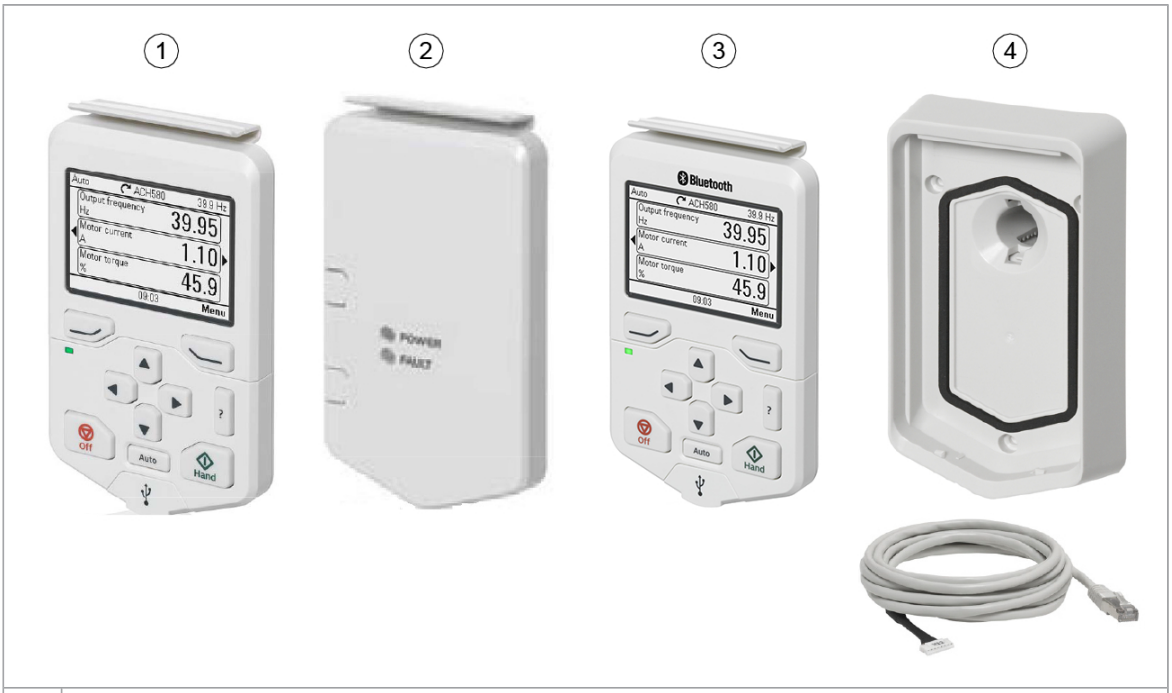
2	Рукоятка	5	Подъемные проушины
3	Главные вентиляторы охлаждения	-	-

Панель управления

В приводном модуле стандартной конфигурации панель управления расположена на передней крышке.

С помощью специальной монтажной платформы DPMP-02 панель управления можно установить на двери шкафа.

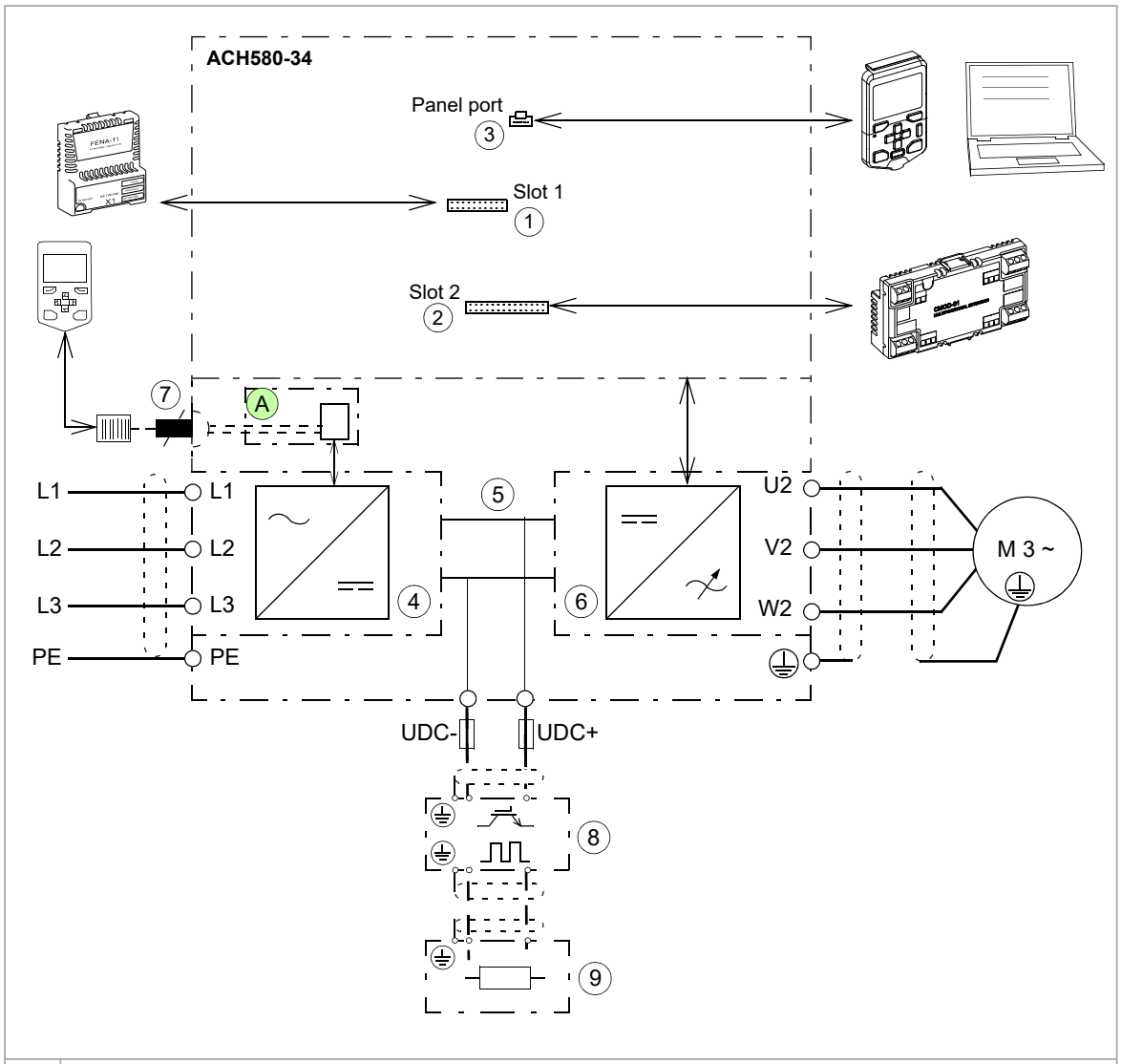
Сведения об использовании панели управления см. в руководстве по микропрограммному обеспечению или в документе ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user' s manual (код английской версии 3AUA0000085685).



1	ACH-AP-H — панель управления с функциями Ручной-ВЫКЛ.-Авто (стандартная комплектация)
2	CDUM-01 — пустая крышка панели управления (панель управления отсутствует) (дополнительный компонент +J424)
3	ACH-AP-W — панель управления с функциями Ручной-ВЫКЛ.-Авто и интерфейсом Bluetooth (дополнительный компонент +J429)
4	DPMP-02 — платформа для монтажа панели управления (стандартный вариант)

Обзор разъемов питания и управления

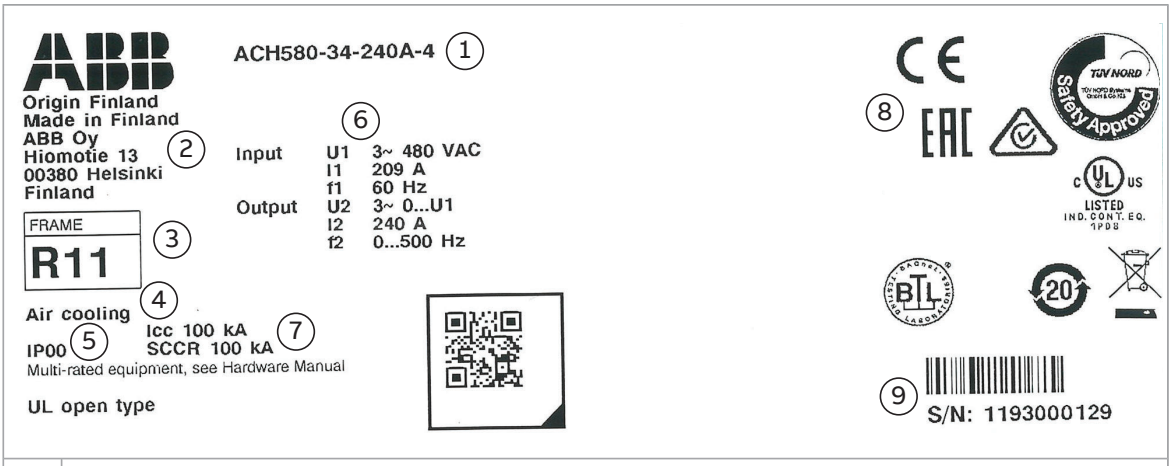
На схеме показаны силовые разъемы и интерфейсы управления приводного модуля.



A	Блок управления преобразователем на стороне сети
1	Гнездо 1 для дополнительных интерфейсных модулей Fieldbus
2	Гнездо 2 для дополнительных модулей расширения входов/выходов
3	Порт панели
4	Преобразователь на стороне сети
5	Звено постоянного тока
6	Преобразователь на стороне двигателя
7	Гнездо для внешней панели управления (не требуется для работы привода в обычном режиме)
8	Тормозной прерыватель (дополнительный компонент, см. главу Резистивное торможение ([Page] 239))
9	Тормозные резисторы (дополнительные компоненты, см. главу Резистивное торможение ([Page] 239))

Табличка с обозначением типа

На паспортной табличке указаны номинальные характеристики, маркировки, типовое обозначение и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого приводного модуля. Паспортная табличка расположена на передней крышке. Ниже изображен пример паспортной таблички.



1	Типовое обозначение, см. раздел Код обозначения типа.
2	Наименование и адрес производителя
3	Типоразмер
4	Способ охлаждения
5	Класс защиты
6	Номинальные характеристики, см. раздел Номинальные электрические характеристики ([Page] 181).
7	Предполагаемый ток короткого замыкания, см. раздел Требования к электросети ([Page] 194).
8	Действующие маркировочные знаки
9	Серийный номер. Первая цифра серийного номера обозначает завод-изготовитель. Следующие четыре цифры указывают соответственно год и неделю изготовления. Остальные цифры дополняют серийный номер таким образом, что не существует двух приводов с одинаковым серийным номером.
10	Ссылка на информацию о продукте

Код обозначения типа

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

Базовый код

Код	Описание
ACH580	Серия изделий
Тип	

Код	Описание
-34	В стандартный комплект поставки входит: обеспечивающий сверхнизкий уровень гармоник одиночный приводной модуль, устанавливаемый в шкаф, IP00 (UL, открытый тип); монтаж типа «книжная полка» с пьедесталом; встроенный блок управления; интеллектуальная панель управления ACH-AP-H с держателем; встроенный LCL-фильтр; полномерные соединительные клеммы выходных кабелей; внутренний фильтр ЭМС (+E210); фильтр синфазных помех (+E208); соединительные шины постоянного тока; стандартная программа управления системой HVAC ACH580; интерфейсный модуль RS-485 Modbus RTU; функция безопасного отключения крутящего момента; платы с покрытием; многоязычное краткое печатное руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию (EN, DE, ES, IT, FR, TR); пандус для извлечения/установки. Информацию о дополнительных устройствах см. в разделе Коды дополнительных компонентов ([Page] 46).
Размер	
-xxxxA	См. таблицу характеристик.
Диапазон напряжений	
-4	380…480 В~. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400/480).

Коды дополнительных компонентов

Код	Описание
B051	Щитки IP20 для зон подключения кабелей
E208	Фильтр синфазных помех (входит в стандартную комплектацию)
E210	ЭМС-фильтр для систем электропитания TN (заземленной) и IT (незаземленной), вторые условия эксплуатации, категория C3 (в стандартной комплектации)
0H371	Без полноразмерных клемм подключения кабелей для выходных кабелей питания
+H370	Полноразмерные входные клеммы
0J400	Без панели управления
J400	Панель управления ACH-AP-H (в стандартной комплектации)
J410	Комплект для монтажа панели управления на двери DPMP-02 (в стандартной комплектации)
J424	Пустая крышка панели управления (панель управления отсутствует)
K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet™
K452	Интерфейсный модуль FLON-01 LonWorks®
K454	FPBA-01 – интерфейсный модуль PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 – интерфейсный модуль CANopen
K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™
K465	Интерфейсный модуль FBIP-01 BACnet/IP, 2-портовый
K469	FECA-01 – интерфейсный модуль EtherCat
K470	FEPL-02 – интерфейсный модуль EtherPOWERLINK
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
K490	Интерфейсный модуль FEIP-21 EtherNet/IP
K491	FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP
K492	FPNO-21 — интерфейсный модуль входов/выходов PROFINET

Код	Описание
L501	CMOD-01 — модуль расширения для внешнего питания 24 В перем./пост. тока и расширения цифровых входов/выходов (2×RO и 1×DO)
L512	CHDI-01 — модуль цифровых входов 115/230 В (шесть цифровых входов и два релейных выхода)
L523	CMOD-02 — внешнее питание 24 В и гальванически изолированное подключение PTC
L525	CAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L537	CPTC-02 — модуль термисторной защиты двигателя с сертификацией ATEX
N2000	Стандартный набор языков программного обеспечения (по умолчанию; включает EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Набор европейских языков программного обеспечения (по умолчанию для SV, CZ, HU, DA, NL; включает EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Набор азиатских языков программного обеспечения (по умолчанию для KO, TH; включает EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
N8056	Активное торможение
0P919	Без телескопического/установочного пандуса
P906	Внешний блок управления (за пределами приводного модуля)
P931	Расширенная гарантия 36 месяцев с момента поставки
P932	Расширенная гарантия 60 месяцев с момента поставки
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения

4

Указания по проектированию стандартного шкафа

Содержание настоящей главы

В этой главе содержатся общие указания по проектированию шкафа, применимые к любой пользовательской системе шкафов. Рассматриваемые темы важны для безопасной и бесперебойной эксплуатации приводной системы.

Ограничение ответственности

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

- **Для Северной Америки:**

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

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

Конструкция шкафа

Основные требования к конструкции шкафа перечислены ниже. Убедитесь, что выполняются следующие требования:

- корпус шкафа достаточно прочен, чтобы выдерживать вес компонентов привода, схемы управления и другого устанавливаемого в нем оборудования,
- шкаф обеспечивает защиту модулей от контакта и удовлетворяет требованиям по пыле- и влагозащищенности,
- рама и двери шкафа достаточно прочны, чтобы обеспечить надлежащую защиту от пламени или значительного перепада давления, исходящего изнутри шкафа, в случае дугового разряда или аналогичного отказа,
- в шкафу есть заборные и выпускные решетки, которые обеспечивают свободное прохождение потока охлаждающего воздуха через модули внутри шкафа.

Планирование расположения компонентов в шкафу

Шкаф должен быть достаточно просторным для упрощения монтажа и обслуживания. Достаточный поток охлаждающего воздуха, необходимые промежутки между компонентами, кабели и их крепления — для всего этого нужно место.

Блоки управления должны располагаться на определенном расстоянии от следующих компонентов:

- компонентов главной цепи (контактор, переключатели, силовые кабели)
- нагревающихся деталей (радиатор, отверстие для отвода воздуха из приводного модуля).

Заземление монтажных конструкций

Обеспечьте заземление модуля, оставив неокрашенными контактные поверхности точек крепления (контакт неокрашенного металла с металлом). Заземление рамы модуля обеспечивается присоединением к шине защитного заземления (PE) шкафа через поверхности в точках крепления, винты и корпус шкафа. Альтернативным вариантом является использование отдельного заземляющего проводника между клеммой PE модуля и шиной PE шкафа.

Также заземлите другие компоненты шкафа, пользуясь описанным выше принципом.

Материал шин и соединения

Корпорация ABB рекомендует применять луженую медь, но также можно использовать медь и алюминий без покрытия.

Перед соединением алюминиевых шин удалите оксидный слой и нанесите подходящий антиоксидантный герметик.

Щитки

Установка щитков (защита от прикосновения) для выполнения действующих правил техники безопасности является обязанностью изготовителя приводной системы.

Готовые части щитков для некоторых конструкций шкафов имеются в ассортименте продукции корпорации ABB, см. раздел Информация для оформления заказа.

Моменты затяжки

Если в тексте документа явно не указан момент затяжки, можно использовать следующие значения момента затяжки.

Электрические соединения

Размер	Момент затяжки	Класс прочности
M3	0,5 Н·м	4.6...8.8
M4	1 Н·м	4.6...8.8
M5	4 Н·м	8,8
M6	9 Н·м	8,8
M8	22 Н·м	8,8
M10	42 Н·м	8,8
M12	70 Н·м	8,8
M16	120 Н·м	8,8

Механические соединения

Размер	Макс. момент	Класс прочности
M5	6 Н·м	8,8
M6	10 Н·м	8,8
M8	24 Н·м	8,8

Изоляционные опоры

Размер	Макс. момент	Класс прочности
M6	5 Н·м	8,8
M8	9 Н·м	8,8
M10	18 Н·м	8,8
M12	31 Н·м	8,8

Кабельные наконечники

Размер	Макс. момент	Класс прочности
M8	15 Н·м	8.8 (A2-70 или A4-70)
M10	32 Н·м	8,8
M12	50 Н·м.	8,8

Охлаждение и классы защиты

Планирование охлаждения

При планировании охлаждения шкафа:

- убедитесь, что вентиляция в месте установки обеспечивает выполнение требований к потоку воздуха и температуре окружающей среды для модуля (см. руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию);
- оставьте вокруг компонентов достаточно места, чтобы обеспечить надлежащее охлаждение. Соблюдайте минимальные зазоры, указанные для каждого

компонента. Требования к свободному пространству для конкретных модулей см. в соответствующих руководствах по их монтажу и вводу в эксплуатацию.

Приводные системы с воздушным охлаждением

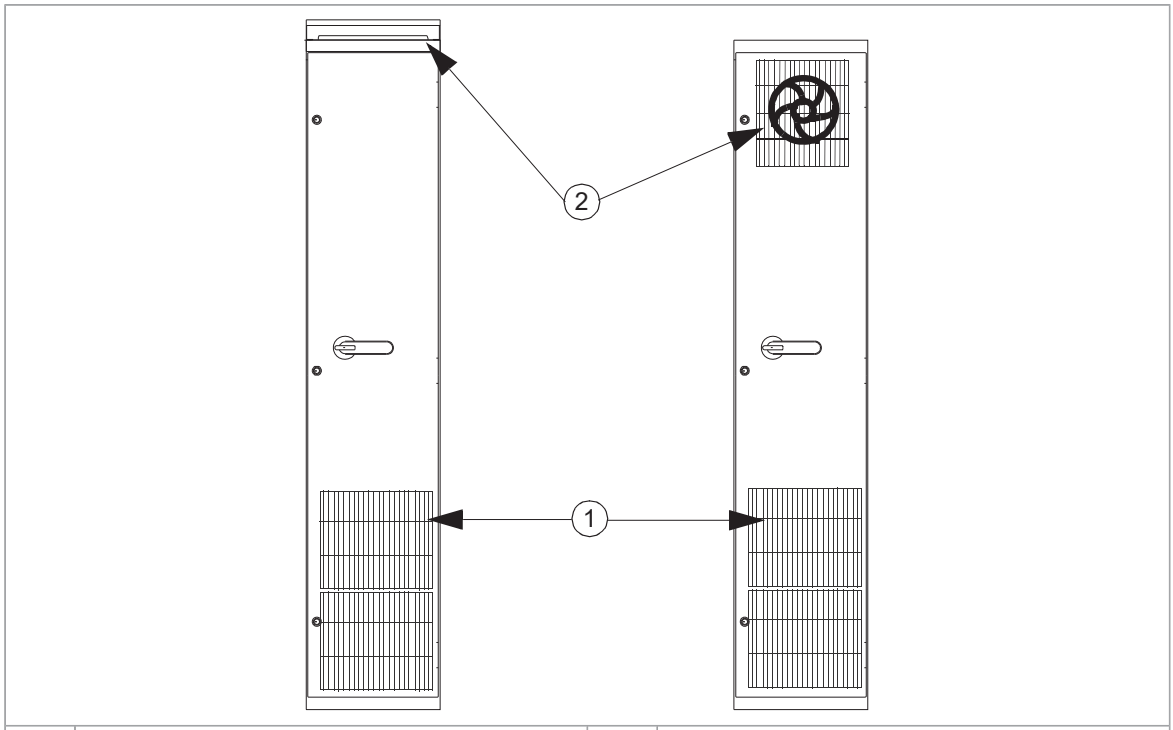
Решетки на впуске и выпуске воздуха

Закройте отверстия для забора и выпуска воздуха решетками, которые:

- достаточно велики для обеспечения необходимого потока воздуха внутрь шкафа и наружу (важно для правильного охлаждения модуля),
- направляют воздушный поток,
- защищают от прикосновения,
- предотвращают проникновение в шкаф водяных брызг,
- обеспечивают надлежащую защиту от пламени или значительного перепада давления, исходящего изнутри шкафа, в случае дугового разряда или аналогичного отказа.

На приведенном ниже чертеже показаны два типовых способа охлаждения шкафа. Воздухозаборное отверстие находится в нижней части шкафа. Выпускное отверстие находится на крыше или в верхней части двери, если высота помещения ограничена.

Если отверстие для отвода воздуха находится на дверце шкафа, установите дополнительный вытяжной вентилятор.



1	Забор воздуха	2	Выпуск воздуха

Организуйте поток охлаждающего воздуха через компоненты в соответствии с техническими характеристиками, указанными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию. Найдите данные для:

- расхода охлаждающего воздуха

Примечание. Значения, указанные для каждого компонента, относятся к непрерывному использованию при номинальной нагрузке. В случае циклической нагрузки или нагрузки ниже номинальной требуется меньше охлаждающего воздуха.

- допустимой температуры окружающей среды и повышения температуры внутри шкафа
- допустимого перепада давления в шкафу, с которым может справиться вентилятор охлаждения
- необходимых для охлаждения размеров отверстий для впуска и выпуска воздуха и рекомендованного материала фильтров (если они применяются).

Примечание. Также следует отводить тепло, выделяемое кабелями и прочим дополнительным оборудованием.

Для поддержания достаточно низкой температуры компонентов в шкафах класса защиты IP20 и IP42 обычно бывает достаточно собственных охлаждающих вентиляторов модулей преобразователей и фильтров. Для шкафов с более высоким классом защиты, либо если отверстие для отвода воздуха находится на дверце шкафа, могут потребоваться дополнительные вентиляторы. При установке дополнительных компонентов, выделяющих тепло, необходимо соответствующим образом модернизировать систему охлаждения.

В шкафах класса защиты IP54 для предотвращения проникновения водяных брызг используются толстые фильтрующие вставки. При этом необходимо устанавливать дополнительное охлаждающее оборудование, например вытяжной вентилятор горячего воздуха.

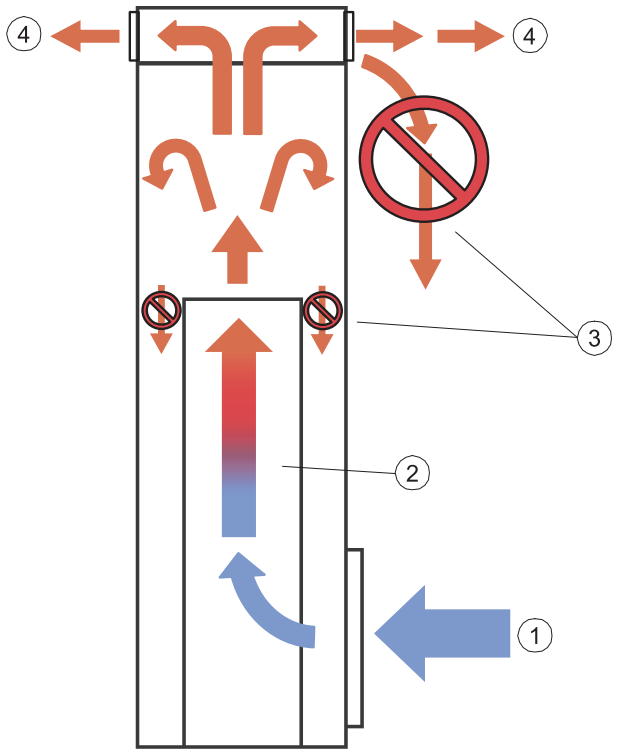
Предотвращение рециркуляции горячего воздуха.

Чтобы избежать циркуляции горячего воздуха снаружи шкафа, необходимо направить выходящий поток горячего воздуха в сторону от области воздухозаборного отверстия. Возможные решения:

- решетки, которые направляют воздушный поток на впуске и выпуске воздуха;
- воздухозабор и выпуск воздуха на разных сторонах шкафа;
- забор охлаждающего воздуха в нижней части передней дверцы и дополнительный вытяжной вентилятор на крыше шкафа.

Предотвратите циркуляцию горячего воздуха внутри шкафа с помощью, например, герметичных дефлекторов. Обычно прокладки не требуются.

На рисунке ниже показан воздушный поток внутри и снаружи шкафа.



1	Входной поток воздуха
2	Силовой модуль
3	Циркулирующий поток горячего воздуха, который необходимо прекратить
4	Поток воздуха наружу

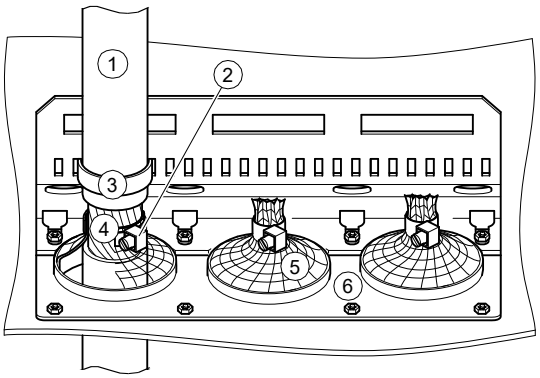
Требования по ЭМС

При планировании электромагнитной совместимости шкафа учитывайте следующие правила:

- В общем случае, чем меньше отверстий в шкафу и чем меньше их размер, тем лучше подавление помех. Рекомендуемый максимальный диаметр отверстия в гальваническом металлическом контактном слое защитной оболочки шкафа составляет 100 мм. Особое внимание следует уделять решеткам на воздухозаборном и выходном отверстиях для охлаждающего воздуха.
- Наилучшая гальваническая связь между стальными панелями достигается путем сварки, поскольку при этом отверстия не требуются. Если сварку выполнить невозможно, корпорация ABB рекомендует оставить швы между панелями **неокрашенными** и установить на них специальные проводящие ЭМС-пластины для обеспечения должной гальванической связи. Обычно надежные пластины изготавливаются из гибкого силикона, покрытого металлической сеткой. Негерметичные сочленения металлических поверхностей не обладают достаточной проводимостью, поэтому между поверхностями следует установить проводящие прокладки. Максимальное рекомендуемое расстояние между установочными винтами составляет 100 мм.
- Во избежание возникновения разности потенциалов и образования структур с высоким сопротивлением, в шкафу следует оборудовать надлежащую сеть высокочастотного заземления. Эффективное высокочастотное заземление достигается с помощью коротких плоских медных оплеток с низкой

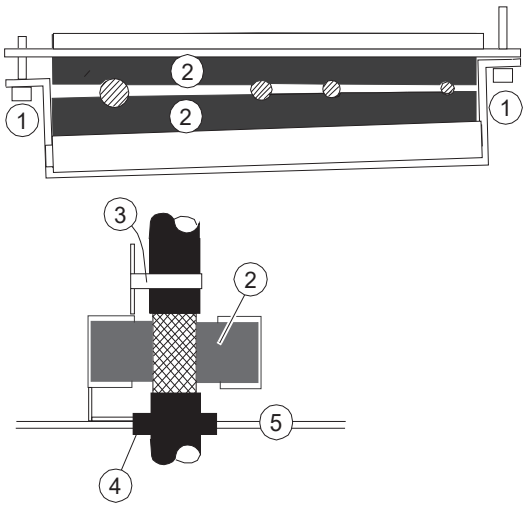
индуктивностью. Одноточечное высокочастотное заземление нельзя использовать ввиду больших расстояний внутри шкафа.

- Круговое (360°) высокочастотное заземление кабельных экранов в месте их ввода улучшает помехозащищенность шкафа.
- ABB рекомендует выполнить круговое (360°) высокочастотное заземление экранов кабелей двигателя в месте их ввода. Ниже показано заземление с помощью экрана из плетеной проволочной сетки.



1 Кабель
2 Кабельная стяжка
3 Кабельный фиксатор
4 Зачищенный экран кабеля
5 Плетеная проволочная сетка
6 Проходная пластина шкафа

- ABB рекомендует выполнить круговое (360°) высокочастотное заземление экранов кабелей управления в месте их ввода. Экраны можно заземлить с помощью проводящих прокладок, прижатых к кабельному экрану с обеих сторон, как показано ниже.



1 Зажимной винт
2 Проводящая ЭМС-прокладка
3 Кабельный фиксатор
4 Втулка
5 Проходная пластина

Крепление шкафа

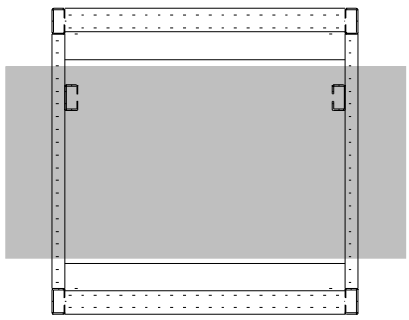
См. указания производителя шкафа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Запрещается крепить шкаф с помощью электрической сварки. Корпорация ABB не несет ответственности за возможный ущерб в результате электросварки, поскольку при сварке возможно повреждение электронных устройств в шкафу.

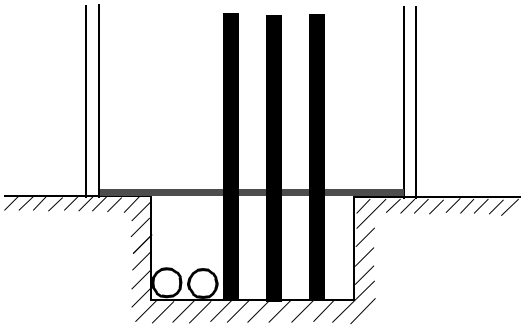
Установка шкафа на кабелепроводе

При установке шкафа на кабелепроводе соблюдайте следующие правила:

- Конструкция шкафа должна быть достаточно прочной. Если у шкафа не будет должной опоры снизу, вес шкафа распределится на секции пола.
- Поддон и кабельные вводы шкафа должны быть герметичными для обеспечения требуемого класса защиты и для устранения возможности попадания охлаждающего воздуха из кабелепровода в шкаф.



Опорная конструкция, установленная поверх кабелепровода



Шкаф с поддоном, вид сбоку

Элементы для обогрева шкафа

Если в шкафу существует опасность образования конденсата, оборудуйте его обогревателем. Хотя основной функцией обогревателя является поддержание сухости воздуха, он может потребоваться и для подогрева при низких температурах.

Крепление панели управления на дверце шкафа

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

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

DPMP-01	DPMP-02	DPMP-04/05

5

Рекомендации по планированию механического монтажа

Содержание настоящей главы

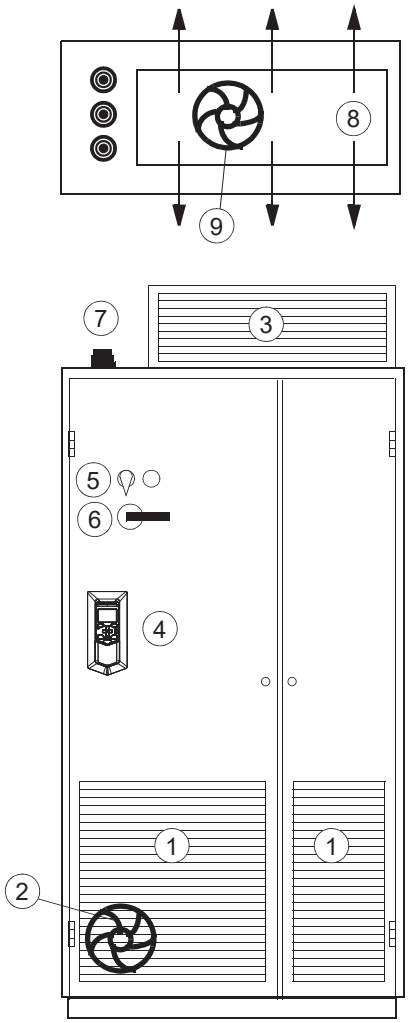
Глава содержит указания по разработке шкафов для приводных модулей и установке приводного модуля в шкафу, выбираемом пользователем. В данной главе приведены примеры компоновки шкафа, а также требования к свободному пространству вокруг модуля (в целях охлаждения). Эти рекомендации, предназначенные для конкретных приводов, крайне важны для обеспечения безопасной и бесперебойной работы приводной системы.

Монтажные положения приводного модуля

Приводной модуль следует монтировать в шкафу в вертикальном положении (по типу «книжная полка»).

Пример размещения компонентов (дверца закрыта)

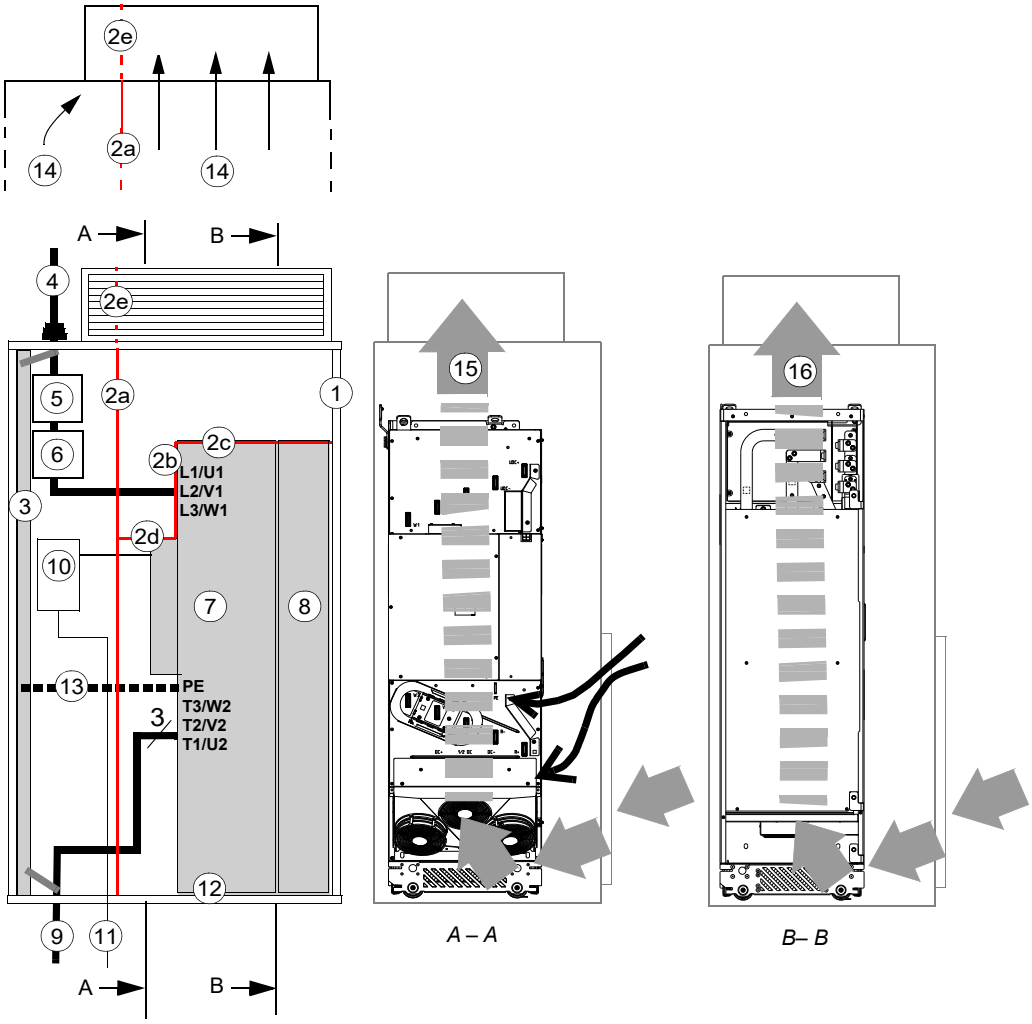
На этой схеме показан пример компоновки шкафа с вводом входного силового кабеля сверху и выводом кабеля двигателя снизу.



1	Воздухозаборное отверстие для приводного модуля	6	Рукоятка управления разъединителем
2	Дополнительный вентилятор не требуется, если на крыше шкафа установлен дополнительный воздушный дефлектор (см. следующие примеры компоновки).	7	Резиновые манжеты для обеспечения класса защиты
3	Отверстие для вывода воздуха из приводного модуля, модуля LCL-фильтра и остального оборудования на крыше шкафа. Вытяжной вентилятор, если требуется.	8	Поток воздуха через крышу, вид сверху
4	Панель управления привода с монтажной платформой DPMP-01 . Панель управления соединена с модулем управления внутри шкафа.	9	Вентилятор, необходимый для воздухоотводящего комплекта для IP20, IP42 и IP54, заказывается отдельно. См. раздел Вентиляторы охлаждения ([Page] 179).
5	Управляющий выключатель контактора и кнопка аварийного останова (соединены с цепью управления контактором, расположенной внутри шкафа)	-	

Примечание. Размеры решеток на воздухозаборных и воздухоотводящих отверстиях исключительно важны для правильного охлаждения приводного модуля. Данные о потерях и требования к охлаждению см. в технических характеристиках.

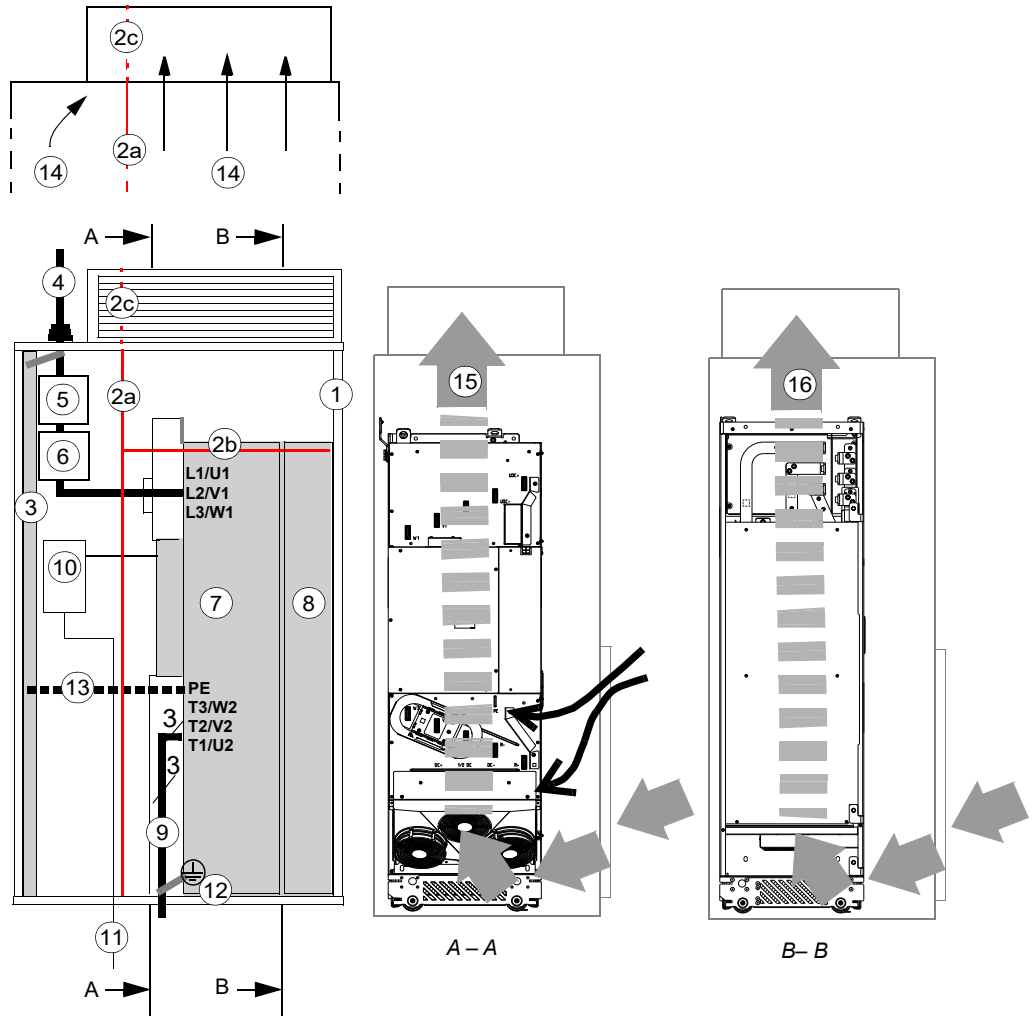
Пример размещения компонентов, дверца открыта (стандартная конфигурация приводного модуля)



1	Опорная рама шкафа	9	Входной силовой кабель с проводом защитного заземления приводного модуля
2	Вертикальные (2a, 2b) и горизонтальные (2c, 2d) воздушные дефлекторы, разделяющие холодные и горячие зоны (проходные манжеты, обеспечивающие отсутствие утечек). См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 64).	10	Блок управления приводным модулем. **Примечание.** Верхнее воздухозаборное отверстие на двери играет важную роль для надлежащего охлаждения блока управления.
2e	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора в нижней части дверцы шкафа. См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 64).	11	Кабели внешнего управления
3	Шина заземления шкафа (PE)	12	Винты заземления
4	Входной силовой кабель с проводом защитного заземления (PE) привода	13	Альтернатива винтам заземления (12)

5	Разъединитель и предохранители	14	Поток воздуха через крышу
6	Контактор	15	Поток воздуха через приводной модуль
7	Приводной модуль	16	Поток воздуха через LCL-фильтр
8	Модуль LCL-фильтра	-	-
Примечание. Экраны силовых кабелей могут быть также заземлены подключением к клеммам заземления приводного модуля.			
Примечание. Также см. раздел Необходимое свободное пространство ([Page] 68).			

Пример размещения компонентов, дверь открыта (дополнительный компонент +B051)

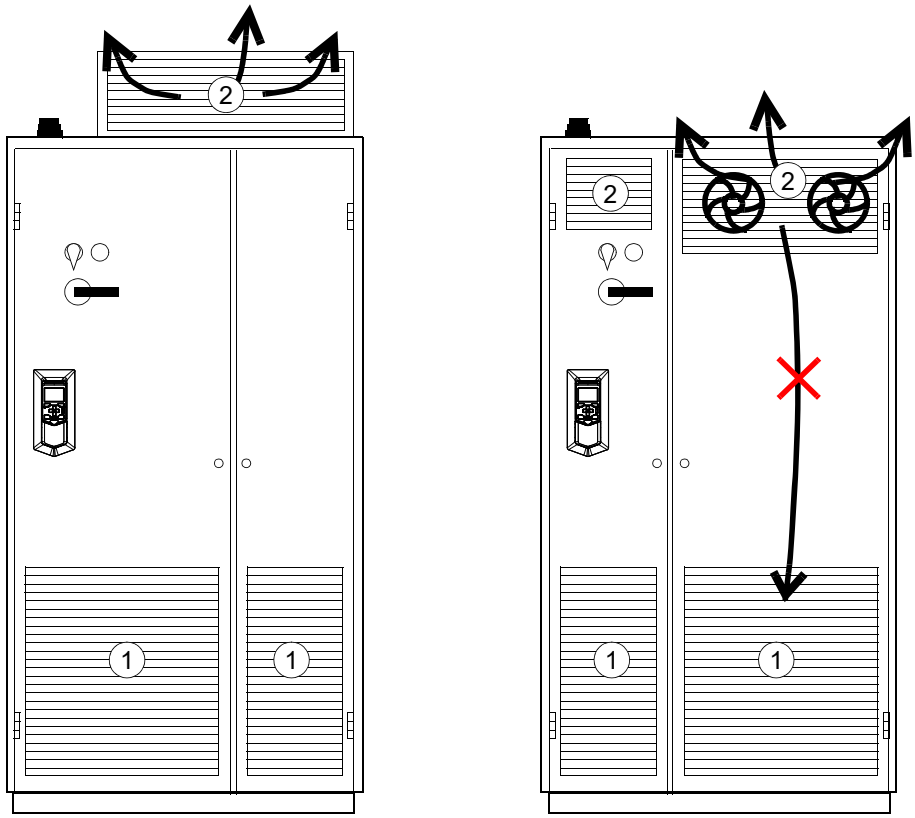


1	Опорная рама шкафа	8	Модуль LCL-фильтра
2a	Вертикальные (2a) и горизонтальные (2b) воздушные дефлекторы, разделяющие холодные и горячие зоны (с герметичными кабельными вводами). См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 64).	9	Входной силовой кабель с проводом защитного заземления приводного модуля
2b		10	Блок управления приводным модулем. **Примечание.**Верхнее воздухозаборное отверстие на двери играет важную роль для надлежащего охлаждения блока управления.

2c	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора в нижней части дверцы шкафа. См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 64).	11	Кабели внешнего управления
3	Шина заземления шкафа (PE)	12	Винты заземления
4	Входной силовой кабель с проводом защитного заземления (PE) привода	13	Альтернатива винтам заземления (12)
5	Разъединитель и предохранители	14	Поток воздуха через крышу
6	Контактор	15	Поток воздуха через приводной модуль
7	Приводной модуль	16	Поток воздуха через LCL-фильтр

Способы охлаждения

На приведенном ниже чертеже показаны типовые способы охлаждения шкафа. Воздухозаборное отверстие находится в нижней части шкафа, а выпускное — на крыше либо в верхней части дверцы. Если воздуховыпускное отверстие выполнено в дверце шкафа, используйте дополнительные вытяжные вентиляторы. Требуемый расход охлаждающего воздуха указан в технических характеристиках.

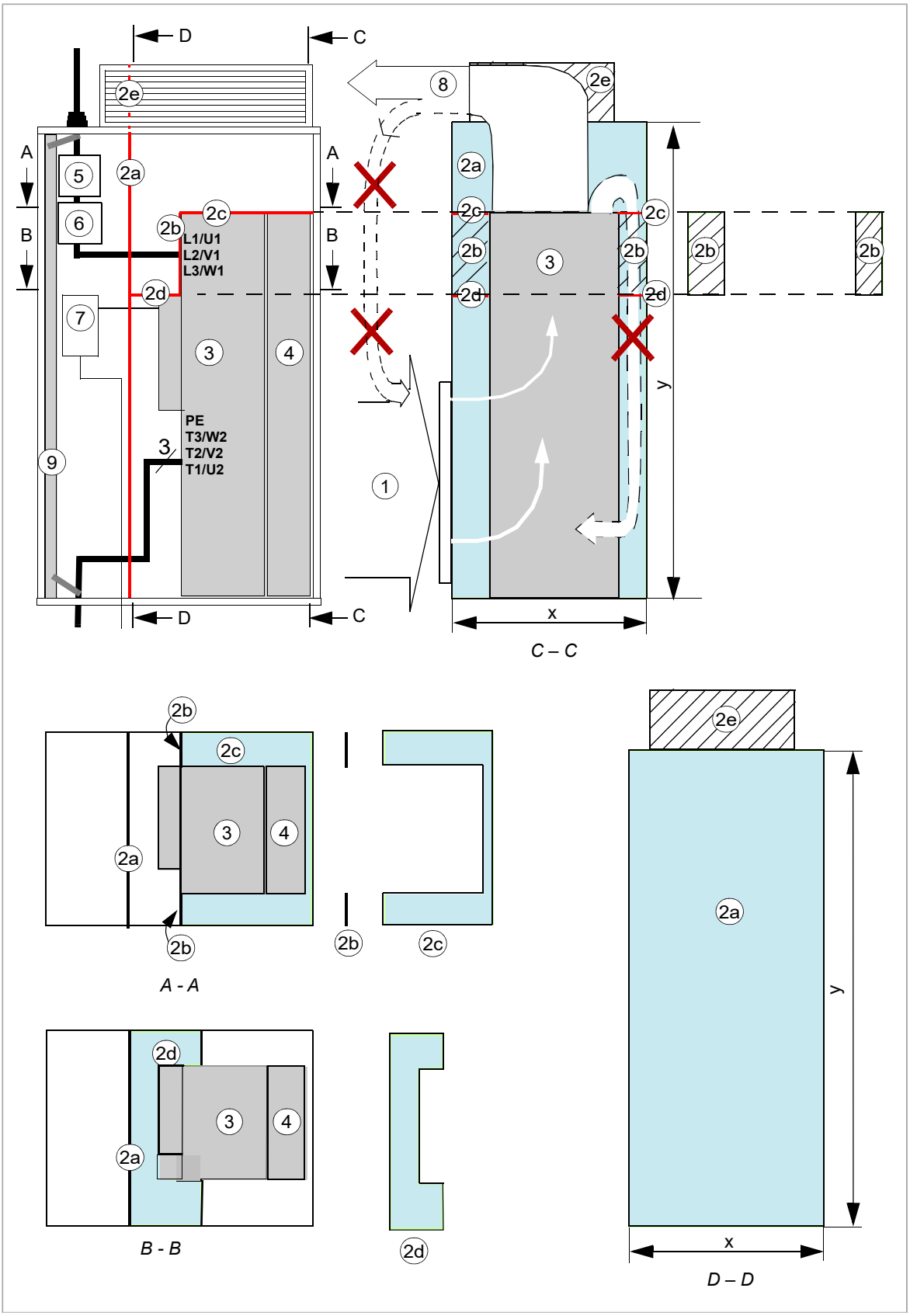


1	Забор воздуха
2	Выпуск воздуха

Предотвращение рециркуляции горячего воздуха.

Монтаж типа «книжная полка» (стандартная конфигурация приводного модуля)

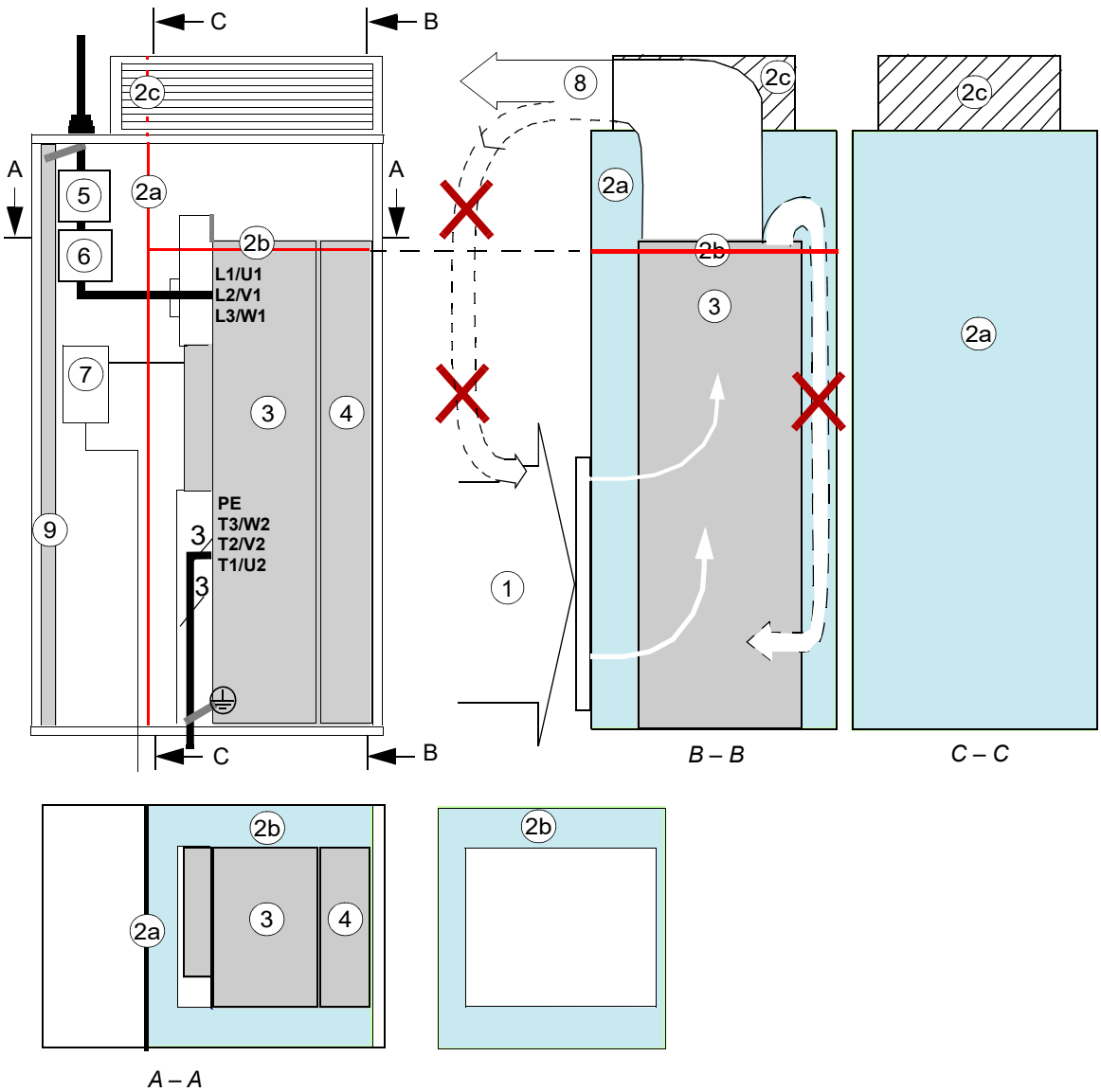
На этом рисунке показано расположение воздушных дефлекторов внутри шкафа, взятого в качестве примера. Описания см. на следующей странице.



1	Подача воздуха в приводные модули, макс. 40 °C	4	Модуль LCL-фильтра
2a	Вертикальный дефлектор, разделяющий холодные и горячие зоны в шкафу	5	Разъединитель и предохранители
2b	Вертикальный дефлектор	6	Контактор
2c	Верхний горизонтальный дефлектор	7	Блок управления
2d	Нижний горизонтальный дефлектор	8	Поток воздуха наружу
2e	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора в нижней части дверцы шкафа	9	Шина заземления шкафа (PE)
3	Приводной модуль	-	-

Монтаж типа «книжная полка» (доп. компонент +B051)

На этом рисунке показано расположение воздушных дефлекторов внутри шкафа, взятого в качестве примера. Размеры воздушных дефлекторов указаны на габаритных чертежах.



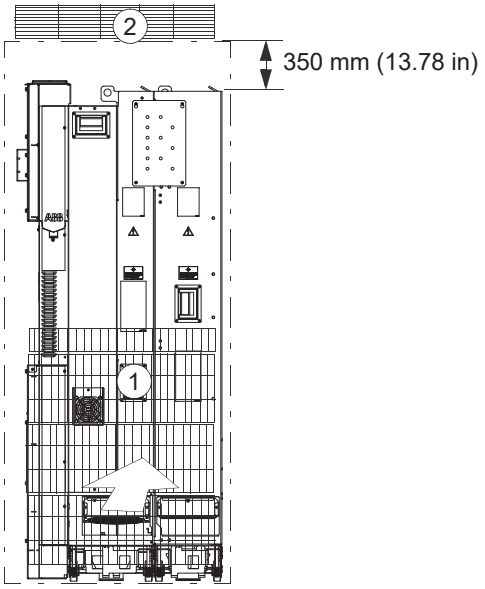
1	Подача воздуха в приводные модули, макс. 40 °C	5	Разъединитель и предохранители
2a	Вертикальный дефлектор, разделяющий холодные и горячие зоны в шкафу	6	Контактор
2b	Горизонтальный дефлектор	7	Блок управления
2c	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора в нижней части дверцы шкафа	8	Поток воздуха наружу
3	Приводной модуль	9	Шина заземления шкафа (PE)
4	Модуль LCL-фильтра	-	-

Необходимое свободное пространство

Свободное пространство вокруг приводного модуля необходимо для прохождения надлежащего потока охлаждающего воздуха через модуль и, соответственно, для его охлаждения.

Свободное пространство над приводным модулем

Необходимое свободное пространство над приводным модулем показано ниже.



1	Забор воздуха
2	Выпуск воздуха

Свободное пространство вокруг приводного модуля

Необходимое свободное пространство вокруг приводного модуля составляет 10 мм от задней панели и передней дверцы шкафа. Слева и справа от модуля пространство для охлаждения не требуется.

Модуль может устанавливаться в шкафу, имеющем следующие размеры:

- ширина 800 мм
- глубина 600 мм
- высота 2000 мм.

Комплекты воздухозаборных и воздухоотводящих отверстий ABB

См. главу Информация для заказа ([Page] 175).

6

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны варианты механического монтажа приводного модуля. Здесь даются ссылки на главы с примерами монтажа, где содержатся указания, зависящие от выбранной конфигурации привода.

Осмотр места монтажа

Поверхность, на которой устанавливается привод, должна быть изготовлена из негорючего материала и должна выдерживать вес привода.

Данные о допустимых условиях эксплуатации см. в разделе Условия окружающей среды ([Page] 197), а сведения о потоке охлаждающего воздуха — в разделе Потери, данные контура охлаждения, шум ([Page] 192).

Перемещение и распаковка

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

Для перемещения привода в транспортировочной упаковке на место монтажа используйте грузовую тележку.

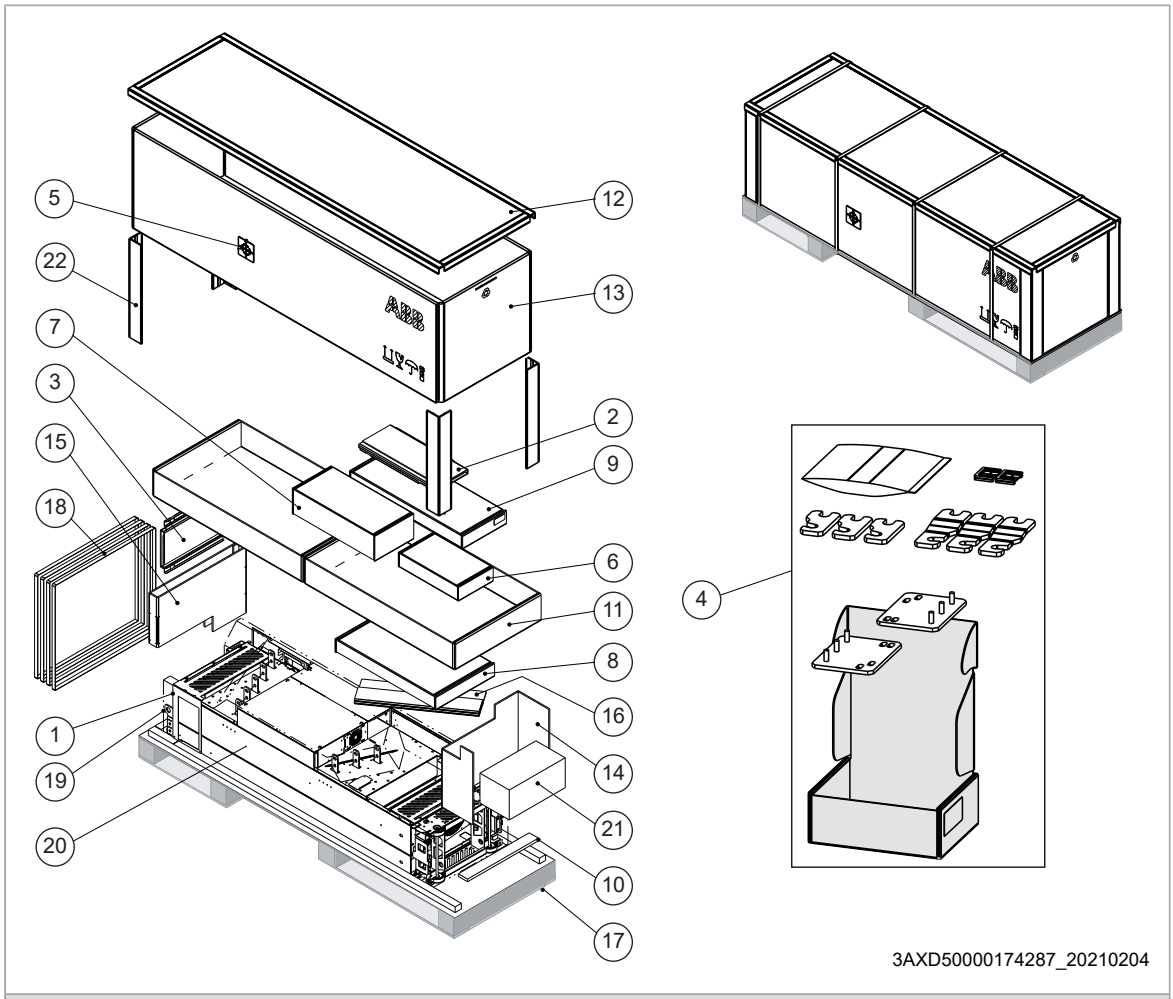
Для распаковки:

- Разрежьте ленты.
- Поднимите крышку.
- Поднимите обойму.

- Распакуйте верхние ящики (упаковка приводного модуля).
- Вставьте подъемные крюки в подъемные проушины приводного модуля и модуля LCL-фильтра, поднимите модули и переместите их к месту монтажа.

Чертежи комплектации упаковки

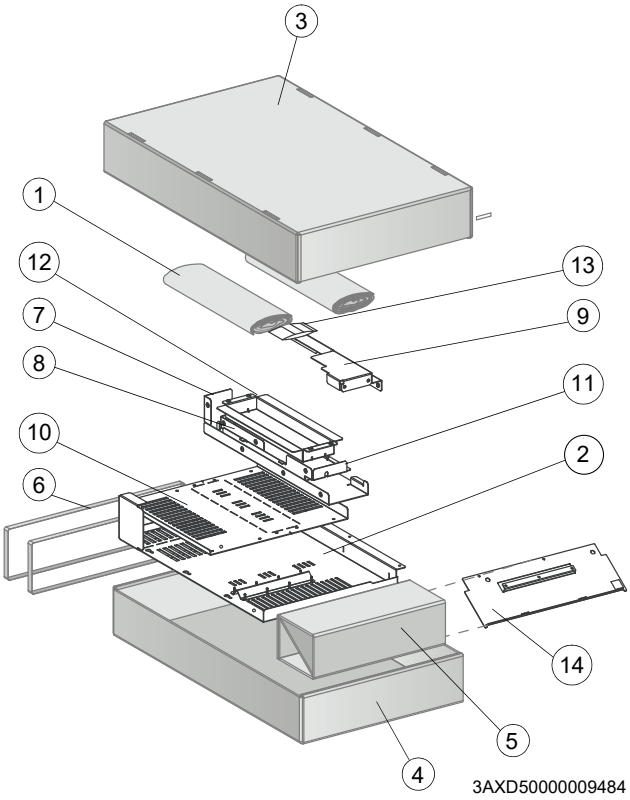
Упаковка приводного модуля



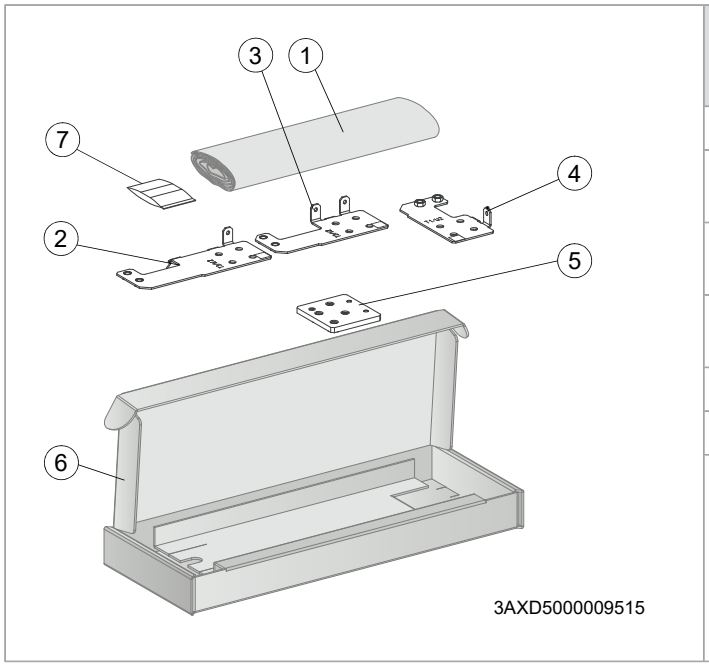
Содержимое транспортной упаковки	
1	Защита от попадания пальцев
2	Направляющая пластина пьедестала для модуля LCL-фильтра
3	Направляющая пластина пьедестала для приводного модуля
4	Коробка с принадлежностями Содержимое коробки описано на следующих страницах.
5	Обозначение центра тяжести
6	Упаковка для вентилятора LCL-фильтра
7	Упаковка для пьедестала LCL-фильтра
8	Телескопический/установочный пандус
9	Упаковка для доп. компонента +H370: полноразмерные клеммы для подключения входного силового кабеля и шина защитного заземления (PE).
10	Фанерная опора

11	С дополнительным компонентом +B051:Коробка с прозрачными пластиковыми щитками, клеммы для подключения выходных кабелей С дополнительным компонентом +H370: Также с клеммами для подключения входных кабелей.
12	Крышка для обоймы
13	Картонная обойма
14–16	Картонная опора
17	Поддон
18	Лента
19	Антикоррозионная пленка или пакет из нее
20	Приводной модуль, содержащий установленные на заводе-изготовителе дополнительные компоненты и многоязычную наклейку, предупреждающую об остаточных напряжениях, крепежные винты в пластиковом пакете, встроенный блок управления, панель управления и кабель или панель управления с комплектом для монтажа на двери (доп. компонент +J410), документы на поставку, печатные экземпляры многоязычного краткого руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию.
21	Внешний контрольный блок(доп. устройство +P906)
22	Опоры по краям

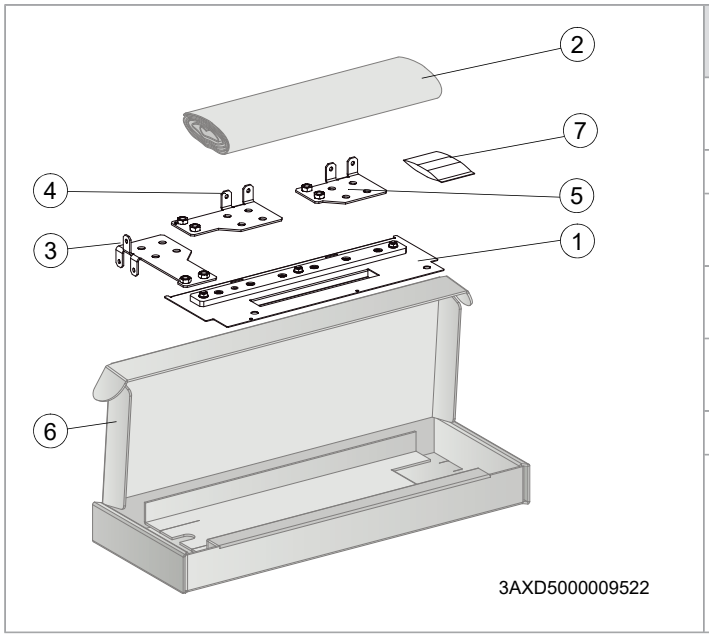
Коробки



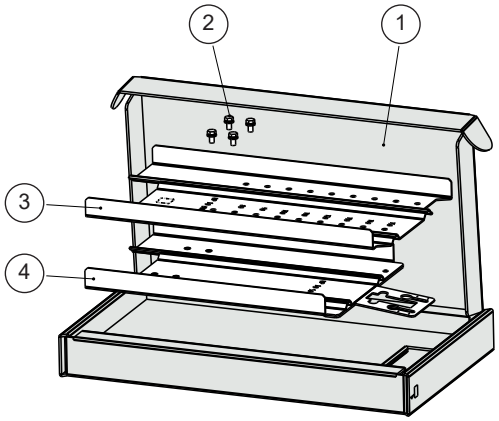
Коробка со щитками, (дополнительный компонент +B051)	
1	Бумажная прокладка
2	Прозрачный пластмассовый щиток для выходных кабелей
3	Крышка картонной коробки
4	Дно картонной коробки
5	Опора
6	Ленты
7	Задний прозрачный пластмассовый щиток (нижний)
8	Задний прозрачный пластмассовый щиток (верхний)
9	Передний прозрачный пластмассовый щиток
10	Прозрачный пластмассовый щиток для входных кабелей
11	Верхний прозрачный пластмассовый щиток
12	Прозрачный пластмассовый щиток для ввода входных кабелей сбоку
13	Крепежные винты в пластиковом пакете
14	Металлический щиток без шины заземления



Коробка выходных соединительных клемм в случае стандартной конфигурации приводного модуля	
1	Бумажная прокладка
2	Клемма T3/W2 для подключения выходного кабеля
3	Клемма T2/V2 для подключения выходного кабеля
4	Клемма T1/U2 для подключения выходного кабеля
5	Клемма заземления
6	Картонная коробка
7	Винты и изоляторы в пластиковом пакете

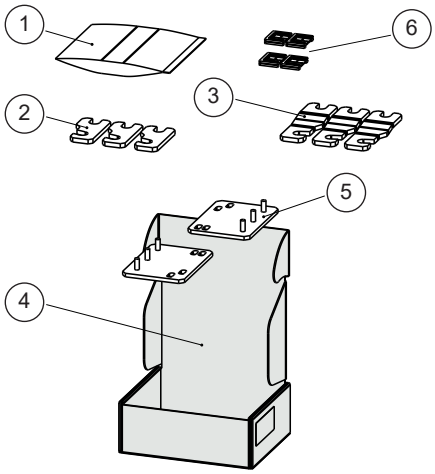


Доп. компонент +H370: коробка клемм для подключения входных кабелей.	
1	Металлический щиток с шиной заземления
2	Бумажная прокладка
3	Клемма L3/W1 для подключения входного кабеля
4	Клемма L2/V1 для подключения входного кабеля
5	Клемма L1/U1 для подключения входного кабеля
6	Картонная коробка
7	Винты и изоляторы в пластиковом пакете



3AXD50000476145

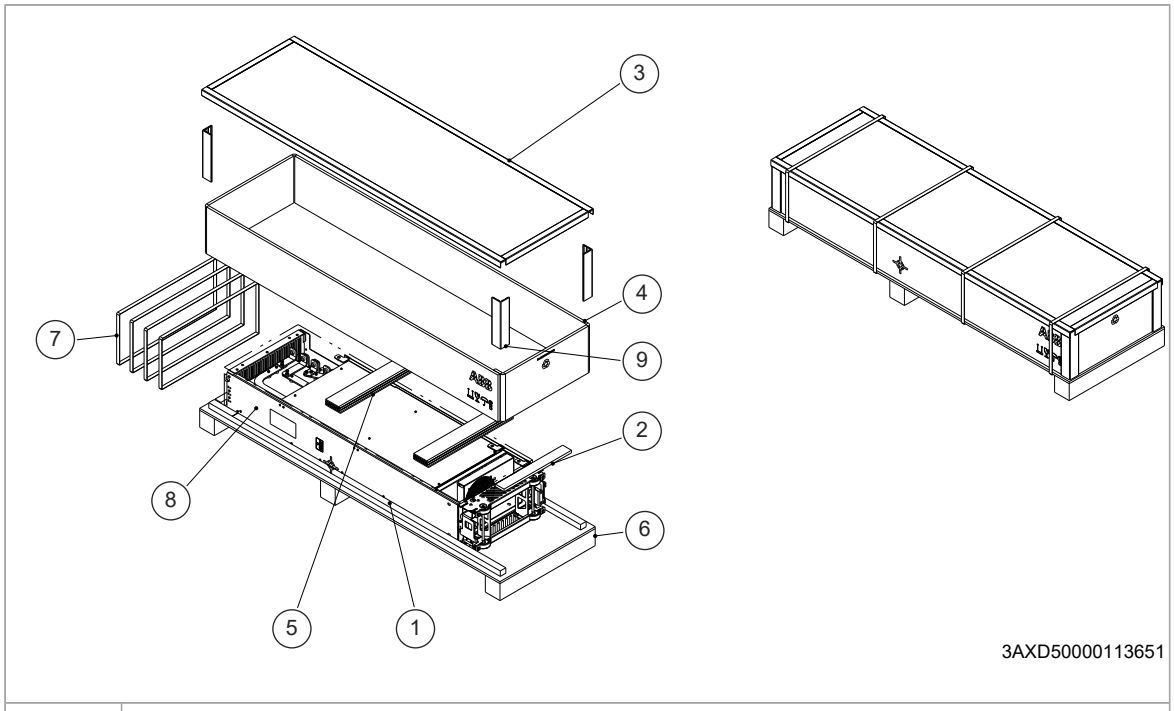
Коробка с пандусом	
1	Картонная коробка
2	Комбинированные винты (4 шт.)
3	Удлинение пандуса (от 50 до 150 мм)
4	Пандус до 50 мм



3AXD50000477104

Коробка с принадлежностями	
1	Комплект винтов
2	Шина для главного контактора — соединение LCL (3 шт.)
3	Шина для IGBT — соединение LCL (3 шт.)
4	Картонная коробка
5	Монтажные кронштейны (2 шт.)
6	Проходные манжеты (4 шт.)

Упаковка модуля LCL-фильтра



1	Пакет из антикоррозионной пленки
2	Фанерная опора
3	Крышка для картонной обоймы
4	Картонная обойма
5	Картонная опора
6	Поддон
7	Лента
8	Модуль LCL-фильтра
9	Опоры по краям

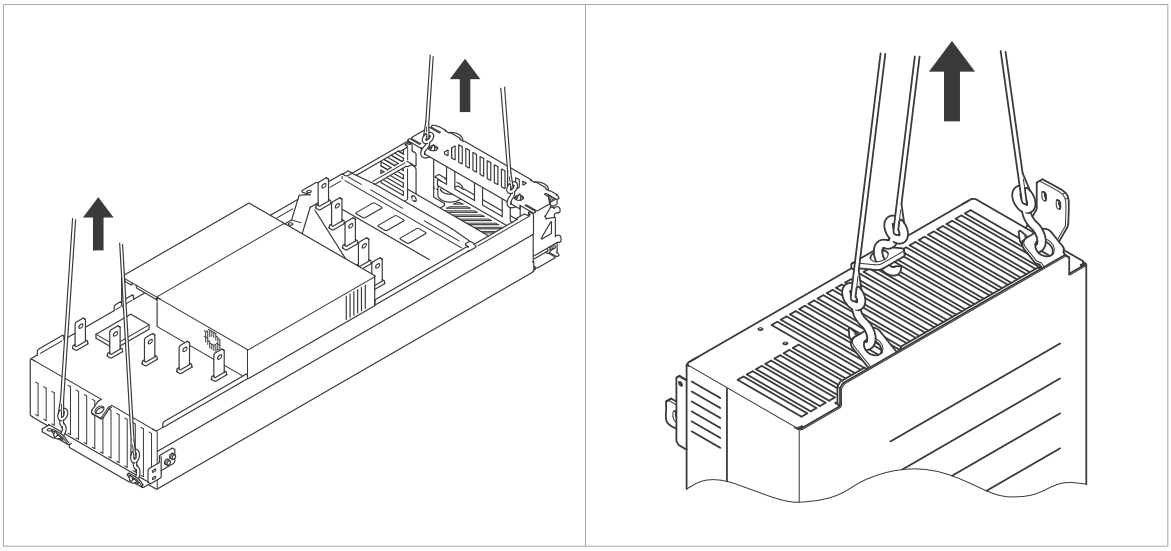
Проверка комплектности

Убедитесь, что в наличии имеются все компоненты, перечисленные в разделе Перемещение и распаковка ([Page] 69).

Убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Перед началом монтажных работ проверьте данные на паспортной табличке привода, чтобы убедиться, что он соответствует требуемому типу.

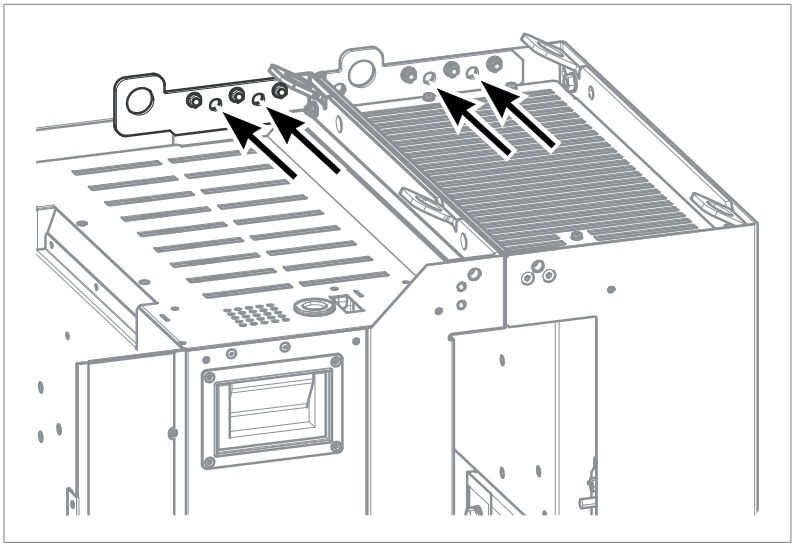
Подъем

Поднимайте приводной модуль только за имеющиеся подъемные проушины.



Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к монтажной панели или стене

Прикрепите модуль LCL-фильтра и приводной модуль к стене или монтажной панели в указанных ниже точках.



Модули можно прикрепить к шкафу Rittal VX25 с помощью поставляемых с приводом монтажных кронштейнов, см. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277).

Крепление приводного модуля к модулю LCL-фильтра

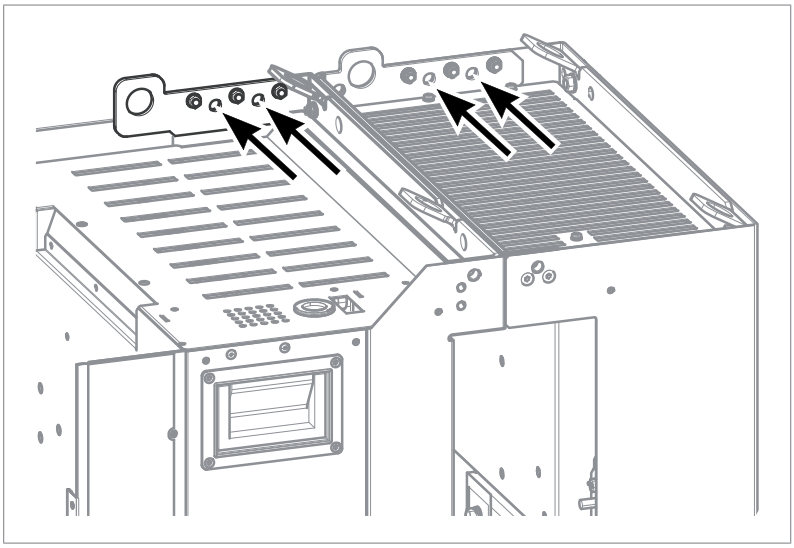
См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277).

Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к основанию шкафа

См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277).

Заземление приводного модуля и модуля LCL-фильтра

Заземлите приводной модуль и модуль LCL-фильтра в точках крепления:

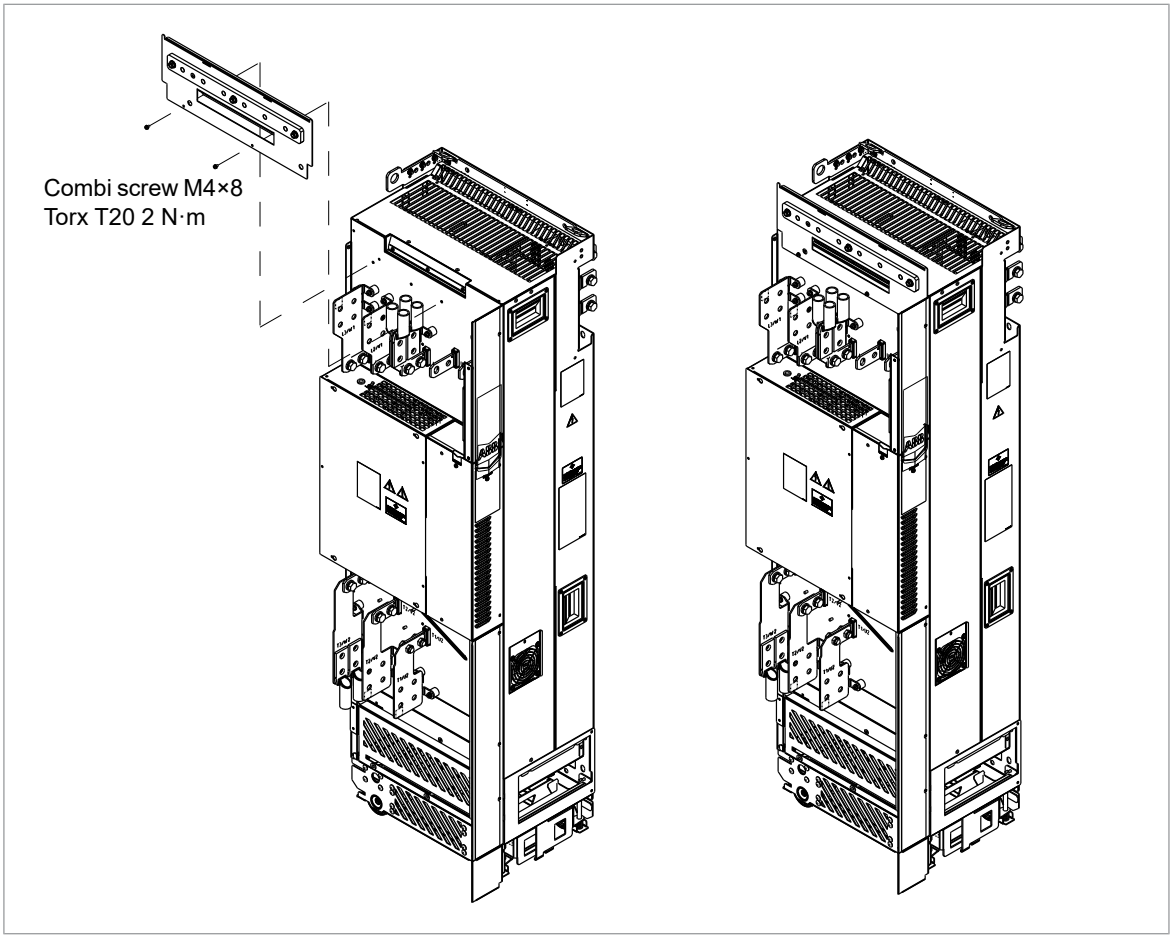


Установка привода в шкаф Rittal VX25

Пример монтажа приводного модуля в шкафу Rittal VX25 приведен в разделах Установка в шкафу Rittal VX25 ([Page] 143) и Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277).

Дополнительные клеммы для подключения входного силового кабеля и сборка шин заземления (+H370).

Установите металлический щиток с шиной заземления, как показано ниже.



Подсоедините клеммы для подключения входных силовых кабелей, как показано в разделе Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277).

7

Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода.

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

Для Северной Америки:

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

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

Выбор главного устройства отключения электропитания

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

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

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

Выбор главного контактора

Привод можно оборудовать главным контактором.

При выборе главного контактора следуйте приведенным рекомендациям:

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

Проверка совместимости двигателя и привода

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

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

Убедитесь, что двигатель может использоваться с приводом переменного тока. См. Таблицы технических требований ([Page] 81). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя ([Page] 80).

Примечание.

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

Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя

В приводе используется современная инверторная технология на основе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Выходное напряжение привода (независимо от частоты) содержит импульсы с очень короткими фронтами и амплитудой, примерно равной напряжению в шине

постоянного тока. В зависимости от параметров ослабления и отражения в кабеле двигателя и на клеммах, амплитуда импульсов на клеммах двигателя может почти удваиваться. Это, в свою очередь, может создавать дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя и его кабеля.

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

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

Таблицы технических требований

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

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

См. также Сокращения ([Page] 85).

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

[1] изготовленные до 01.01.1998

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

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

См. также Сокращения ([Page] 85).

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

[1] изготовленные до 01.01.1998

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

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

См. также Сокращения ([Page] 85).

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

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

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

См. также Сокращения ([Page] 85).

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

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

Сокращения

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

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

Тип изделия	Доступность фильтра du/dt	Доступность фильтра синфазных помех (CMF)
ACH580-34	Заказывается отдельно, см. главу Фильтры ([Page] 249)	Стандарт

Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей

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

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

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

Дополнительные требования для рекуперативных приводов и приводов с низким содержанием гармоник

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

Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23

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

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

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

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

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

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

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

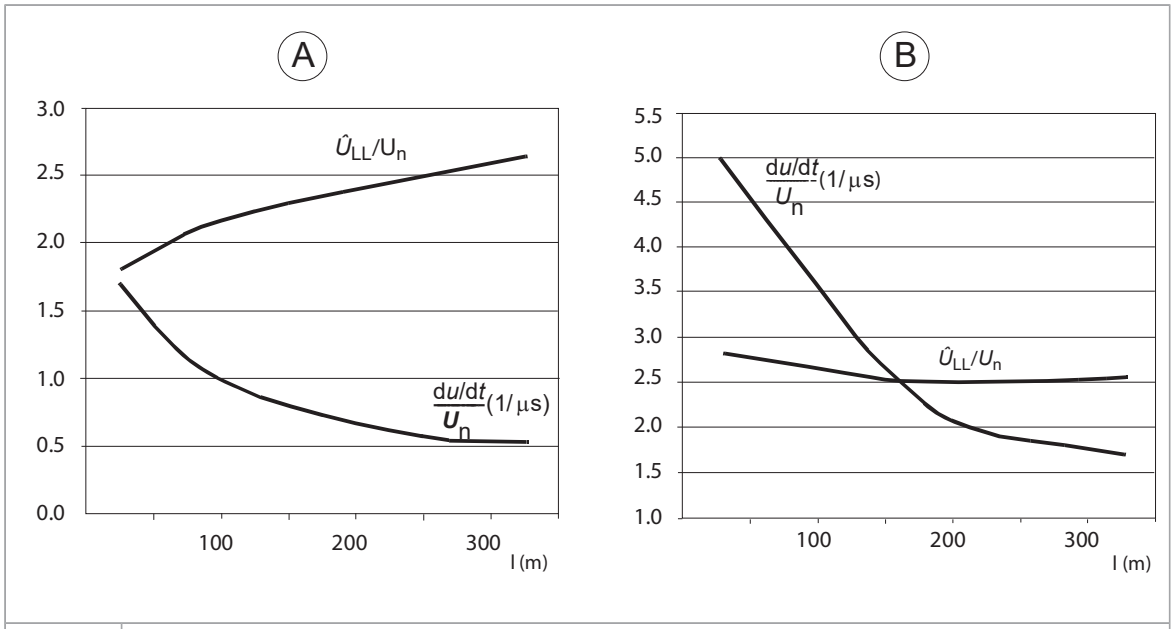
Номинальное напряжение питания переменного тока	**Требования**		
	Система изоляции двигателя	**Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне**	
		P_n < 100 кВт или типоразмер < IEC 315	**100 кВт < P_n < 350 кВт или IEC 315 < типоразмер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

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

Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения

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

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



A	Привод с фильтром d*u*/d*t*
B	Привод без фильтра d*u*/d*t*
l	Длина кабеля двигателя
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Относительное значение междуфазного пикового напряжения
(d*u*/d*t*)/U_n	Относительное значение d*u*/d*t*
Примечание. При резистивном торможении значения $\hat{U}_{LL}$ и d*u*/d*t* приблизительно на 20 % выше.	

Дополнительное замечание по синусным фильтрам

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

Выбор силовых кабелей

Общие указания

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

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

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

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

Для соблюдения требований маркировки CE используйте один из утвержденных типов кабеля. См. Рекомендуемые типы силовых кабелей ([Page] 90).

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

Металлический кабелепровод снижает электромагнитные помехи всей системы привода.

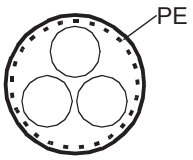
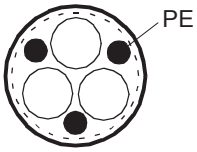
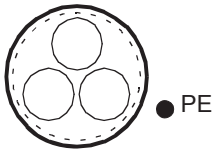
Типовые сечения силовых кабелей

См. технические характеристики.

Типы силовых кабелей

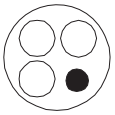
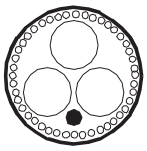
Рекомендуемые типы силовых кабелей

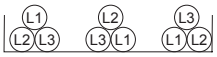
В этом разделе приведены рекомендуемые типы кабелей. Убедитесь, что выбранный тип кабеля также соответствует местным/региональным/государственным электротехническим нормативам.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана (или брони)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (PE) и экран (или броня)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (PE) [1]	Да	Да

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

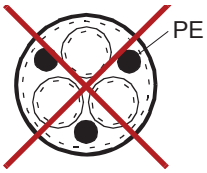
Другие типы силовых кабелей

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 PVC Четырехжильный кабель в кабелепроводе или оболочке из ПВХ (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE)	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм².	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм² 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
EMT Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE), например кабель в тонкостенной металлической трубке или металлорукаве (EMT) либо четырехжильный бронированный кабель	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм² или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).
 Экранированный (экран или броня из алюминия/меди)[1] четырехжильный кабель (три фазных провода и провод защитного заземления)	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 Система из одножильных кабелей: три фазных проводника и проводник защитного заземления PE в кабельном лотке  Рекомендуемая компоновка кабелей, позволяющая избежать дисбаланса напряжений или токов между фазами	Да **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** При использовании в сети IT 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

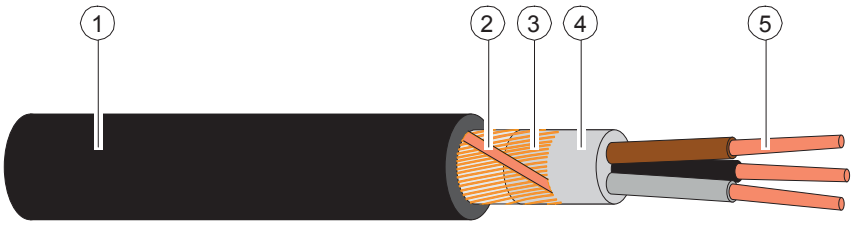
Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 Симметричный экранированный кабель с отдельными экранами для каждого фазного проводника	Нет	Нет

Экран силовых кабелей

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

Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Ниже приведены минимальные требования к экрану кабеля двигателя для привода. Экран состоит из концентрического слоя

медных проводников и навитой с зазором медной ленты или медного провода. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень излучения и меньше подшипниковые токи.



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

Требования к заземлению

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

Проводники защитного заземления должны иметь достаточную проводимость.

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

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

Сечение фазных проводников S (мм²)	**Минимальное сечение соответствующего проводника защитного заземления S_p (мм²)**
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

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

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

- 2,5 мм², если проводник имеет механическую защиту,

или

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

Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC

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

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

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

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

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

Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)

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

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

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

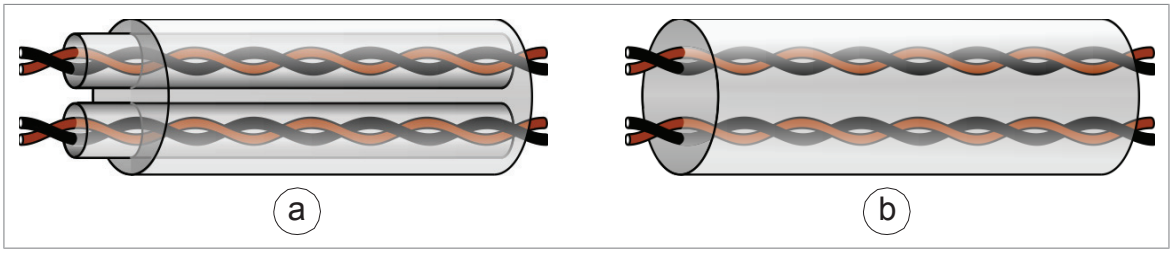
Выбор кабелей управления

Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

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

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



Сигналы в отдельных кабелях

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

Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

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

Кабель для подключения релейных выходов

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

Кабель для подключения панели управления к приводу

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

Кабель подключения компьютера

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

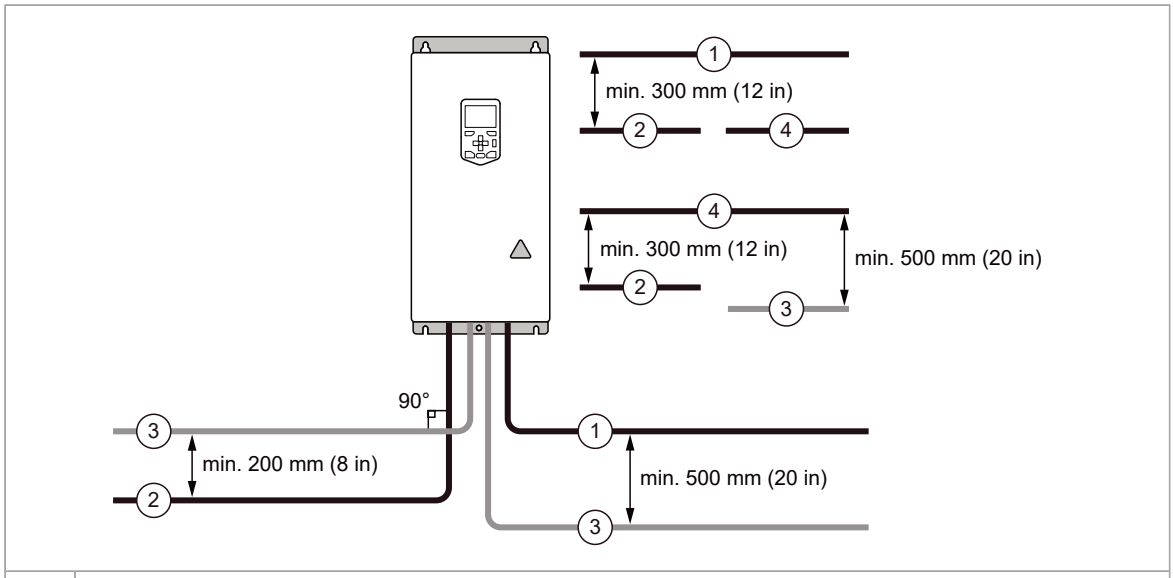
Прокладка кабелей

Общие указания — IEC

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

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

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



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

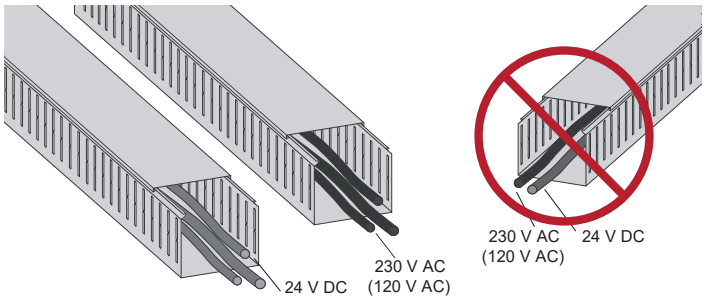
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

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

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

Отдельные кабелепроводы кабелей управления

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



Реализация защиты двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания и тепловой перегрузки

Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

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

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

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

Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки

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

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

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

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

Защита двигателя от перегрева

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

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

Наиболее распространенные датчики температуры: PTC или Pt100.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры

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

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

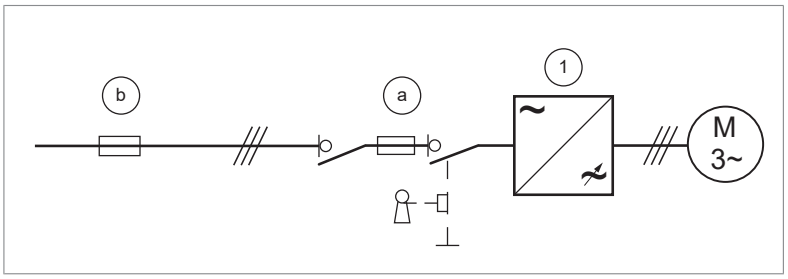
Функция защиты приводов позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах UL/IEC 60947-4-1 и NEMA ICS 2.

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

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Защитите привод (1) плавкими предохранителями (a), а входной кабель — плавкими предохранителями (b) или автоматическим выключателем.



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

Примечание. Запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей.

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

Защита привода от перегрева

В стандартной комплектации привода предусмотрена защита от перегрузки.

Защита входного силового кабеля от перегрева

В стандартной комплектации привода предусмотрена защита от перегрузки. Если входной силовой кабель подобран правильно, устройство защиты привода от перегрузки также обеспечит защиту кабеля. При использовании параллельных входных силовых кабелей может потребоваться раздельная защита каждого кабеля. Соблюдайте местные нормы и правила.

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

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

Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX

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

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

Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
Руководство пользователя модуля термисторной защиты CPTC-02 с сертификацией ATEX, Ex II (2) GD (дополнительный компонент +L537+Q971)	3AXD50000030058

Управление контактором между приводом и двигателем

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

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

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

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

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

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

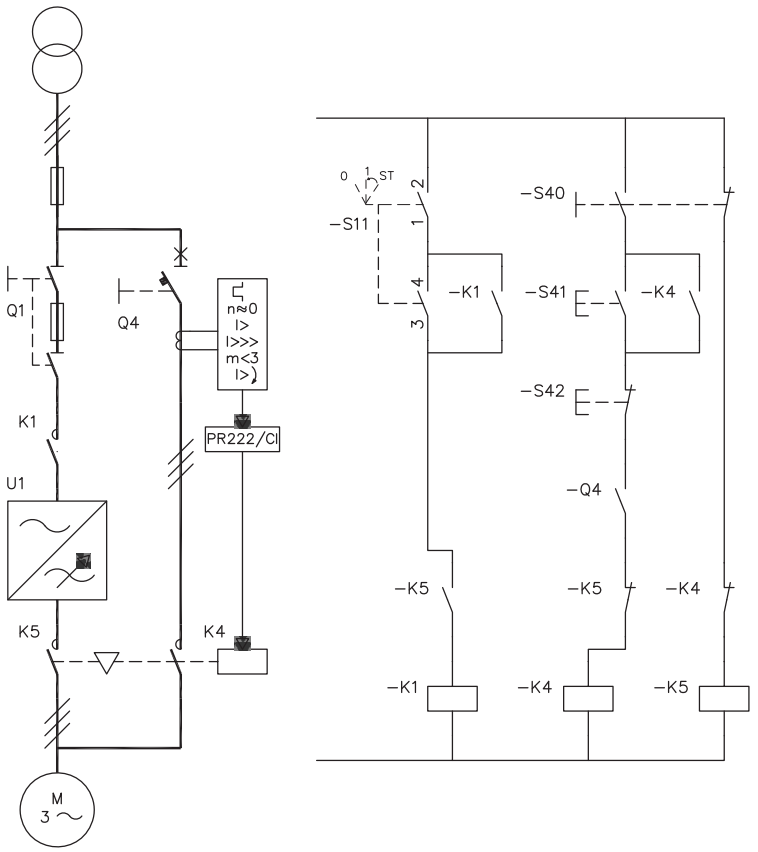
Байпасное подключение

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

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

Пример байпасного подключения

Ниже показан пример байпасного подключения.



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

S41	Пуск при подключении двигателя непосредственно к сети
S42	Останов при подключении двигателя непосредственно к сети

Переключение питания двигателя от привода на питание непосредственно от сети

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

Переключение источника питания двигателя с сети на привод

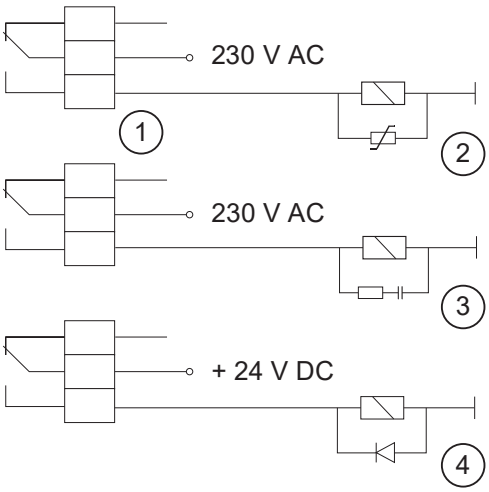
1. Остановите двигатель с помощью S42.
2. Переключите источник питания двигателя: с сети на привод с помощью S40.
3. Замкните главный контактор привода с помощью ключа S11 (-> переведите в положение ST на две секунды и оставьте в положении 1).
4. Запустите привод и двигатель с помощью специальной кнопки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

Защита контактов на релейных выходах

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

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

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



1	Релейный выход
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

Подключение датчика температуры двигателя

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

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

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

Имеются следующие варианты реализации:

1. Если обеспечивается двойная или усиленная изоляция между датчиком и частями двигателя, находящимися под напряжением: Датчик можно подключать непосредственно к аналоговому/цифровому входу (входам) привода. См. инструкции по подключению кабелей управления. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимый уровень для датчика.
2. При наличии основной изоляции между датчиком и токоведущими частями двигателя, либо если тип изоляции неизвестен: Датчик можно подключить к приводу с помощью дополнительного модуля. Датчик и модуль должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом. См. раздел Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль ([Page] 104). Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
3. При наличии основной изоляции между датчиком и токоведущими частями двигателя, либо если тип изоляции неизвестен: датчик можно подключить к

цифровому входу привода через внешнее реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым входом привода. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.

Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль

В таблице приведена следующая информация:

- типы дополнительных модулей, которые могут использоваться для подключения датчика температуры двигателя;
- уровень изоляции между разъемом датчика температуры и другими разъемами, который должен быть обеспечен каждым дополнительным модулем;
- типы датчиков температуры, которые можно подключить к каждому дополнительному модулю;
- требования к изоляции датчика температуры для формирования (совместно с изоляцией дополнительного модуля) усиленной изоляции между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления приводом.

Дополнительный модуль		Тип датчика температуры			Требования к изоляции датчика температуры
Тип	**Изоляция/изоляция**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
CMOD-02	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления привода). Блок управления привода также совместим с требованиями PELV, когда установлены модуль и цепь термисторной защиты.	x	-	-	Нет специальных требований
CPTC-02		x	-	-	Нет специальных требований

Более подробные сведения приведены в документе

- Подключение датчиков температуры двигателя к приводу ([Page] 127)
- Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC) ([Page] 271)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (код английской версии 3AXD50000030058).

9

Электрический монтаж

Содержание настоящей главы

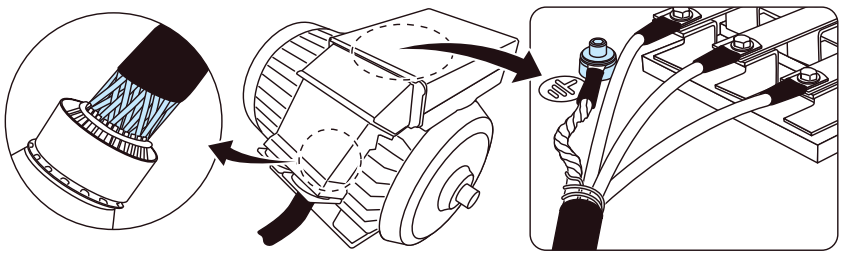
Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

Техника безопасности

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

Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя

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



Измерение параметров изоляции

Измерение сопротивления изоляции привода

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

Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля

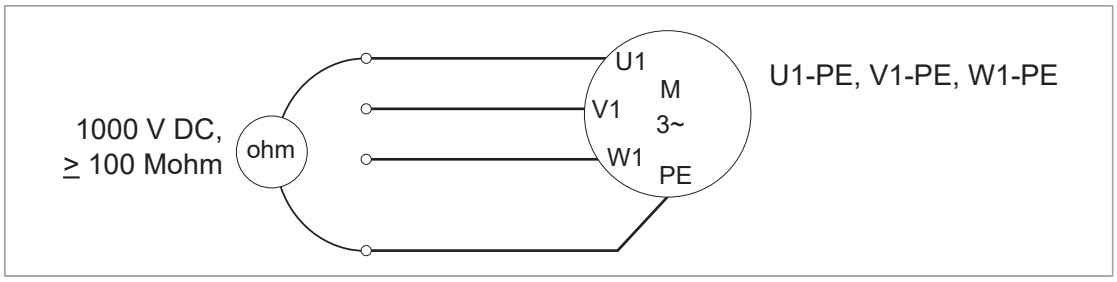
Перед тем как подключать входной силовой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя

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

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
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 тормозного резистора и кабеля резистора

Следуйте указаниям, приведенным в разделе Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора ([Page] 245).

Проверка совместимости с системой заземления

Стандартный привод с внутренним фильтром ЭМС +E210 и подключенным варистором «земля-фаза» можно устанавливать в симметрично заземленной системе TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться отключение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещается устанавливать привод с внутренним фильтром ЭМС и подключенным варистором «земля-фаза» в системе, для которой они не предназначены. Подобные действия создают угрозу безопасности и могут привести к повреждению привода.

Системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не подключайте привод к системе с заземленной вершиной или средней точкой треугольника. Отсоединение ЭМС-фильтра и варистора «земля-фаза» не предотвращает повреждение привода.

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.

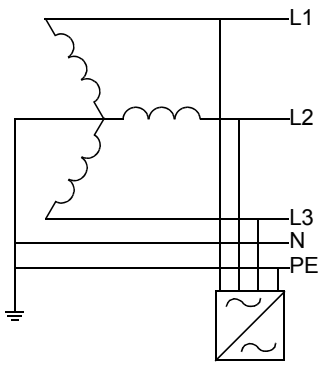
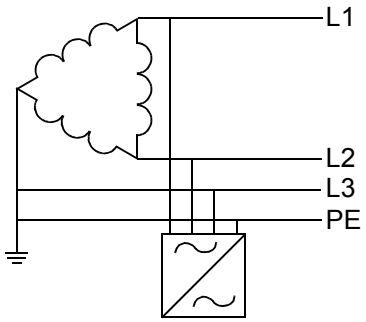
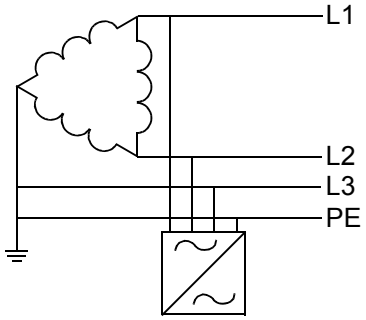
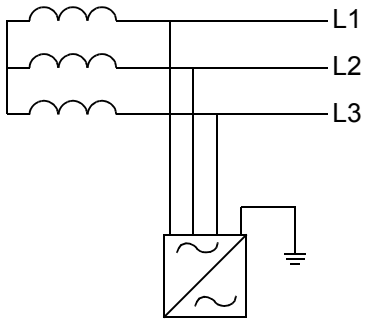
Чтобы определить систему заземления, проверьте подключение питающего трансформатора. См. соответствующие электрические схемы здания. Если это невозможно, измерьте эти напряжения на распределительном щите и используйте таблицу для определения типа системы заземления.

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 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).

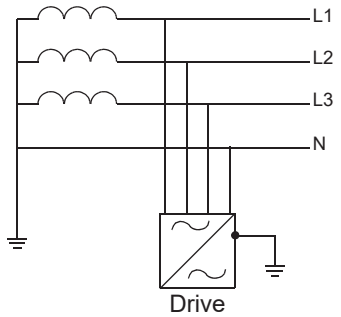
Когда нужно отсоединять фильтр ЭМС и варистор «земля-фаза»: TN-S, IT, системы с заземленной вершиной или средней точкой треугольника

Симметрично заземленные системы TN (системы TN-S)	
	Не отсоединяйте провода фильтра ЭМС и варистора.
Системы с заземленной вершиной треугольника	
	**Не подключайте привод к системе с заземленной вершиной треугольника.**
Системы с заземленной средней точкой треугольника	
	**Не подключайте привод к системе с заземленной средней точкой треугольника.**
Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением [>30 Ом])	
	Отсоедините провода фильтра ЭМС и варистора.

Рекомендации по установке привода в системе TT

Привод можно подключать к системе TT, если выполняются следующие условия.

1. В системе питания установлено устройство контроля токов нулевой последовательности.
2. Эти провода были отсоединены. В противном случае ток утечки через конденсатор варистора «земля-фаза» приведет к срабатыванию устройства контроля токов нулевой последовательности.

Система TT	Провод варистора «земля-фаза»
	VAR

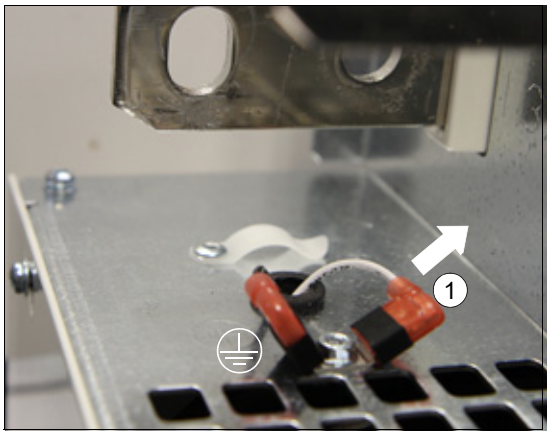
Примечание.

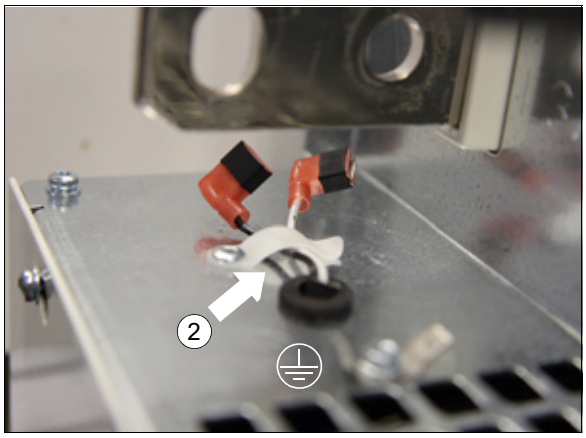
- Поскольку провод варистора отсоединен, корпорация ABB не гарантирует соответствие категории ЭМС.
- Корпорация ABB не гарантирует функционирование встроенного в привод детектора тока утечки на землю.
- В больших системах возможны ложные срабатывания устройства контроля токов нулевой последовательности.

Исходный документ для системы TT: 3AXD10000681917

Инструкции по отсоединению

Заземляющие провода фильтра ЭМС и варистора (VAR) расположены в верхней части отсека печатных плат. Отсоедините их (1) и закрепите с помощью пластмассового зажима (2).

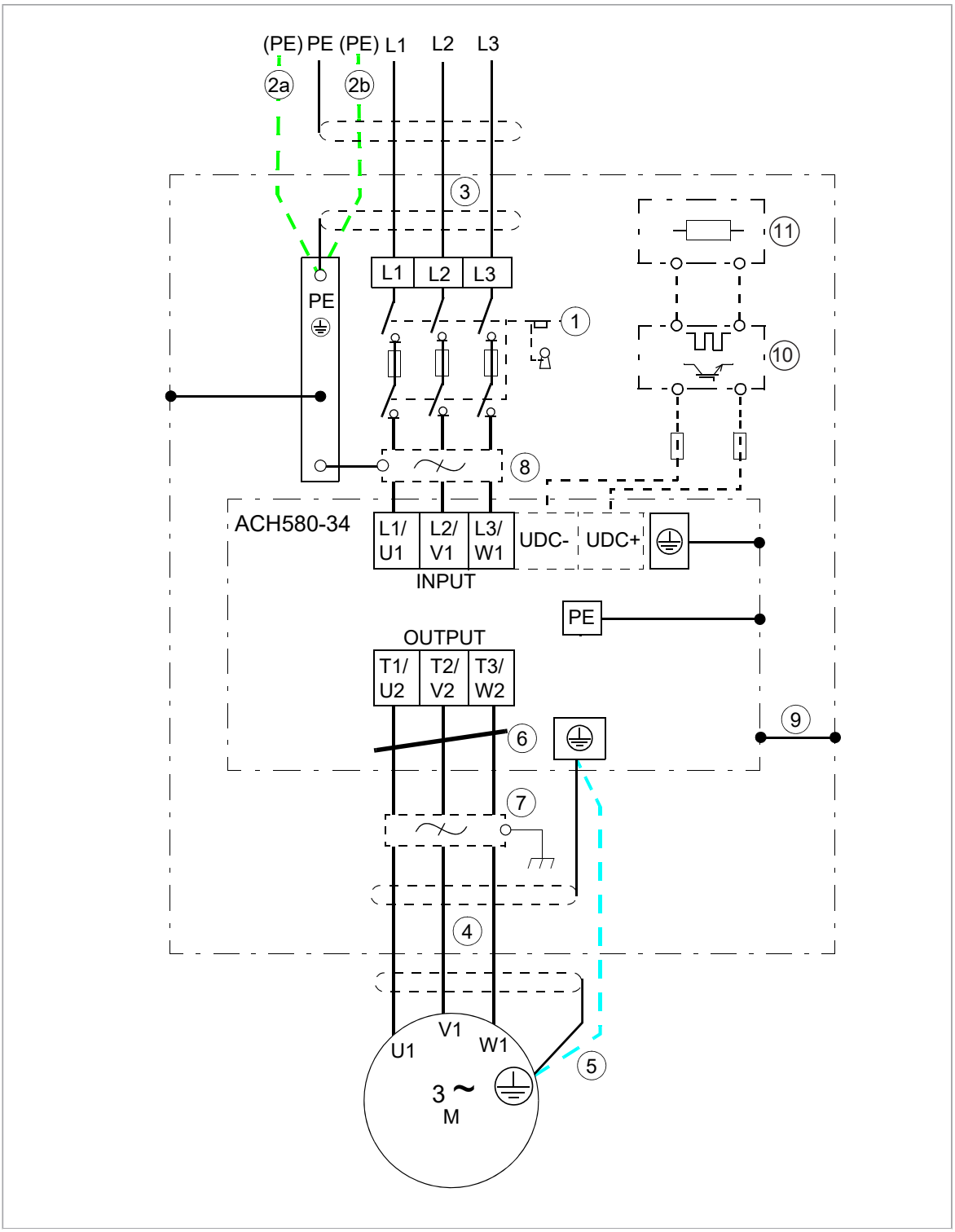




Подключение силовых кабелей

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

Схема подключения силовых кабелей



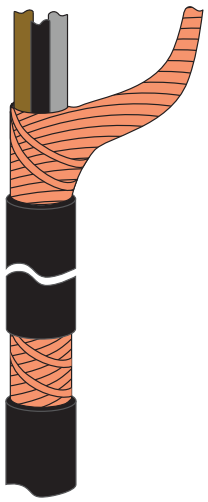
1	Возможные варианты приведены в главе Принципы планирования электрического монтажа ([Page] 79). В примере монтажа в этой главе разъединительное устройство не находится в одной секции с приводным модулем.
2	При использовании экранированного кабеля (не обязательно, но рекомендуется) и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, следует подключить отдельный провод защитного заземления (2a) или кабель с проводом заземления (2b)
3	При использовании экранированного кабеля ABB рекомендует выполнять 360-градусное заземление кабельного ввода в шкаф. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
4	Корпорация ABB рекомендует выполнять круговое заземление (360°) на входе в шкаф.
5	При использовании кабеля с несимметричной конструкцией проводников заземления, а также если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, необходимо использовать отдельный провод заземления (см. раздел Принципы планирования электрического монтажа ([Page] 79)).
6	Фильтр синфазных помех
7	Фильтр d*u*/d*t* (дополнительный компонент)
8	Фильтр ЭМС
9	Корпус приводного модуля должен быть подключен к раме шкафа. См. документ Drive modules cabinet design and construction instructions (код английской версии 3AUA0000107668) и раздел Заземление приводного модуля и модуля LCL-фильтра ([Page] 76).
10	Тормозной прерыватель
11	Тормозные резисторы

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

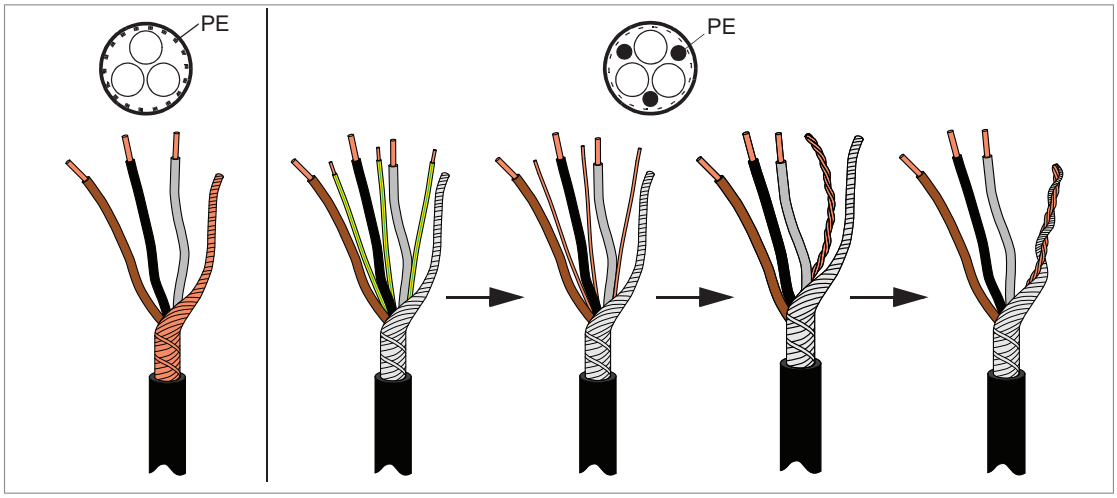
Не используйте несимметричный кабель для подключения двигателя. Подключение четвертого проводника кабеля на стороне двигателя приводит к увеличению токов в подшипниках и, следовательно, к дополнительному износу двигателя.

Подготовка концов кабелей и выполнение кругового заземления (360°) на кабельном вводе

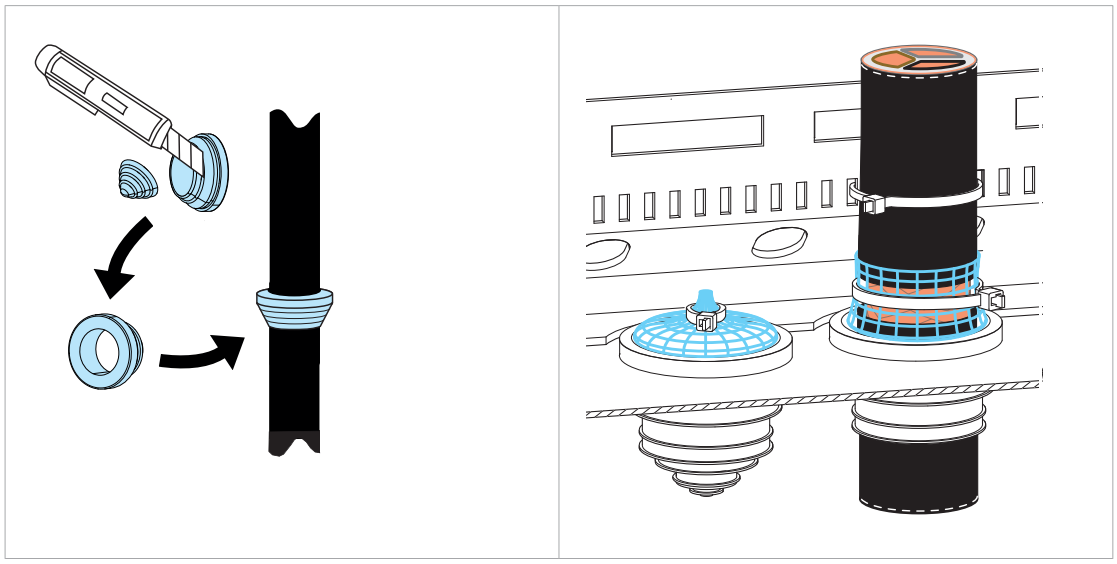
1. Снимите от 3 до 5 см внешней изоляции с кабелей на кабельных вводах с проводящими рукавами для высокочастотного кругового заземления.



2. Подготовьте концы кабелей.



3. Пропустите кабели через проходную пластину. Если на вводе предусмотрены резиновые манжеты, используйте по одной манжете для каждого кабеля. Вырежьте необходимое отверстие в манжете и проведите через него кабель внутрь шкафа.
4. Закрепите проводящие рукава на экранах кабелей с помощью кабельных хомутов. Стяните неиспользованные проводящие рукава кабельными хомутами. Ниже изображен пример с вводом кабелей снизу. При вводе кабелей сверху втулки нужно будет перевернуть.



Подключение силовых кабелей

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

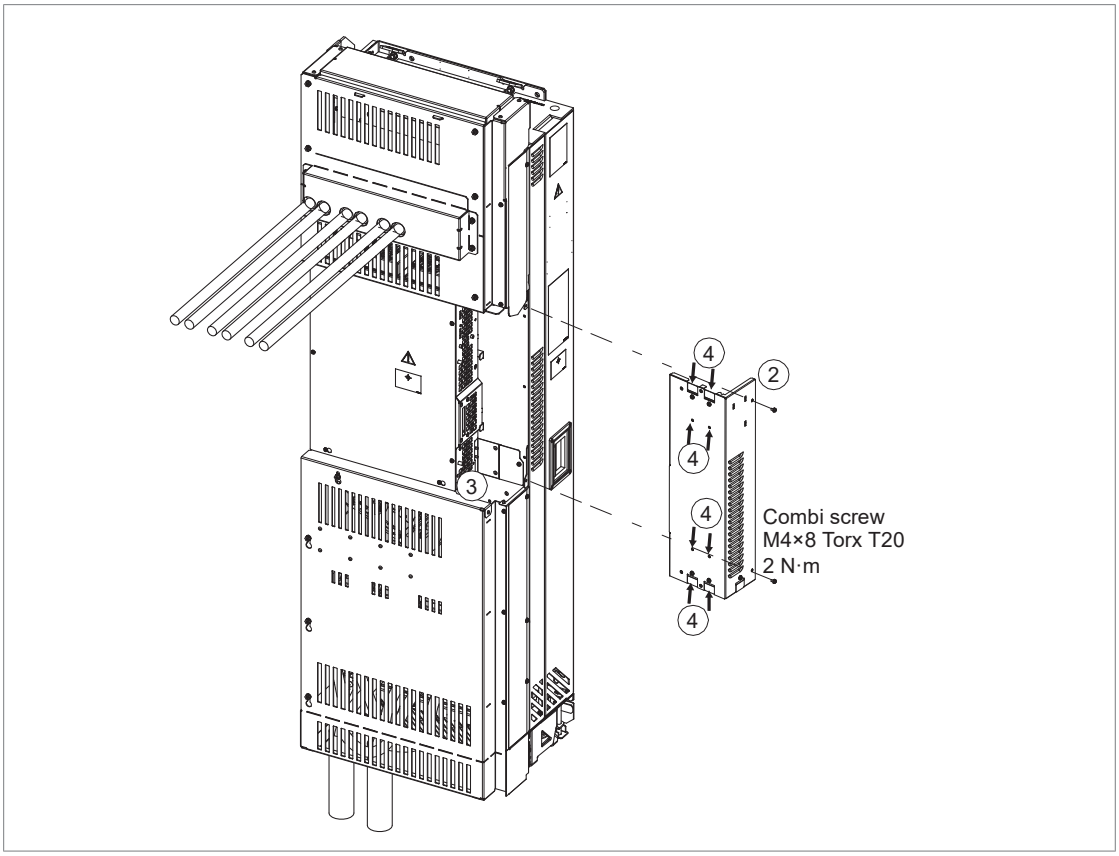
1. Проведите кабели от двигателя в шкаф. Выполните круговое заземление экранов кабелей на проходной пластине.
2. Скрутите экраны кабелей двигателя в жгуты и присоедините их и любые отдельные проводники или кабели заземления к клемме защитного заземления приводного модуля или к шине заземления шкафа.
3. Подключите фазные проводники кабелей двигателя к клеммам T1/U2, T2/V2 и T3/W2 приводного модуля. Моменты затяжки приведены в технических характеристиках.
4. Убедитесь, что питание отключено и его повторное подключение невозможно. Используйте согласованные процедуры безопасного отключения в соответствии с местными нормами.
5. Проведите водные кабели от источника питания в шкаф. Выполните круговое заземление экранов кабелей на проходной пластине.
6. Скрутите экраны входных кабелей в жгуты и присоедините их и любые отдельные проводники или кабели заземления к клемме заземления приводного модуля или шине защитного заземления (PE) шкафа.
7. Подключите фазные проводники входных кабелей к клеммам L1/U1, L2/V1 и L3/W1 приводного модуля. Моменты затяжки приведены в технических характеристиках.
8. Тормозной прерыватель (доп. компонент): Проложите силовые кабели от тормозного прерывателя в шкаф. Выполните круговое заземление экрана кабеля (если предусмотрен) на панели ввода кабелей. Подключите проводники к клеммам UDC+ и UDC-. Моменты затяжки приведены в технических характеристиках.

Подключение кабелей управления к встроенному блоку управления

Стандартные подключения входов/выходов для стандартной программы управления приводом описаны в главе Блок управления ([Page] 121). Стандартное подключение входов/выходов может отличаться при использовании некоторых дополнительных аппаратных компонентов. Реальная схема подключения приведена на поставляемых с приводом принципиальных схемах.

1. Обеспечьте круговое заземление (360°) наружных экранов кабелей управления на проходной пластине для ввода кабелей в шкаф (рекомендуется).
2. Снимите среднюю переднюю крышку приводного модуля.
3. Прикрепите дополнительные модули, если это не было сделано ранее.
4. Снимите крышку с проходной пластины для ввода кабелей управления и установите на место резиновую манжету. Пропустите кабели управления через манжету. Используйте отверстия M4 на левой боковой панели в качестве точек крепления кабелей.

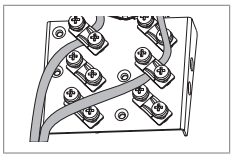
   Примечание. Приводной модуль со щитками IP20 (дополнительный компонент +B051): Если кабели управления прокладываются сверху или снизу (а не спереди или сбоку), следует выполнить отверстия для их ввода в прозрачных пластиковых щитках.



Щитки IP20 (дополнительный компонент +B051) показаны на чертеже.

5. Заземлите наружные экраны кабелей управления на монтажной пластине. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам блока управления. Удалите наружную оболочку кабеля только у зажима, чтобы последний прижимался к оголенному экрану. Экран, особенно в случае нескольких экранов, целесообразно обжать наконечником и закрепить винтом на монтажной плате. Оставьте другой конец экрана неподключенным или заземлите его через высокочастотный высоковольтный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками. Затяните винты для фиксации соединения. Используйте момент затяжки 1,5 Н·м.

   Заземлите также экраны парных кабелей и провода заземления на клемме SCR.



6. Подключите проводники к соответствующим клеммам блока управления, см. главу Блок управления ([Page] 121). Используйте термоусадочную трубку или изоляционную ленту, чтобы стянуть проводники. Затяните винты для фиксации соединения.

Примечание. Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.

7. Установите среднюю переднюю панель.

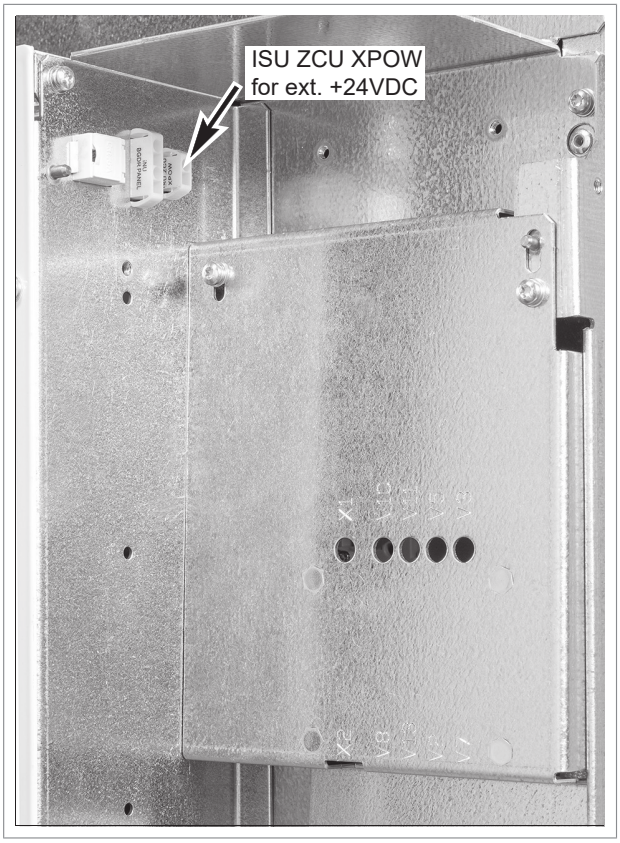
Подключение проводов внешнего источника питания к блокам управления

Внешний источник питания используется для подачи напряжения на блок управления приводом (CCU) и блок управления преобразователем на стороне сети (ZCU) при отключении основного источника питания.

При использовании внешнего источника питания к нему должны быть подключены оба блока управления.

1. Подключение CCU к внешнему источнику питания: подключите кабели внешнего источника питания к клеммам 40 и 41 блока управления CCU.
2. Подключение ZCU к внешнему источнику питания: подключите жгут проводов от разъема «ISU ZCU XPOW» к клеммам CCU 40 и 41, либо непосредственно к внешнему источнику питания.

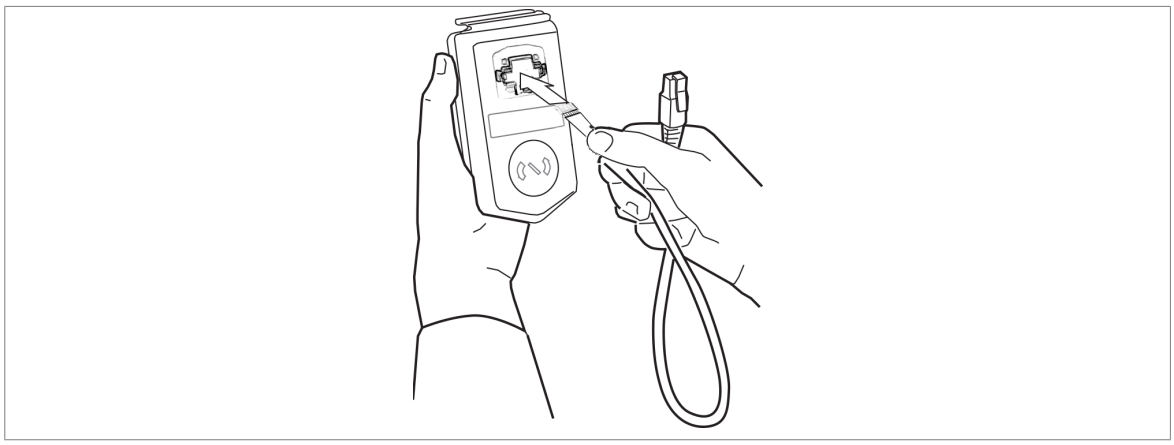
КРАСНЫЙ провод = (+), ЧЕРНЫЙ провод = (-)



Подключение панели управления

При использовании монтажной платформы для крепления панели управления на дверце подключите панель управления следующим образом:

1. Присоедините кабель Ethernet к разъему RJ-45 панели управления.
2. Подключите другой конец кабеля к порту (X12) на панели блока управления.



Примечание. Когда к панели управления подключен ПК, клавиатура панели управления отключена. В этом случае панель управления выполняет функцию переходника USB-RS485.

Подключение удаленной панели, подсоединение одной панели к нескольким приводам

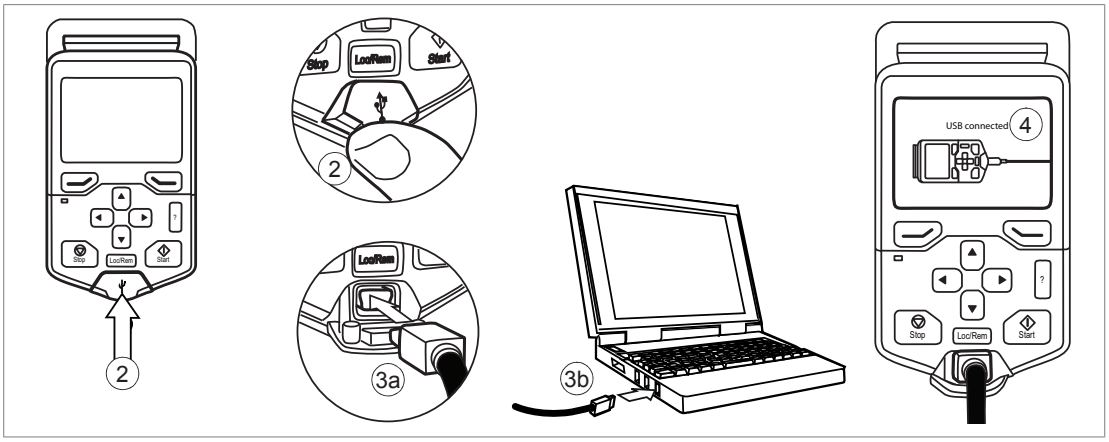
Можно подключить к приводу панель дистанционного управления ACH-AP-H, или последовательно подключить панель управления либо компьютер к нескольким приводам на шине панели с помощью интерфейсного модуля системы связи CDPI-01. См. документ CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual (код английской версии 3AXD50000009929).

Подключение ПК

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

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

1. Выполните подключение панели управления к блоку одним из следующих способов:
   - вставьте панель управления в держатель панели или платформу;
   - используйте сетевой кабель Ethernet (например, категории 5e).
2. Снимите крышку USB-разъема спереди панели управления.
3. Подключите USB-кабель (тип A на тип Mini-B) к USB-разъему на панели управления (3a) и свободному USB-порту ПК (3b).
4. На данной панели будет отображаться индикация активности соединения.
5. Инструкции по установке см. в документации к данному инструменту для ПК.



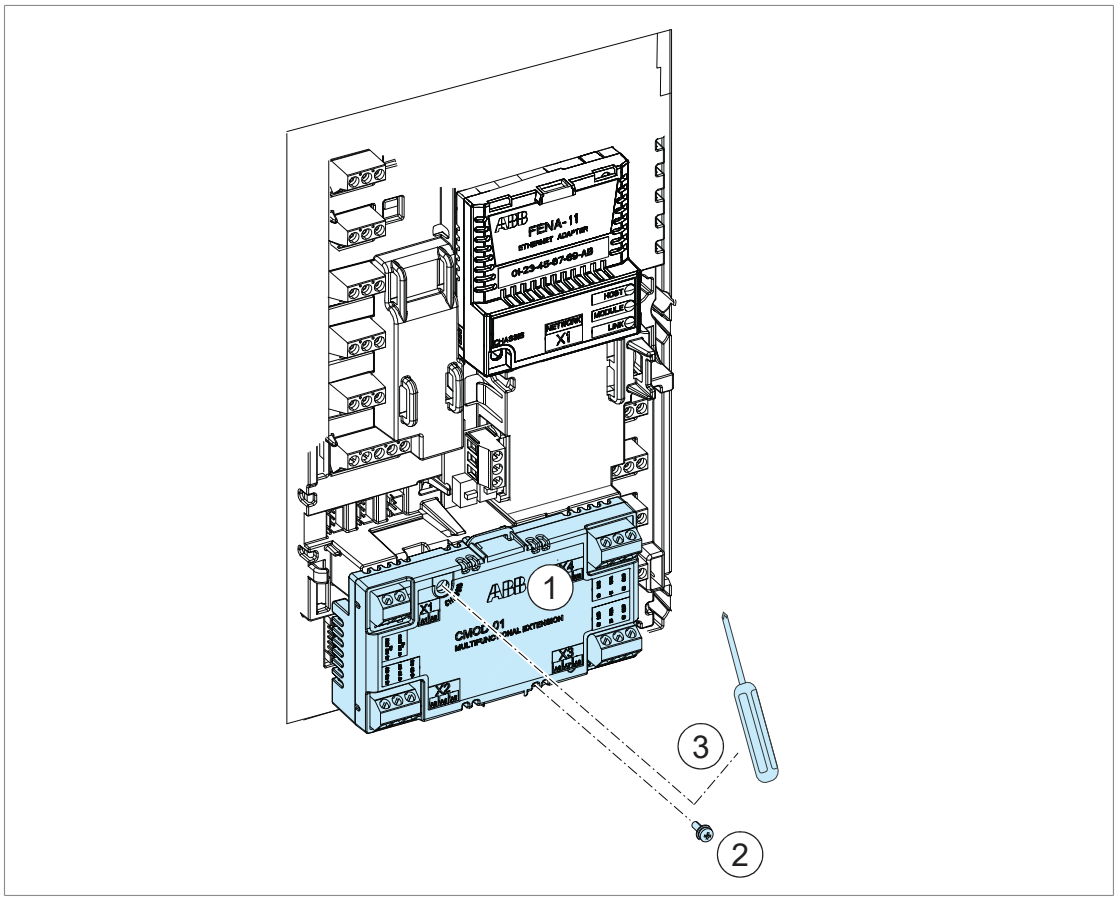
Установка дополнительных модулей

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).

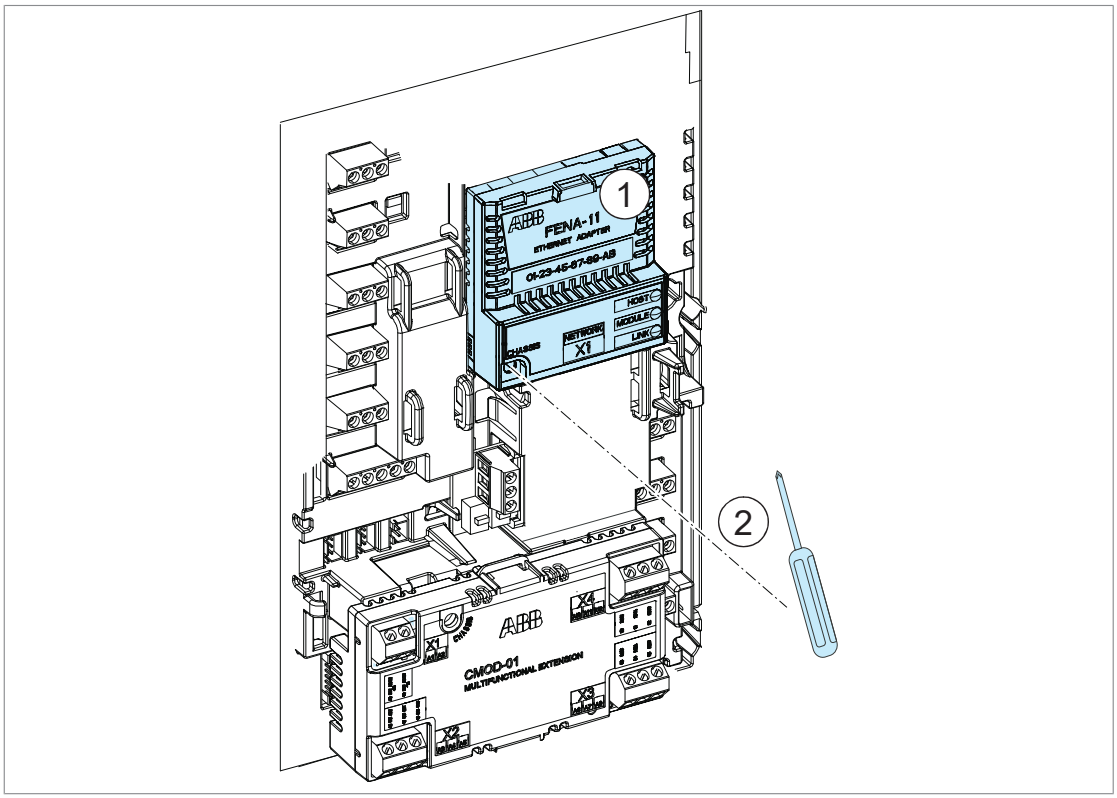
Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)

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



Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)

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



Подключение дополнительных модулей

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

10

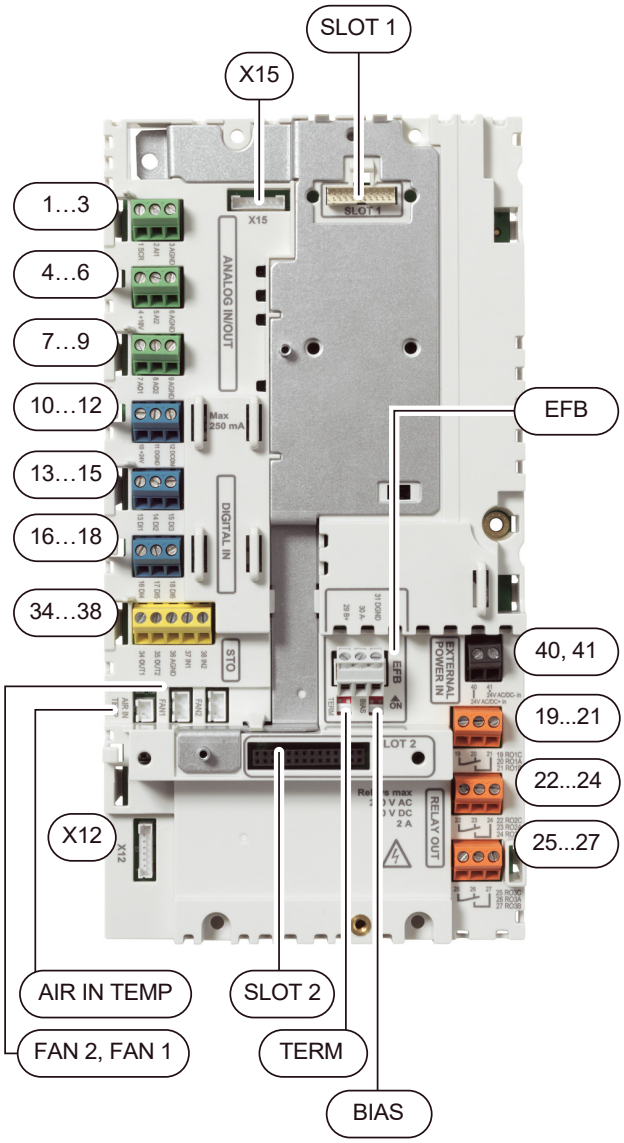
Блок управления

Содержание настоящей главы

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

Компоновка

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

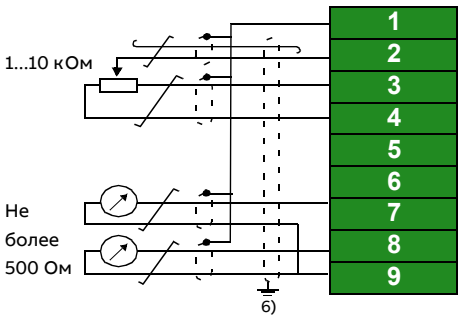


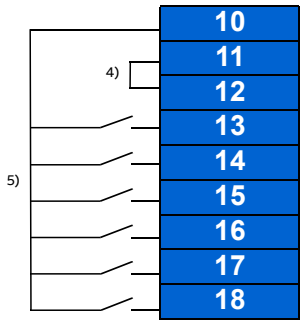
ГНЕЗДО 1	
Дополнительное гнездо 1 (для интерфейсных модулей Fieldbus)	
АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	
1…3	Аналоговый вход 1
4…6	Аналоговый вход 2
7…9	Аналоговые выходы
10…12	Выход вспомогательного напряжения, общий цифровых входов
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ	
13…18	Цифровые входы
STO	
34…38	Разъем для цепей безопасного отключения крутящего момента.
AIR IN TEMP	Подключение внутреннего датчика температуры воздуха NTC
FAN2	Подключение внутреннего вентилятора 2
FAN1	Подключение внутреннего вентилятора 1
X12	Порт панели (подключение панели управления, на заводе-изготовителе подсоединяется к панели управления)
X15	Зарезервировано для внутреннего использования.
ВСТРОЕННЫЙ FIELDBUS (EFB)	
Разъем Fieldbus EIA/RS-485	
BIAS	Переключатель резистора смещения
TERM	Переключатель оконечной нагрузки
29…31	Клеммы для подключения
ГНЕЗДО 2	
Дополнительное гнездо 2 (для модулей расширения входов/выходов)	
40, 41	Вход внешнего питания +24 В ~/=
RO1 … RO3	
19…21	Релейный выход 1 (RO1)
22…24	Релейный выход 2 (RO2)
25…27	Релейный выход 3 (RO3)

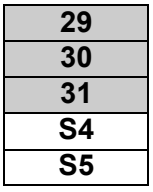
Стандартная схема подключения входов/выходов

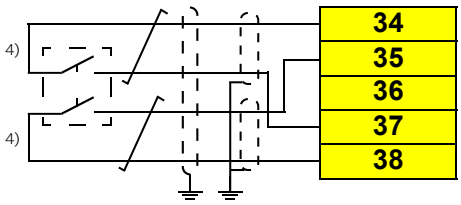
Ниже показано стандартное подключение цепей управления для системы ОВКВ.

Подключение	Термин	Описание
X1 Опорное напряжение и аналоговые входы и выходы		
1	SCR	Экран кабеля управления (экран)
2	AI1	**Задание выходной частоты/скорости:** 0...10 В [1]
3	AGND	Общий аналоговых входов
4	+10 В	Опорное напряжение 10 В=
5	AI2	**Фактическая обратная связь:** 0...20 мА [1]
6	AGND	Общий аналоговых входов
7	AO1	**Выходная частота:** 0...10 В
8	AO2	**Ток двигателя:** 0...20 мА
9	AGND	Общий аналоговых выходов
X2 и X3 Выход вспомогательного напряжения и программируемые цифровые входы		
10	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В пост. тока, не более 250 мА [2]
11	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения
12	DCOM	Общий всех цифровых входов
13	DI1	**Останов (0) / Пуск (1)**
14	DI2	Не настроено
15	DI3	**Выбор постоянной частоты/скорости вращения** [3]
16	DI4	**Блокировка пуска 1 (1 = пуск разрешен)**
17	DI5	Не настроено
18	DI6	Не настроено
X6, X7, X8 Релейные выходы		
19	RO1C	**Управление заслонкой** 250 В~ / 30 В= 2 А
20	RO1A	
21	RO1B	
22	RO2C	**Работа** 250 В~ / 30 В= 2 А
23	RO2A	
24	RO2B	
25	RO3C	**Отказ (-1)** 250 В~ / 30 В= 2 А
26	RO3A	
27	RO3B	
X5 Встроенная шина Fieldbus		
29	B+	Встроенная шина Fieldbus, EFB (EIA-485)
30	A-	
31	DGND	
S4	TERM	Выключатель оконечной нагрузки
S5	BIAS	Выключатель резистора смещения







Подключение		Термин	Описание
X4 Безопасное отключение крутящего момента			
	34	OUT1	Безопасное отключение крутящего момента. Соединение выполняется на заводе-изготовителе. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.См. раздел Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 219).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	Bx1	
	38	Bx2	
X10 24 В~/=			
40 41	40	24 V AC/DC + in	Вход внешнего напряжения 24 В~/= для подачи питания на блок управления, когда отсоединено основное питание. 7)
	41	24 V AC/DC - in	

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

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

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

Моменты затяжки: 0,5...0,6 Н·м

Длина зачищенного конца: 7…8 мм

Примечания.

1) Ток (0(4)...20 мА, R_{in} = 100 Ом) или напряжение (0(2)...10 В, R_{in} > 200 кОм). При изменении настроек требуется изменение соответствующего параметра.

2) Общая нагрузочная способность вспомогательного выхода напряжения +24 В (X2:10) составляет 6,0 Вт (250 мА/24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате.

3) В режиме скалярного управления: см. **Меню > Основные настройки** > **Пуск, останов, задание** > **Постоянные скорости / постоянные частоты** или группу параметров 28 «Выбор заданий частоты».

   В режиме векторного управления: см. **Меню** > **Основные настройки** > **Пуск, останов, задание** > **Постоянные скорости/постоянные частоты** или группу параметров 22 «Выбор задания скорости».

DI3	Функция/Параметр	
	Скалярное управление (по умолчанию)	**Векторное управление**
0	Задание частоты с аналогового входа AI1	Задание частоты с аналогового входа AI1
1	28.26 Постоянная частота 1	22.26 Постоянная скорость 1

4) Соединено перемычками на заводе-изготовителе.

5) Для цифровых сигналов должен использоваться экранированный кабель типа «витая пара».

6) Выполните круговое заземление (360°) внешних экранов кабелей на входе в шкаф.

7) **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Подключайте внешний источник напряжения переменного тока (24 В) только к разъемам 40 и 41 блока управления. Если подключить его к разъему AGND, DGND или SGND, это может привести к выходу из строя источника питания или блока управления.

Дополнительная информация о подключении кабелей управления

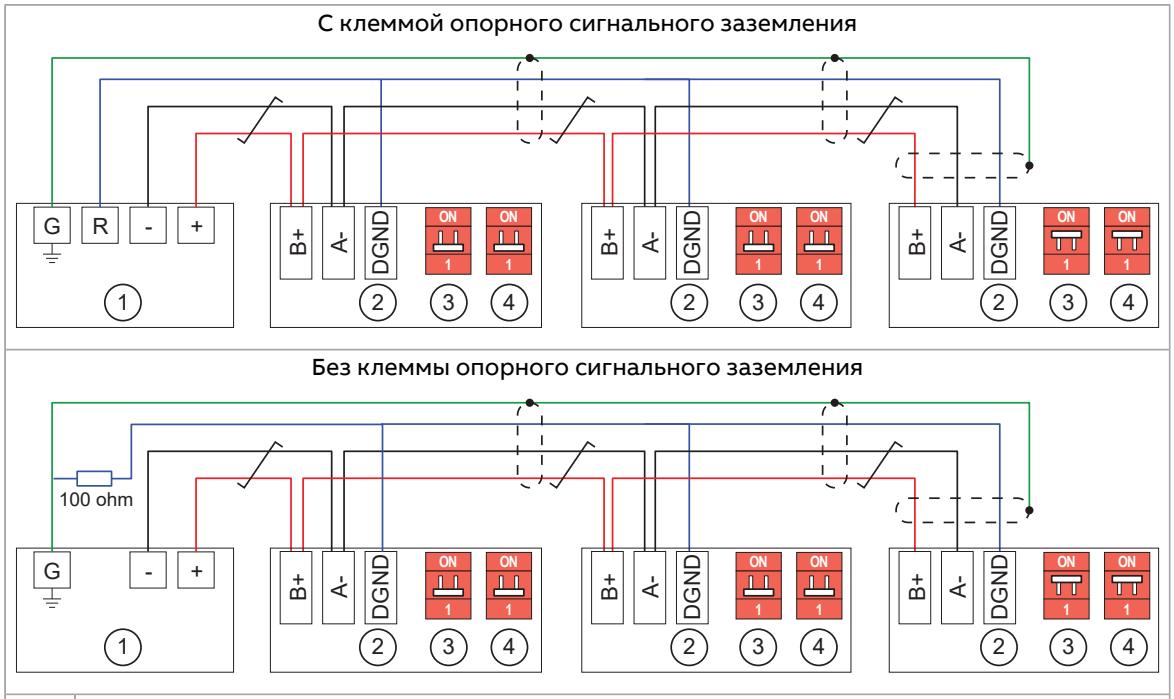
Подключение встроенной шины Fieldbus EIA-485

В сети EIA-485 для передачи данных используется экранированный кабель с витыми парами 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 плате управления модуля входов/выходов .. Руководствуйтесь следующими инструкциями по подключению проводов:

- Соедините экраны кабелей, подходящих к каждому приводу, между собой, но не подключайте их к приводу.
- Подсоединяйте экраны кабелей только к клемме заземления контроллера автоматизации.
- Подсоедините проводник сигнального заземления (DGND) к клемме опорного сигнального заземления 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.



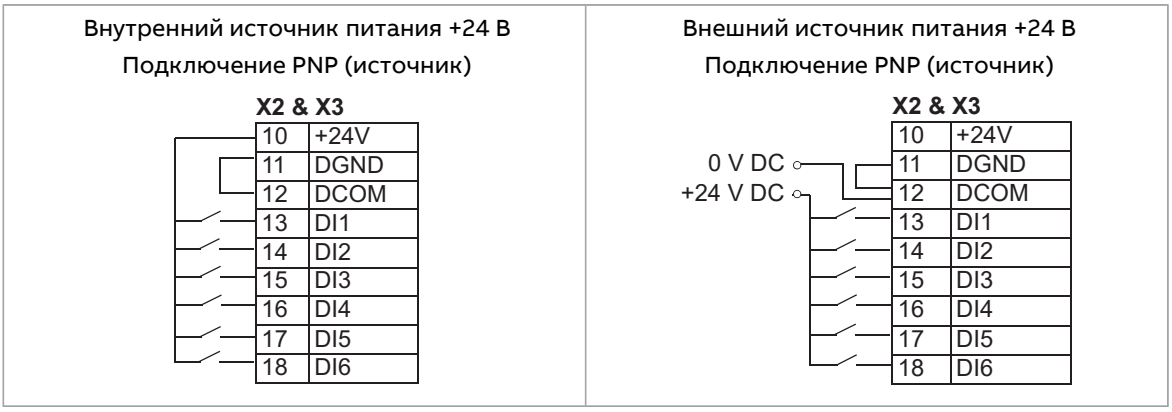
1	Контроллер системы автоматизации
2	Привод
3	Переключатель оконечной нагрузки. Устройства на концах шины Fieldbus должны иметь включенную оконечную нагрузку. На всех остальных устройствах оконечная нагрузка должна быть выключена.
4	Переключатель смещения. Одно (и только одно) устройство, желательно на конце шины, должно иметь включенное смещение.

Подключение датчиков температуры двигателя к приводу

Согласно стандарту IEC/EN 60664, требуется двойная или усиленная изоляция между блоком управления и компонентами двигателя, находящимися под напряжением. Используйте для этого модуль расширения входов/выходов CMOD-02 либо модуль термисторной защиты CPTC-02 с сертификацией ATEX. См. раздел Подключение датчика температуры двигателя и главу Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC) ([Page] 271).

Конфигурация PNP для цифровых входов (X2 и X3)

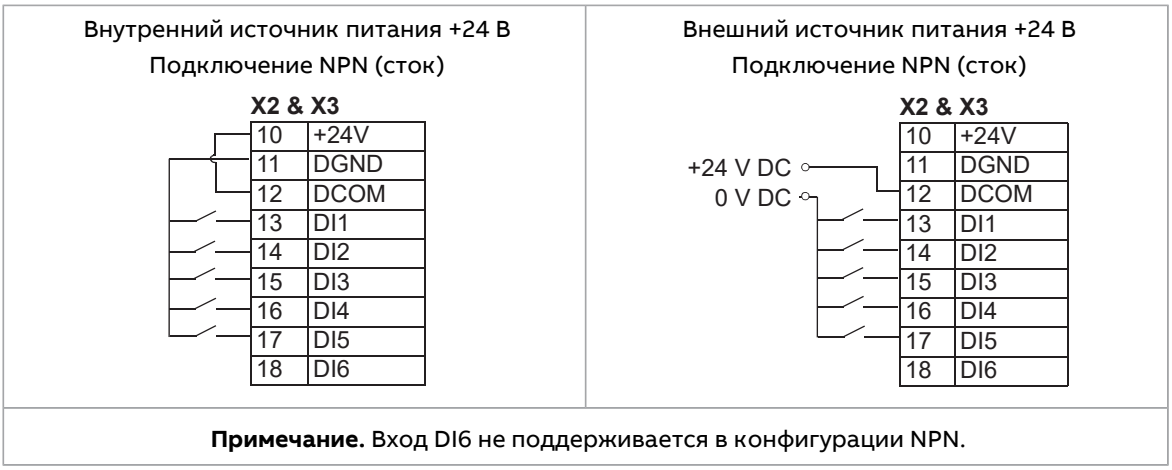
Подключение внутреннего и внешнего источника питания +24 В для конфигурации PNP показано на рисунке ниже.



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

Конфигурация NPN для цифровых входов (X2 и X3)

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

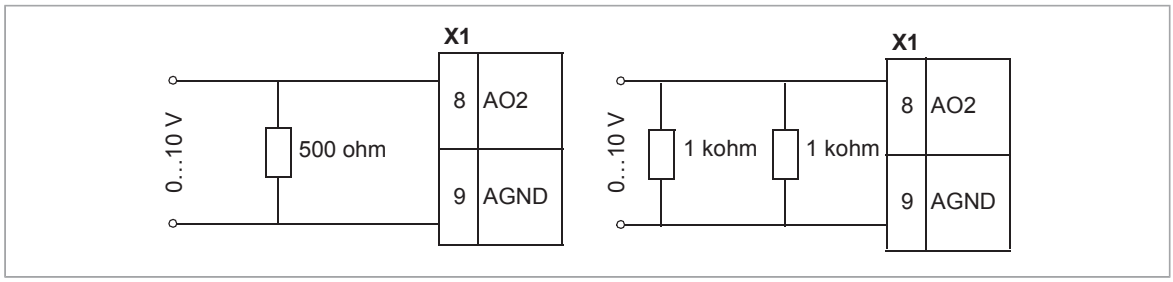


Примечание. Вход DI6 не поддерживается в конфигурации NPN.

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

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

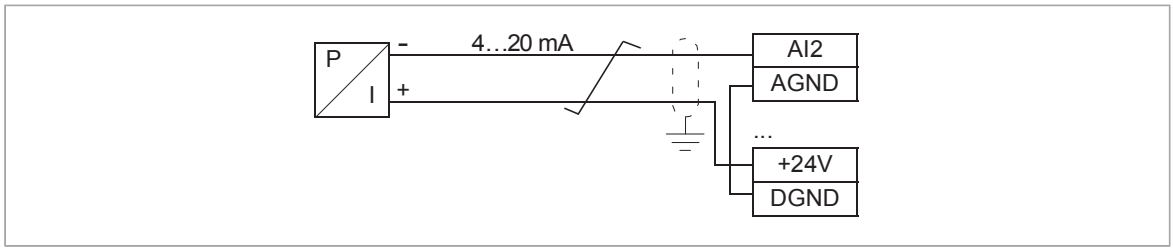
Чтобы получить сигнал 0...10 В с аналогового выхода AO2, подключите резистор 500 Ом (или два резистора 1 кОм, соединенных параллельно) между аналоговым выходом AO2 и общей землей аналоговых выходов AGND.



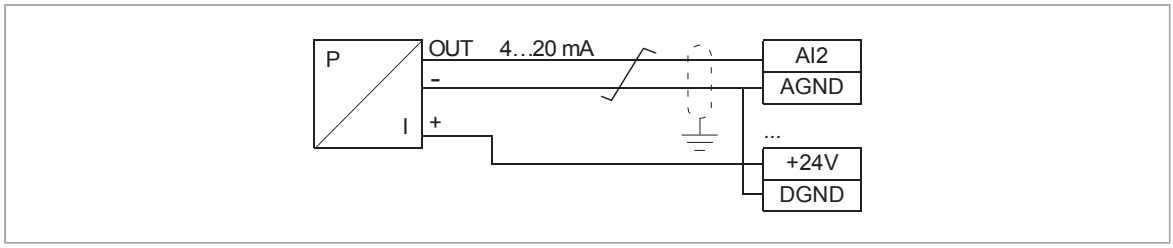
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков к аналоговому входу (AI2)

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

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



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



DI5 в качестве частотного входа

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

Безопасное отключение крутящего момента (X4)

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

Удалите эти перемычки перед подключением к приводу внешней схемы безопасного отключения крутящего момента. См. также главу Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 219).

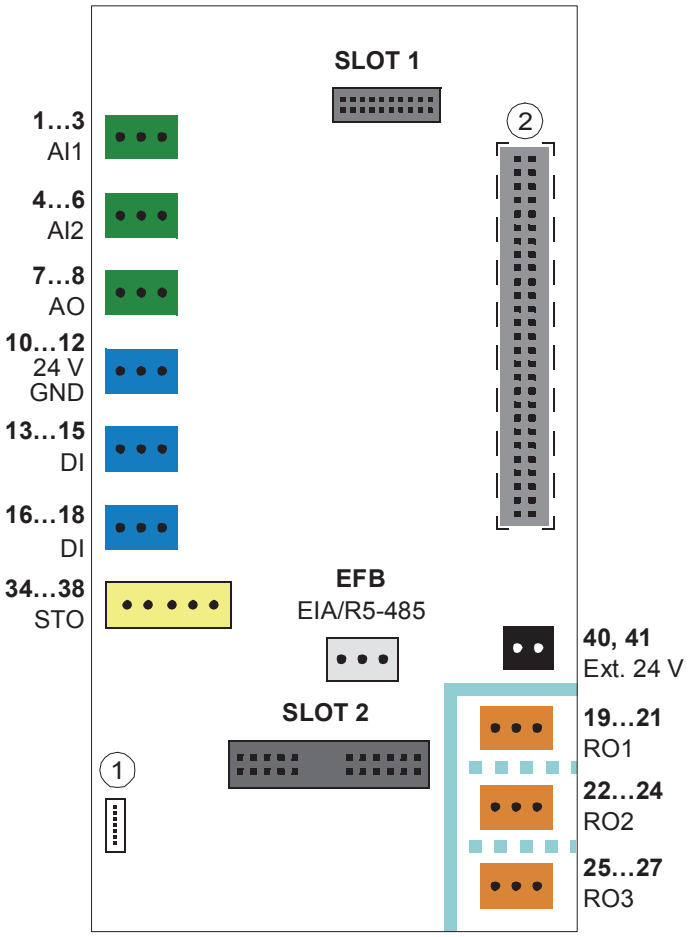
Примечание. Для функции безопасного отключения крутящего момента может использоваться только питание 24 В=. Допускается использование только конфигурации входа PNP.

Технические характеристики

Внешний источник питания Клем. 40, 41	Максимальная мощность: 36 Вт, 1,50 А при 24 В~/= ±10 % в стандартной комплектации Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2
Выход +24 В= (Клем. 10)	Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 6,0 Вт (250 мА/24 В) минус мощность, потребляемая дополнительными модулями, установленными на плате. Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2
Цифровые входы DI1…DI6 (Клем. 13…18)	Тип входа: NPN/PNP Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2 <u>DI1…DI4 (Клеммы 13…16)</u> Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: «0» < 4 В, «1» > 8 В R_{in}: 3 кОм Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации <u>DI5 (клемма 17)</u> Может использоваться как цифровой или частотный вход. Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: «0» < 4 В, «1» > 8 В R_{in}: 3 кОм Макс. частота: 16 кГц Симметричный сигнал (рабочий цикл D = 0,50) <u>DI6 (клем. 18)</u> Может использоваться как вход PTC. Уровни логических сигналов при напряжении 12/24 В=: «0» < 3 В, «1» > 8 В R_{in}: 3 кОм Макс. частота: 16 кГц Симметричный сигнал (рабочий цикл D = 0,50) Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация: 2 мс период дискретизации **Примечание.** Вход DI6 не поддерживается в конфигурации NPN. Режим PTC — термистор PTC можно подключать между DI6 и +24В=: < 1,5 кОм = «1» (низкая температура), > 4 кОм = «0» (высокая температура), разомкнутая цепь = «0» (высокая температура). Для входа DI6 не предусмотрена усиленная/двойная изоляция. К этому входу следует подключать расположенный в двигателе датчик PTC с усиленной/двойной изоляцией.
Релейные выходы RO1...RO3 (клем. 19…27)	250 В~ / 30 В=, 2 А. Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2 См. раздел Изолированные области ([Page] 131).

Аналоговые входы AI1 и AI2 (клем. 2 и 5)	Режим входа (ток/напряжение) выбирается с помощью параметра, см. Подключение датчиков температуры двигателя к приводу ([Page] 127). Токовый вход: 0(4)…20 мА, R_{in}: 100 Ом Вход напряжения: 0(2)…10 В, R_{in}: > 200 кОм Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2 Погрешность: типичная ±1 %, макс. ±1.5 % полной шкалы Погрешность измерений для датчиков Pt100: 10 °C
Аналоговые выходы AO1 и AO2 (клем. 7 и 8)	Режим выхода AO1 (ток/напряжение) выбирается с помощью параметра, см Подключение для получения сигнала 0…10 В с аналогового выхода 2 (AO2) ([Page] 128). Токовый выход: 0…20 мА, R_{load}: < 500 Ом Вход напряжения: 0…10 В, R_{load}: > 100 кОм (только AO1) Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2 Погрешность: ±1 % полной шкалы (в режимах «напряжение» и «ток»)
Выход опорного напряжения для аналоговых входов +10 В= (клем. 4)	Макс. выход 20 мА) Погрешность: ±1 %
Безопасное отключение крутящего момента (STO) входы IN1 и IN2 (клем. 37 и 38)	Уровни логических сигналов при напряжении 24 В=: «0» < 5 В, «1» > 13 В R_{in}: 2,47 кОм Сечение клемм: 0,14...2,5 мм^2
Встроенная шина Fieldbus (X5)	Шаг соединителя 5 мм, макс. сечение провода 2,5 мм^2 Физический уровень: EIA-485 Тип кабеля: Экранированный кабель с витой парой для передачи данных и проводом или парой для сигнального заземления, номинальный импеданс 100...165 Ом, например: Belden 9842 Скорость передачи: 9,6…115,2 кбит/с Подключение оконечной нагрузки с помощью переключателя
Соединение «Панель управления — привод»	EIA-485, штекер RJ-45, макс. длина кабеля 100 м
Соединение «Панель управления — ПК»	USB тип Mini-B, макс. длина кабеля 2 м

Изолированные области



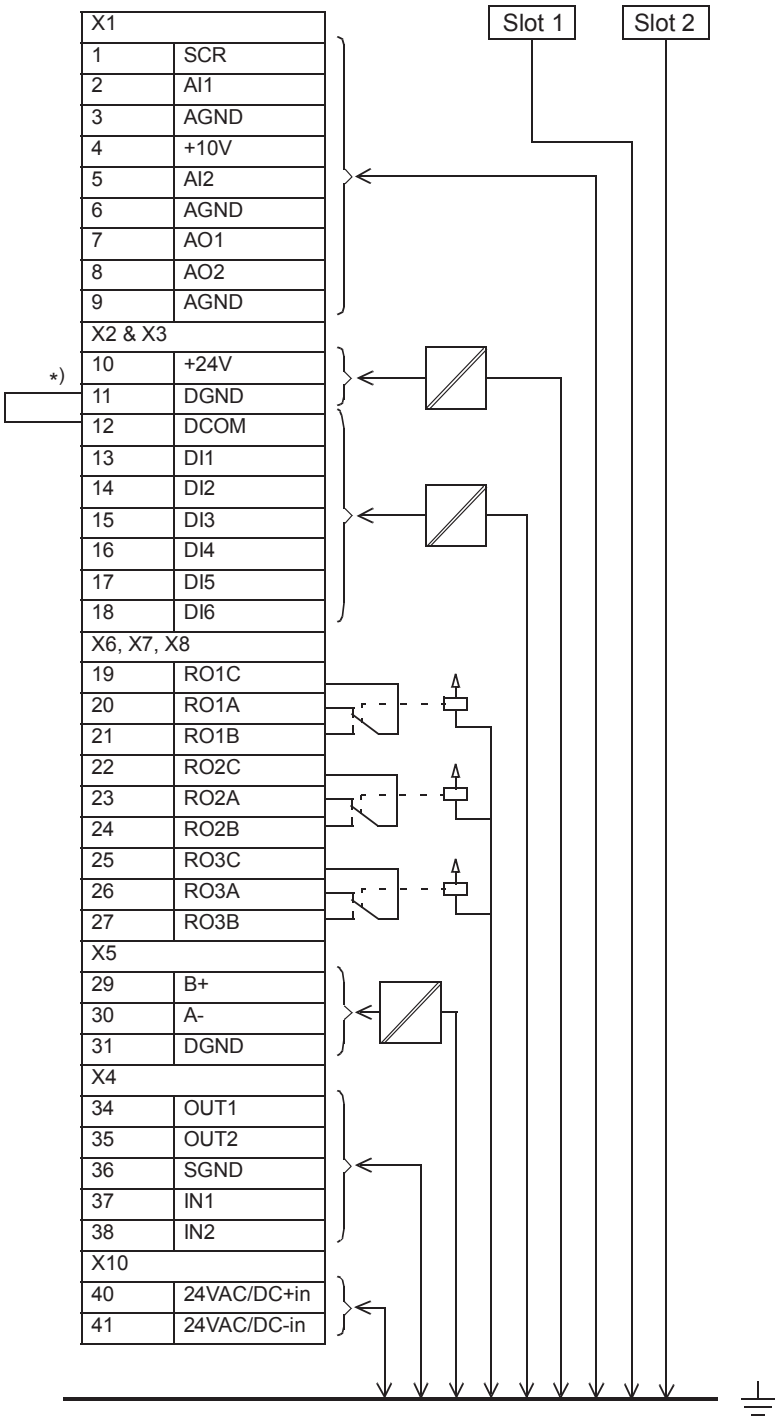
1	Порт панели
2	Подключение блока питания снизу блока управления
	Усиленная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1, первое издание)
	Функциональная изоляция (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1, первое издание)

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

Примечание. Между отдельными релейными выходами также предусмотрена функциональная изоляция.

Примечание. Усиленная изоляция имеется на блоке питания.

Схема гальванической развязки



*) Перемычка устанавливается на заводе

11

Внешний блок управления (доп. устройство +P906)

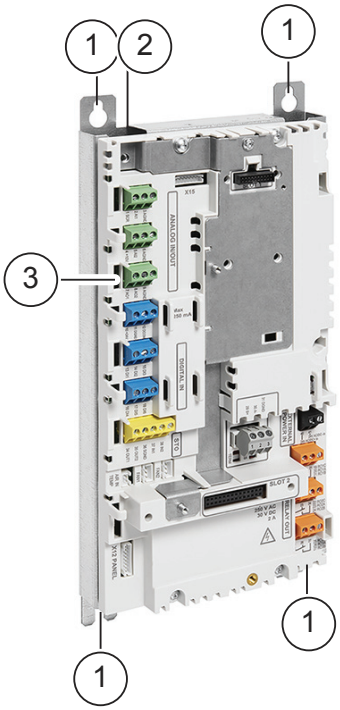
Содержание настоящей главы

В этой главе содержится описание внешнего блока управления (доп. устройство +P906) и процесса его установки. Размеры данного компонента приведены на чертеже.

Описание изделия

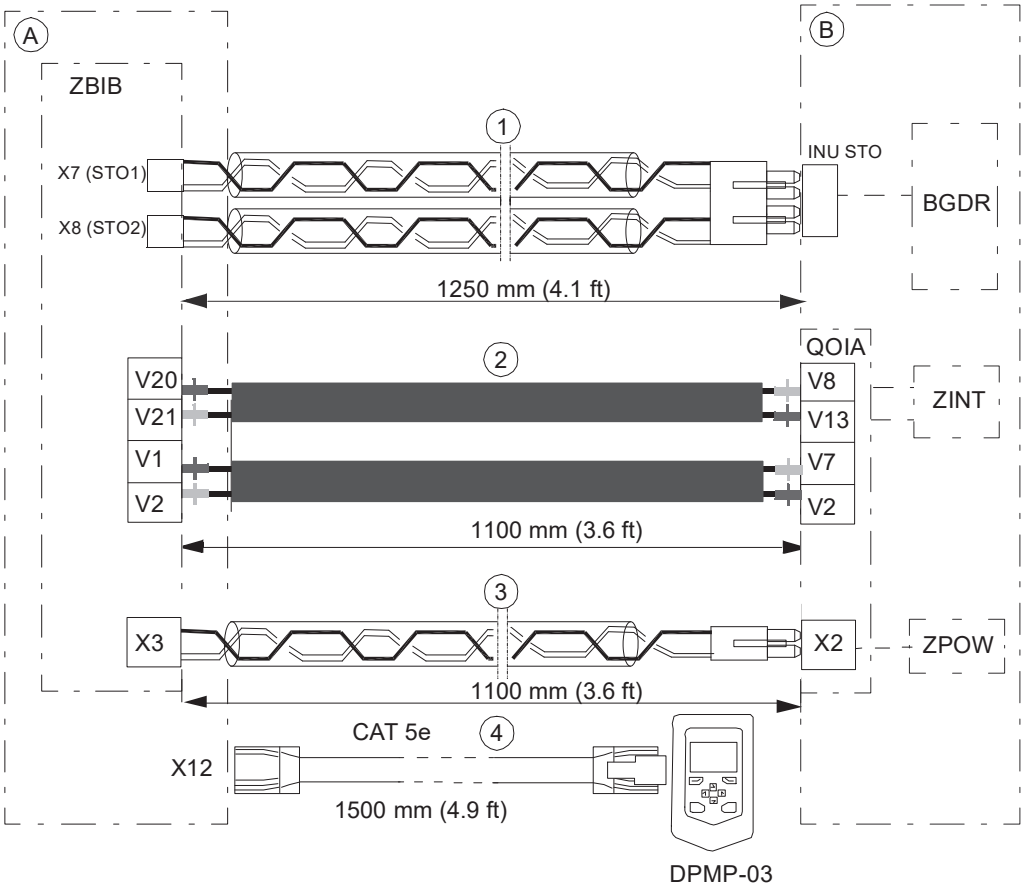
Доп. устройство +P906 позволяет устанавливать блок управления приводом CCU-24 отдельно от основного приводного модуля (например, в отдельном отсеке). Внешний блок управления упрощает извлечение приводного модуля, поскольку при этом кабели управления можно оставлять на месте.

Компоновка

	1	Точки крепления
	2	Канал для кабелей, проложенных от приводного модуля. Используется для их подключения к плате ZBIB в задней части блока управления.
	3	Разъемы. Их описание приведено в главе Блок управления ([Page] 121).
	Кабели для подключения внешнего блока управления к приводному модулю.	

Кабели

Эти кабели соединяют блок управления с приводом. Они входят в комплект поставки модуля и поставляются вместе с разъемами и штекерами, которые позволяют отсоединять их с любого конца.



A	Блок управления CCU-24	B	Приводной модуль
1	2 кабеля системы безопасного отключения крутящего момента (STO)	3	1 кабель питания 24 В (с заземлением)
2	2 пары оптических кабелей для установления связи между всеми основными блоками питания преобразователей.	4	Кабель категории 5e, заказывается отдельно

Распаковка изделий из комплекта поставки

Внешний блок управления поставляется в специальной картонной коробке внутри основной упаковки приводного модуля.

Распакуйте коробку с внешним блоком управления. Убедитесь в том, что в ней находятся:

- Блок управления CCU-24
- монтажный шаблон.

На одной стороне монтажного шаблона нанесена схема монтажа блока управления CCU-24, на другой — схема монтажа блока управления ZCU-14.

Установка блока управления

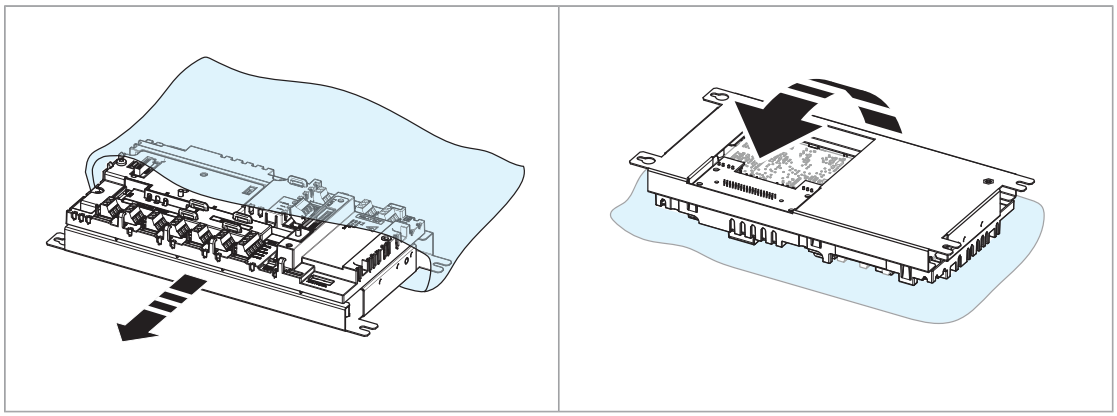
Определите место установки блока управления. Принимайте во внимание длину кабелей, физические размеры и точки крепления собранного блока управления (см. раздел Габаритный чертеж ([Page] 142)). Расположите блок в специальном корпусе, чтобы обеспечить его защиту.

Последовательность монтажа

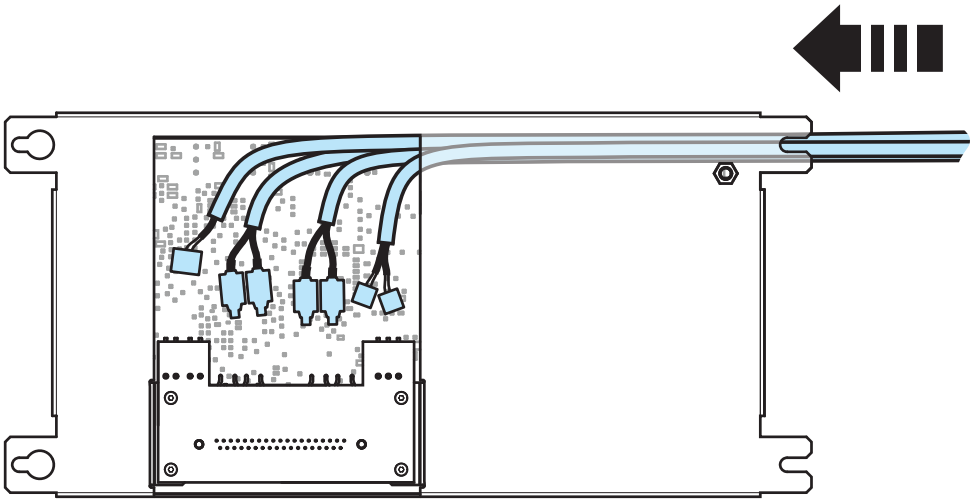
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может привести к неполадкам в работе оборудования и повреждению волоконно-оптических кабелей.

- Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями.
- При отсоединении кабелей всегда держитесь за разъем, а не за кабель.
- Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как концы оптических кабелей чрезвычайно чувствительны к загрязнению.
- Не изгибайте оптические кабели слишком сильно. Минимально допустимый радиус изгиба кабеля составляет 35 мм.

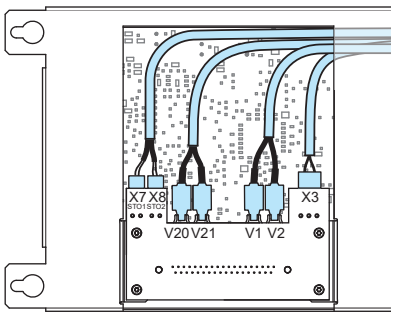
1. Достаньте блок управления из антистатической упаковки. Положите блок управления на антистатическую упаковку таким образом, чтобы соединения в его задней части были направлены вверх.



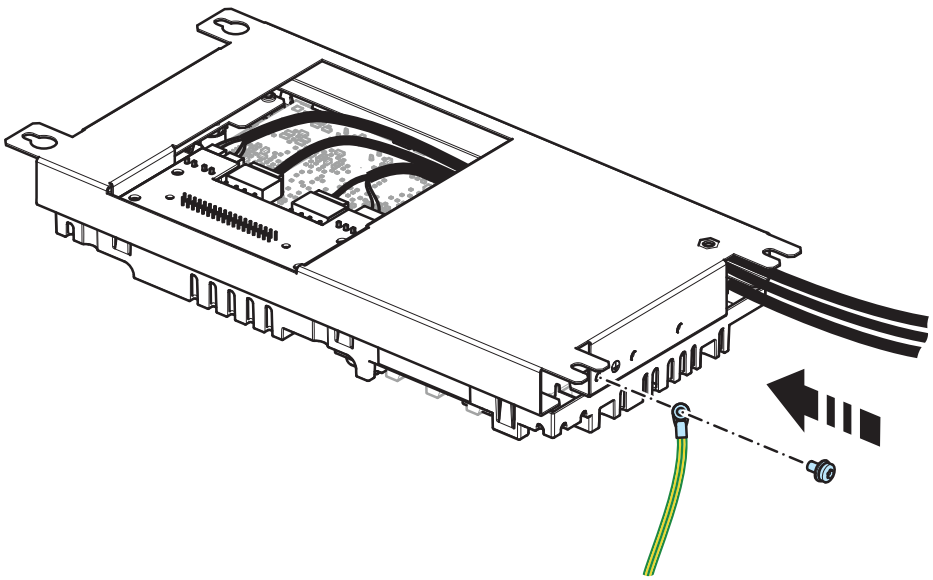
2. Определите концы кабелей управления, которые необходимо подключить к блоку управления.
3. Протяните эти кабели через блок управления, чтобы они оказались в отверстии в его задней части. При этом не протягивайте заземляющий проводник — оставьте его за пределами блока управления. Убедитесь, что кабели не касаются острых краев или оголенных компонентов, которые будут находиться под напряжением.



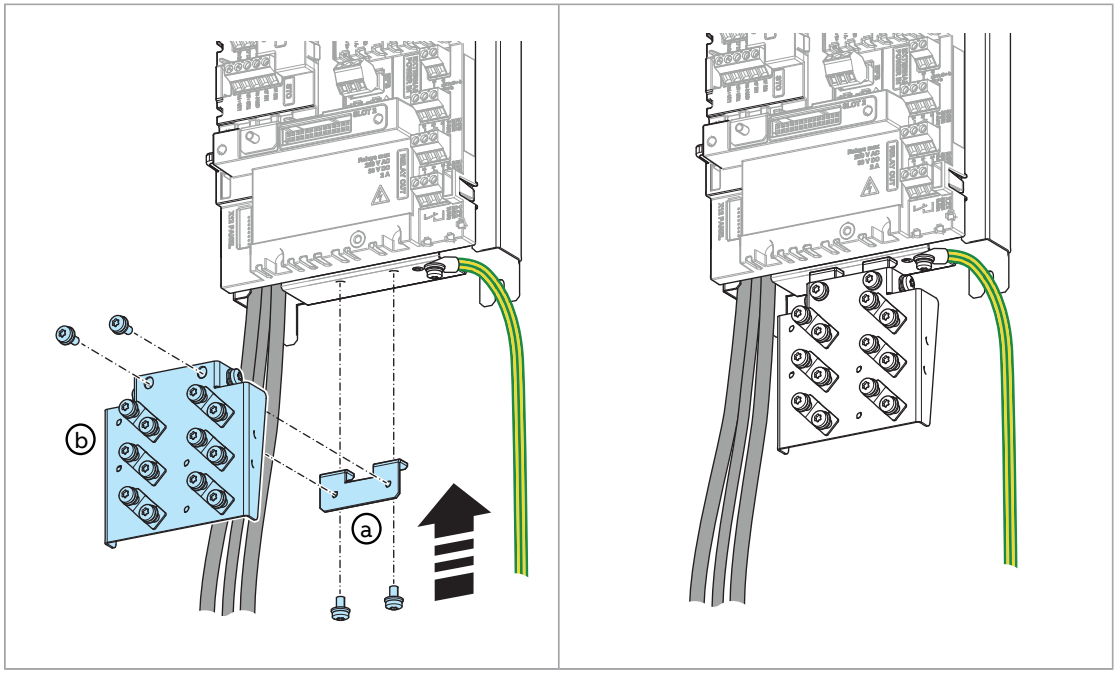
4. Подключите кабели к соответствующим разъемам на плате ZBIB.

Внешний вид платы ZBIB	Разъемы на плате ZBIB	Кабели от QOIA
	X7 (STO 1)	INU STO
	X8 (STO 2)	INU STO
	V20	V8
	V21	V13
	V1	V7
	V2	V2
	X3	X2

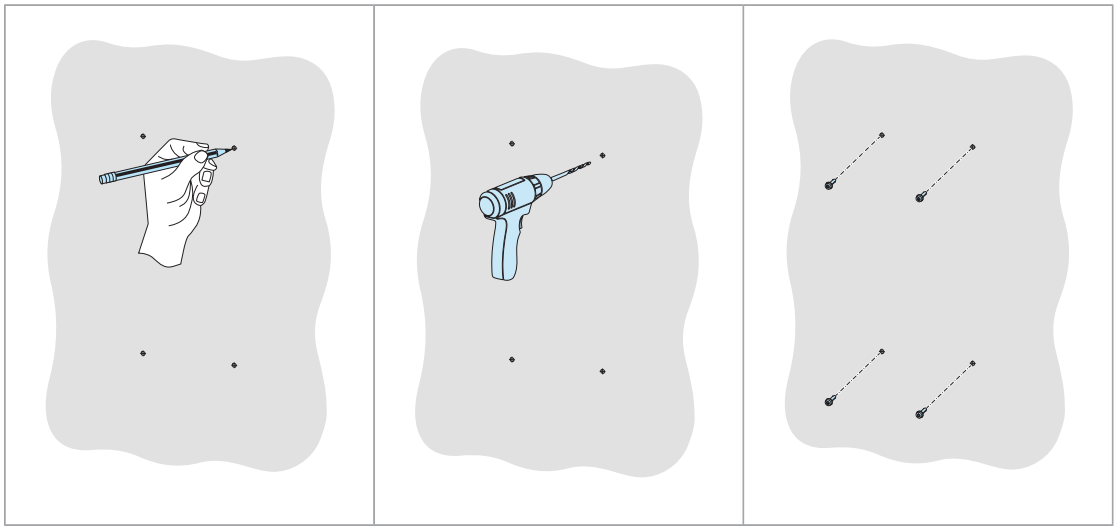
5. Подключите заземляющий провод.



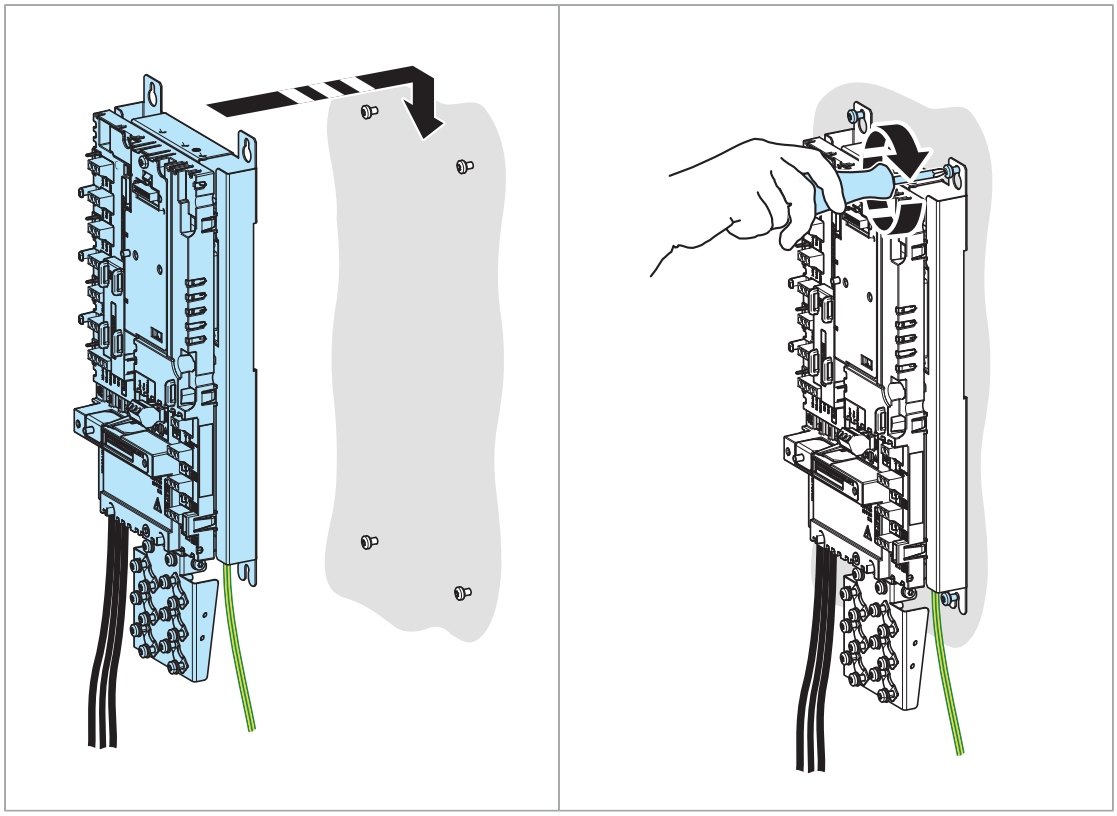
6. В комплект поставки входит пластина для подключения экранов кабелей заказчика. Сначала закрепите небольшой кронштейн (a), а затем — всю монтажную пластину (b).



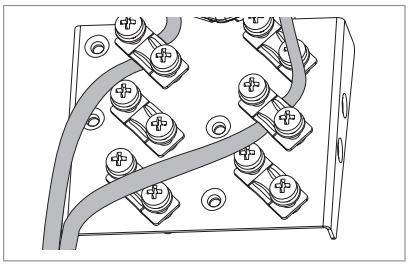
7. Используйте монтажный шаблон и ручку, чтобы нанести необходимые отметки на поверхность, где будет установлено устройство. Затем просверлите отверстия и закрутите крепежные винты. Следите за тем, чтобы при сверлении в привод или блок управления не попадал мусор.



8. Наденьте блок управления на крепежные винты. Затяните винты.



9. Закрепите дополнительные модули.
10. Заземлите экраны кабелей управления на монтажной пластине. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам блока управления. Удалите наружную оболочку кабеля только у зажима, чтобы последний прижимался к оголенному экрану. Экран, особенно в случае нескольких экранов, целесообразно обжать наконечником и закрепить винтом на монтажной плате. Оставьте другой конец экрана неподключенным или заземлите его через высокочастотный высоковольтный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками. Затяните винты для фиксации соединения.

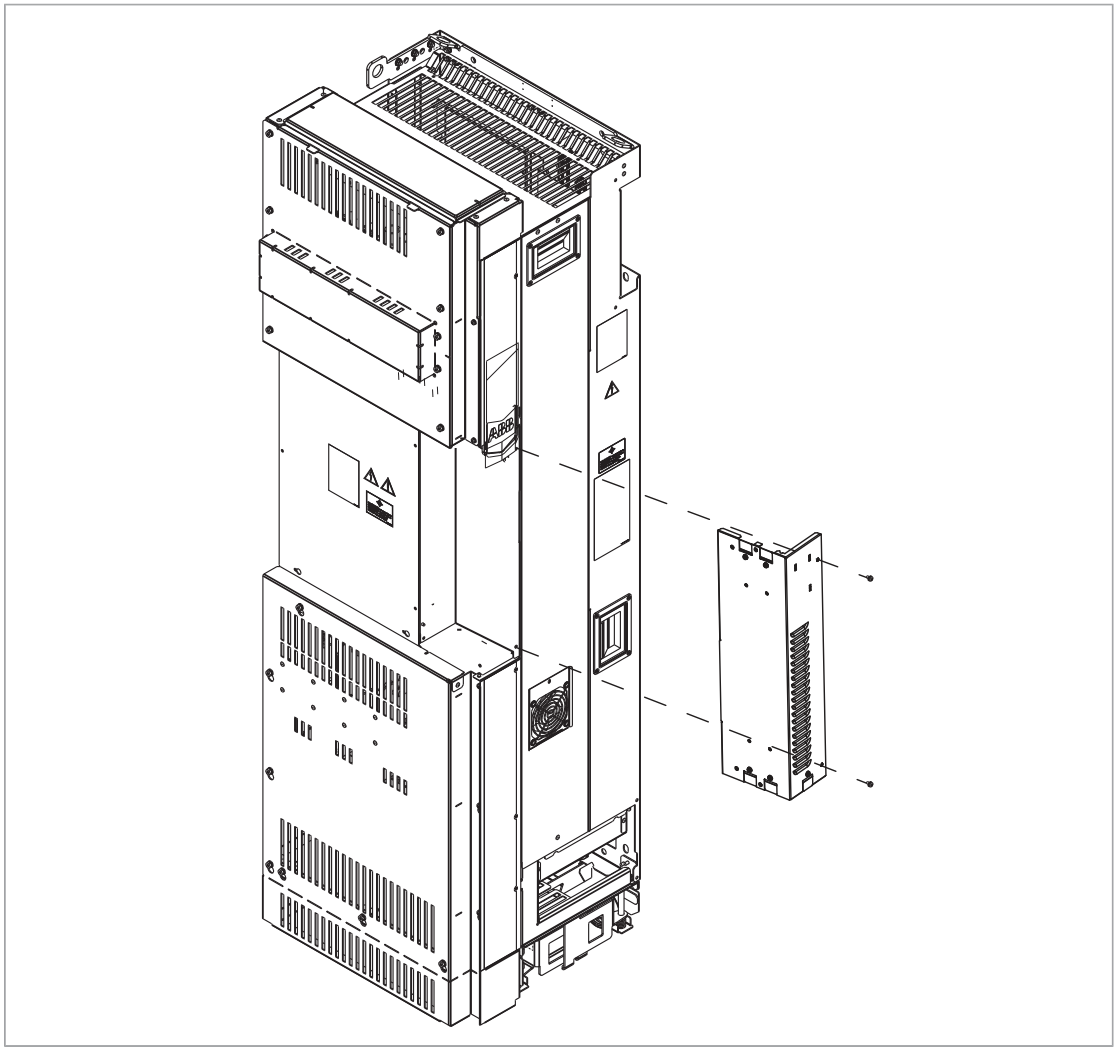


11. Подключите проводники к соответствующим съемным клеммам блока управления. См. стандартную схему входов/выходов в главе Блок управления ([Page] 121). Используйте термоусадочную трубку или изоляционную ленту, чтобы стянуть проводники. Затяните винты для фиксации соединения.

    Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.

Подключение блока управления к приводному модулю

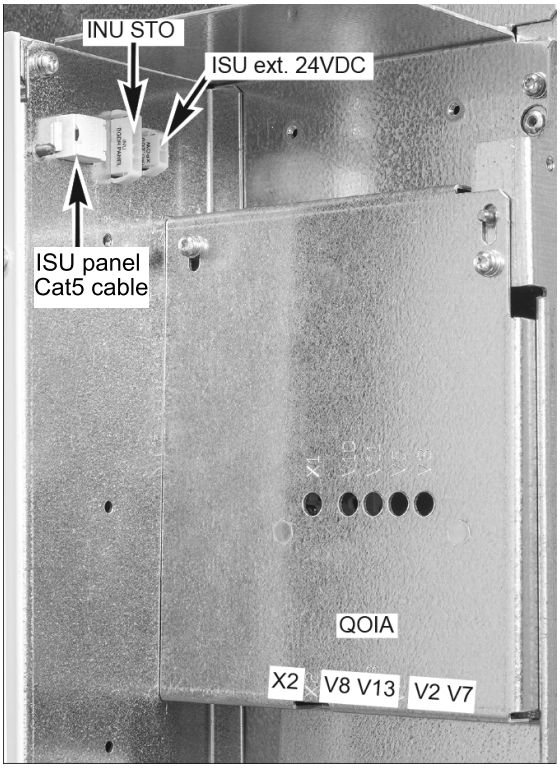
1. Снимите среднюю переднюю крышку приводного модуля. Ниже показан внешний вид приводного модуля с дополнительными прозрачными пластиковыми щитками.
2. Снимите крышку с ввода для кабелей управления и установите на ее место резиновую манжету. Пропустите кабели управления через манжету.



3. Подключите кабели управления к приводному модулю. Убедитесь, что кабели не касаются острых краев или оголенных компонентов, которые будут находиться под напряжением. Используйте отверстия в верхней и нижней части крышки, чтобы зафиксировать кабели управления специальными стяжками.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может привести к неполадкам в работе оборудования и повреждению волоконно-оптических кабелей.

- Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями.
- При отсоединении кабелей всегда держитесь за разъем, а не за кабель.
- Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как концы оптических кабелей чрезвычайно чувствительны к загрязнению.
- Не изгибайте оптические кабели слишком сильно. Минимально допустимый радиус изгиба кабеля составляет 35 мм.



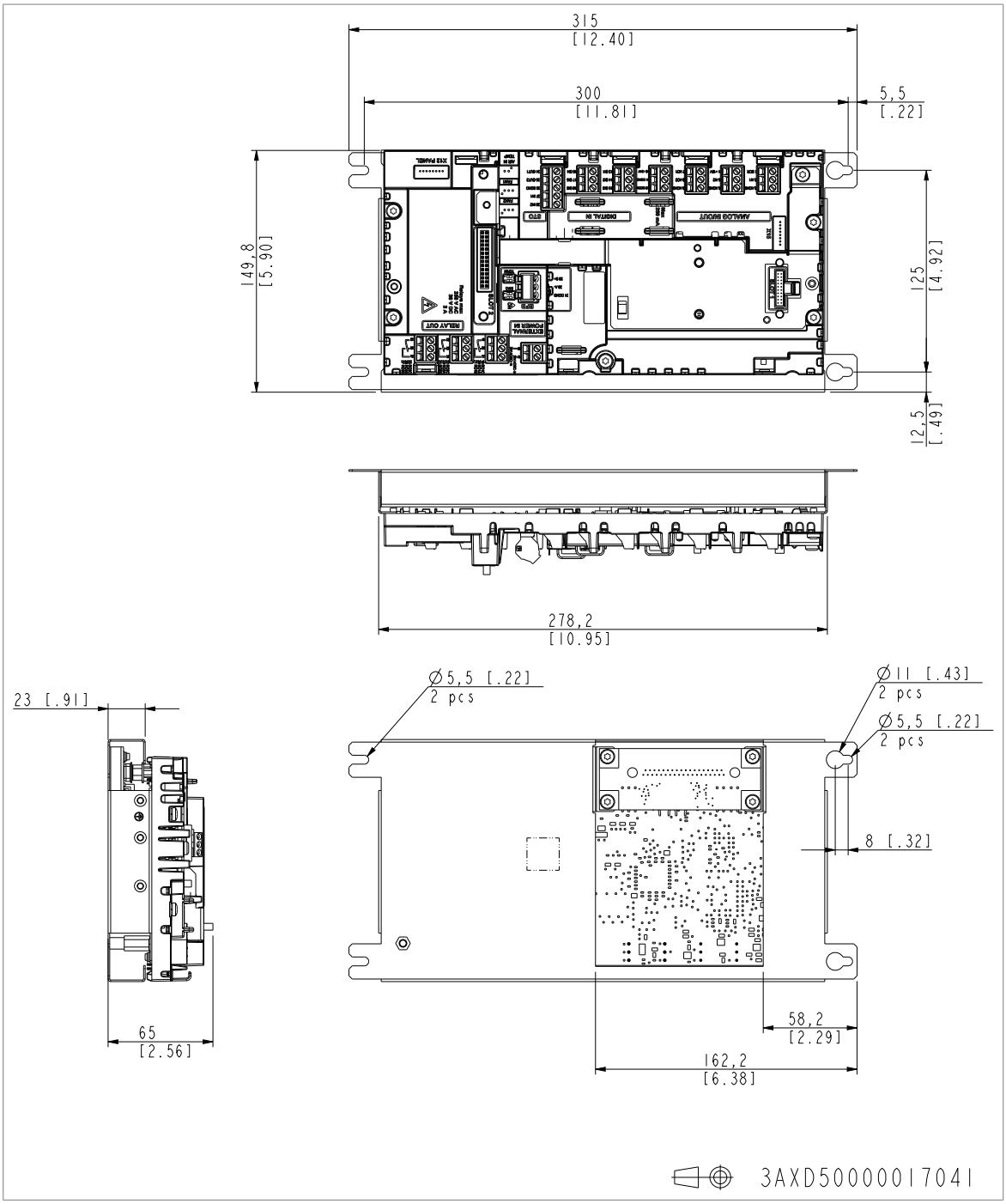
QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V20
V13	V21

Примечание. Разъем «Внешн. ISU 24 В=» предназначен для подачи напряжения 24 В= от внешнего источника на блок управления преобразователем на стороне сети (когда это необходимо). Разъем «Панель ISU» предназначен для подключения панели управления к блоку управления преобразователем на стороне сети (когда это необходимо).

4. Выполните заземление на стороне приводного модуля.

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



12

Установка в шкафу Rittal VX25

Содержание настоящей главы

В этой главе описывается пример установки приводного модуля в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм с использованием компонентов Rittal, альтернативных деталей ABB и необходимых деталей, изготовленных заказчиком. Информация о монтаже кабелей управления приведена в главе Электрический монтаж ([Page] 105).

В этой главе также содержится информация об установке приводного модуля в шкафу Rittal VX25 с помощью готовых монтажных комплектов ABB.

Ограничение ответственности

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

- **Для Северной Америки:**

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

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

Установка в шкафу Rittal VX25 с использованием готовых монтажных комплектов ABB

В приложении к данному руководству ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement (код английской версии 3AXD50000815838) содержатся инструкции по установке приводного модуля и дополнительного оборудования в шкафу Rittal VX25 шириной 400 мм + 800 мм. При данном варианте монтажа используются готовые наборы ABB. В приложении приведены габаритные чертежи, коды для заказа компонентов и справочный набор принципиальных схем. В предлагаемые комплекты входят соответствующие монтажные чертежи.

В ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure animation (код английской версии 3AXD50000883707) детально описан пример установки.

Техника безопасности

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 компоненты

Стандартные компоненты приводного модуля		
• Приводной модуль и модуль LCL-фильтра • Крепежные кронштейны (2 шт.) • Направляющие пластины пьедестала (2 шт.) • Телескопический/установочный пандус • Крепежные винты и изоляторы в пластиковом пакете		
Компоненты Rittal / Альтернативные компоненты ABB		
Код детали Rittal	**Кол-во (шт.)**	**Описание**
8806.000	1	Шкаф без нижних и боковых панелей. Включает в себя опоры для монтажа воздушных дефлекторов.
7967.000 (один комплект = четыре шт.)	1	Распорки для панелей крыши / Крыша ABB
8100.743	1	Перфорированная секция с монтажным фланцем, внутренний монтажный уровень 800 мм по горизонтали
По поводу подходящего фильтра обращайтесь в корпорацию ABB.	4	Воздушный фильтр. Удалите плоские фильтрующие вставки.
Альтернативные компоненты ABB для компонентов Rittal		
Воздуховпускной комплект ABB 800 мм 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	См. раздел Комплекты воздухозаборных решеток ([Page] 176)
Воздухоотводящий комплект ABB 800 мм 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	См. раздел Комплекты воздухоотводящих решеток ([Page] 178)
Детали, изготавливаемые заказчиком (не являются изделиями ABB или Rittal)		
Дефлекторы	4	См. раздел Дефлекторы ([Page] 214)
Нижняя панель	1	См. раздел Нижняя панель ([Page] 213)

Необходимые инструменты

- Набор отверток (Torx и Pozidriv)
- Набор намагниченных шестигранных торцевых головок
- Динамометрический гаечный ключ
- Ступенчатое сверло для сверления отверстий в прозрачном пластмассовом щитке для входных силовых кабелей (дополнительный компонент +B051)

Общая последовательность операций процесса монтажа

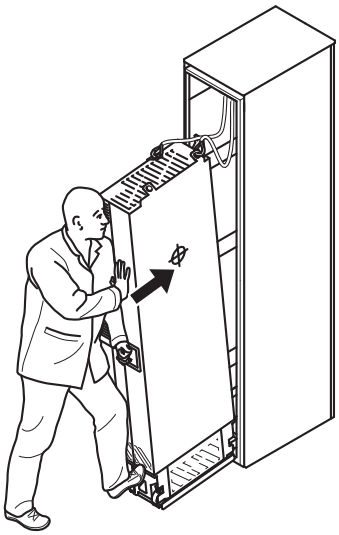
Операция	Содержание операции	Источник указаний
1	Установите детали Rittal, нижнюю направляющую пластину привода и отдельные дополнительные компоненты привода в секцию приводного модуля	Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 146)

Операция	Содержание операции	Источник указаний
2	Установите вспомогательные компоненты (такие как монтажные пластины, переключатели, шины и т. п.)	См. инструкции изготовителей компонентов. Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 64)
3	Прикрепите приводной модуль и модуль LCL-фильтра к шкафу.	Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 146)
4	Присоедините силовые кабели и прозрачные пластмассовые щитки к приводному модулю. Присоедините кабель питания к охлаждающему вентилятору LCL-фильтра.	Присоединение кабелей двигателя и установка щитков (дополнительный компонент +B051) ([Page] 148) Подключение входных кабелей и установка щитков (дополнительный компонент +B051) ([Page] 148) Подключение силовых кабелей ([Page] 111)
5	Смонтируйте остальные детали, в частности воздушные дефлекторы, дверцы шкафа, боковые панели и т. п.	См. инструкции изготовителей компонентов.

Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу

См. раздел Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25 ([Page] 278).

Операция	Задачи
Механический монтаж	
1	Прикрепите цоколь к полу.
2	Прикрепите раму шкафа к цоколю.
3	Подготовьте нижнюю пластину с круговым заземлением (360°) для силовых кабелей. Прикрепите нижнюю пластину к раме шкафа.
4	Прикрепите перфорированную секцию к задней стороне рамы шкафа.
5	Прикрепите монтажные кронштейны к перфорированной секции.
Модуль LCL-фильтра	
6	Установите пьедестал на модуле LCL-фильтра.
7	Установите вентилятор охлаждения на модуле LCL-фильтра.
8	Прикрепите направляющую пластину пьедестала модуля LCL-фильтра к нижней пластине шкафа.
9	Прикрепите направляющую пластину пьедестала приводного модуля к нижней пластине шкафа.
10	Прикрепите пандус для извлечения/установки к направляющей пластине пьедестала модуля LCL-фильтра.
11	Чтобы предотвратить падение модуля LCL-фильтра, прикрепите подъемные проушины цепями к раме шкафа.

12	Осторожно вставьте модуль LCL-фильтра в шкаф, задвигая его по пандусу для извлечения/установки. Желательно пользоваться помощью другого сотрудника, как показано ниже. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой. 
13	Отсоедините пандус для извлечения/установки и прикрепите модуль LCL-фильтра к нижней панели.
Приводной модуль	
14	Прикрепите пандус для извлечения/установки к направляющей пластине пьедестала приводного модуля.
15	Удалите защитную пленку с обеих сторон прозрачных пластмассовых щитков (дополнительный компонент +B051) приводного модуля.
16	Установите на приводной модуль верхний металлический щиток.
17	Установите на приводной модуль задние щитки.
18	Чтобы приводной модуль не мог упасть, прикрепите его за подъемные проушины цепями к раме шкафа.
19	Осторожно вставьте приводной модуль в шкаф, задвигая его по пандусу для извлечения/установки. Желательно пользоваться помощью другого сотрудника, как показано выше. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой.
20	Отсоедините пандус для извлечения/установки и прикрепите приводной модуль к нижней панели.
Крепление модуля LCL-фильтра и приводного модуля, а также промежуточные электрические соединения	
21	Прикрепите модуль LCL-фильтра и приводной модуль к перфорированной секции.
22	Прикрепите модуль LCL-фильтра к приводному модулю сверху. Установите на место крышку.
23	Прикрепите приводной модуль и модуль LCL-фильтра к нижней панели.
24	Соедините шины LCL-фильтра и приводного модуля с помощью соединительных шин.
25	Прикрепите модуль LCL-фильтра к приводному модулю снизу.
26	Подсоедините кабель питания вентилятора LCL-фильтра к разъему FAN3:LCL.
Дефлекторы	
-	После завершения электрического монтажа установите дефлекторы. Инструкции см. в разделе Установка воздушных дефлекторов ([Page] 150).

Присоединение кабелей двигателя и установка щитков (дополнительный компонент +B051)

См. раздел Подключение кабелей двигателя и установка щитков ([Page] 283).

Операция	Действия (кабели двигателей)
1	Установите на основание приводного модуля клемму заземления.
2	Заведите кабели двигателя в шкаф. Обеспечьте круговое заземление (360°) экранов кабелей на вводе в шкаф.
3	Подключите скрученные экраны кабелей двигателя к клемме заземления.
4	Ввинтите изоляторы в приводной модуль и вручную затяните соединение. Установите на изоляторы соединительную клемму T3/W2. **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не используйте более длинные винты и моменты закрутки, превышающие указанные на монтажном чертеже. Они могут повредить изолятор и вызвать появление опасных напряжений на раме модуля.
5	Подключите фазные проводники T3/W2 к клемме T3/W2.
6	Установите на изоляторы соединительную клемму T2/V2. См. предупреждение в операции 4.
7	Подключите фазные проводники T2/W2 к клемме T2/W2.
8	Установите на изоляторы соединительную клемму T1/U2. См. предупреждение в операции 4.
9	Присоедините фазные проводники T1/U2 к клемме T1/U2.
10	Снимите пластиковую защитную пленку с прозрачных пластиковых щитков кабеля двигателя (дополнительный компонент +B051) на обеих сторонах.
11	Смонтируйте щиток (дополнительный компонент +B051) на соединениях кабеля двигателя.
12	Установите на приводной модуль переднюю нижнюю крышку.
13	Просверлите отверстия для силовых кабелей в нижних прозрачных пластиковых щитках.
14	Удалите пластиковую защитную пленку с нижних прозрачных пластиковых щитков.
15	Установите первый нижний щиток на вводе кабеля двигателя.
16	Установите второй щиток на вводе кабеля двигателя.

Подключение входных кабелей и установка щитков (дополнительный компонент +B051)

См. раздел Подключение входных силовых кабелей и установка щитков ([Page] 286).

Операция	Действия (входные кабели)
1	Обеспечьте круговое заземление (360°) экранов входных кабелей (при их наличии) в месте их ввода в шкаф.
2	Подключите скрученные экраны входных кабелей и отдельный кабель заземления (если имеется) к шине заземления шкафа.

3	Осторожно просверлите ступенчатым сверлом достаточно большие отверстия в проходном прозрачном пластмассовом щитке для подключаемых кабелей. Совместите отверстия в вертикальном направлении с установочными отверстиями в щитке. Обработайте кромки отверстий. Удалите пластиковую защитную пленку с обеих сторон щитка. Плотно прижмите кабели к раме шкафа, чтобы предотвратить истирание о края отверстий.
4	Пропустите проводники входных кабелей сквозь просверленные отверстия в прозрачных пластмассовых щитках.
5	Для приводных модулей без доп. устройства +H370: Подключите жилы входных кабелей к соединительным шинам L1/U1, L2/V1 и L3/W1 приводного модуля. Переходите к шагу 12.
6	**Действия с дополнительным компонентом +H370: выполните операции 6–11**.
7	Ввинтите изоляторы в приводной модуль и вручную затяните соединение. Установите на изоляторы соединительную клемму L1/U1. **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Не используйте более длинные винты и моменты закрутки, превышающие указанные на монтажном чертеже. Они могут повредить изолятор и вызвать появление опасных напряжений на раме модуля.
8	Подключите проводники L1/U1 к клемме L1/U1.
9	Установите на изоляторы соединительную клемму L2/V1. См. предупреждение в операции 5.
10	Подключите проводники L2/V1 к клемме L2/V1.
11	Установите на изоляторы соединительную клемму L3/W1. См. предупреждение в операции 5.
12	Подключите проводники L3/W1 к клемме L3/W1.
13	Смонтируйте боковой прозрачный пластиковый щиток и верхнюю переднюю крышку приводного модуля.
14	Установите прозрачный проходной пластиковый щиток (дополнительный компонент +B051) и щиток для кабеля двигателя (дополнительный компонент +B051).
15	Установите на приводном модуле верхний прозрачный пластиковый щиток (дополнительный компонент +B051).

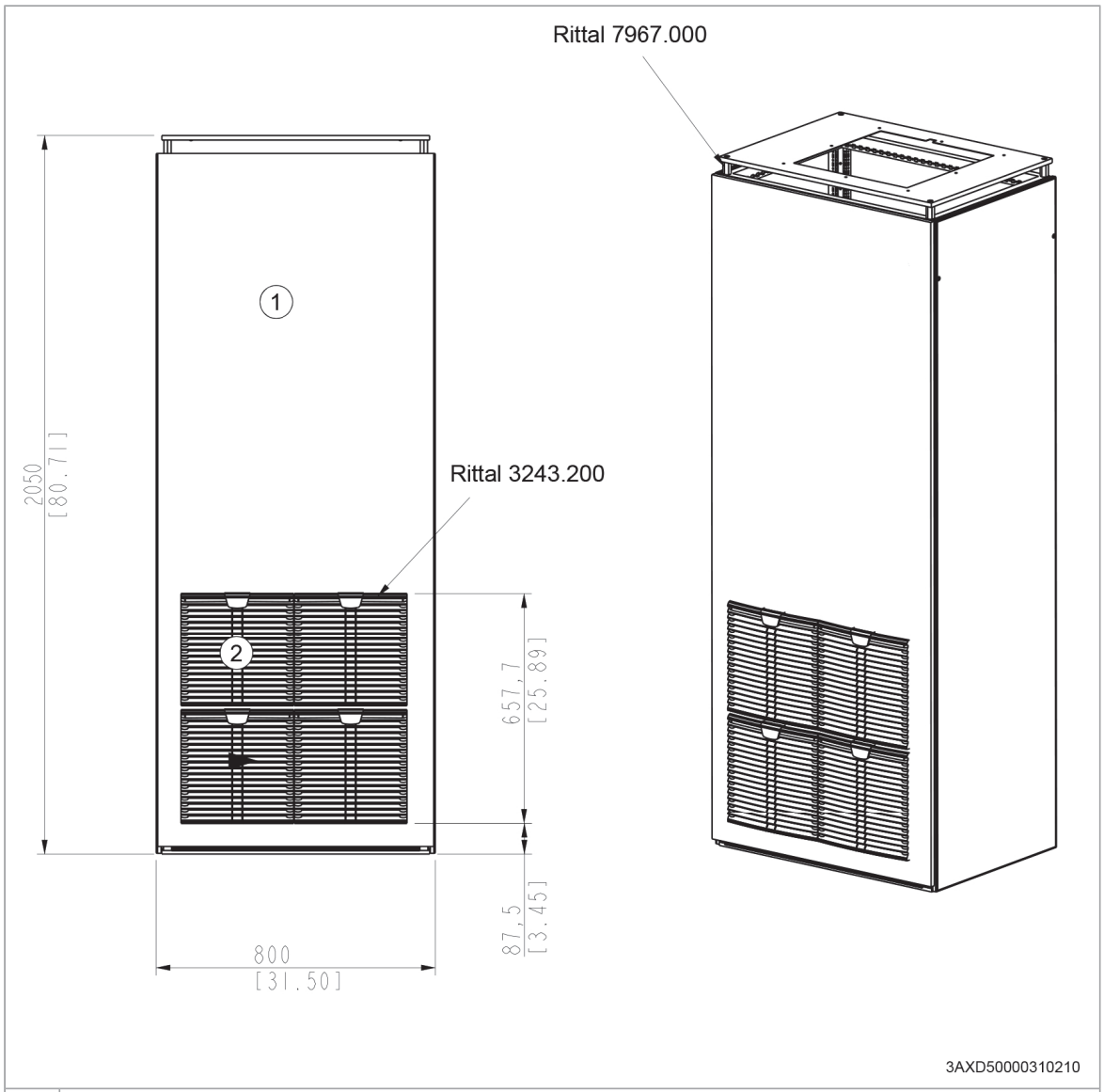
Установка воздушных дефлекторов

См.:

- Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 277)
- Дефлекторы ([Page] 214).

Установка крыши и дверцы (компоненты Rittal)

На данном чертеже показана компоновка, опробованная компанией ABB.

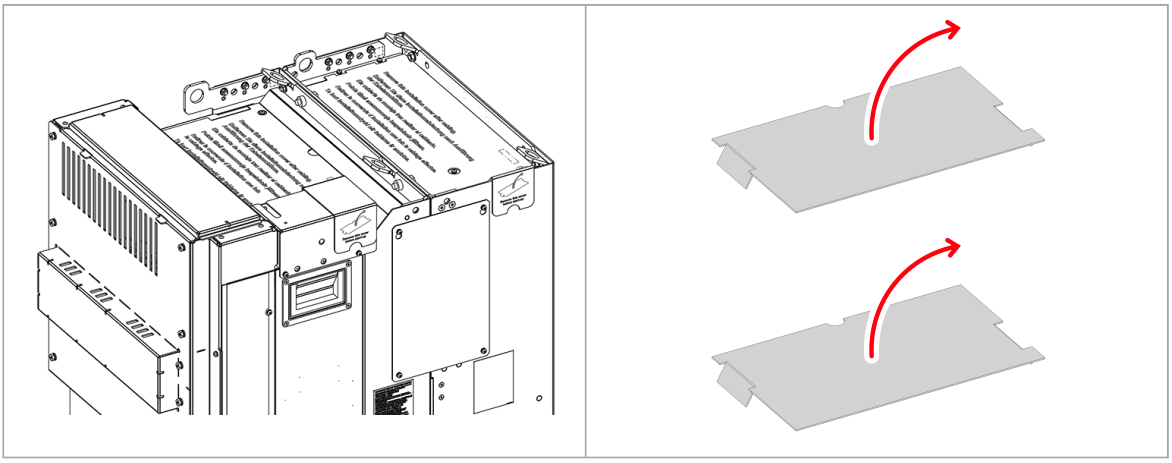


1	Дверца
2	Установите эти решетки как можно ближе друг к другу. Удалите плоские фильтрующие вставки.

Удаление защитной накладки с воздуховыпускного отверстия приводного модуля и модуля LCL-фильтра

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
По завершении монтажных работ снимите защитную прокладку с верхней части приводного модуля. Если этого не сделать, поток охлаждающего воздуха не сможет свободно проходить через модуль, что приведет к перегреву привода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
По завершении монтажных работ снимите защитную накладку с верхней части модуля LCL-фильтра. Если этого не сделать, поток охлаждающего воздуха не сможет свободно проходить через модуль, что приведет к его перегреву.



13

Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

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

Карта проверок

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).

Убедитесь в том, что:	☑
Рабочие условия окружающей среды соответствуют условиям эксплуатации и степени защиты привода (код IP).	☐
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. См. табличку с указанием типа.	☐
Сопротивление изоляции входного силового кабеля, кабеля двигателя и самого двигателя измеряется в соответствии с местными нормами и указаниями в руководствах для привода.	☐

Убедитесь в том, что:	☑
Шкаф привода крепится к полу и, если это требуется из-за вибрации и т. п., его верхняя часть крепится также к стене или крыше.	☐
Приводной модуль закреплен в корпусе надлежащим образом.	☐
Охлаждающий поток воздуха может свободно поступать в привод и выходить из него. Рециркуляция воздуха внутри шкафа невозможна (установлены пластины воздушных дефлекторов или предусмотрены другие средства направления потоков воздуха).	☐
Если привод подключен к системе, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S. При установке привода в другие системы может потребоваться внесение дополнительных изменений (например, отключение фильтра ЭМС и варистора «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	☐
Кожухи оборудования в шкафу имеют надлежащее гальваническое соединение с шиной защитного заземления (землей) шкафа. Контактные поверхности в точках крепления не окрашены и соединения плотно затянуты, или установлены отдельные проводники заземления.	☐
Соединения главной цепи внутри шкафа привода соответствуют принципиальным схемам.	☐
Блок управления подключен к модулю выпрямителя. См. принципиальные схемы.	☐
Установлены надлежащие плавкие предохранители переменного тока и главное разъединяющее устройство.	☐
Проводники защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеют достаточное сечение, подключены к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение. Проводник подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим образом. Заземление также измерено в соответствии с нормативами.	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	☐
Кабели управление подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	☐
Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем: контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	☐
Внутрь корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	☐
Крышка клеммной коробки двигателя находится на своем месте. Щитки шкафа находятся на своем месте, его дверцы закрыты.	☐
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

14

Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается методика ввода привода в эксплуатацию.

Формовка конденсаторов

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

Порядок ввода в эксплуатацию

1. К вводу привода в эксплуатацию допускаются только квалифицированные электрики.
2. Убедитесь, что монтаж приводного модуля проверен по карте проверок в главе «Карта проверок монтажа», и что двигатель и приводное оборудование готовы к запуску.
3. Выполните работы по вводу в эксплуатацию в соответствии с рекомендациями специалиста по монтажу шкафа приводного модуля.
4. Включите питание, запустите программу управления приводом и выполните первый пуск привода и двигателя. См. документ ACH580 quick installation and start-up guide (код английской версии 3AXD50000047658), или ACH580 HVAC control program firmware manual (код английской версии 3AXD50000027537). Дополнительная информация по использованию панели управления приведена

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

5. В случае приводных модулей, в которых используется функция безопасного отключения крутящего момента проверьте и подтвердите работоспособность функции безопасного отключения крутящего момента. См. главу Проведение проверочных испытаний ([Page] 227).

15

Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы

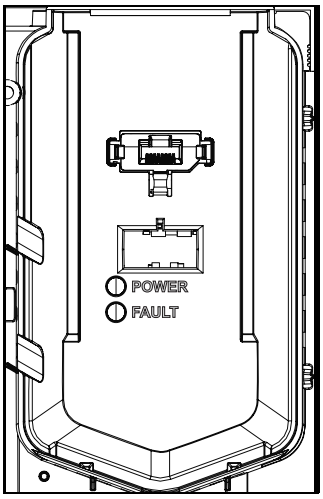
В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

Светодиодная индикация

Светодиоды привода

После удаления панели управления можно увидеть зеленый светодиод POWER и красный светодиод FAULT. Если панель управления установлена на приводе, перейдите в режим дистанционного управления (иначе будет выдаваться сигнал отказа) и после этого снимите панель, чтобы можно было видеть светодиоды.

Варианты индикации светодиодов привода описаны в приведенной ниже таблице.



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

Светодиоды панели управления

Интеллектуальная панель управления имеет один светодиод. Значение различных состояний светодиодов описано в документе ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user’s manual (код английской версии 3AUA0000085685).

Предупреждения и сообщения об отказах

Описания предупреждений и сообщений об отказах, выдаваемых программой управления, с указанием их причин и требуемых действий см. в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию или в руководстве по микропрограммному обеспечению.

16

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

Настоящая глава содержит указания по техническому обслуживанию приводных модулей.

Интервалы технического обслуживания

В таблицах ниже приведены работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться конечным пользователем. Полный график технического обслуживания можно найти в сети Интернет (new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации ABB (www.abb.com/searchchannels).

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

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

Описание символов

Дей-ствие	Описание
I	Осмотр (визуальный осмотр и, при необходимости, работы по техническому обслуживанию)

Дей-ствие	Описание
P	Выполнение работы на объекте/вне объекта (ввод в эксплуатацию, измерения другие виды работ)
R	Замена

Рекомендуемые работы в объеме ежегодного технического обслуживания, выполняемые пользователем

Корпорация ABB рекомендует ежегодно проводить эти осмотры, чтобы обеспечить максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.

Рекомендуемые ежегодные работы, выполняемые пользователем	Ежегод-но
Подключение и условия окружающей среды	
Характеристики питающего напряжения	P
Запасные части	
Запасные части	I
Формование конденсаторов цепей постоянного тока, запасные модули и запасные кон-денсаторы	P
Осмотры пользователем	
Затяжка клемм	I
Запыленность, коррозия и температура	I
Очистка радиатора	I

Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию

Компонент	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Охлаждение							
Главный вентилятор охлаждения							
Главный вентилятор охлаждения			R			R	
Вспомогательный вентилятор охлаждения							
Вентиляторы охлаждения отсека печатных плат (типа LONG-LIFE)			R			R	
Вентиляторы охлаждения с классом защиты IP55			R			R	
Старение							
Батарея блока управления ZCU (часы реального времени)		R		R		R	
Батарея панели управления (часы реального времени)			R			R	
4FPS10000239703							

Рекомендуемые действия по обеспечению функциональной безопасности

Действия по обеспечению функциональной безопасности	
Интервал между испытаниями функций защиты	I
Окончание срока службы компонента защиты (период эксплуатации T_M) 20 лет	R

Чистка внутри шкафа.

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!
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 ([Page] 22).
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Очистите шкаф. Используйте пылесос и мягкую щетку.
4. Очистите воздухозаборные и выходные отверстия вентиляторов модулей (в верхней части)
5. Очистите решетки на воздухозаборных отверстиях (если они есть) в дверце.
6. Закройте дверцу.

Чистка внутри радиатора

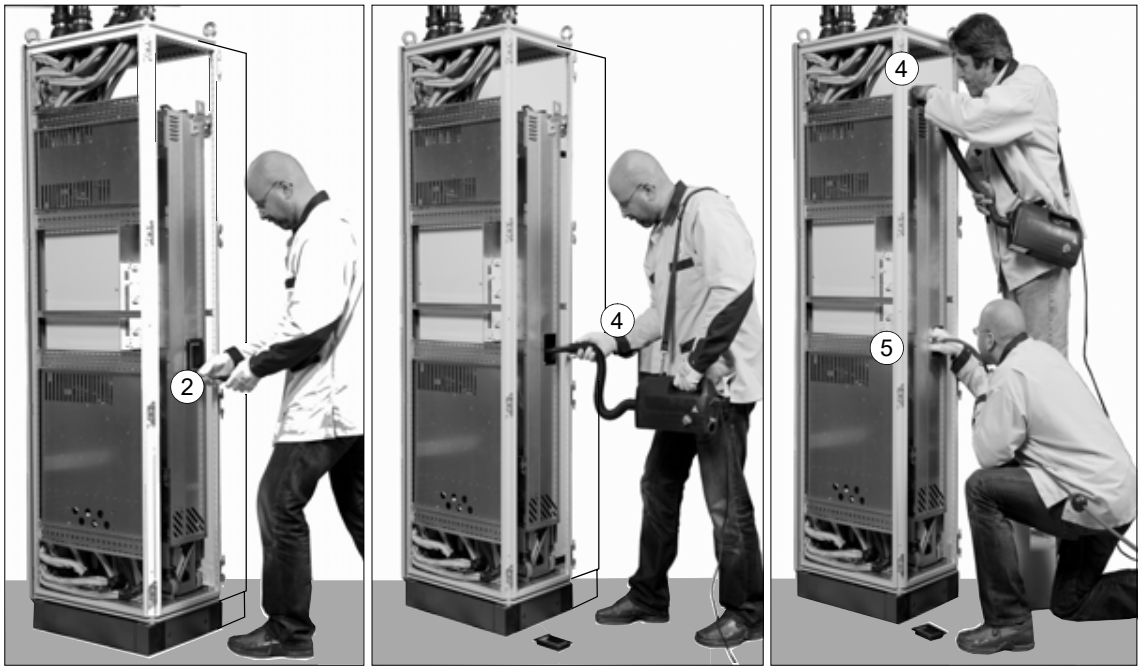
Пыль из охлаждающего воздуха оседает на ребрах радиатора модуля. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод выдает предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом.

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

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 ([Page] 22).
2. Убедитесь, что привод отсоединен от питающей сети и что приняты во внимание все предосторожности, описанные в разделе Заземление ([Page] 24).
3. Отверните крепежные винты плоской ручки приводного модуля.
4. Снимите плоскую ручку.
5. Проведите чистку пылесосом внутри радиатора через отверстие.
6. Продуйте радиатор снизу вверх чистым сжатым воздухом (сухим и без масла),одновременно используя пылесос для сбора пыли, вылетающей из отверстий для выхода воздуха.

   Примечание. Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
7. Установите плоскую ручку на место.



Очистка внутреннего пространства LCL-фильтра

Очистите внутренне пространство LCL-фильтра аналогично радиатору (см. раздел Чистка внутри радиатора ([Page] 162)).

Вентиляторы

Срок службы вентиляторов охлаждения зависит от наработки вентилятора, температуры окружающего воздуха и концентрации пыли. В приводе предусмотрен сигнал, который отображает текущую наработку охлаждающего вентилятора (см. руководство по микропрограммному обеспечению). После замены вентилятора сбросьте сигнал наработки.

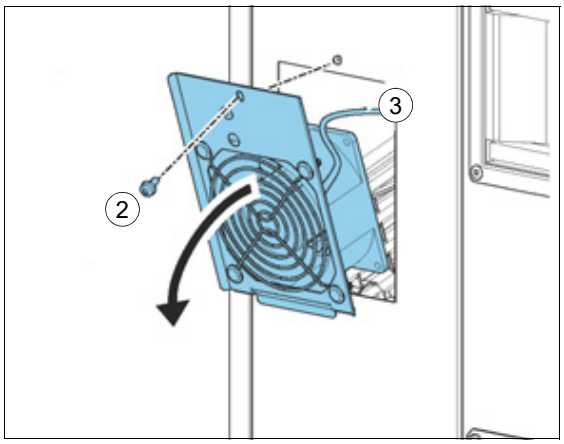
Запасные вентиляторы поставляются корпорацией ABB. Не следует использовать запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией ABB.

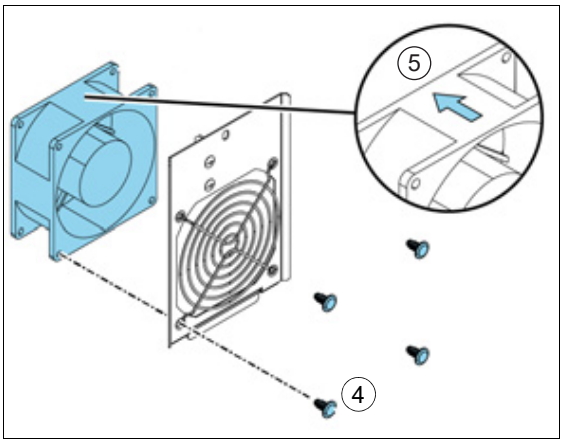
Замена вспомогательных вентиляторов охлаждения приводного модуля

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

Вентилятор на передней панели:

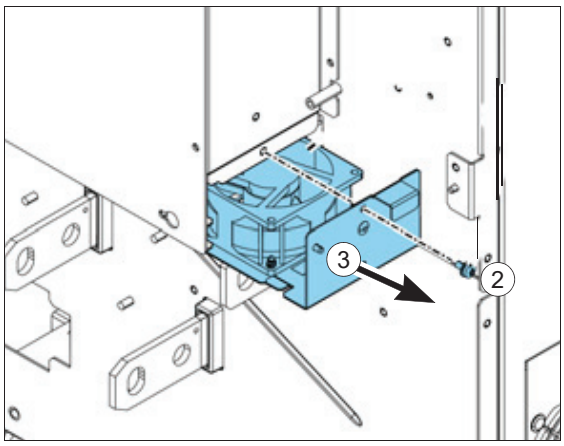
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Ослабьте крепежный винт вентиляторной кассеты.
3. Отсоедините кабель питания вентилятора.
4. Отверните крепежные винты вентилятора.
5. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает на приводной модуль.
6. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в программе управления приводом.

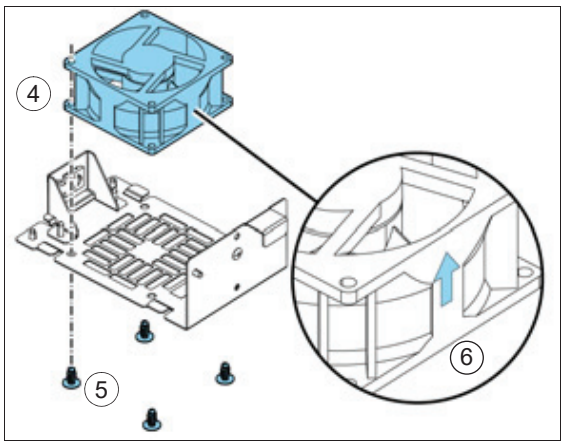




Вентилятор в нижней части отсека печатных плат:

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Ослабьте крепежный винт вентиляторной кассеты.
3. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
4. Отсоедините кабель питания вентилятора.
5. Отверните крепежные винты вентилятора.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.
7. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в программе управления приводом.

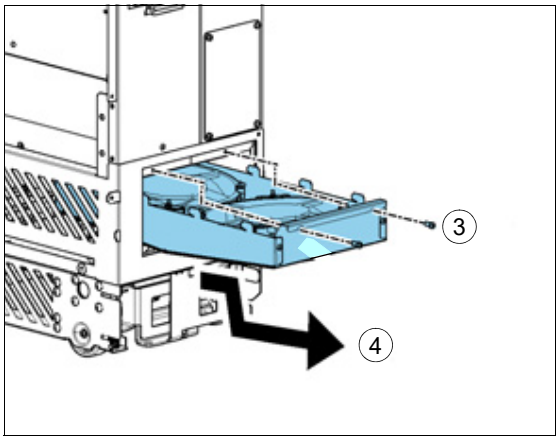


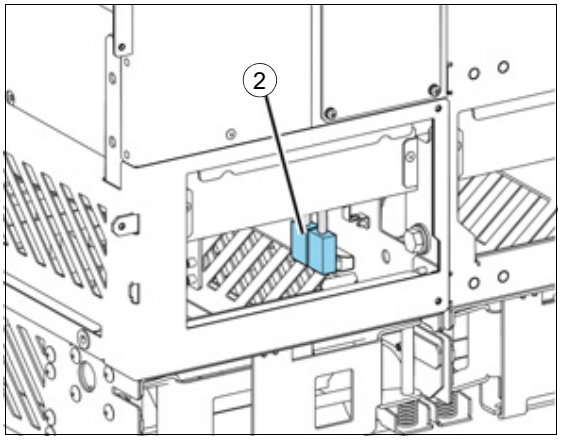


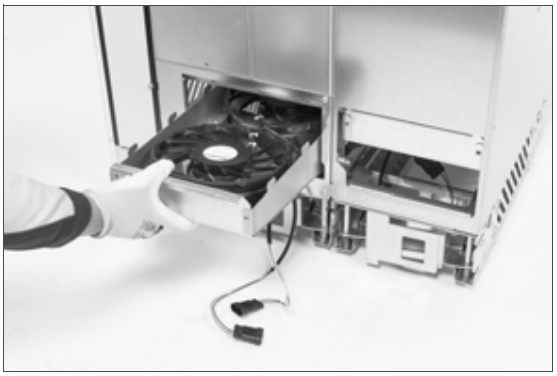
Замена главных вентиляторов охлаждения приводного модуля

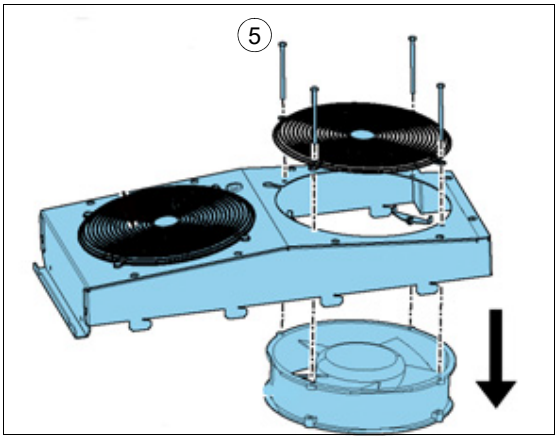
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Извлеките провода питания вентиляторов из разъема. FAN1:PWR1 и FAN2:PWR2.
3. Ослабьте крепежные винты вентиляторной кассеты.
4. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
5. Ослабьте крепежные винты вентилятора(-ов).
6. Установите новые вентиляторы в обратном порядке.
7. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в программе управления приводом.





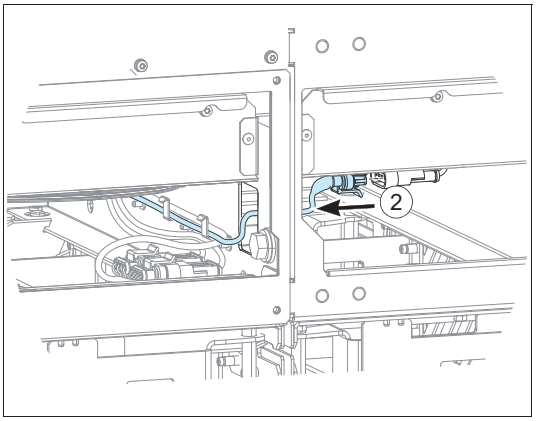


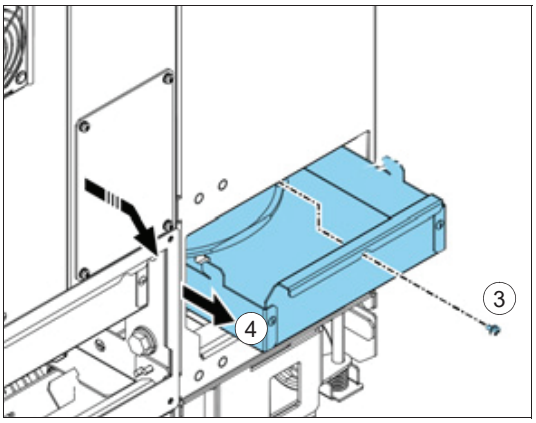


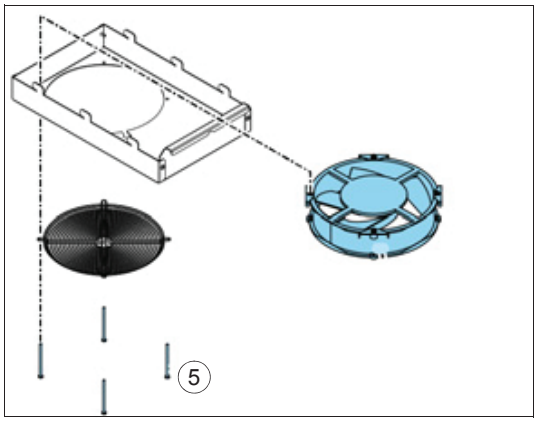
Замена вентилятора охлаждения модуля LCL-фильтра

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Отсоедините провод питания вентилятора от разъема FAN3:LCL.
3. Ослабьте фиксирующий винт вентиляторной кассеты.
4. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
5. Ослабьте крепежные винты вентилятора. Защитная решетка вентилятора, предохраняющая от попадания пальцев, крепится теми же винтами и снимается вместе с вентилятором. Сохраните защитную решетку от попадания пальцев для повторного использования.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке. Убедитесь, что стрелка на вентиляторе указывает вверх.





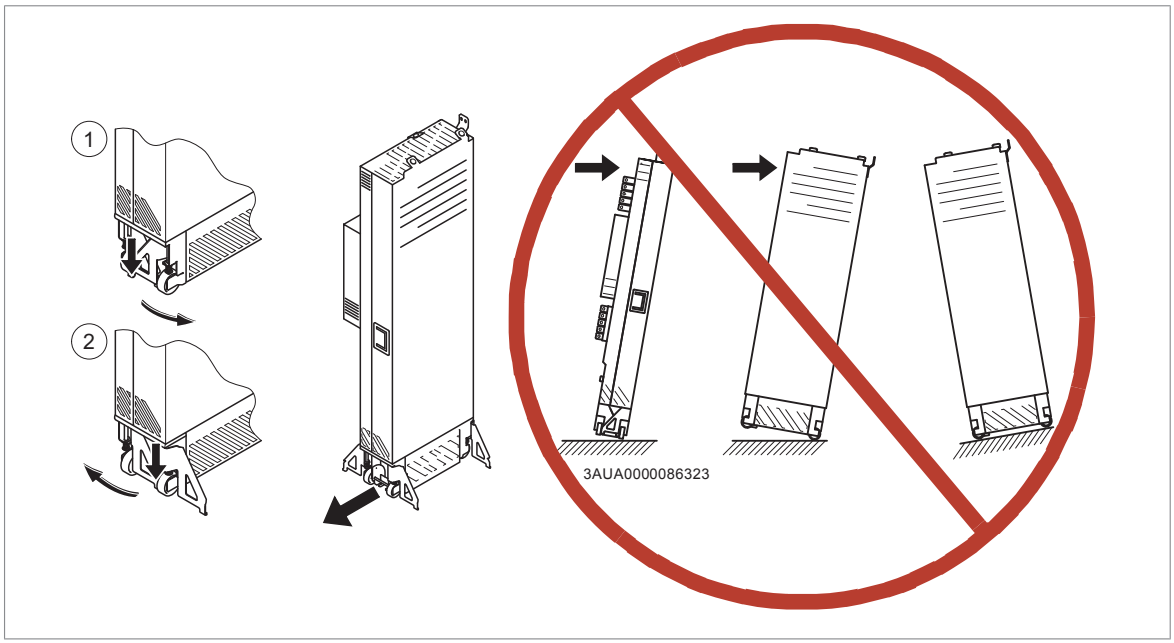


Замена стандартного приводного модуля

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

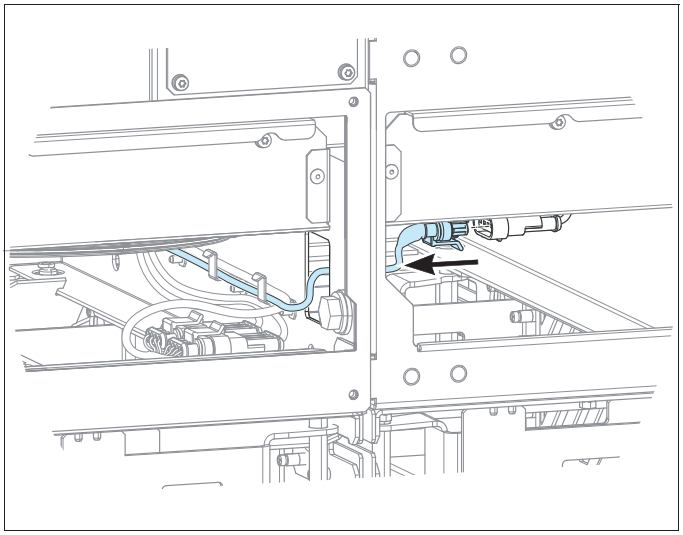
С приводным модулем следует обращаться осторожно.

- Чтобы предотвратить травмы, надевайте защитную обувь с армированными носами.
- Поднимайте приводной модуль только за имеющиеся подъемные проушины.
- Следите за тем, чтобы модуль не упал во время его перемещения по полу. Чтобы откинуть опоры, нажмите на каждую из них вниз и отведите в сторону (1, 2). По возможности также закрепите модуль цепями.
- Не наклоняйте приводной модуль. Он имеет большой вес, а его центр тяжести расположен высоко. При наклоне более 5° модуль перевернется. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.

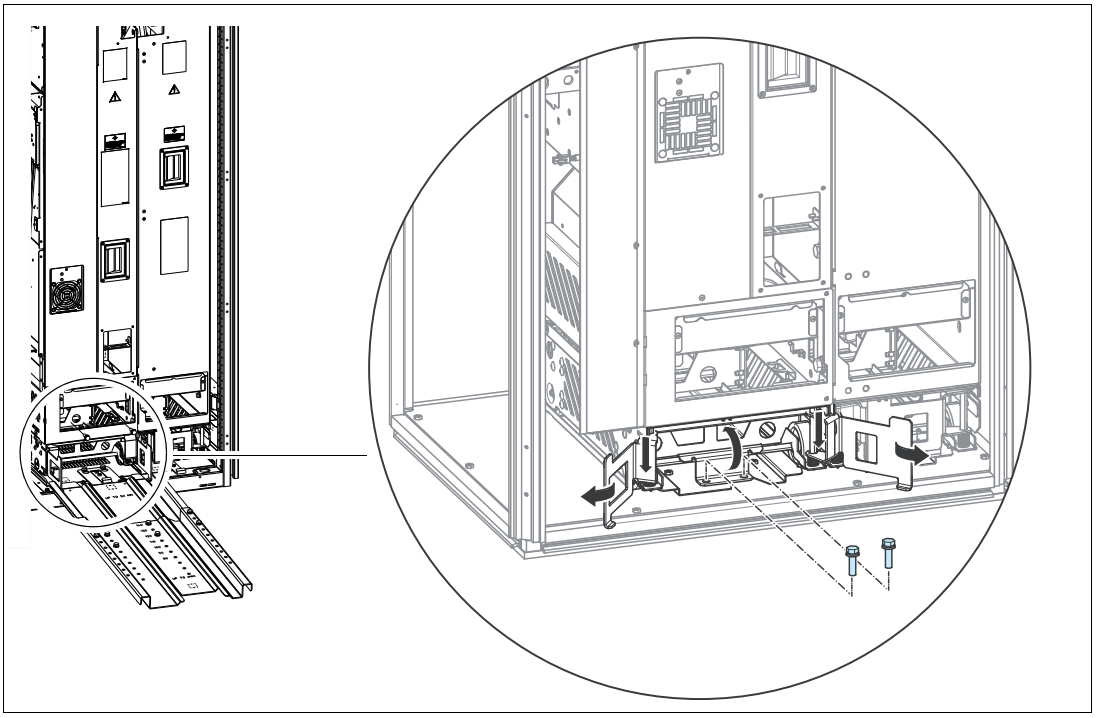


1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Удалите прозрачные пластмассовые щитки с силовых кабелей и детали спереди приводного модуля (если имеются).
3. Отсоедините силовые кабели.
4. Отсоедините кабели внешнего управления, подключенные к блоку управления.

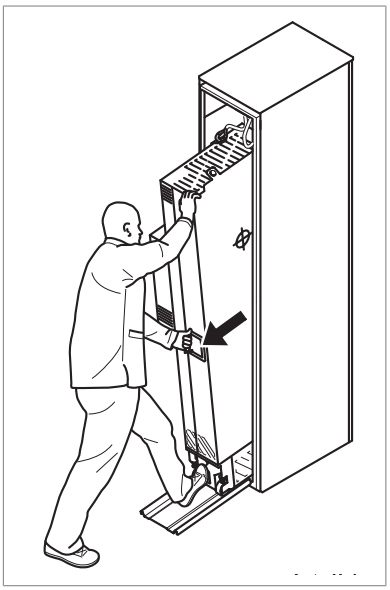
5. Отсоедините кабель питания вентилятора охлаждения от модуля LCL-фильтра. Затяните кабель внутрь приводного модуля.



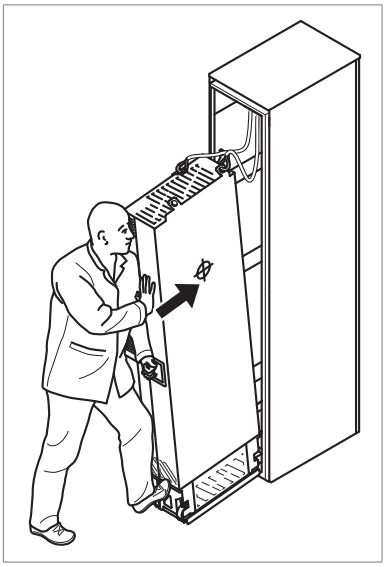
6. Удалите винты, которые крепят приводной модуль к шкафу наверху и позади передних опор.
7. Удалите винты, которые соединяют приводной модуль с модулем LCL-фильтра сверху и на боковой стороне.
8. Во избежание падения приводного модуля прикрепите его верхние подъемные проушины цепями к раме шкафа.
9. Чтобы откинуть опоры на 90°, прижмите каждую опору вниз и отведите в сторону.
10. Отрегулируйте высоту пандуса для извлечения/установки и прикрепите его к основанию шкафа двумя крепежными винтами.



11. Осторожно выдвиньте приводной модуль из шкафа, желательно с помощью второго человека.



12. Установите новый модуль в обратном порядке.



Замена модуля LCL-фильтра

Замените модуль LCL-фильтра так же, как и приводной модуль.

Конденсаторы

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

Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу привода из строя и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием

системы защиты. Если вы считаете, что какие-либо конденсаторы в приводе вышли из строя, обратитесь в корпорацию ABB.

Формовка конденсаторов

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

Панель управления

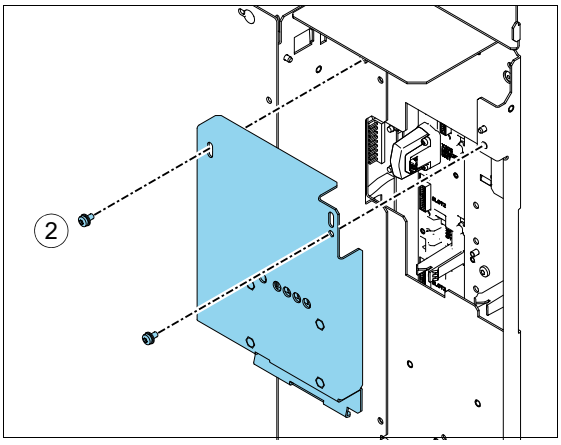
См. документ ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (код английской версии 3AUA0000085685).

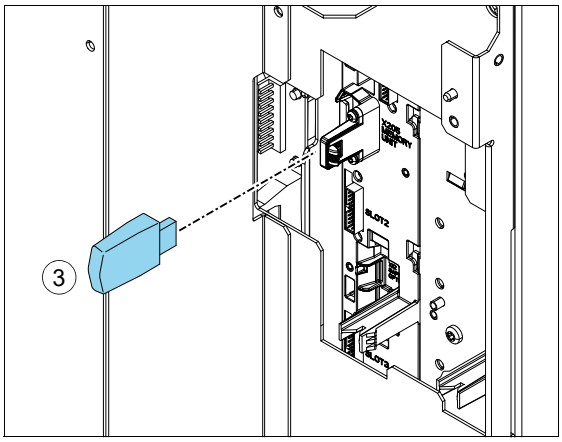
Замена батареи блока управления ZCU-12

В блоках управления ZCU-12, выпущенных после 13-й недели 2022 года, не используются батареи. За инструкциями по замене батарей в более ранних версиях блоков управления обращайтесь в сервисный центр корпорации ABB.

Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне сети (ZCU-12)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Удалите крышку с блока памяти.
3. Извлеките блок памяти.
4. Установите новый блок памяти в обратном порядке.





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.

17

Информация для заказа

Содержание настоящей главы

Настоящая глава содержит информацию для заказа дополнительных компонентов, предлагаемых корпорацией ABB для установки на приводной модуль.

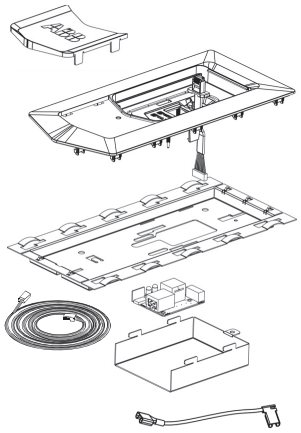
Примечание. В данной главе перечисляются только дополнительные принадлежности для монтажа, предлагаемые корпорацией ABB. Все прочие компоненты должны приобретаться системным интегратором у сторонних поставщиков.

Варианты панелей управления

Панель управления можно установить на двери шкафа с помощью соответствующего монтажного комплекта.

Дополнительную информацию о панели управления см. в документе ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (код английской версии 3AUA0000085685).

Тип	Описание	Код для заказа	Рисунок
ACH-AP-W	Панель управления с интерфейсом Bluetooth и рабочим алгоритмом «Ручной-ВЫКЛ.-Авто»	3AXD50000030360	
ACS-AP-W	Панель управления с интерфейсом Bluetooth и рабочим алгоритмом «Пуск/останов, Местное/дистанционное»	3AXD50000025965	

Тип	Описание	Код для заказа	Рисунок
DPMP-01	Комплект для утопленного монтажа на двери. В комплект входит платформа для монтажа панели управления, крышка IP54 и трехметровый кабель для соединения с панелью.	3AUA0000108878	

Тормозные прерыватели и резисторы

См. главу Резистивное торможение ([Page] 239).

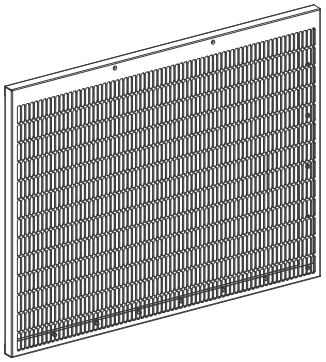
Выходные фильтры (d*u*/d*t*)

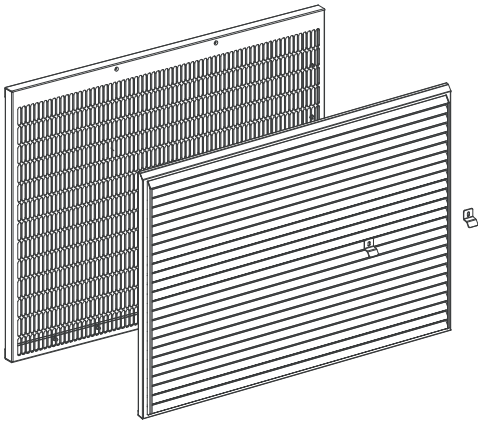
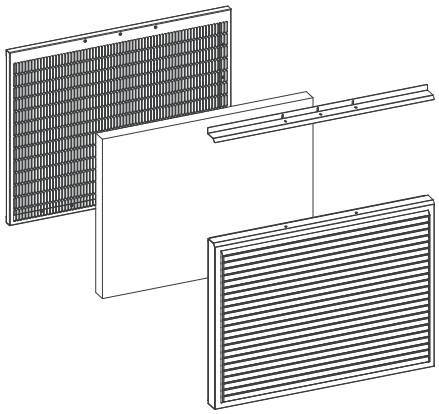
См. раздел Фильтры du/dt ([Page] 249).

Вентиляция шкафа

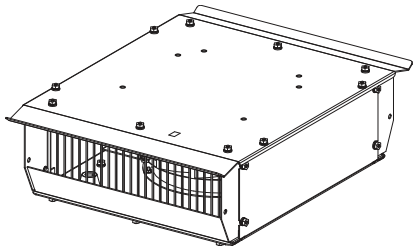
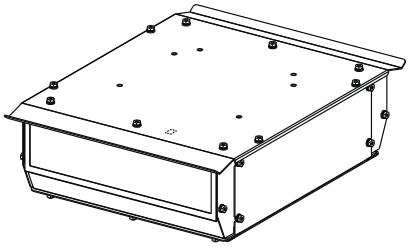
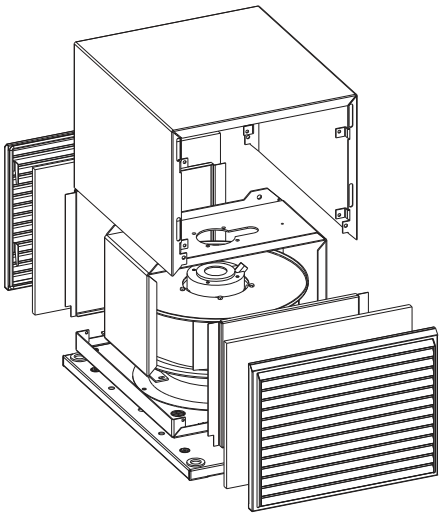
Комплекты воздухозаборных решеток

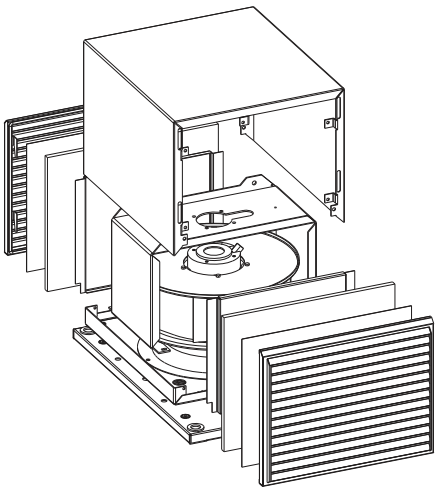
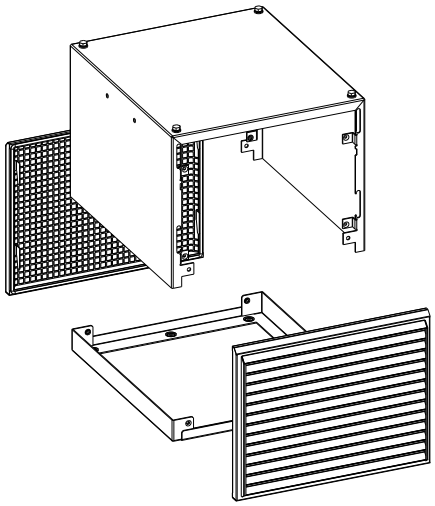
Крепежные винты прилагаются.

Ширина кожуха / Класс защиты	Код комплекта	Код для заказа	Рисунок
800 мм / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 Код руководства: 3AUA0000116887

Ширина кожуха / Класс защиты	Код комплекта	Код для заказа	Рисунок
800 мм / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 Код руководства: 3AUA0000116875
800 мм / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 Код руководства: 3AXD50000010001

Комплекты воздухоотводящих решеток

Ширина кожуха / Класс защиты	Кол-во	Код комплекта	Код для заказа	Рисунок
800 мм / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 Код руководства: 3AXD50000001982 **Примечание.** Вентилятор заказывается отдельно
800 мм / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 Код руководства: 3AUA0000115290 **Примечание.** Вентилятор заказывается отдельно
800 мм / IP54(IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 Код руководства: 3AXD50000010284 **Примечание.** Вентилятор заказывается отдельно

Ширина кожуха / Класс защиты	Кол-во	Код комплекта	Код для заказа	Рисунок
800 мм / IP54(UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 Код руководства: 3AXD50000010284 **Примечание.** Вентилятор заказывается отдельно
800 мм / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 Код руководства: 3AXD50000944712 **Примечание.** Вентилятор не входит в этот комплект

Вентиляторы охлаждения

Внутри отсека воздухоотвода необходимо установить два вентилятора охлаждения для обеспечения достаточного охлаждения шкафа.

Ширина кожуха / Класс защиты	Компонент		Кол-во	Код для заказа
	Наименование	Данные		
800 мм / IP20, IP42	Вентилятор	R2E225-RA92-17 (230 В)	2	3AXD50000000514
	Конденсатор	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Соединитель	SPB2,5/7 (2,5 мм^2)	2	3AXD50000000723
	Соединитель	SC 2,5-RZ/7 (2,5 мм^2)	2	3AXD50000000724

Ширина кожуха / Класс защиты	Компонент		Кол-во	Код для заказа
	Наименование	Данные		
800 мм / IP54	Вентилятор	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Конденсатор	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Соединитель	SPB2,5/7 (2,5 мм^2)	2	3AXD50000000723
	Соединитель	SC 2,5-RZ/7 (2,5 мм^2)	2	3AXD50000000724

Платформы для монтажа панели управления

Комплект	Код для заказа
DPMP-04 — основание для монтажа панели управления	3AXD50000217717
DPMP-05 — основание для монтажа панели управления	3AXD50000240319

Комплекты принадлежностей для модернизации

Комплект	Код доп. устройства	Код для заказа
Комплект фильтра синфазных помех (в стандартной комплектации)	+E208	3AXD50000026145
Полноразмерные клеммы подключения кабелей для входных кабелей питания	+H370	3AXD50000019542

18

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

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

Номинальные электрические характеристики

Паспортные характеристики по IEC

ACH580-34-...	Типо-раз-мер	Входные парамет-ры[1)]	Макс. ток	Выходные характеристики					
				Номинальный режим		Небольшая перегруз-ка		Работа в тяже-лом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт
3-фазн., U_n = 400 В									
246A-4	R11	212	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R11	257	418	293	160	278	160	246	132
365A-4	R11	321	498	365	200	347	200	293	160
442A-4	R11	401	621	442	250	420	250	365	200
505A-4	R11	401	631	505	250	480	250	365	200
585A-4	R11	505	751	585	315	556	315	442	250
650A-4	R11	569	859	650	355	618	355	505	250
3-фазн., U_n = 480 В									
246A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
293A-4	R11	233	418	260	200	260	200	240	200
365A-4	R11	307	498	361	300	361	300	302	250

ACH580-34-...	Типоразмер	Входные параметры[1]	Макс. ток	Выходные характеристики					
				Номинальный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт
442A-4	R11	363	621	414	350	414	350	361	300
505A-4	R11	363	631	414	350	414	350	361	300
585A-4	R11	389	751	430	350	430	350	414	350
650A-4	R11	441	859	483	400	483	400	430	350

Паспортные характеристики согласно UL (NEC)

ACH580-34-...	Типоразмер	Входные параметры[1]	Макс. ток	Выходные характеристики					
				Номинальный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт
3-фазн., U_n = 480 В									
240A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
302A-4	R11	258	498	302	250	302	250	240	200
361A-4	R11	307	542	361	300	361	300	302	250
414A-4	R11	363	614	414	350	414	350	361	300
477A-4	R11	418	704	477	400	477	400	414	350

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

Повышение входного тока может привести к нагреванию входного кабеля и предохранителей. Чтобы избежать перегрева входного кабеля и предохранителей, выбирайте их с учетом роста входного тока при повышении напряжения постоянного тока. Подробную информацию см. в документе ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (код английской версии 3AXD50000691838).

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

Повышение входного тока может привести к нагреванию входного кабеля и предохранителей. Чтобы избежать перегрева входного кабеля и предохранителей, выбирайте их с учетом роста входного тока при повышении напряжения постоянного тока. Подробную информацию см. в документе ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (код английской версии 3AXD50000691838).

Определения

U_n	Номинальное напряжение привода

I_1	Номинальный входной ток (эфф.) при температуре 40 °C
I_{max}	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 2 секунд при пуске двигателя; в других случаях длительность ограничивается температурой привода. 140 … 200 % от I_{Hd}, в зависимости от номинальной мощности.
I_2	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.
P_n	Номинальная мощность двигателя при работе без перегрузки. Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC. Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA.
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10 % в течение 1 минуты каждые 10 минут, если для параметра 97.02 «Миним. частота коммутации» задано значение 2 кГц или меньше.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя в легком режиме. 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, если для параметра 97.02 «Миним. частота коммутации» задано значение 2 кГц или меньше.
P_{Hd}	Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме. Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC. Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA.
Примечание. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода не должен быть меньше номинального тока двигателя. Значения мощности относятся к большинству двигателей, отвечающих требованиям стандарта IEC 34, при номинальном напряжении привода. Корпорация ABB рекомендует выбирать комбинацию привод-двигатель-редуктор под требуемые динамические характеристики с помощью предлагаемой корпорацией ABB компьютерной программы выбора оборудования DriveSize.	

Выбор типоразмера

Типоразмер привода выбирается исходя из номинальных значений тока и мощности двигателя. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть не меньше номинального тока двигателя. Номинальная мощность привода также должна быть больше или равна соответствующей номинальной мощности двигателя. В пределах одного диапазона напряжения указанные значения мощности остаются неизменными независимо от напряжения питания.

Примечание. Для выбора комбинации привода, двигателя и редуктора корпорация ABB рекомендует пользоваться компьютерной программой выбора параметров оборудования DriveSize (предлагается на веб-странице http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize).

Снижение номинальных характеристик

Если необходимо снижение номинальных характеристик

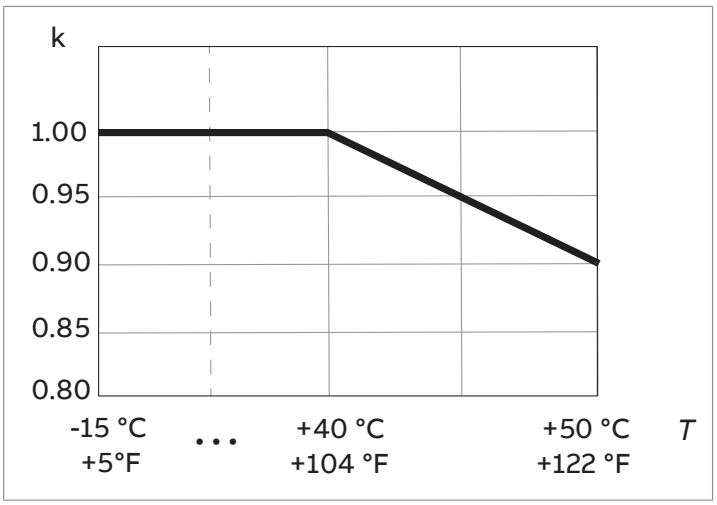
Снижение длительного выходного тока привода, если

- температура окружающей среды превышает +40 °C или
- привод установлен на высоте над уровнем моря более 1000 м
- не соблюдаются минимальные требования к длине кабеля двигателя (см. Фильтры ([Page] 249)).

Примечание. Результирующий коэффициент снижения является произведением всех применимых коэффициентов снижения.

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

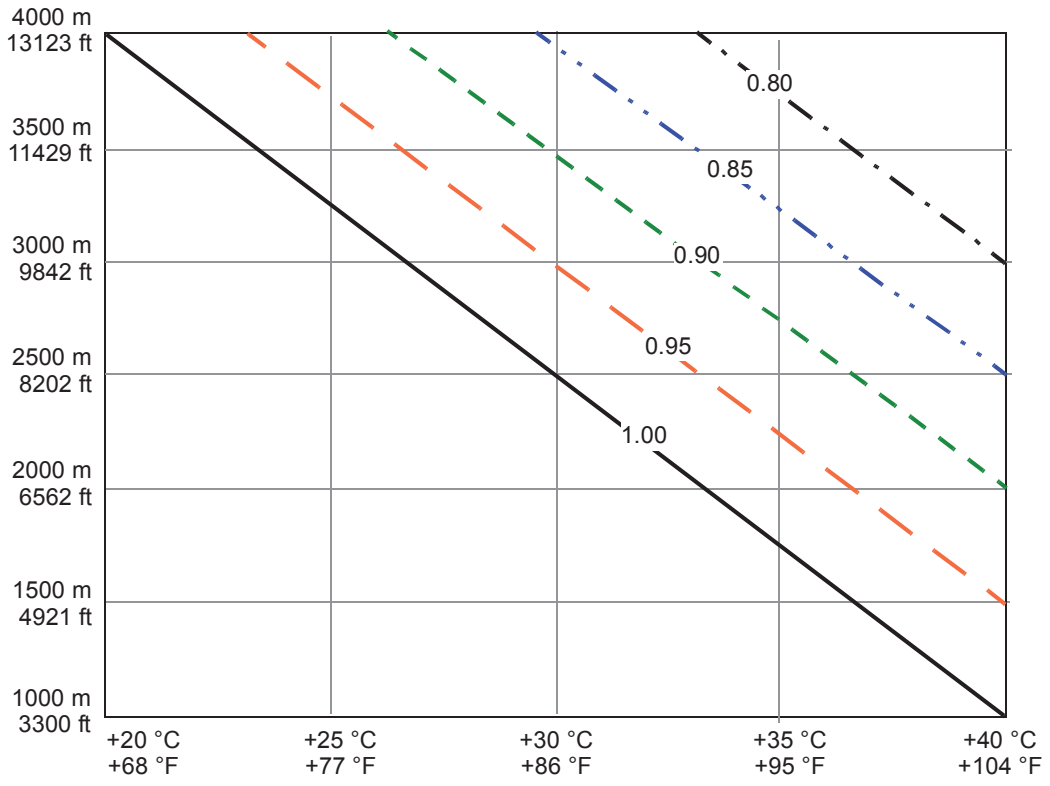
В диапазоне температур +40...50 °C номинальные характеристики снижаются на 1 % на каждый 1 °C: Рассчитайте выходной ток путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k на графике ниже).



Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

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

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



———	Коэффициент снижения 1,00
— — —	Коэффициент снижения 0,95
- - - -	Коэффициент снижения 0,90
-·-·-·-	Коэффициент снижения 0,85
— · — · —	Коэффициент снижения 0,80

Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Выходной ток рассчитывается путем умножения тока, приведенного в таблице номинальных значений, на коэффициент снижения характеристик *k*, который для *x* метров составляет:

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

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

Снижение характеристик для различных частот коммутации

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

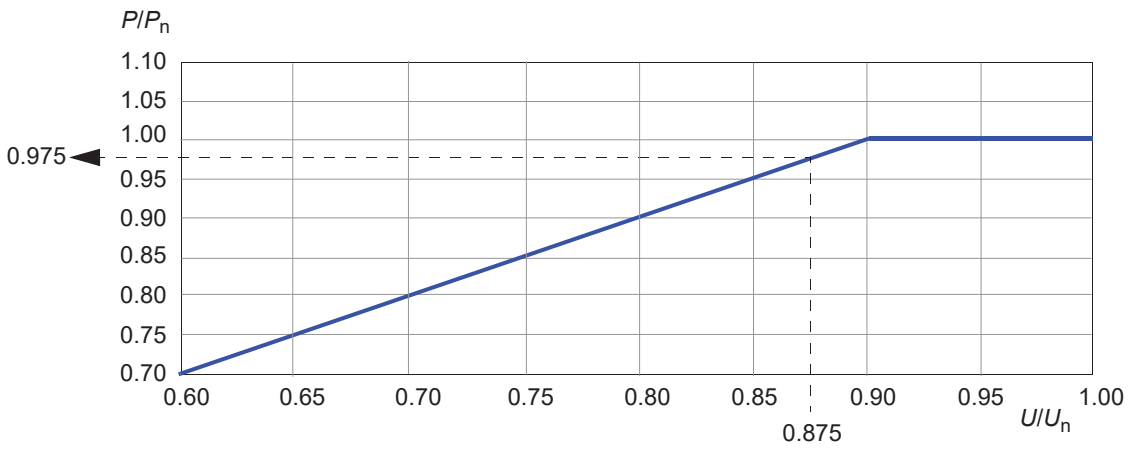
Примечание. Если изменение минимальной частоты коммутации выполняется при помощи параметра 97.02 «Миним. частота коммутации», рассчитайте снижение номинальных характеристик в соответствии с таблицей ниже. Изменение параметра 97.01 «Задание частоты коммутации» не требует снижения номинальных характеристик.

Паспортные характеристики по IEC					
ACH580-34-...	**Коэффициент снижения номинальных характеристик (k) для минимальных частот коммутации**				**Типоразмер**
	1 кГц	**2 кГц**	**4 кГц**	**8 кГц**	
3-фазн., U_n = 400 В					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
3-фазн., U_n = 480 В					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

Снижение характеристик для повышения выходного напряжения

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

На этом графике показано требуемое снижение характеристик для типов привода 400 В и 480 В.



U	Входное напряжение привода
U_n	Номинальное напряжение питания привода
P	Сниженная выходная мощность привода
P_n	Номинальная мощность привода

Пример 1:

Для ACH580-34-650A-4 входное напряжение (U) составляет 350 В, номинальное напряжение питания (U_n) — 400 В, а номинальная мощность (P_n) — 355 кВт.

Расчет соотношения между входным напряжением и требуемым номинальным напряжением питания выполняется следующим образом: U/U_n = 350 В / 400 В = 0,875. Исходя из графика, P/P_n = 0,975.

Расчет пониженной выходной мощности (P) выполняется следующим образом: 0,975 × 355 кВт = 346 кВт.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания (U_n) 400 В поднимите напряжение постоянного тока до 400 В × √2 × 1,03 = 582,6 В.

Пример 2:

Для ACH580-34-505A-4 входное напряжение (U) составляет 450 В, номинальное напряжение питания (U_n) — 480 В, а номинальная мощность (P_n) — 250 кВт.

Расчет соотношения между входным напряжением и требуемым номинальным напряжением питания выполняется следующим образом: U/U_n = 450 В / 480 В = 0,937. Исходя из графика, P/P_n = 1,00.

Расчет пониженной выходной мощности (P) выполняется следующим образом: 1,00 × 250 кВт = 250 кВт.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания (U_n) 480 В поднимите напряжение постоянного тока до 480 В × √2 × 1,03 = 699,2 В.

Предохранители (IEC)

Предохранители типа aR производства Bussmann для защиты привода перечислены ниже.

Тип привода ACH580-34-	Вход двигателя (A)	Сверхбыстродействующие предохранители (aR, для полупроводников)					
		Мин. ток короткого замыкания (A)	A	A^2c	B	Тип DIN 43653	Размер
U_n = 400 В, IEC							
246A-4	212	1500	400	74000	690	170M5408	2
293A-4	257	2200	500	145000	690	170M5410	2
365A-4	321	2600	630	210000	690	170M6410	3
442A-4	401	3100	700	300000	690	170M6411	3
505A-4	401	4000	800	465000	690	170M6412	3
585A-4	505	5400	1000	945000	690	170M6414	3
650A-4	569	5400	1000	945000	690	170M6414	3
U_n = 480 В, IEC							
246A-4	209	1100	315	42000	690	170M4410	1
293A-4	233	1500	400	74000	690	170M5408	2
365A-4	307	2200	500	145000	690	170M5410	2
442A-4	363	2600	630	210000	690	170M6410	3
505A-4	363	3100	700	300000	690	170M6411	3
585A-4	389	3100	700	300000	690	170M6411	3
650A-4	441	4000	800	465000	690	170M6412	3

Примечание.

- См. также разделы:
  - Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания ([Page] 99)
  - Защита привода от перегрева ([Page] 99)
  - Защита входного силового кабеля от перегрева ([Page] 99).
- При использовании нескольких кабелей в каждой фазе следует установить один предохранитель на каждую фазу (а не один предохранитель на проводник).
- Не допускается использовать предохранители, рассчитанные на ток, превышающий рекомендуемый. Могут использоваться предохранители с меньшим номиналом по току.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

Расчет тока короткого замыкания системы

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

Ток короткого замыкания системы рассчитывается следующим образом:

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

где

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

Предохранители (UL)

Ниже приведены предохранители, отвечающие требованиям UL 248-13 и предназначенные для защиты цепей по стандарту NEC. Предохранители должны предоставляться в составе установки. Предохранители не входят в базовую конфигурацию привода, их нужно заказывать отдельно у других производителей. Соблюдайте местные нормы и правила.

Тип привода ACH580-34-	Входной ток (A)	Сверхбыстродействующие предохранители (aR, для полупроводников)						
		Мин. ток короткого замыкания (A)	A	B	С торцевым плоским контактом	Тип DIN 43653	Американского образца	Французского образца
U_n = 480 В								
240A-4	209	1100	400	690	170M5408	170M5008	170M5608	170M5308
302A-4	258	1500	500	690	170M5410	170M5010	170M5610	170M5310
361A-4	307	2200	630	690	170M6410	170M6010	170M6610	170M6310
414A-4	363	2600	700	690	170M6411	170M6011	170M6611	170M6311
477A-4	414	3100	800	690	170M6412	170M6012	170M6612	170M6312

Примечание.

- См. также разделы:
  - Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания ([Page] 99)
  - Защита привода от перегрева ([Page] 99)
  - Защита входного силового кабеля от перегрева ([Page] 99).
- При использовании нескольких кабелей в каждой фазе следует установить один предохранитель на каждую фазу (а не один предохранитель на проводник).
- Не допускается использовать предохранители, рассчитанные на ток, превышающий рекомендуемый. Могут использоваться предохранители с меньшим номиналом по току.
- Также можно использовать другие предохранители с соответствующими техническими характеристиками. Перечень разрешенных к применению предохранителей см. в приложении к руководству (3AXD50000645015).

Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство

Стандартная конфигурация приводного модуля (приводной модуль + модуль LCL-фильтра)								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1726	67,93	648	25,50	508	20,00	435	959

Дополнительные компоненты +B051 и +H370 (приводной модуль + модуль LCL-фильтра)								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	443	977

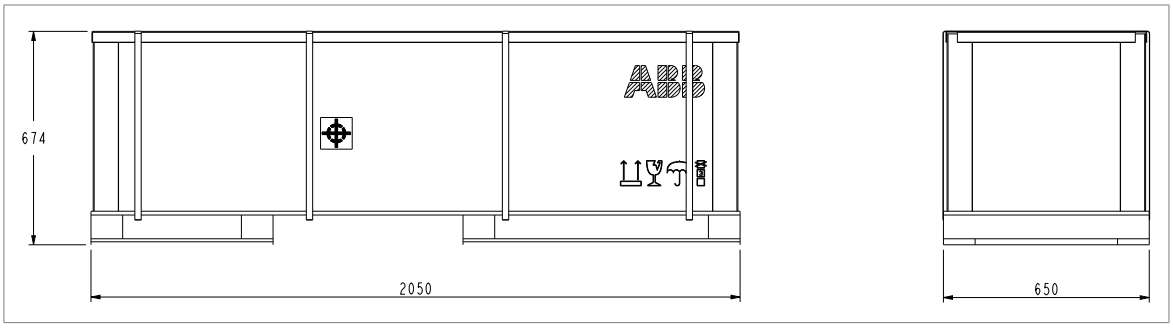
Приводной модуль								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1726	67,93	404	15,92	508	20,00	191	421

Модуль LCL-фильтра								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	397

Требования к свободному пространству вокруг приводного модуля приведены в разделе Необходимое свободное пространство ([Page] 68).

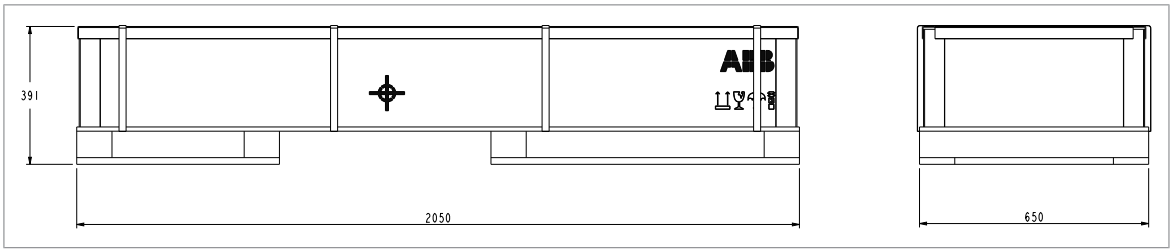
Упаковка

Упаковка с приводом



Масса: 36 кг

Упаковка модуля LCL-фильтра



Масса: 32 кг

Потери, данные контура охлаждения, шум

Направление потока воздуха снизу вверх.

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

Тип привода ACH580-34-	Типоразмер	Расход воздуха		Тепловыделение	Шум
		м³/ч	фут³/мин	Вт	дБ(A)
U_n = 400 В, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5280	72
293A-4	R11	2100	1236	6400	72
365A-4	R11	2100	1236	8000	72
442A-4	R11	2100	1236	10000	72
505A-4	R11	2100	1236	10000	72
585A-4	R11	2100	1236	12600	72
650A-4	R11	2100	1236	14200	72
U_n = 480 В, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5220	72
293A-4	R11	2100	1236	5220	72
365A-4	R11	2100	1236	7830	72
442A-4	R11	2100	1236	9135	72
505A-4	R11	2100	1236	9135	72
585A-4	R11	2100	1236	9135	72
650A-4	R11	2100	1236	10440	72
U_n = 480 В , UL (NEC)					
240A-4	R11	2100	1236	5280	72
302A-4	R11	2100	1236	6525	72
361A-4	R11	2100	1236	7830	72
414A-4	R11	2100	1236	9135	72
477A-4	R11	2100	1236	10440	72

Эти потери не рассчитываются в соответствии с IEC 61800-9-2.

Проходя через приводной модуль, охлаждающий воздух нагревается на 30 градусов Цельсия, если его температура на входе равна 40 градусам Цельсия и привод работает с номинальной нагрузкой.

Данные клемм и вводов силовых кабелей

Максимально допустимый размер кабеля: 4 × (3 × 240) мм^2 или 4 × (3 × 500 MCM). Размер винтов для присоединения шин к входным и выходным шинам приводного модуля: M12, момент затяжки: 50...75 Н·м.

Типовые силовые кабели

Приведенная ниже таблица содержит типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном для приводов с номинальным током. Значение, отделенное знаком «плюс», означает диаметр PE-проводника. Также см. раздел Данные клемм и вводов силовых кабелей ([Page] 193).

Тип привода ACH580-34-	**IEC** [1]		**UL (NEC)** [2]
	Тип медного кабеля	**Тип алюминиевого кабеля**	**Тип медного кабеля**
	мм^2	**мм^2**	**AWG/kcmil**
U_n = 400 В, 480 В (IEC)			
246A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
293A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 120)	2 × 3/0
365A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
442A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 400 MCM
505A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM или 3 × 250 MCM
585A-4	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 185)	2 × 600 MCM или 3 × 300 MCM
650A-4	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 240)	2 × 700 MCM или 3 × 350 MCM
U_n = 480 В , UL (NEC)			
240A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
302A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 150)	2 × 4/0
361A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
414A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 350 MCM
477A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM или 3 × 250 MCM

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

[2] Выбор кабелей осуществляется по таблице NEC 310-16 для медных кабелей, температура изоляции кабеля 75 °C, температура воздуха 40 °C. Не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (проложенный напрямую). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, определяющим напряжение питания и ток нагрузки привода.

Температура: при монтаже в соответствии с требованиями IEC выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы. Для Северной Америки силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру не менее 75 °C.

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

Данные клемм для кабелей управления

См. раздел Технические характеристики ([Page] 129).

Требования к электросети

Напряжение (U_1)	Приводные модули ACH580-34-xxxx-4: 380… 480 В~, 3 фазы, +10 %…-15 %. Указывается на табличке с обозначением типа как стандартный уровень входного напряжения (3 фазы, 400/480 В перем. тока).
Тип сети питания	Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная)
Стойкость по току короткого замыкания I_{cc} (IEC 61800-5-1)	Максимально допустимый предполагаемый ток короткого замыкания при защите предохранителями, указанными в таблице предохранителей, составляет 100 кА.
Максимальный предполагаемый ток короткого замыкания (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-17)	Привод пригоден для использования в сетях, способных подавать симметричный ток не более 100 кА (эфф.) при напряжении не более 480 В, если обеспечена защита плавкими предохранителями, указанными в соответствующих таблицах.
Частота (f_1)	50/60 Гц. Отклонения ± 5 % от номинальной частоты.
Асимметрия	Не более ±3 % от номинального межфазного напряжения питания
Коэффициент мощности для основной гармоники (cos phi_1)	1,0 (при номинальной нагрузке)

<table>
<tr><td>Нелинейные искажения</td><td>Уровень гармоник ниже пределов, определенных в стандартах IEEE 519-2014 и G5/4. Привод отвечает требованиям стандартов IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 и IEC 61000-3-12.
В следующей таблице указаны типовые значения привода для отношения короткого замыкания (I_{sc}/I_1) в диапазоне от 20 до 100. Эти значения будут справедливы, если напряжение питающей электросети не искажается другими нагрузками
<table>
<tr><th>Номинальное напряжение на шине V в точке общей связи (PCC)</th><th>THDi (%)</th><th>THDv (%)</th></tr>
<tr><td>V ≤ 690 В</td><td>3*</td><td>< 3**</td></tr>
</table>
PCC — Электрически ближайшая к конкретной нагрузке точка в коммунальной системе питания, к которой присоединены или могут быть присоединены другие нагрузки. PCC представляет собой точку, расположенную перед рассматриваемой установкой.
THDi — Указывает общее искажение гармонического тока синусоидальной формы. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического тока к основному (негармоническому) току, измеренному в точке нагрузки в конкретный момент измерения:
$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$
THDv — Указывает общую амплитуду искажений напряжения. Данное значение определяется как отношение (в %) гармонического напряжения к основному (негармоническому) напряжению:
$$THDv = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$
I_{sc}/I_1 — Отношение короткого замыкания
I_{sc} — Максимальный ток короткого замыкания в PCC
I_1 — Длительный входной ток (эфф.) привода
I_n — Амплитуда гармоники тока n
U_1 — Напряжение питания
U_n — Амплитуда гармоники напряжения n
* На значения THDi может влиять отношение короткого замыкания.
** На значение THDv могут влиять другие нагрузки.</td></tr>
</table>

Параметры подключения двигателя

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, двигатели с постоянными магнитами, а также индукторные синхронные двигатели ABB (двигатели SynRM)
Напряжение (U_2)	От 0 до U_1 (ном.), можно увеличить, но со снижением рабочих характеристик. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

Частота (f_2)	0…500 Гц **Примечание.** Для обеспечения работы при частоте более 150 Гц может потребоваться применение пониженных характеристик в зависимости от конкретного типа оборудования. За дополнительными сведениями обращайтесь к местному представителю корпорации ABB. Для приводов с фильтром d*u*/d*t*: 0…120 Гц Для приводов с синус-фильтром: 0…120 Гц
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц
Ток	См. раздел *Номинальные характеристики*
Частота коммутации	2 кГц, 4 кГц, 8 кГц (зависит от заданных параметров)
Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	Скалярное управление: 300 м **Примечание.** Ограничения, связанные с электромагнитной совместимостью, приведены в разделе Соответствие требованиям ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 201). Использование более длинных кабелей приводит к снижению напряжения на двигателе, в результате чего ограничивается доступная мощность двигателя. Уменьшение зависит от длины и характеристик кабеля двигателя. За более подробной информацией обращайтесь в корпорацию ABB. Следует отметить, что синус-фильтр (по дополнительному заказу) на выходе привода также снижает напряжение.

Тип панели управления

ACH-AP-H — интеллектуальная панель управления

КПД

Около 96,5% при номинальной мощности.

КПД не рассчитывается в соответствии с IEC 61800-9-2.

Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)

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

Классы защиты модуля

Степени защиты (IEC/EN 60529)	IP00 (стандартный вариант) IP20 (дополнительный компонент +B051)
Типы корпусов (UL 50/50E)	Открытого типа согласно UL
Категория перенапряжения (IEC/EN 60664-1)	III
Класс защиты (IEC/EN 61800-5-1)	I

Условия окружающей среды

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

Условия окружающей среды

	Эксплуатация в стационарных условиях	**Хранение** в защитной упаковке	**Транспортировка** в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	Для систем TN и TT с заземлением нейтрали и незаземленных систем IT: 0...4000 м над уровнем моря. При высоте выше 1000 м: См. раздел Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой ([Page] 184)	-	-
Температура окружающего воздуха	От -15 до +50°C. Образование инея не допускается. При температуре свыше 40 °C: См. раздел Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха ([Page] 184)	-40…+70 °C	-40…+70 °C
Относительная влажность	5…95%	Не более 95 %	Не более 95 %
	Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность составляет не более 60 %.		
Загрязнение	IEC/EN 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	2		
Атмосферное давление	70…106 кПа 0,7...1,05 атм.	70…106 кПа 0,7...1,05 атм.	60…106 кПа 0,6...1,05 атм
Вибрация IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	Макс. 0,1 мм (10…57 Гц), макс. 10 м/с^2 (57…150 Гц) синусоидальные колебания	Макс. 1 мм (5…13,2 Гц), макс. 7 м/с^2 (13,2…100 Гц) синусоидальные колебания	Макс. 3,5 мм (2…9 Гц), макс. 15 м/с^2 (9…200 Гц) синусоидальные колебания
Удары IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Не допускается	С упаковкой макс. 100 м/с^2, 11 мс	С упаковкой макс. 100 м/с^2, 11 мс

Свободное падение	Не допускается	100 м при массе более 100 кг	100 м при массе более 100 кг

Условия хранения

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

Цвета

Корпус привода: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)

Материалы

Привод

См. документ ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, *ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives Recycling instructions and environmental information* (код английской версии 3AXD50000137688).

Упаковочные материалы для компонентов модуля

Ниже приведен полный список упаковочных материалов. Этот перечень может варьироваться в зависимости от типоразмера (при упаковке используются не все указанные здесь материалы).

- Картон (сверхпрочный, с влагостойким клеем, для габаритных модулей).
- Прессованная пульпа
- Фанера
- Древесина
- PP (обвязка)
- EPP (пена)
- ПЭ (пластиковый пакет и/или пленка VCI)
- Металл (зажимы, винты).

Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей

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

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

Материалы изготовления руководств

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

Утилизация

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

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

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

Применимые стандарты

Привод соответствует требованиям перечисленных ниже стандартов.

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + +A1:2017+A11:2021	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования по технике безопасности – электрические, температурные и энергетические
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Безопасность машин и оборудования. Электрические устройства машин и оборудования. Часть 1. Общие требования. Условия соответствия: конечный сборщик оборудования отвечает за установку: • устройства аварийного останова, • устройства отключения питания, • приводного модуля IP00 в шкаф.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Электрические силовые приводы с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования по ЭМС и специальные методы испытаний
UL 61800-5-1 (первое издание)	Стандарт безопасности UL, для систем силовых электрических приводов с регулируемой скоростью — Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
CSA C22.2 № 0-10	Общие требования – Канадский электротехнический кодекс, часть 2
CSA C22.2 № 274-17	Электроприводы с регулируемой скоростью

Маркировка

CE	Маркировка CE Изделие отвечает требованиям применимого законодательства Европейского союза. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).
c UL us LISTED	Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.
UK CA	Маркировка UKCA (UK Conformity Assessed) Изделие соответствует действующему законодательству (нормативно-правовым актам) Великобритании. Маркировка требуется для продукции, размещаемой на рынке Великобритании (Англия, Уэльс и Шотландия).
EAC	Маркировка EAC (Евразийское соответствие) Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.
	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).
20	Маркировка EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации) с указанием экологически безопасного периода эксплуатации (EFUP). Изделие отвечает требованиям стандарта электронной промышленности КНР (SJ/T 11364-2014), регламентирующего содержание опасных веществ. Период EFUP составляет 20 лет. Китайскую декларацию соответствия RoHS II можно найти по адресу https://library.abb.com.
KC	Маркировка KC Изделие соответствует пункту 3 статьи 58-2 «Закона о радиоволнах» Корейской службы регистрации трансляционного и коммуникационного оборудования.
BTL	Маркировка BTL (Испытательные лаборатории BACnet) Изделие имеет сертификат соответствия BACnet.
TÜV NORD Safety Approved	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Применимо к приводам и инверторам; не применимо к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.

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

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

Определения

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

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

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

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

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

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

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

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

Категория C3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

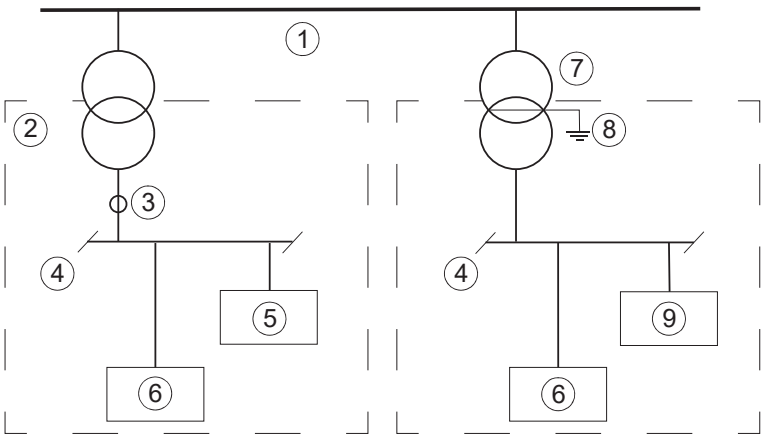
1. Привод оснащен внутренним ЭМС-фильтром (+E210).
2. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
3. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Длина кабеля двигателя не более 150 м.

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

Категория C4

Если условия, указанные для категории C3, обеспечить невозможно, 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	6	Оборудование
2	Смежная сеть	7	Питающий трансформатор
3	Точка измерения	8	Статический экран
4	Низкое напряжение	9	Привод
5	Оборудование (подвергаемое воздействию помех)		

2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен производиться монтаж. Шаблон приводится в документе Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (код английской версии 3AFE61348280).
3. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.

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

Контрольный перечень UL

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

- Убедитесь в том, что на паспортной табличке привода имеется надлежащая маркировка.
- **ОПАСНО. Риск поражения электрическим током.** После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока привода.
- Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды. Привод необходимо установить в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль
- Максимальная температура окружающего воздуха при номинальном выходном токе составляет 40 °C. При температуре 40–50 °C выходной ток снижается.

  Примечание. Для приводов, встраиваемых в шкаф, максимальная температура окружающего воздуха составляет 40 °C.
- Привод можно использовать в цепи, способной генерировать симметричный ток не более 100 кА (среднекв.) при напряжении не более 600 В, если предусмотрена защита плавкими предохранителями с сертификацией UL, указанными в настоящей главе.
- Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
- Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями или автоматическими выключателями. Эти защитные устройства должны обеспечивать защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) или Канадским электротехническим кодексом. Руководствуйтесь также другими действующими местными или региональными 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. Должна быть обеспечена защита цепей в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов, а также всеми дополнительными местными нормами.
- 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.

Расчетный предполагаемый срок службы

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

Декларации соответствия

Декларации соответствия в формате PDF представлены в сети Интернет на сайте www.abb.com/drives/documents. Декларации соответствия для ЕС и Великобритании можно найти в главе Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 219).

Ограничение ответственности

Общее заявление об отказе от ответственности

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

Отказ от ответственности за кибербезопасность

Данное изделие можно использовать для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Между средством ввода в эксплуатацию (Drive Composer) и изделием используется незащищенный протокол HTTP. В случае автономной эксплуатации изделия в непрерывном режиме такое подключение по сети к средству ввода в эксплуатацию не требуется. Тем не менее всю ответственность за обеспечение и непрерывное поддержание безопасного канала связи между изделием и сетью заказчика или любой другой сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен внедрить и контролировать реализацию всех необходимых мер (в том числе устанавливать средства сетевой

защиты, предотвращать физический доступ, применять средства идентификации, шифровать данные, использовать антивирусные программы и т. п.) для защиты изделия, сети, ее системы и интерфейса от любого вида угроз безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или кражи данных либо информации.

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

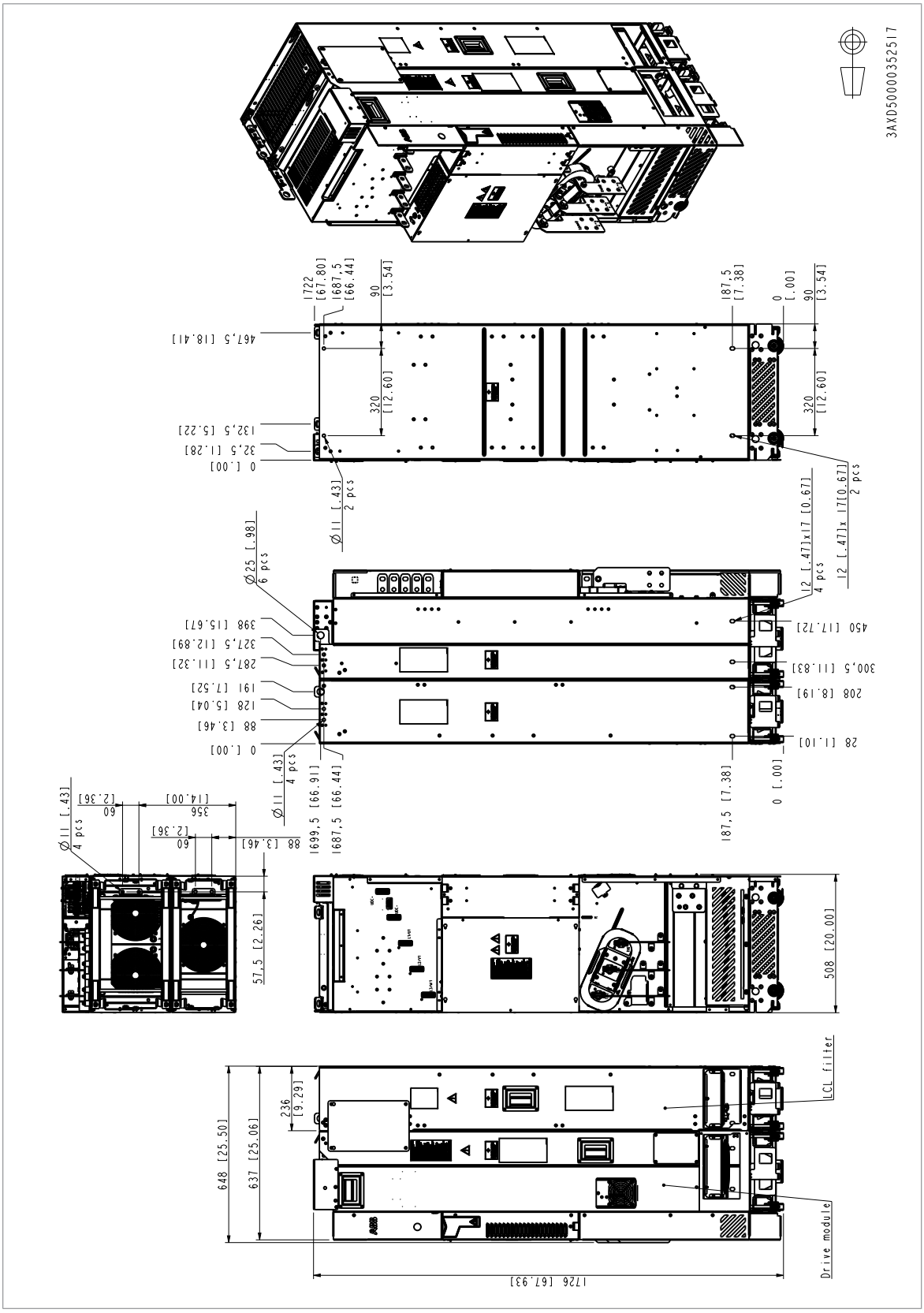
21

Габаритные чертежи

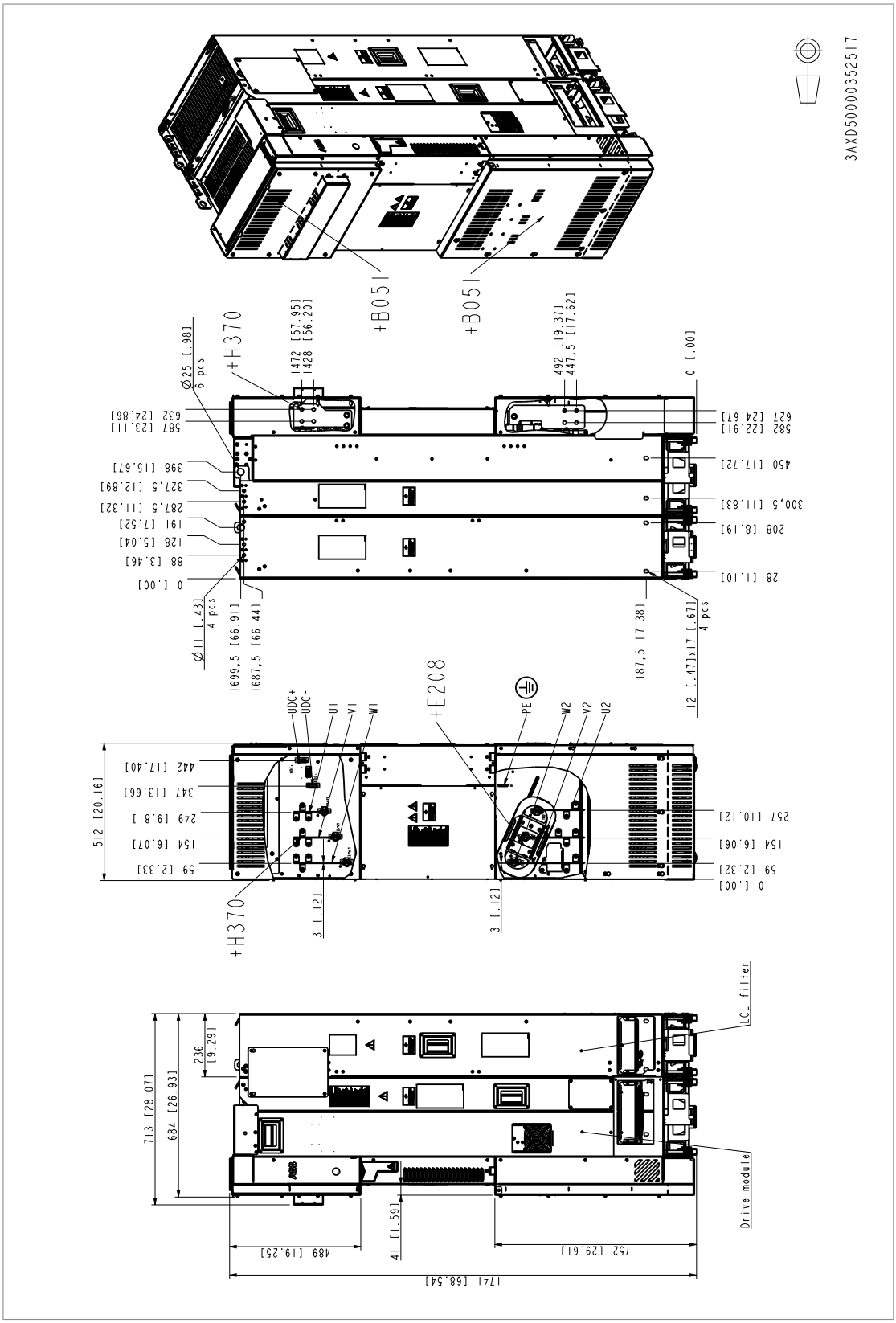
Содержание настоящей главы

В этой главе приведены габаритные чертежи с размерами приводных модулей в миллиметрах и [дюймах].

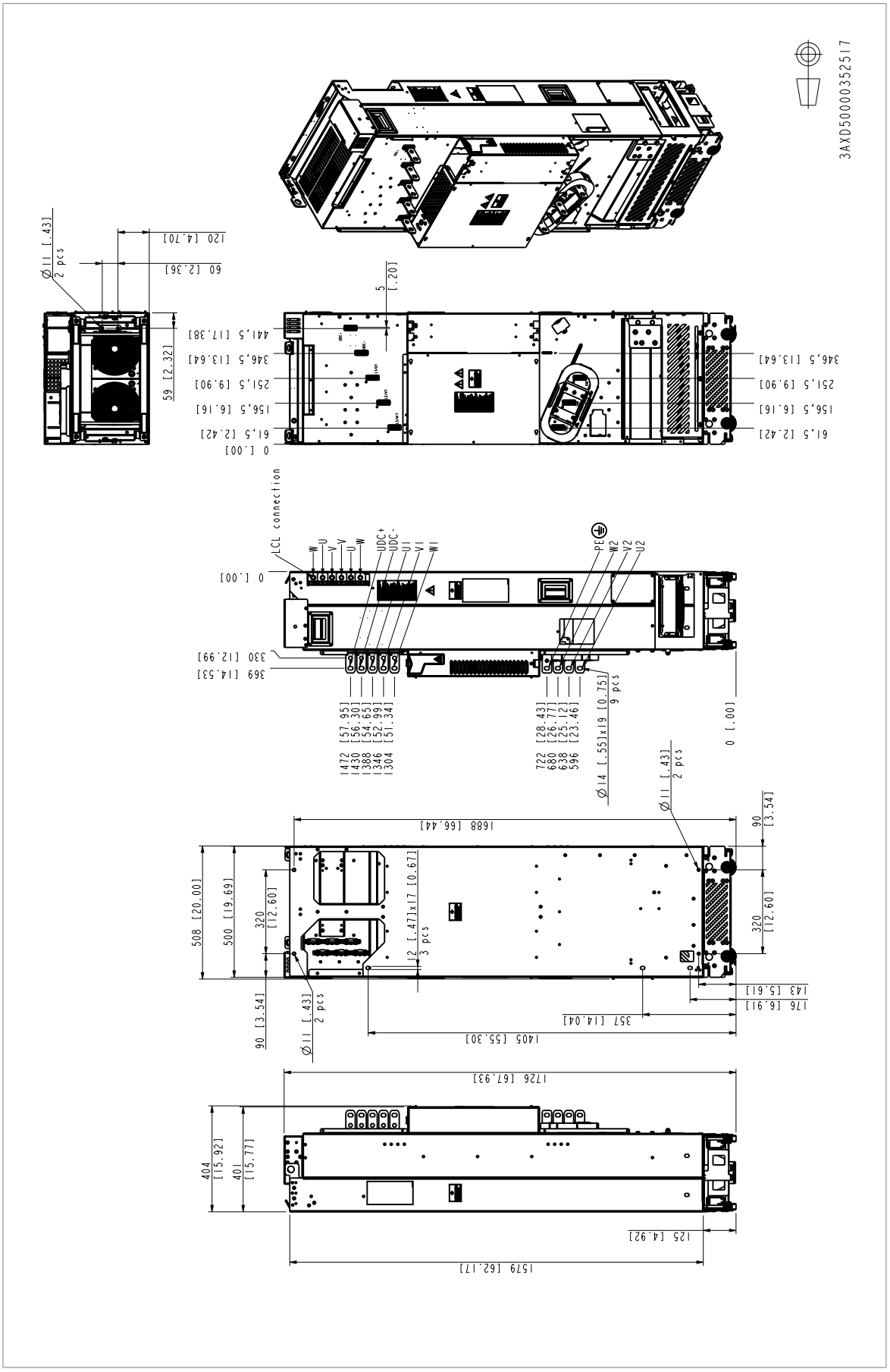
Стандартная конфигурация (включая +E208 и +E210)



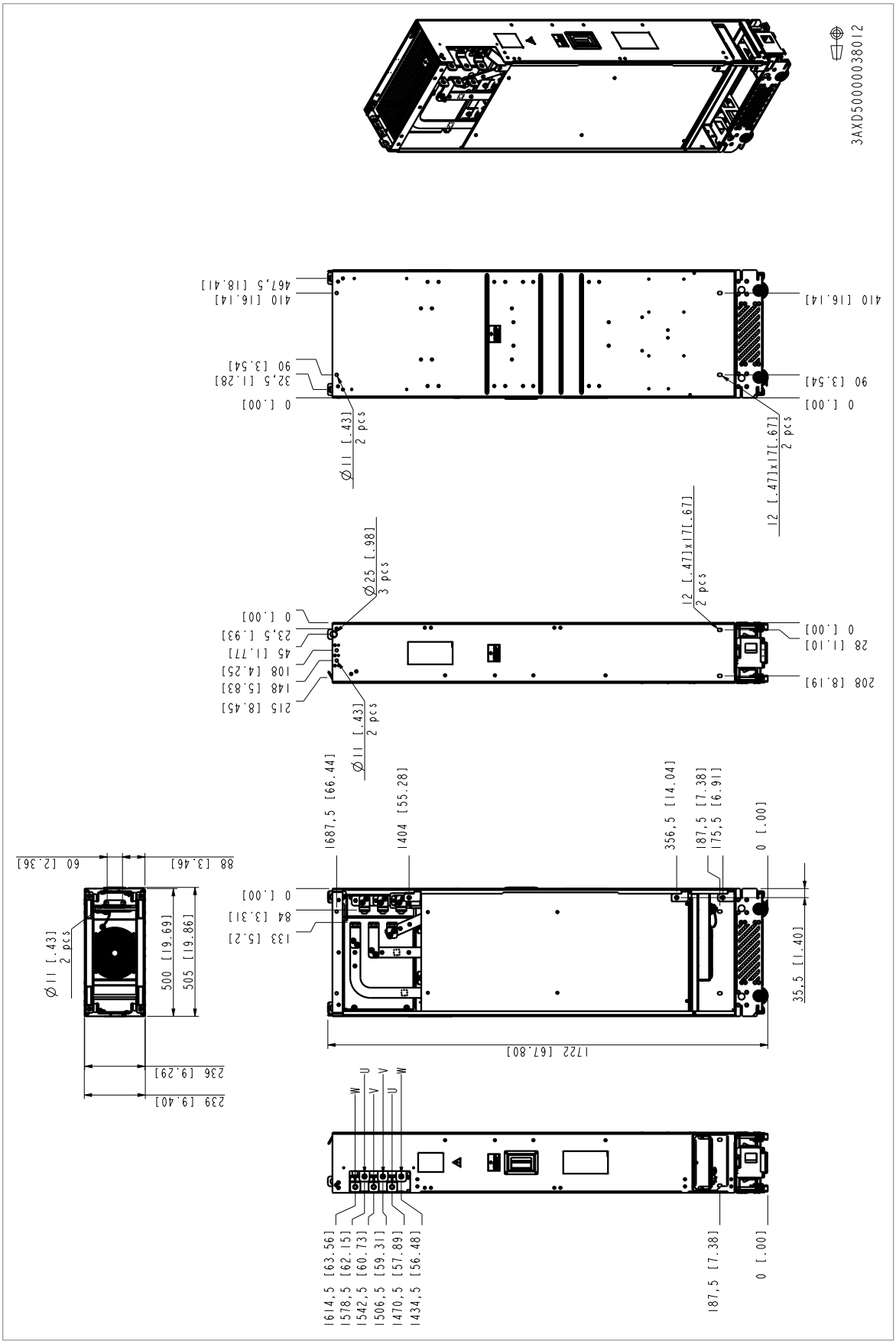
Приводной модуль с дополнительными компонентами +B051 и +H370



Приводной модуль без дополнительных компонентов +B051 и +H370

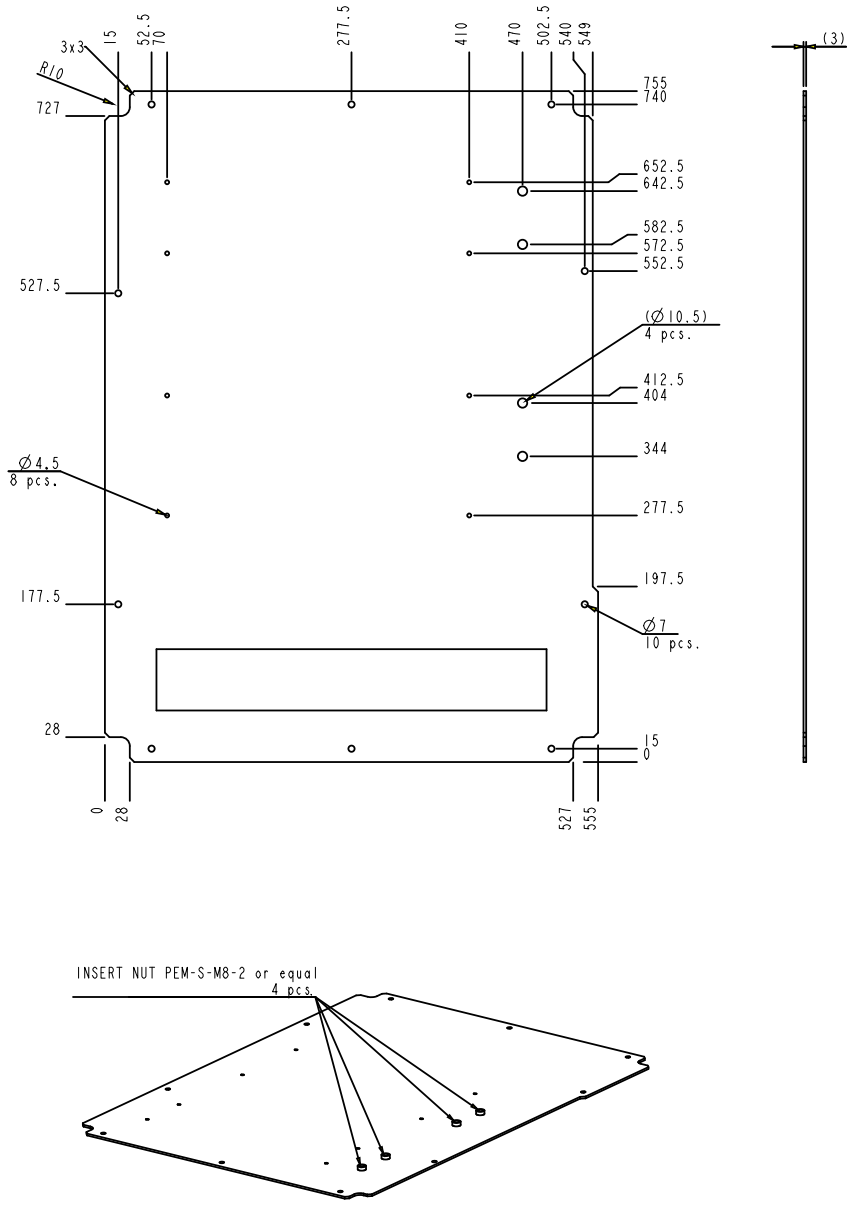

3AXD50000352517
Ø11 [.43]
2 pcs
120 [4.70]
60 [2.36]
59 [2.32]
5
[.20]
441,5 [17.38]
346,5 [13.64]
251,5 [9.90]
156,5 [6.16]
61,5 [2.42]
0 [.00]
LCL connection
W
U
V
W
U
UDC+
UDC-
U1
V1
W1
PE
W2
V2
U2
330 [12.99]
369 [14.53]
1472 [57.95]
1430 [56.30]
1388 [54.65]
1346 [52.99]
1304 [51.34]
722 [28.43]
680 [26.77]
638 [25.12]
596 [23.46]
Ø14 [.55]x19 [0.75]
9 pcs
1688 [66.44]
508 [20.00]
500 [19.69]
320
[12.60]
12 [.47]x17 [0.67]
3 pcs
90
[3.54]
143 [5.61]
176 [6.91]
357 [14.04]
1405 [55.30]
1726 [67.93]
404
[15.92]
401
[15.77]
125 [4.92]
1579 [62.17]

Модуль LCL-фильтра



Нижняя панель

На этом чертеже приведены размеры нижней панели для шкафа Rittal VX25 шириной 800 мм. Это изделие не является продукцией корпорации ABB.

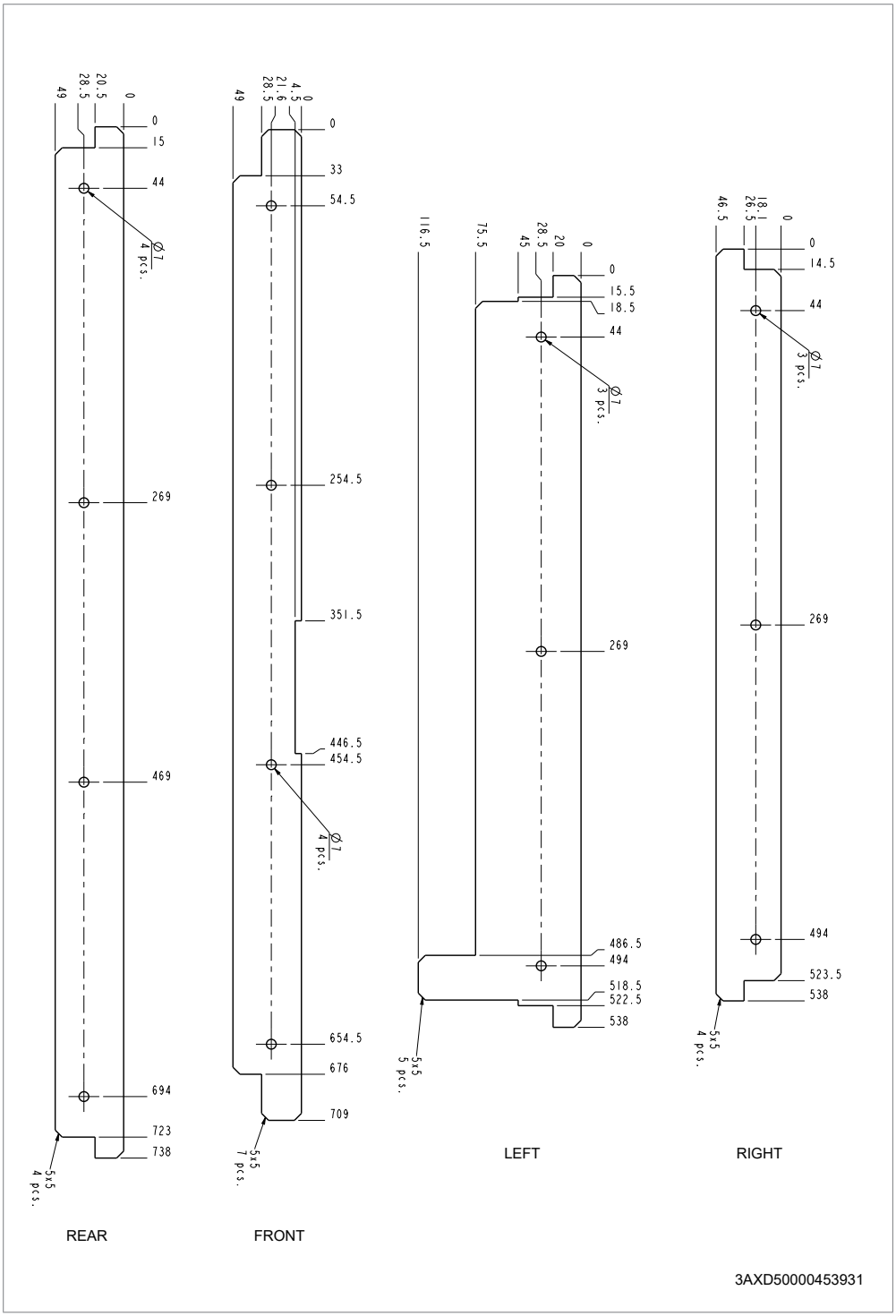


3AXD50000451944

Дефлекторы

На этом чертеже указаны размеры воздушных дефлекторов вокруг приводного модуля с дополнительным компонентом +B051 для шкафа Rittal VX25 шириной 800 мм.

Эти изделия не являются продукцией корпорации ABB.



Материал воздушных дефлекторов

Пленка из поликарбоната (PC) толщиной 0,75 мм LEXAN® FR60 (GE) с сертификацией UL94 V–0, устойчивая к ультрафиолетовому излучению (LEXAN® FR700 или Valox

FR1 только по специальному разрешению). Не обозначенные радиусы изгиба: 0,6 мм.

22

Пример принципиальной схемы

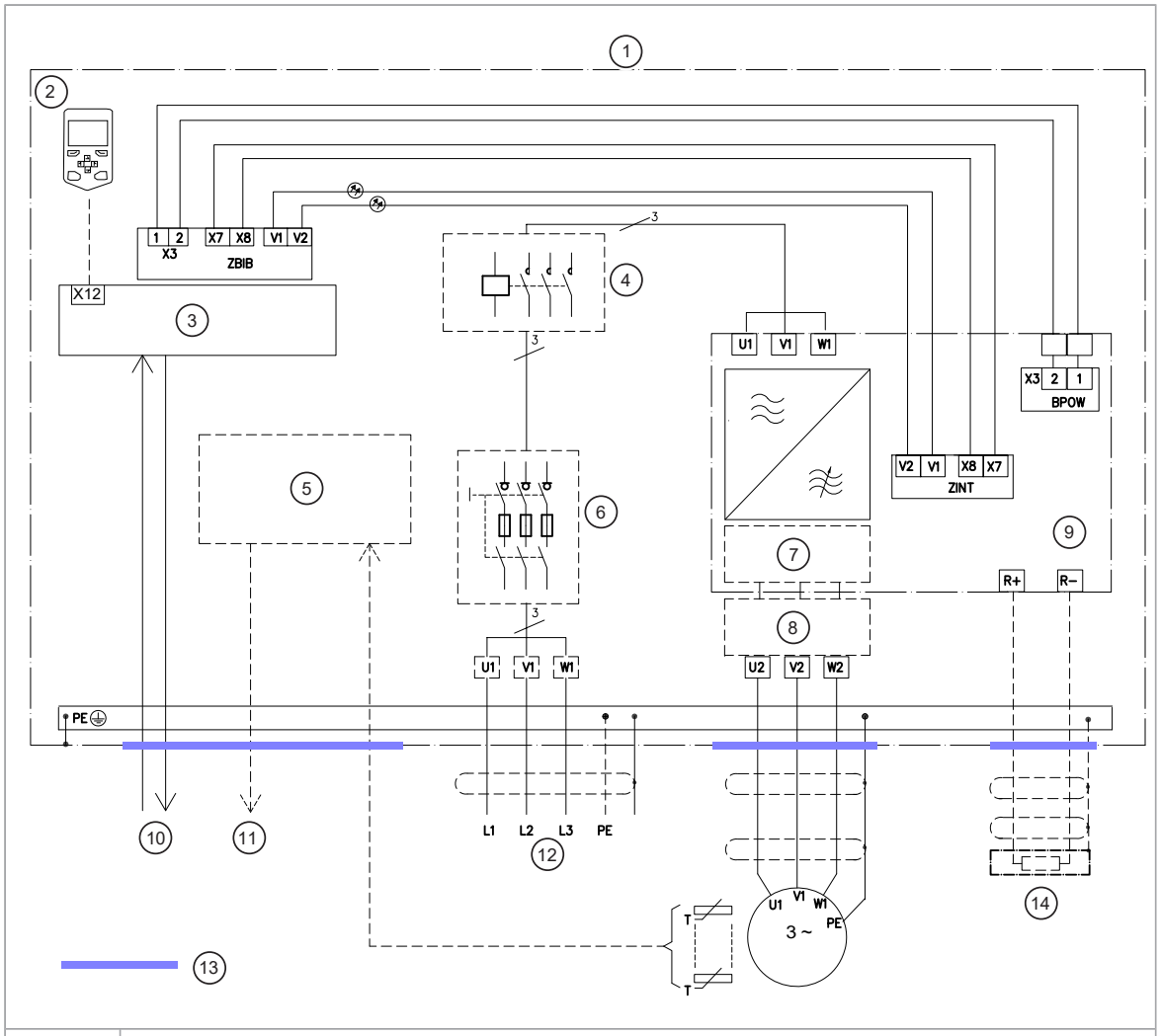
Содержание настоящей главы

В этой главе представлен пример принципиальной схемы приводного модуля, устанавливаемого в шкафу.

Пример принципиальной схемы

Данная схема приведена в качестве примера подключения питания к шкафу привода. Обратите внимание, что на схеме указаны компоненты, не включаемые в объем базовой поставки (* доп. оборудование с кодом, помеченным знаком «плюс», ** другое доп. оборудование, *** приобретается заказчиком самостоятельно).

218 Пример принципиальной схемы



1	Шкаф
2	* Панель управления ACx-AP-x
3	Блок управления CCU
4	***Главный контактор
5	**Контроль температуры двигателя
6	***Выключатель предохранитель-разъединитель
7	Фильтр синфазных помех
8	**Фильтр d*u*/d*t* или синус-фильтр
9	Приводной модуль
10	Входные и выходные сигналы
11	Аварийный сигнал
12	Питание
13	Рекомендуется выполнить круговое заземление (360°)
14	**Тормозной резистор

23

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

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

Описание

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

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привода, что не позволяет приводу создать крутящий момент, необходимый для вращения двигателя. Если двигатель работает в момент включения функции безопасного останова, он будет остановлен выбегом.

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

Функция безопасного отключения крутящего момента отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Безопасность механического оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.
IEC 61000-6-7:2014	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6–7. Общие стандарты. Требования к помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках
IEC 61326-3-1:2017	Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение
IEC 61508-1:2010	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.
IEC 61508-2:2010	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам
IEC 61511-1:2017	Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные
EN IEC 62061:2021	Безопасность машин и оборудования. Функциональная безопасность систем управления
EN ISO 13849-1:2015	Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка

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

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

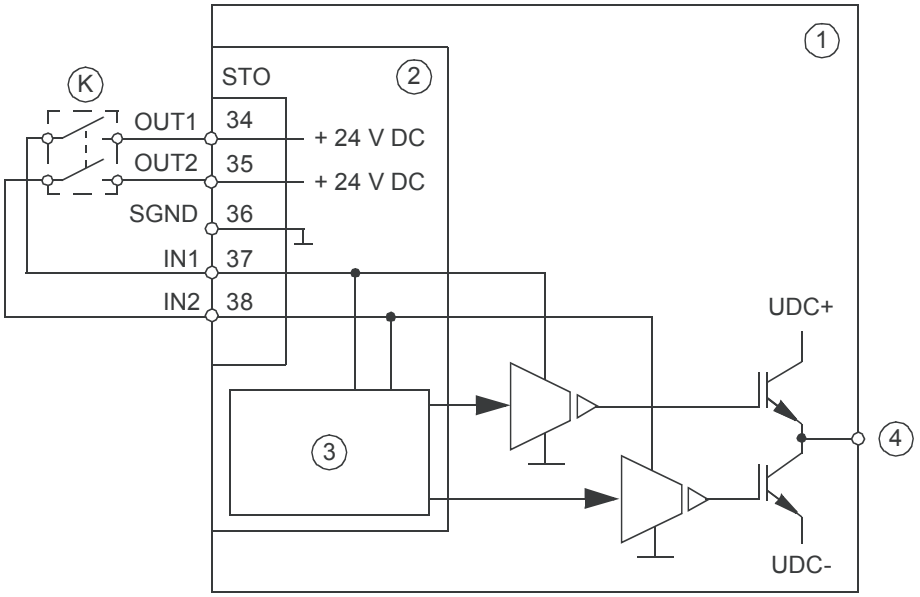
Декларации соответствия приведены в конце данной главы.

Электрический монтаж

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

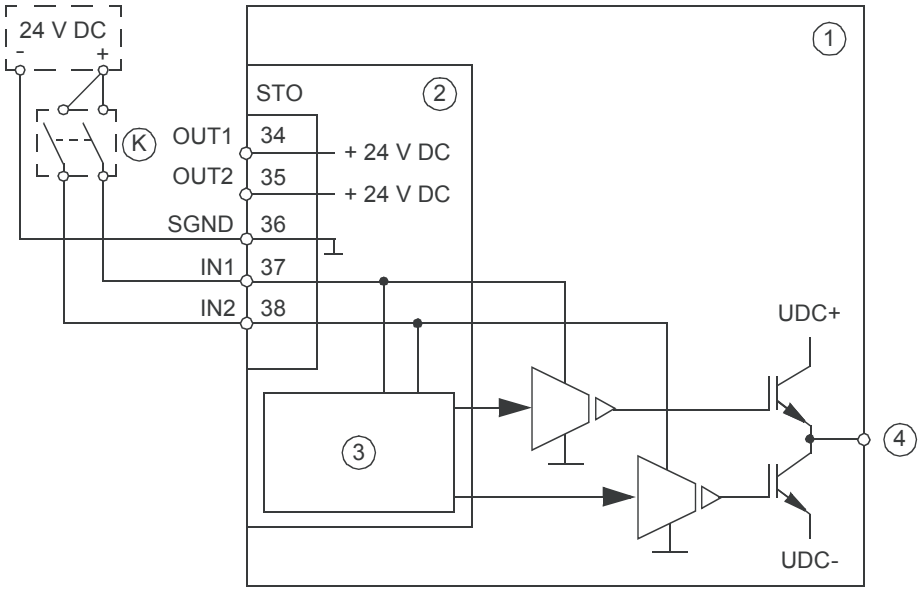
Принцип подключения

Одиночный привод ACH580-34, внутренний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
3	Логические схемы управления
4	К двигателю
K	Активирующий выключатель

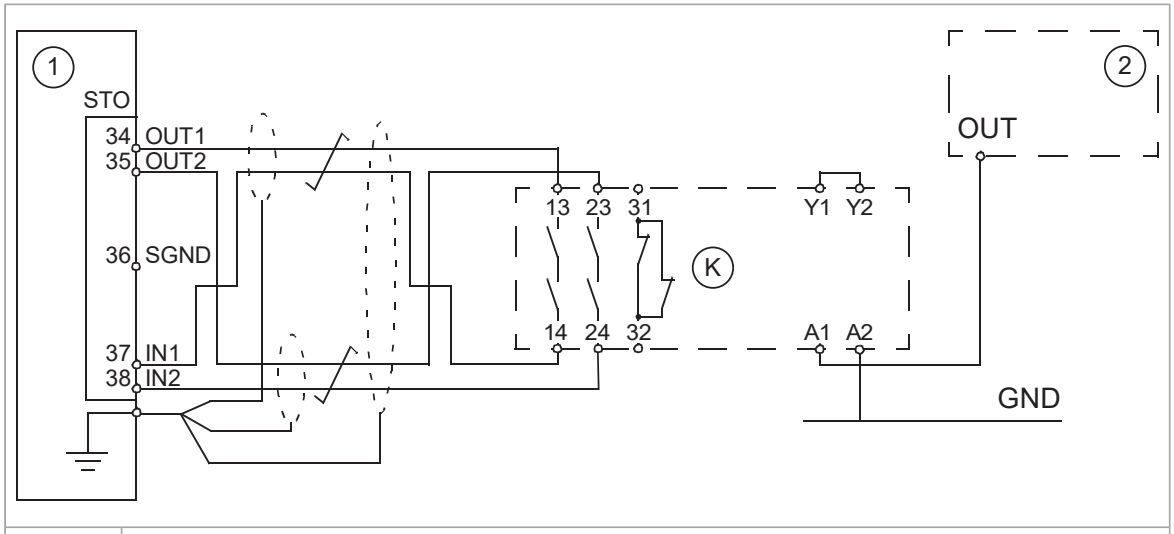
Одиночный привод ACH580-34, внешний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
3	Логические схемы управления
4	К двигателю
K	Активирующий выключатель

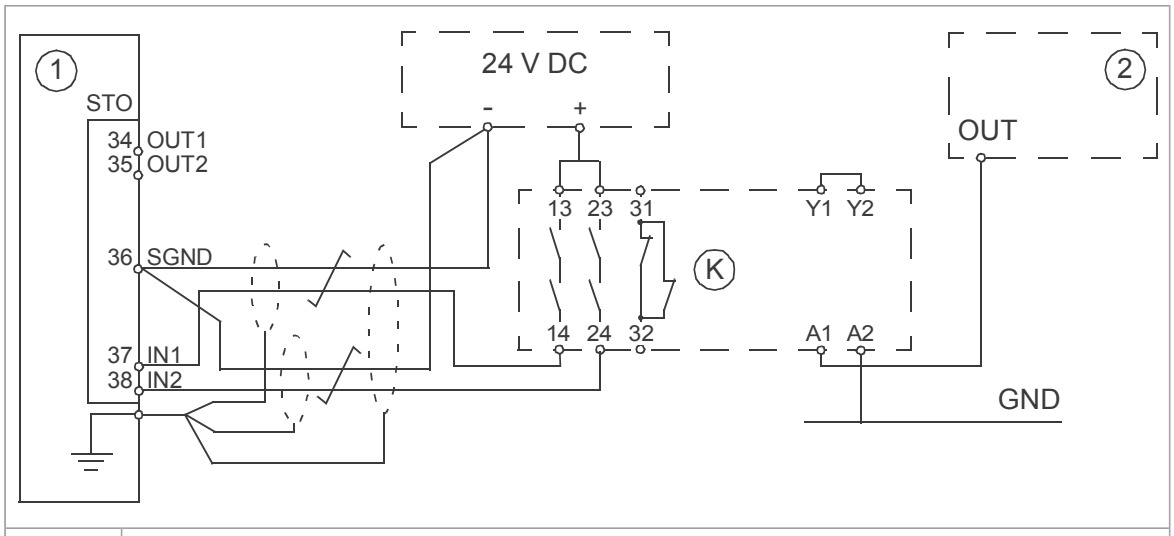
Примеры схем соединений

Одиночный привод ACH580-34, внутренний источник питания



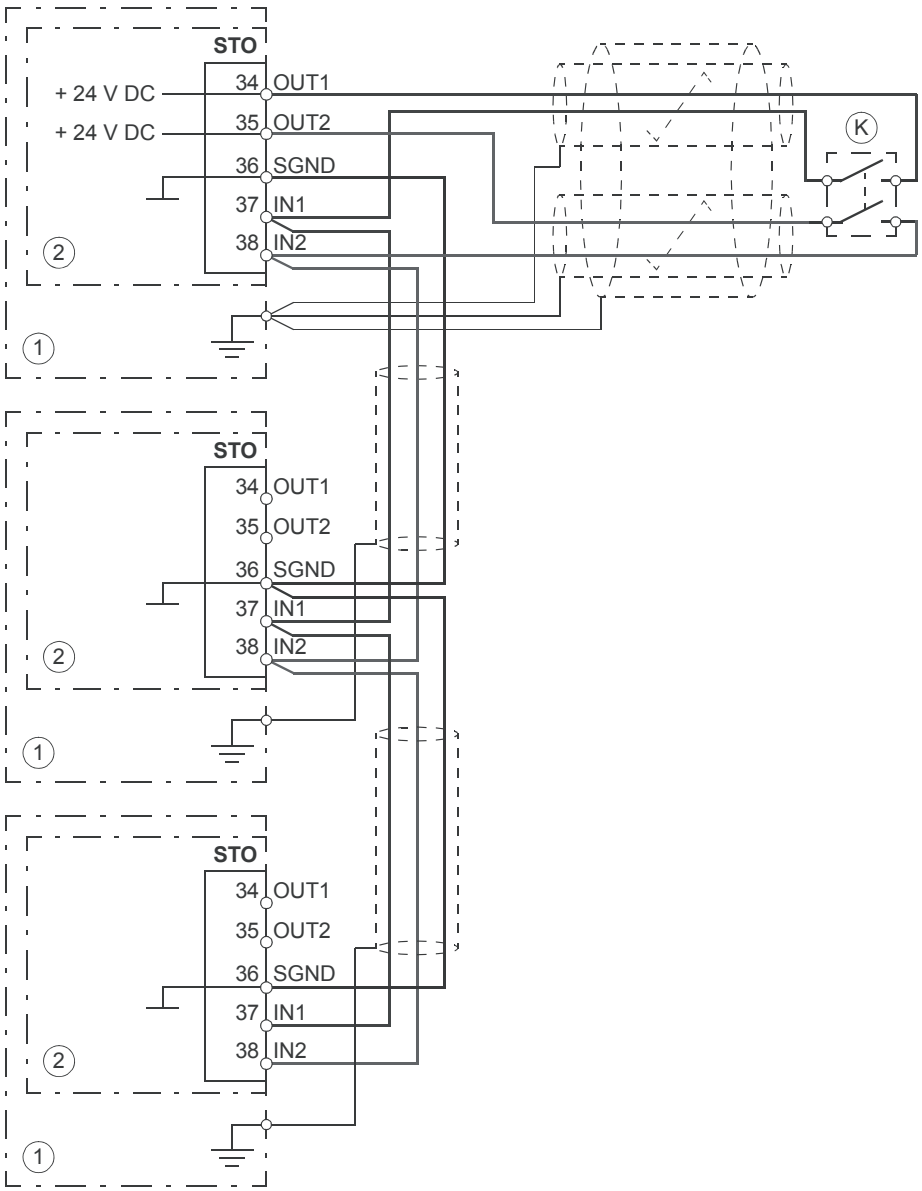
1	Привод
2	ПЛК системы аварийной защиты
K	Реле обеспечения безопасности

Одиночный привод ACH580-34, внешний источник питания



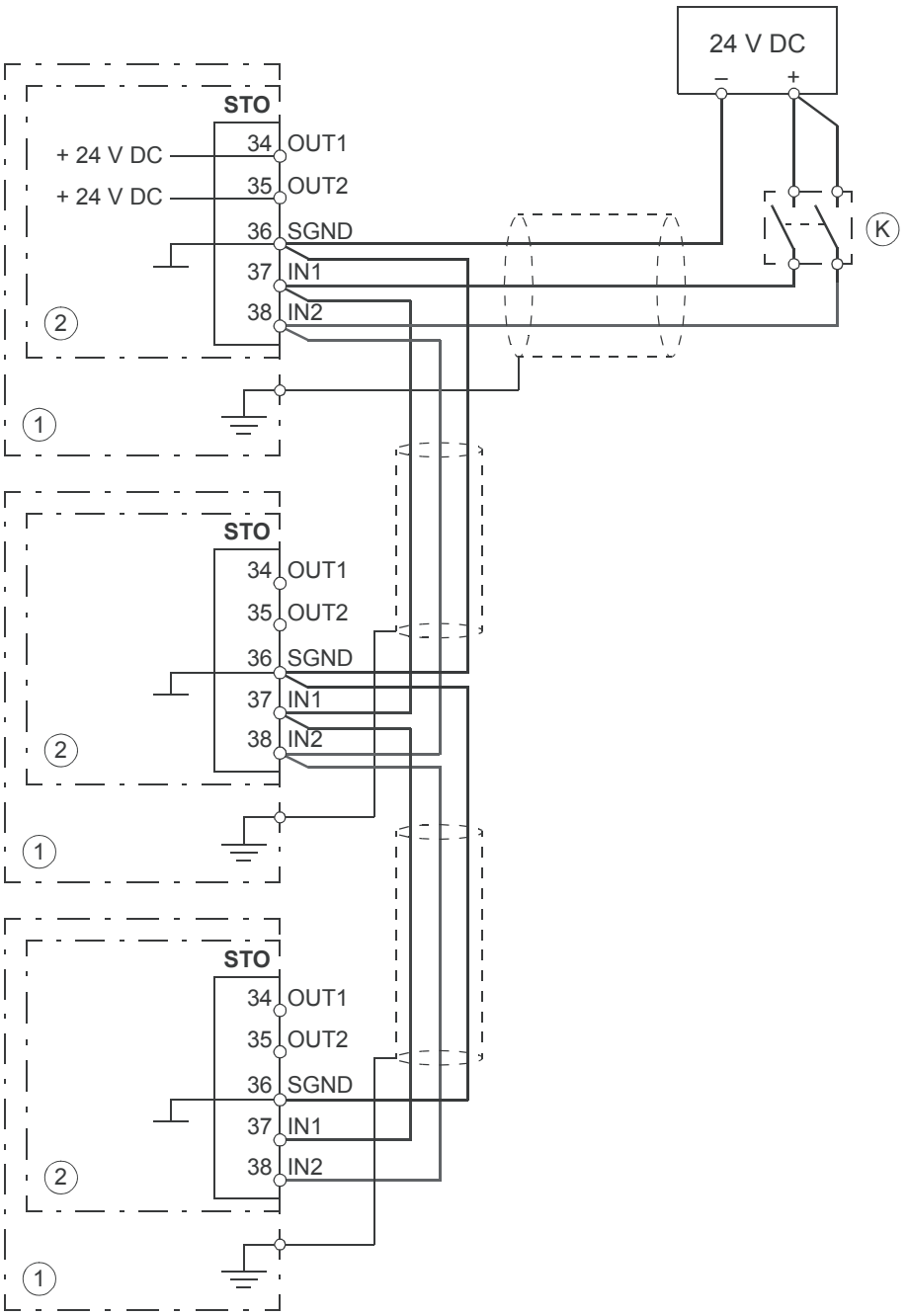
1	Привод
2	ПЛК системы аварийной защиты
K	Реле обеспечения безопасности

Несколько приводов ACH580-34, внутренний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

Несколько приводов ACH580-34, внешний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

Активирующий выключатель

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

- При использовании выключателя с ручным управлением необходимо использовать выключатель, допускающий блокировку в разомкнутом положении.
- Разница времени при изменении состояний контактов выключателя или реле не должна превышать 200 мс.
- Также можно использовать модуль термисторной защиты CPTC или модуль функций защиты FSPS. Более подробная информация приведена в документации по модулю.

Типы и длина кабелей

- Компания ABB рекомендует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном.
- Максимальная длина кабелей:
  - 300 м между активизирующим выключателем (K) и блоком управления приводом
  - 60 м между приводами
  - 60 м между внешним источником питания и первым блоком управления.

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

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

Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

Заземление защитных экранов кабелей

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

Принцип действия

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

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

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

   Примечание. Потеря только одного сигнала STO всегда формирует сигнал отказа, поскольку интерпретируется как сбой в работе аппаратного обеспечения или в проводке STO.
5. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод нельзя перезапустить, пока активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Чтобы запустить привод, требуется новая команда пуска.

Пуск, в том числе проверочные испытания

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

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

Компетентность

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

Акты проверочных испытаний

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

Проведение проверочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Примечание. Если установлен модуль CPTC-02 или FSPS-21, необходимо ознакомиться с его технической документацией.

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
На этапе ввода в эксплуатацию убедитесь в том, что привод может беспрепятственно вращаться и останавливаться.	☐
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.	☐

Действие	☑
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс действующих неисправностей и попробуйте запустить привод. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании в ситуации, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Откройте первый входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA81 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Разомкните цепь STO (оба канала). • Подайте команду сброса. • Замкните цепь STO (оба канала). • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. • Откройте второй входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA82 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Разомкните цепь STO (оба канала). • Подайте команду сброса. • Замкните цепь STO (оба канала). • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите акт проверочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

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

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

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Только для двигателей с постоянными магнитами или индукторных синхронных двигателей [SynRM]:

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

Примечания.

- Если работающий привод остановить с помощью функции STO, то привод отключит двигатель от питающего напряжения и двигатель остановится

выбегом. Если это создает опасность или неприемлемо по другим причинам, привод и оборудование перед использованием этой функции необходимо остановить надлежащим способом.

- Приоритет функции безопасного отключения крутящего момента выше, чем у любой другой функции привода.
- От преднамеренного саботажа и небрежного обращения функция безопасного отключения крутящего момента не защищает.
- Функция безопасного отключения крутящего момента предназначена для уменьшения количества возникающих опасных ситуаций. Несмотря на это, не всегда возможно устранить все потенциальные опасности. Лицо, выполняющее масштаб системы, должно уведомить конечного пользователя об имеющихся остаточных рисках.

Техническое обслуживание

После проверки работоспособности схемы при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодическом выполнении контрольных испытаний. При режимах эксплуатации с высокой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. В режимах эксплуатации с низкой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 10 лет; см. раздел Характеристики безопасности ([Page] 233). Предполагается, что все опасные отказы схемы STO можно будет выявить в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе Проведение проверочных испытаний ([Page] 227).

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 ([Page] 227).

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

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

Компетентность

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

Поиск и устранение неисправностей

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

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в различных состояниях, запускается функция реакции на отказ, и привод отключается с отказом FA81 или FA82. Попытка использования функции STO без механизма дублирования (например, путем активации только одного канала) также приведет к вышеописанному результату.

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

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

Характеристики безопасности

Ниже приведены характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

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

Типоразмер	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/ч)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	PFD_{avg} T_1 = 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/ч)	λ_{Diag_s} (1/ч)	λ_{Diag_d} (1/ч)
R11	3	3	e	4,14E-09	3,63E-05	9,08E-05	1,82E-04	16398	≥90	99,61	3	1	80	20	7,89E-10	6,53E-07	7,89E-08
3AXD10001613536 B																	

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
  - 670 циклов включения/выключения в год при ΔT = 71,66 °C
  - 1340 циклов включения/выключения в год при ΔT = 61,66 °C
  - 30 циклов включения/выключения в год при ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C — температура платы в течение 2,0 % времени
  - 60 °C — температура платы в течение 1,5% времени
  - 85 °C — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа A согласно стандарту IEC 61508-2.
- Соответствующие состояния отказа:
  - Функция STO срабатывает не всегда (сбой механизма безопасности)
  - Функция STO не срабатывает при явном вызове
  - Режим отказа «короткое замыкание на печатной плате» был исключен (EN 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время отклика STO:
  - Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
  - Время отклика STO: 2 мс (среднее), 30 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).
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).

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
PFH_{diag}	IEC/EN 62061	Средняя вероятность опасных отказов за один час для диагностической функции STO
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a…e соответствуют SIL
Контрольное испытание	IEC 61508, IEC 62061	Периодические испытания, проводимые для обнаружения отказов в системе, связанной с безопасностью, и позволяющие выполнить ремонт системы до состояния «как новая» или как можно более близкого к этому состояния.
SC	IEC 61508	Систематическая возможность (1…3)
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень соответствия стандарту безопасности (1…3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T_1	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T_1 используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) функции или подсистемы защиты. Чтобы обеспечить соответствие SIL, контрольные испытания должны проводиться с максимальным интервалом T_1. Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). См. также раздел «Техническое обслуживание».
T_M	EN ISO 13849-1	Период эксплуатации: период времени, в течение которого планируется использование функции или устройства защиты. По истечении периода эксплуатации устройство защиты необходимо заменить. Следует отметить, что любое заданное значение T_M не может рассматриваться как гарантия.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Количество опасных отказов (за один час) для диагностической функции STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Количество безопасных отказов (за один час) для диагностической функции STO

Сертификат TÜV

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

Декларации соответствия

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACH580-04/-34

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497691.

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

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

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000611401

Page 1 of 1

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACH580-04/-34

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following designated standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

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

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001325928.

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

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

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329522

24

Резистивное торможение

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны операции по выбору, защите и подключению тормозных прерывателей и резисторов. В главе также содержатся технические характеристики.

Описание принципа действия и аппаратных средств

Тормозные прерыватели и резисторы поставляются в виде дополнительных комплектов для приводных модулей

Тормозной прерыватель передает дополнительную энергию, вырабатываемую двигателем при резком торможении. Дополнительная энергия повышает напряжение звена постоянного тока. Прерыватель подключает тормозной резистор к звену 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.

Планирование тормозной системы

■ Выбор используемых по умолчанию компонентов системы торможения: прерыватель ABB и резистор ABB

1. Рассчитайте максимальную мощность, вырабатываемую двигателем во время торможения, и определите цикл торможения.
2. Выберите привод в соответствии с циклом нагрузки двигателя и циклом торможения. См. номинальные характеристики привода.

3. См. разделы предварительно выбранных для привода прерывателя и резистора в технических характеристиках тормозных прерывателей и резисторов ABB.
4. Для предварительно выбранных прерывателя и резистора ответьте на следующий вопрос: цикл торможения составляет 1/5 мин или 10/60 с?
   a. Если «да»: мощность торможения ниже значения, заданного для цикла в разделе номинальных характеристик резисторов ABB? Если «да»: комбинация предварительно выбранных прерывателя и резистора подходит для привода.
   b. Если «нет»: проверьте предварительно выбранные прерыватель и резистор в соответствии с указаниями, приведенными в разделе Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: тормозной прерыватель ABB и резистор ABB. ([Page] 240).

Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: тормозной прерыватель ABB и резистор ABB.

Максимально допустимая мощность торможения для специального цикла торможения должна отвечать обоим условиям 1 и 2, приведенным ниже.

1. Мощность торможения для специального рабочего цикла не должна превышать максимальную мощность торможения, указанную в разделе номинальных характеристик прерывателей и резисторов ABB.

$$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Энергия торможения, передаваемая в течение любого 600-секундного интервала времени, не должна быть больше энергии, рассеиваемой во время эталонного цикла торможения, составляющего 40 секунд за каждые 600 секунд.

$$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 40\ s$$

где

n	Количество импульсов торможения в течение 600-секундного периода
P_{br}	Мощность торможения для специального рабочего цикла в кВт
t_{br}	Время торможения в течение пользовательского рабочего цикла, с
$P_{br,max}$	Максимальная тормозная мощность, допускаемая в течение 40 секунд на каждом 600-секундном интервале. См. значение в номинальных характеристиках прерывателей и резисторов ABB. (Резистор ABB не выдерживает 60-секундного цикла тормозного прерывателя.)

Выбор используемых по умолчанию компонентов системы торможения: тормозной прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика

1. Рассчитайте максимальную мощность, вырабатываемую двигателем во время торможения, и определите цикл торможения.
2. Выберите комбинацию привода и тормозного прерывателя. Эталонный цикл торможения составляет 60 секунд в течение каждого 600-секундного интервала.
3. Проверьте выбранную комбинацию. См. раздел Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла:

прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика ([Page] 243). При необходимости выберите новую комбинацию и выполните проверку, действуя до тех пор, пока не найдете подходящую комбинацию привода и прерывателя.

4. Выберите резистор стороннего поставщика. См. раздел Выбор резисторов стороннего поставщика ([Page] 242).

Выбор резисторов стороннего поставщика

Если предполагается использовать резистор стороннего поставщика (не ABB),

1. убедитесь, что сопротивление резистора стороннего поставщика, указанного в номинальных характеристиках резисторов стороннего поставщика, не меньше, чем сопротивление стандартного резистора:

   $$R \geq R_{min}$$

   где

R	Сопротивление резистора стороннего поставщика
R_{min}	Сопротивление резистора, предусмотренного по умолчанию

   ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
   Не используйте тормозной резистор с сопротивлением ниже указанного минимального значения. Это приведет к перегрузке по току, которая станет причиной выхода из строя тормозного прерывателя и привода.

2. величина сопротивления резисторов других поставщиков не ограничивает требуемую мощность торможения, т. е.

   $$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   где

P_{max}	Максимальная мощность, генерируемая двигателем во время торможения
U_{DC}	Напряжение на промежуточном звене постоянного тока 1,35 · 1,25 · 415 В= (при напряжении питания от 380 до 415 В~) 1,35 · 1,25 · 500 В= (при напряжении питания от 440 до 500 В~) 1,35 · 1,25 · 690 В= (при напряжении питания от 525 до 690 В~)
R	Сопротивление резистора стороннего поставщика

3. Убедитесь, что резистор способен рассеивать энергию, передаваемую на него во время торможения:
   - Энергия торможения не превышает значение энергии, которую может рассеять резистор (E_r) в течение указанного периода. См. технические характеристики резистора стороннего поставщика.
   - Резистор установлен в месте с достаточной интенсивностью вентиляции и охлаждения. В противном случае резистор не будет отвечать требованиям к рассеиваемой мощности и перегреется.

4. Убедитесь, что мгновенная нагрузочная способность резистора стороннего поставщика превышает максимальную потребляемую мощность резистора, когда он подключен к промежуточному звену постоянного тока привода через прерыватель

   $$P_{R,inst} > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   где

$P_{R,inst}$	Мгновенная нагрузочная способность резистора стороннего поставщика

U_{DC}	Напряжение на промежуточном звене постоянного тока 1,35 · 1,25 · 415 В= (при напряжении питания от 380 до 415 В~) 1,35 · 1,25 · 500 В= (при напряжении питания от 440 до 500 В~) 1,35 · 1,25 · 690 В= (при напряжении питания от 525 до 690 В~)
R	Сопротивление резистора стороннего поставщика

Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика

Максимально допустимая мощность торможения для специального цикла торможения должна отвечать обоим условиям 1 и 2, приведенным ниже.

1. Мощность торможения для специального рабочего цикла не должна превышать максимальную мощность торможения, указанную в разделе номинальных характеристик установленных на заводе тормозных прерывателей и резисторов стороннего поставщика:

   $$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Энергия торможения, передаваемая в течение любого 600-секундного интервала времени, не должна быть больше энергии, рассеиваемой во время эталонного цикла торможения, составляющего 60 секунд за каждые 600 секунд.

   $$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60\ s$$

   где

n	Количество импульсов торможения в течение 600-секундного периода
P_{br}	Мощность торможения для специального рабочего цикла в кВт
t_{br}	Время торможения в течение пользовательского рабочего цикла, с
$P_{br,max}$	Максимальная тормозная мощность, допускаемая в течение 60 секунд на каждом 600-секундном интервале. См. значение в номинальных характеристиках установленных на заводе тормозных прерывателей и резисторов стороннего поставщика.

Пример 1:

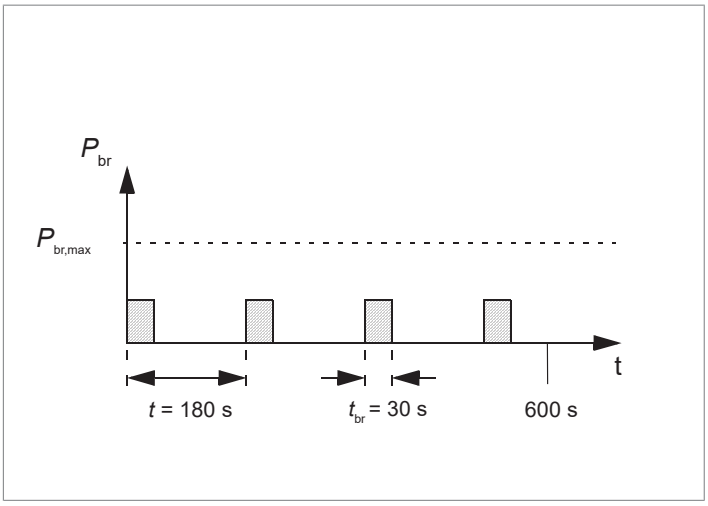
Продолжительность цикла торможения составляет три минуты. Время торможения составляет 15 минут.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60$ с
   $1 \times P_{br} \times 600$ с $\leq P_{br,max} \times 60$ с
   $P_{br \leq P_{br,max}} \times 60/600$ с $= 0{,}1 \times P_{br,max}$
   -> Допустимая мощность непрерывного торможения составляет 10 % от максимальной мощности торможения ($Pb_{r,max}$). Таким образом, условие 1 выполняется.

Пример 2:

Продолжительность цикла торможения (*T*) составляет три минуты = 3 × 60 с = 180 с. Время торможения (t_{br}) составляет 30 секунд.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $P_{br} \leq (P_{br,max} \times 60\ с)/(4 \times 30\ с) = 0{,}5 \times P_{br,max}$



- > Максимально допустимая мощность торможения для данного цикла составляет 50 % от номинального значения, заданного для эталонного цикла. Таким образом, условие 1 выполняется.

Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов

Для подключения резисторов используйте кабели того же типа, что и для подключения привода к сети; это обеспечивает защиту кабелей резисторов входными предохранителями. Для подключения также пригоден двухпроводный экранированный кабель с таким же сечением проводников.

Минимизация электромагнитных помех

Убедитесь в том, что установка была выполнена в соответствии с требованиями по ЭМС. Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями значений тока и напряжения в кабелях резисторов, необходимо соблюдать следующие правила:

- Защитите кабель тормозного резистора. Используйте экранированный кабель или металлическую оболочку. Если используются неэкранированные одножильные кабели, прокладывайте их внутри шкафа, который обеспечивает надлежащее подавление излучаемых помех.
- Прокладывайте кабели на достаточном расстоянии от других кабелей.
- Не следует прокладывать кабели двигателей параллельно другим кабелям на протяженных участках. Минимальное расстояние между параллельными кабелями составляет 0,3 м.
- Пересечение с другими кабелями следует выполнять под углом 90°.
- В целях минимизации электромагнитного излучения и нагрузки на тормозной прерыватель 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.

Максимальная длина кабеля

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

Выбор места установки тормозных резисторов

Защитите тормозные резисторы открытого типа (IP00) от случайного прикосновения. Расположите тормозной резистор в месте, где будет обеспечиваться его надлежащее охлаждение. Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

- исключить опасность перегрева резистора и окружающих материалов;
- температура окружающего пространства не превышала максимально допустимое значение.

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 воздуховодов с системой вентиляции соответствующие материалы должны выдерживать высокую температуру. Необходимо обеспечить защиту резистора от прикосновения.

Защита системы от перегрева

Тормозной прерыватель имеет собственную встроенную защиту и защищает от перегрева кабели резистора при условии, что типоразмер кабелей соответствует номинальном току привода. В программе управления приводом предусмотрена настраиваемая пользователем функция тепловой защиты резистора и кабеля резистора. См. руководство по микропрограммному обеспечению.

Корпорация ABB требует, чтобы резистор имел термореле (входит в стандартную комплектацию резисторов ABB), которое из соображений безопасности подключено к прерывателю. Кабель термореле должен быть экранированным, а его длина не должна превышать длину кабеля резистора.

Защита кабеля резистора от короткого замыкания

Предохранители постоянного тока для защиты тормозного прерывателя также обеспечивают защиту кабеля резистора от короткого замыкания.

Механический монтаж резисторов

Все тормозные резисторы должны быть установлены вне привода. Соблюдайте указания изготовителя резисторов.

Электрический монтаж

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 ([Page] 22).
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.

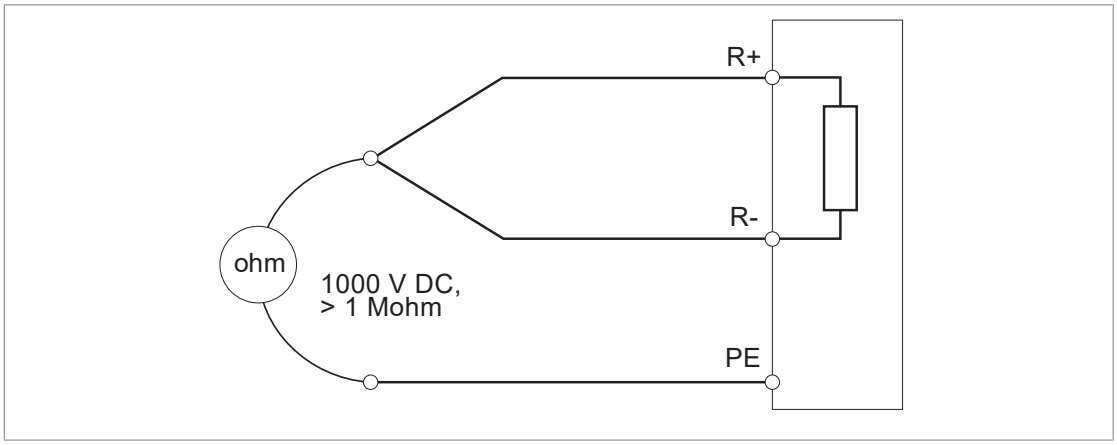
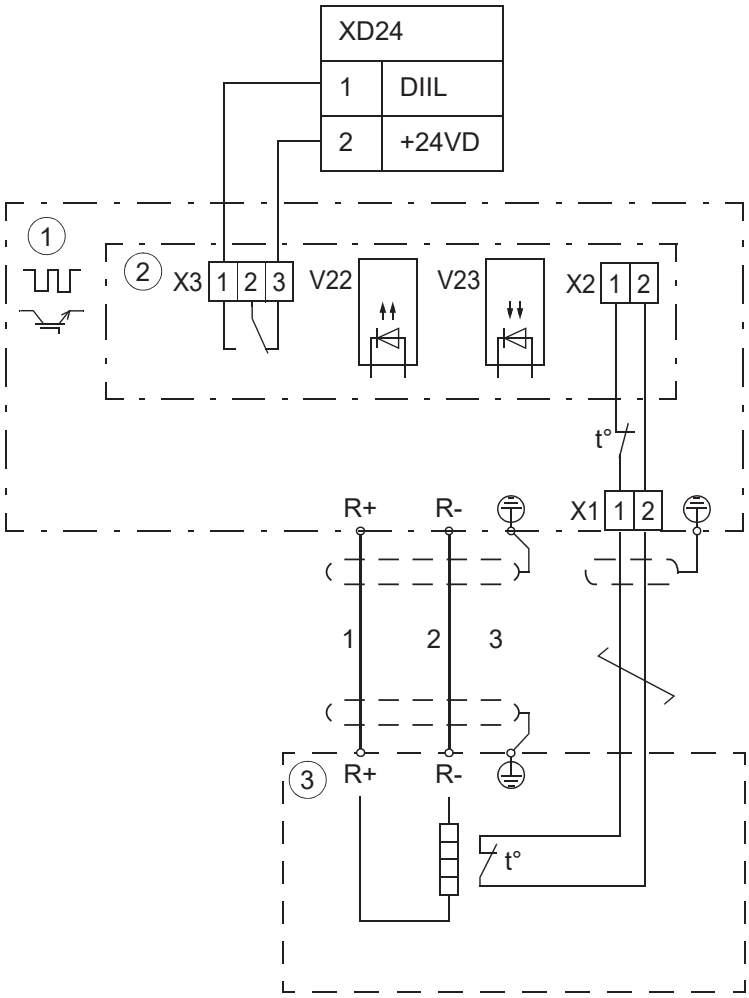


Схема подключения

См. раздел Подключение силовых кабелей ([Page] 111).

Порядок подключения

- Подключите тормозной прерыватель через предохранители к клеммам приводного модуля UDC+ и UDC-.
- Подключите кабели резистора к клеммам тормозного прерывателя. Если проводимость экрана трехжильного экранированного кабеля позволяет использовать экран в качестве проводника защитного заземления, отрежьте третий провод. Если проводимость экрана не позволяет его использовать в этом качестве, проводником защитного заземления (PE) будет служить третий провод. Заземлите на обоих концах скрученный экран кабеля (проводник защитного заземления блока резисторов) и любой отдельный проводник PE.
- Подключите термореле ко входу включения прерывателя X1. Подключите выход реле индикации неисправности X3 на плате управления прерывателем к цифровому входу DIIL (XD2D:1) привода. В программе управления ACH580 HVAC цифровой вход DIIL по умолчанию настроен на параметр 20.12 Сигнал разрешения работы 1. Для параметра 20.11 Режим останова сигн. разр. работы задано значение «По инерции». Любой температурный сбой в шкафу резистора или прерывателя приведет к останову привода (преобразователь на стороне двигателя). При включенной индикации неисправности прерывателя привод запустить невозможно.



1	Тормозной прерыватель NBRA
2	Плата управления тормозного прерывателя NBRC
3	Тормозной резистор

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Входная клеммная колодка X1 тормозного прерывателя находится под потенциалом промежуточной цепи привода. Это напряжение крайне опасно и при недостаточном уровне изоляции и защиты термореле может привести к нанесению серьезного материального ущерба или тяжелых травм. Изолируйте термореле надлежащим образом (свыше 2,5 кВ) и защитите их от прикосновения. Используйте кабель с соответствующим номинальным напряжением.

Ввод в эксплуатацию

Установите следующие параметры (Программа управления ACH580 HVAC). Убедитесь, что

- для параметра 20.12 «Сигнал разрешения работы 1» задано значение «DIIL»
- для параметра 20.11 «Режим останова сигн. разр. работы» задано значение «Выбег»

Для прерывателя и резистора можно активировать и настроить дополнительную функцию тепловой защиты. См. руководство по микропрограммному обеспечению.

Примечание. Некоторые тормозные резисторы покрыты масляной пленкой с целью защиты. При запуске масляная пленка сгорает и появляется некоторое количество дыма. При вводе в эксплуатацию убедитесь в том, что обеспечена достаточная вентиляция.

Технические характеристики

За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

25

Фильтры

Содержание настоящей главы

Глава содержит указания по выбору фильтров d*u*/d*t* для привода.

Фильтры du/dt

Когда требуется фильтр d*u*/d*t*?

См. раздел Проверка совместимости двигателя и привода ([Page] 80).

Таблица выбора

Ниже приводятся типы фильтра d*u*/d*t* в зависимости от типа приводного модуля.

ACH580-34-...	Тип фильтра d*u*/d*t*	ACH580-34-...	Тип фильтра d*u*/d*t*	ACH580-34-...	Тип фильтра d*u*/d*t*
U_n = 400 В, IEC		U_n = 480 В, IEC		U_n = 480 В , UL (NEC)	
246A-4	FOCH0260-7x	246A-4	FOCH0260-7x	240A-4	FOCH0260-7x
293A-4	FOCH0260-7x	293A-4	FOCH0320-50	302A-4	FOCH0320-5x
365A-4	FOCH0320-5x	365A-4	FOCH0320-50	361A-4	FOCH0320-5x
442A-4	FOCH0320-5x	442A-4	FOCH0320-50	414A-4	FOCH0320-5x
505A-4	FOCH0610-70	505A-4	FOCH0610-70	477A-4	FOCH0610-70
585A-4	FOCH0610-70	585A-4	FOCH0610-70	-	-
650A-4	FOCH0610-70	650A-4	FOCH0610-70	-	-

Коды для заказа

Тип приводного модуля ACH580-34-	Код для заказа
246A-4…725A-4	3AUA0000125245

Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH

См. документ FOCH du/dt filters hardware manual (код английской версии 3AFE68577519).

26

Интерфейсный модуль биполярных аналоговых входов/выходов CAIO-01

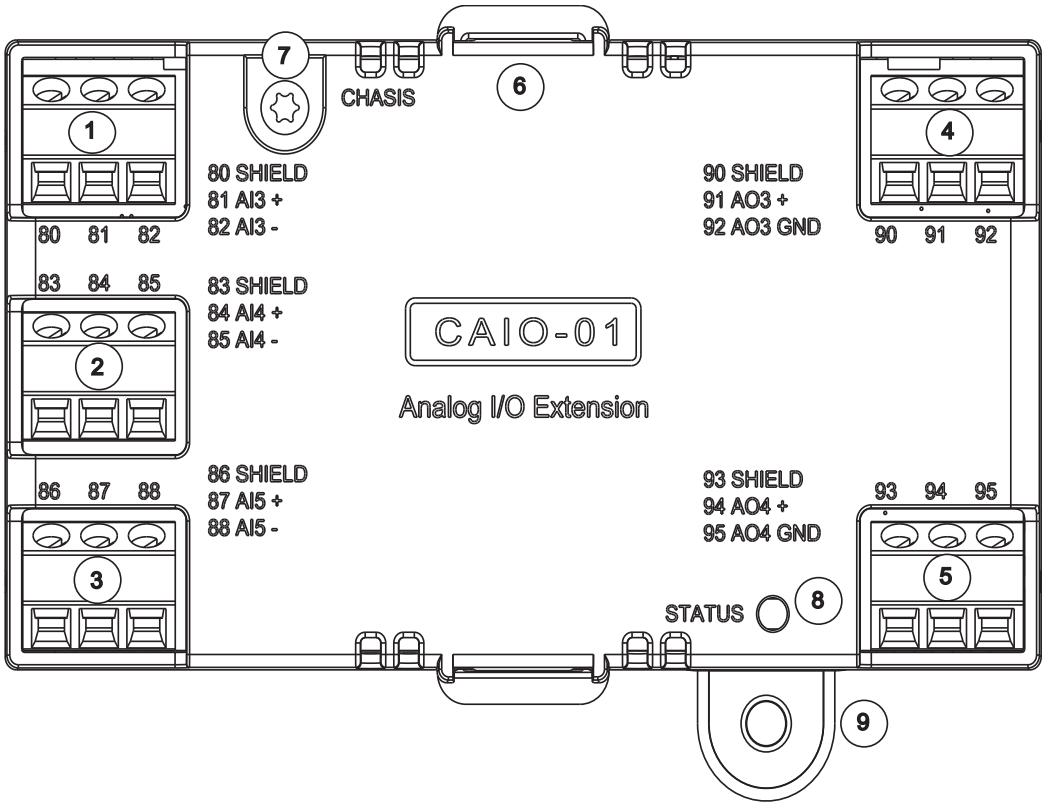
Содержание настоящей главы

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

Описание изделия

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

Компоновка



1, 2, 3	Аналоговые входы		4, 5	Аналоговые выходы	
80	SHIELD	Подключение экрана кабеля	90	SHIELD	Подключение экрана кабеля
81	AI3+	Положительный сигнал аналогового входа 3	91	AO3	Сигнал аналогового выхода 3
82	AI3-	Отрицательный сигнал аналогового входа 3	92	AGND	Потенциал аналоговой земли
83	SHIELD	Подключение экрана кабеля	93	SHIELD	Подключение экрана кабеля
84	AI4+	Положительный сигнал аналогового входа 4	94	AO4	Сигнал аналогового выхода 4
85	AI4-	Отрицательный сигнал аналогового входа 4	95	AGND	Потенциал аналоговой земли
86	SHIELD	Подключение экрана кабеля			
87	AI5+	Положительный сигнал аналогового входа 5			
88	AI5-	Отрицательный сигнал аналогового входа 5			
6	Интерфейс гнезда блока управления				
7	Отверстие для заземления				
8	Светодиод диагностики				
9	Установочное отверстие				

Механический монтаж

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Распаковка и проверка комплектности

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

Установка модуля расширения

См. раздел Установка дополнительных модулей ([Page] 118).

Электрический монтаж

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

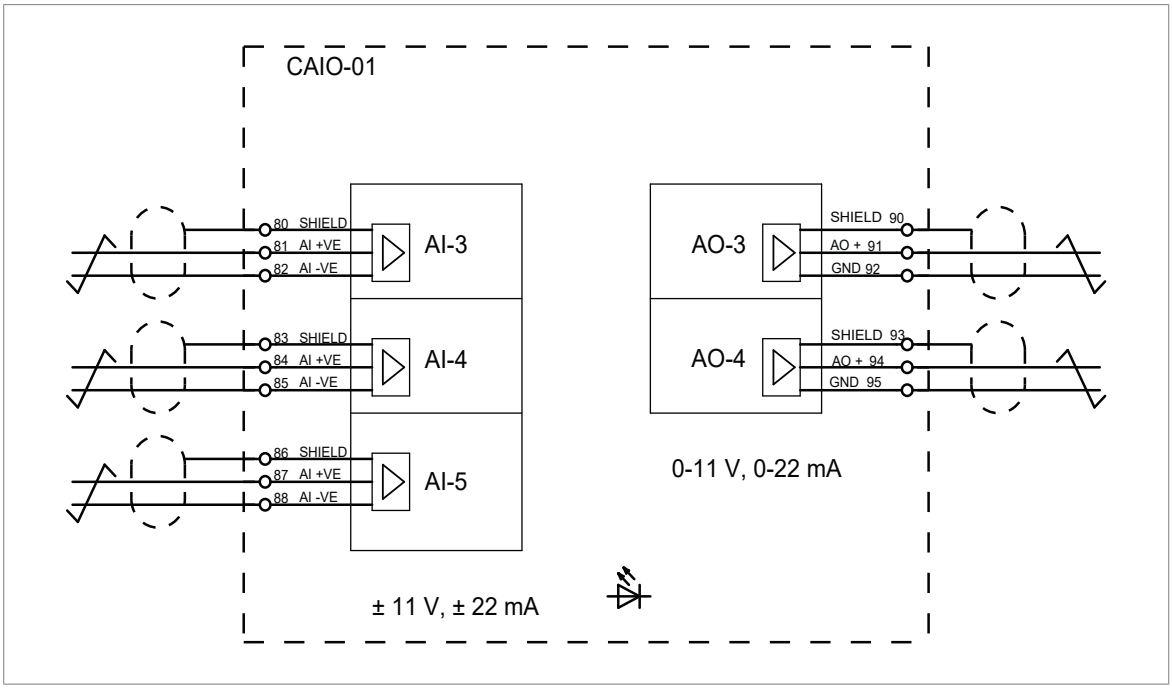
Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Электрический монтаж

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



Ввод в эксплуатацию

Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
   - убедитесь в том, что для параметров 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» задано значение CAIO-01.

   Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O»,
   - убедитесь, что для параметра 15.02 задано значение CAIO-01
   - установите для параметра 15.01 значение CAIO-01.

   Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе 15 «Модуль расширения входов/выходов».
3. Задайте для параметров аналоговых входов AI3, AI4, AI5 либо аналоговых выходов AO3 или AO4 соответствующие значения (см. Руководство по микропрограммному обеспечению).

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

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

Диагностика

Светодиодная индикация

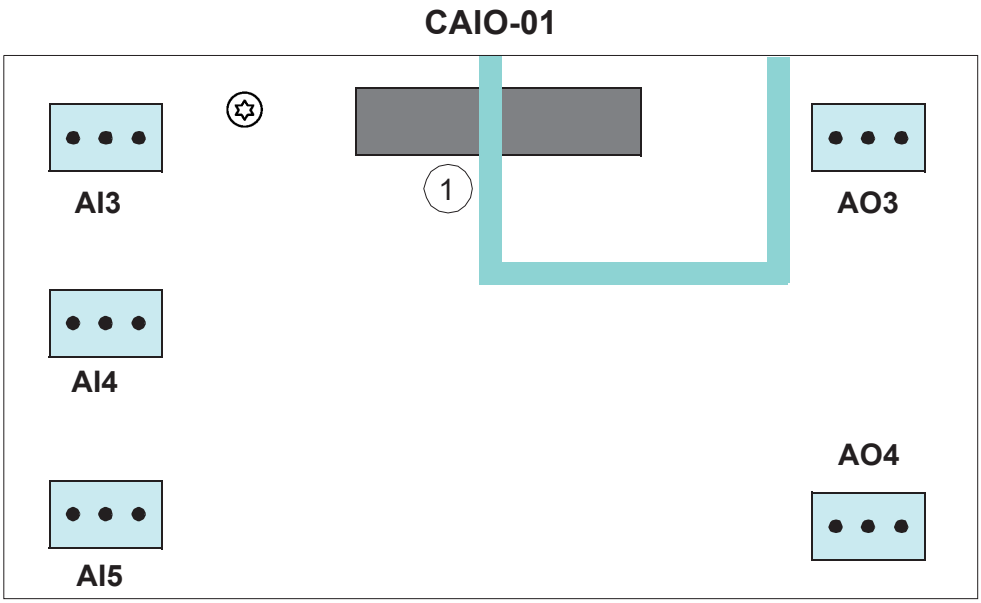
В интерфейсном модуле предусмотрен один светодиод диагностики.

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

Технические характеристики

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

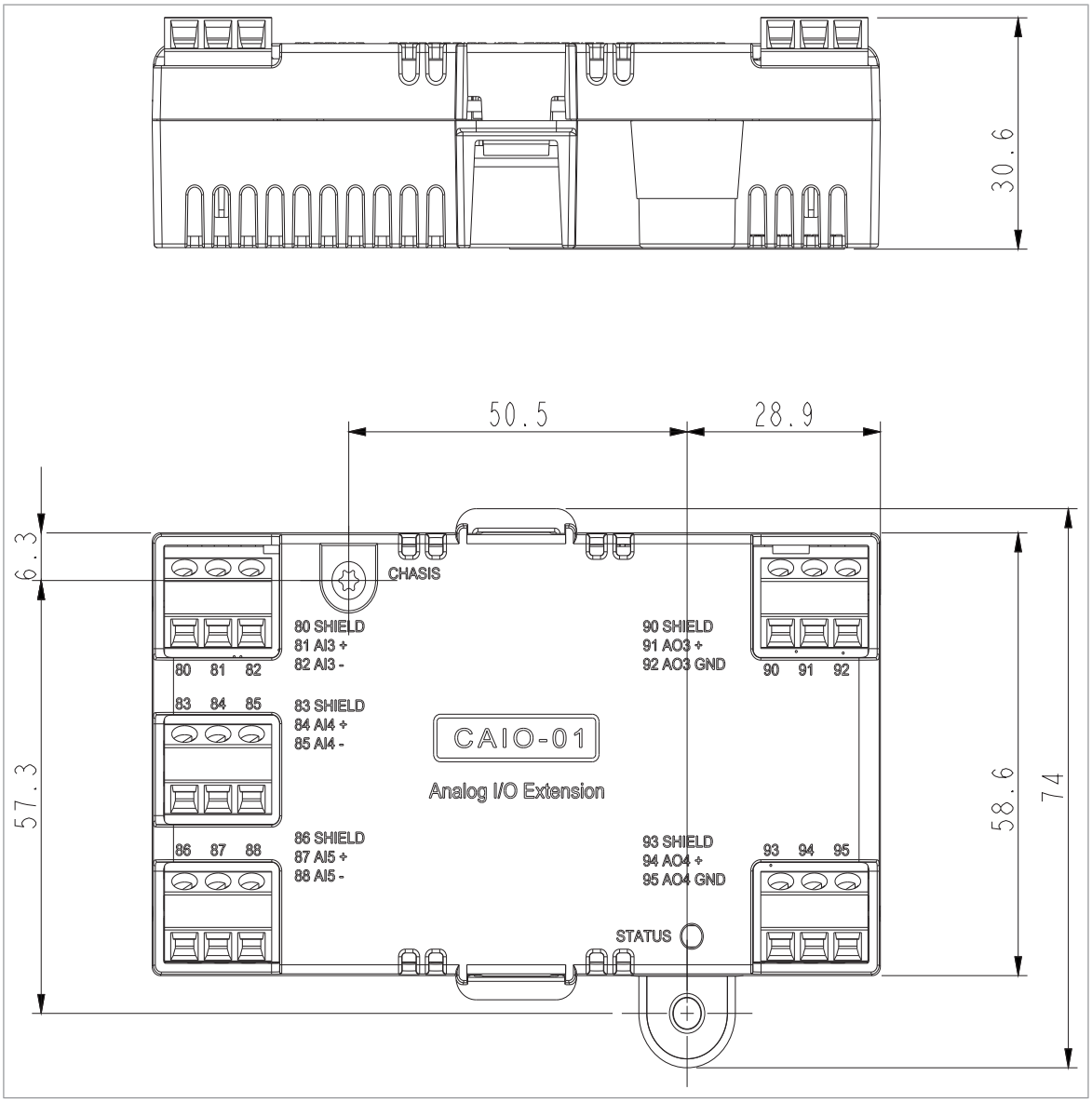
Изолированные области



1	Установлен в гнездо 2 блока управления
	Усиленная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)

Габаритные чертежи

Размеры указаны в миллиметрах.



27

Модуль расширения цифровых входов CHDI-01 115/230 В

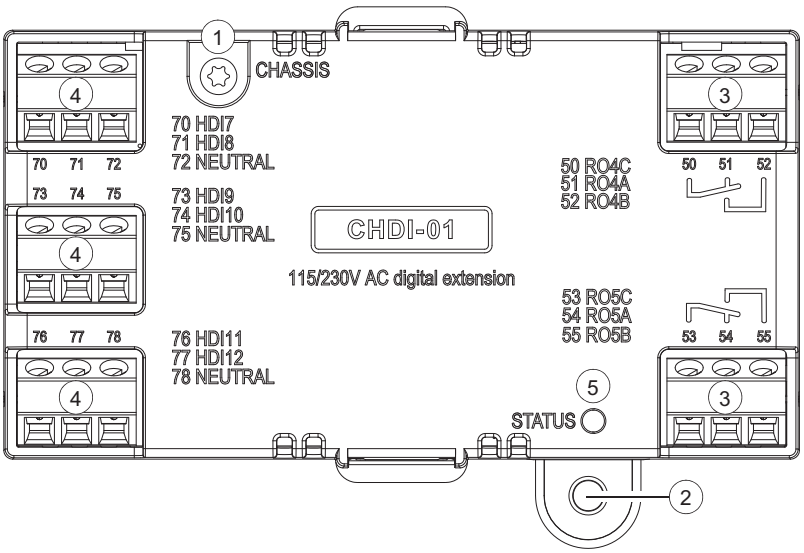
Содержание настоящей главы

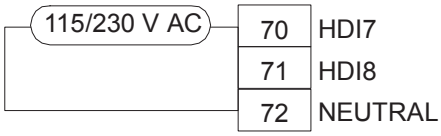
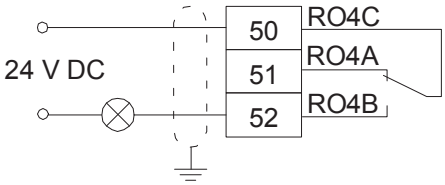
В данной главе содержится описание дополнительного многофункционального модуля расширения CHDI-01. Глава также содержит сведения о диагностике и технические характеристики.

Описание изделия

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

Примеры компоновки и подключения



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

Механический монтаж

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Распаковка и проверка комплектности

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

Установка модуля расширения

См. раздел Установка дополнительных модулей ([Page] 118).

Электрический монтаж

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

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабелей управления на панели ввода кабелей в шкаф.

Ввод в эксплуатацию

Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
   - убедитесь в том, что параметрам 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» присвоено значение CHDI-01.

   Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O»,
   - убедитесь, что параметр 15.02 имеет значение CHDI-01.
   - присвойте параметру 15.01 значение CHDI-01.

   Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров «15 Модуль расширения I/O».
3. Установите необходимые значения параметров модуля расширения.

Пример установки параметров для релейного выхода

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

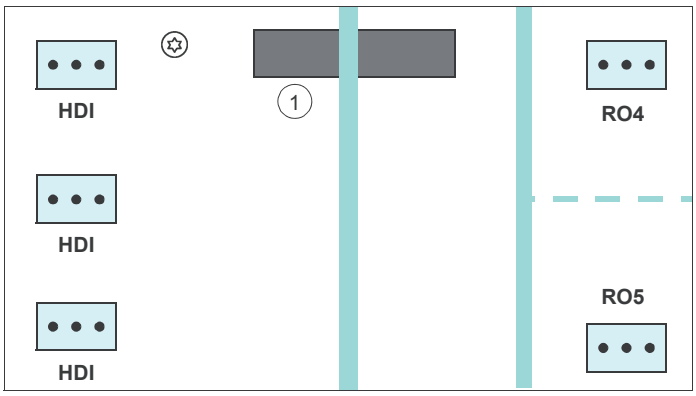
Параметр	Настройка
15.07 Источник RO4	Реверс
15.08 Задержка вкл. RO4	1 с
15.09 Задержка выкл. RO4	1 с

Сообщения об отказах и предупреждения

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

Технические характеристики

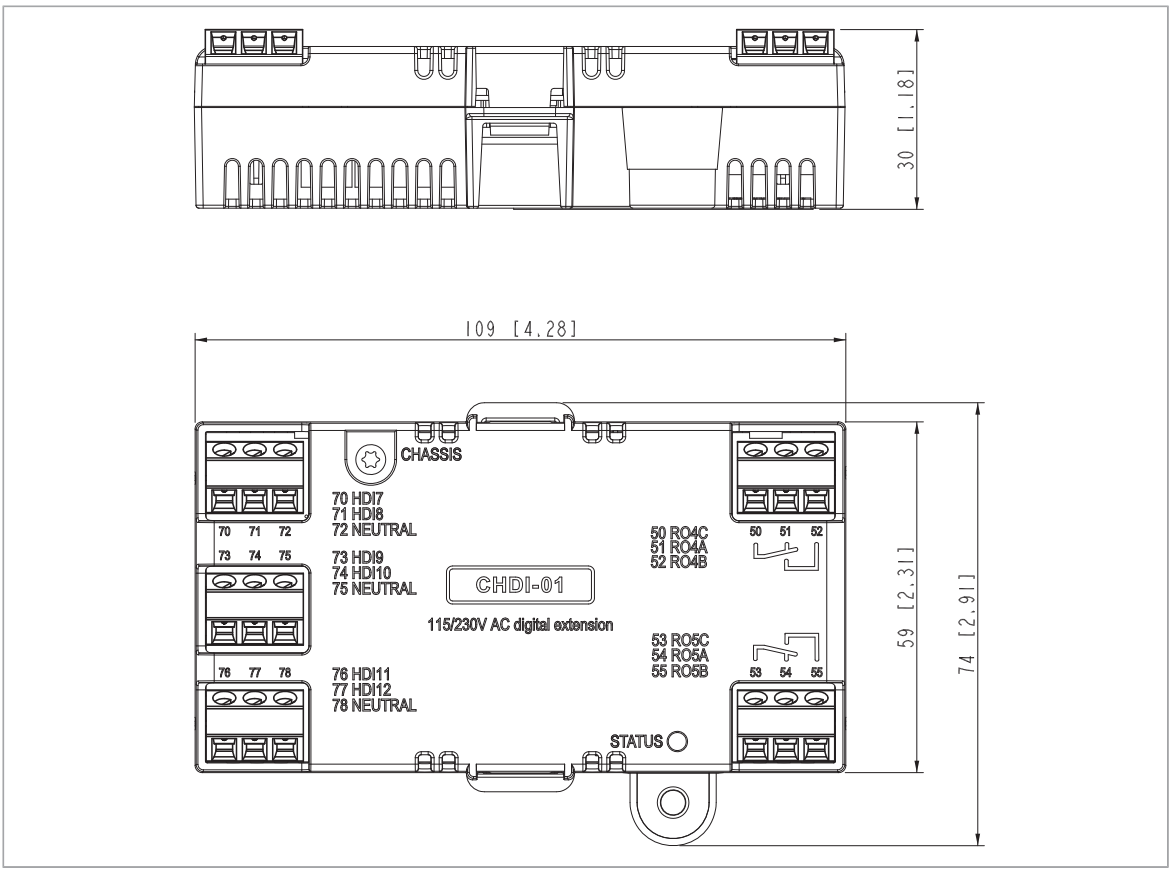
Монтаж	В дополнительное гнездо в блоке управления привода
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон
Релейные выходы (50…52, 53…55)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Минимальный номинал контактов	12 В/10 мА
Максимальный номинал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



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

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



28

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

Содержание настоящей главы

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

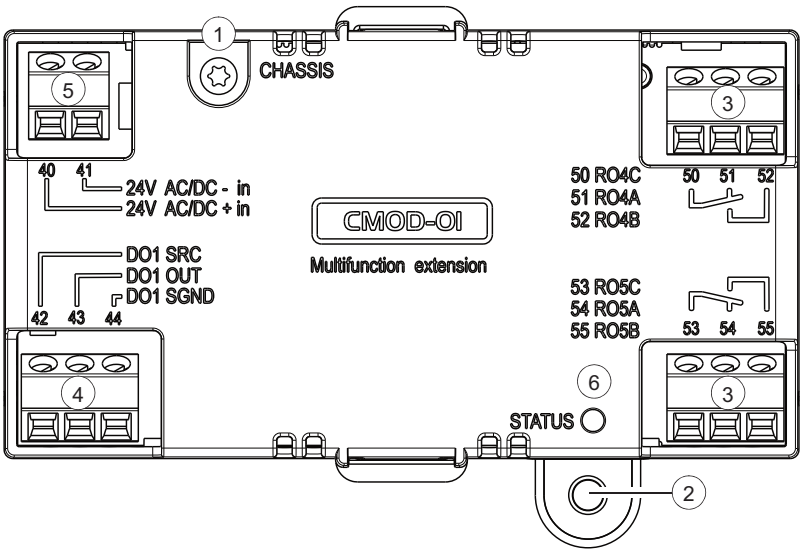
Описание изделия

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

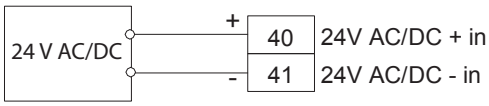
Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания блока управления привода, когда отключено питание самого привода. Если резервный источник питания не нужен, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется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

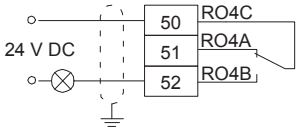
При использовании блока управления CCU-24, модуль CMOD-01 не нужен для подключения внешнего источника питания 24 В перем./пост. тока. Внешнее питание подключается напрямую к клеммам 40 и 41 на блоке управления.

Компоновка и примеры соединений

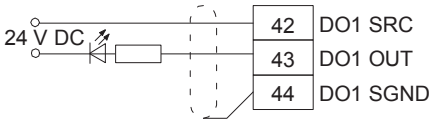


1	**Винт заземления**	**6**	**Светодиод диагностики**
2	**Отверстие для крепежного винта**		
5	**2-штырьковая клеммная колодка для внешнего источника питания**	**3**	**3-штырьковые клеммные колодки для релейных выходов**

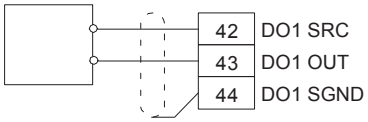




40	24 V AC/DC + in	Внешний вход 24 В~/=	50	RO4C	Общий, C
41	24 V AC/DC - in	Внешний вход 24 В~/=	51	RO4A	Нормально замкнутый, NC
4	**3-штырьковая клеммная колодка для транзисторного выхода**		52	RO4B	Нормально разомкнутый, NO



1)



2)

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

1) Пример подключения цифрового выхода

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

Механический монтаж

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Распаковка и проверка комплектности

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

Установка модуля расширения

См. раздел Установка дополнительных модулей ([Page] 118).

Электрический монтаж

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

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников

Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабелей управления на панели ввода кабелей в шкаф.

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

Ввод в эксплуатацию

Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
   - убедитесь в том, что для параметров 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» задано значение CMOD-01.

Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O»,
- убедитесь, что параметр 15.02 имеет значение CMOD-01.
- присвойте параметру 15.01 значение CMOD-01.

Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров «15 Модуль расширения I/O».

3. Установите необходимые значения параметров модуля расширения.

Примеры приведены ниже.

Пример установки параметров для релейного выхода

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

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

Пример настройки параметров цифрового выхода

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

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

Пример настройки параметров частотного выхода

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

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

Диагностика

Сообщения об отказах и предупреждения

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

Светодиодная индикация

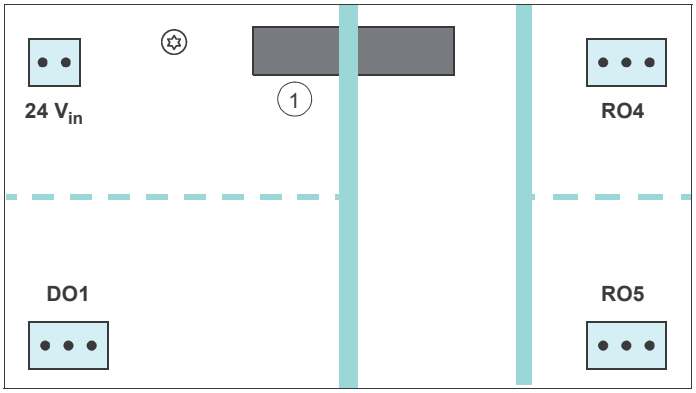
Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

Технические характеристики

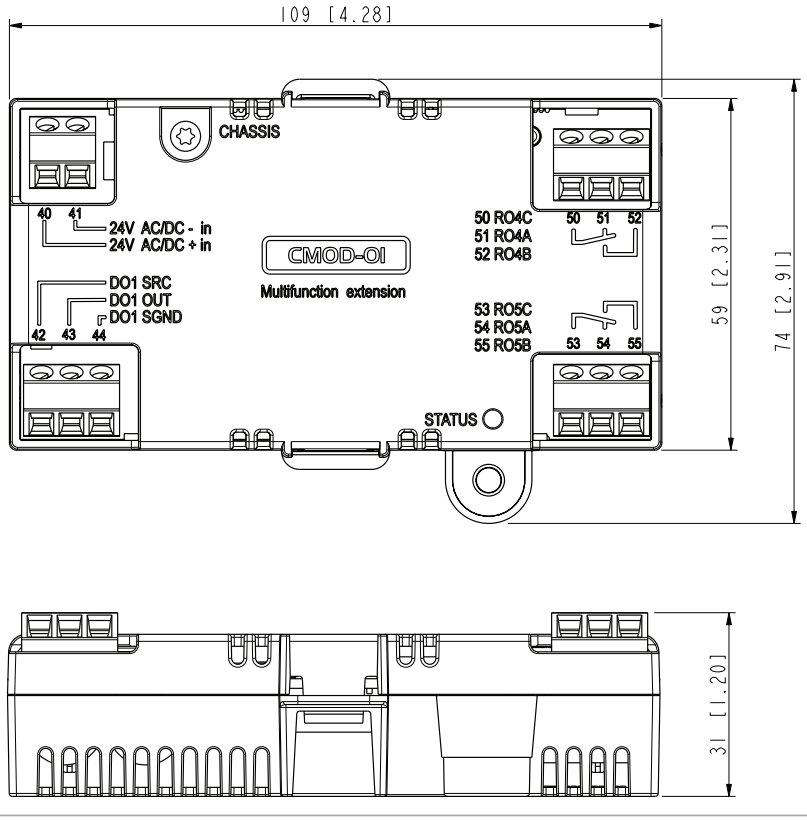
Монтаж	В дополнительное гнездо в блоке управления привода
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон
Релейные выходы (50…52, 53…55)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Минимальный номинал контактов	12 В/10 мА
Максимальный номинал контактов	250 В ~ / 30 В = / 2 А
Максимальная отключающая способность	1500 В·А
Транзисторный выход (42…44)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Тип	Транзисторный выход PNP
Максимальная нагрузка	4 кОм
Максимальное коммутируемое напряжение	30 В =
Максимальный коммутируемый ток	100 мА/30 В =, с защитой от короткого замыкания
Частота	10 Гц … 16 кГц
Разрешение	1 Гц
Погрешность	0,2%
Внешний источник питания (40…41)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Входное напряжения	24 В~/= ± 10 % (GND, пользовательский потенциал)
Максимальная потребляемая мощность	25 Вт, 1,04 А при 24 В=

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

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

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



29

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

Содержание настоящей главы

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

Описание изделия

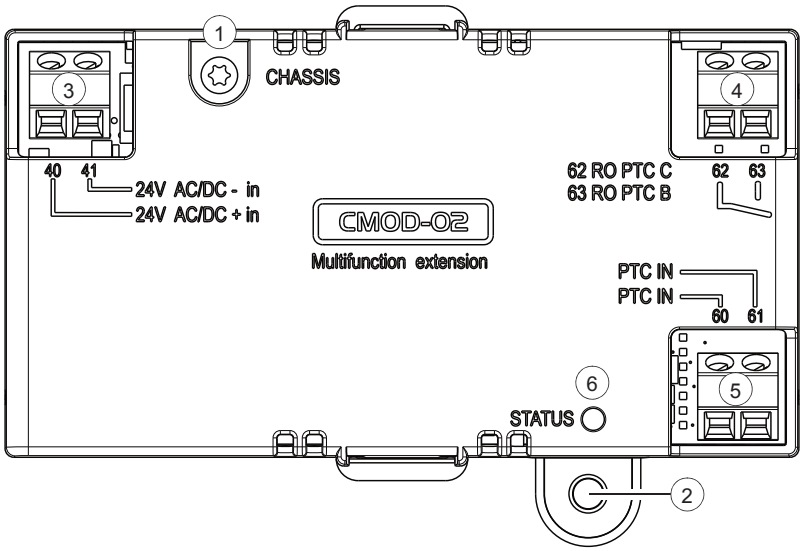
Многофункциональный модуль расширения CMOD-02 (внешнее питание 24 В~/= и изолированный интерфейс PTC) имеет вход для подключения термистора двигателя с целью контроля температуры двигателя и релейный выход, который сообщает состояние термистора. В случае перегрева термистора привод отключается вследствие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

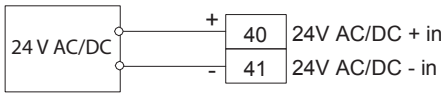
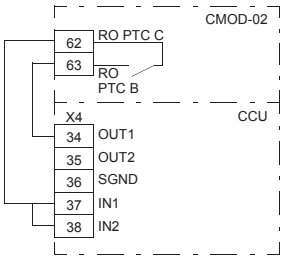
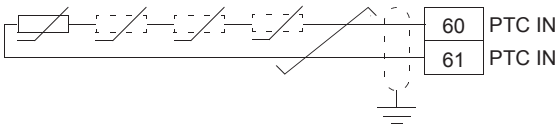
Кроме того, модуль расширения имеет подключение к внешнему источнику питания, которое может использоваться для питания блока управления привода, если источник питания привода не включен. Если резервный источник питания не требуется, его можно не подключать, поскольку питание модуля по умолчанию осуществляется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

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

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

Компоновка и примеры соединений



3	2-штырьковая клеммная колодка для внешнего источника питания		4	2-штырьковая клеммная колодка для релейного выхода	
					
40	24 V AC/DC + in	Внешний вход 24 В~/=	62	RO PTC C	Общий, C
41	24 V AC/DC - in	Внешний вход 24 В~/=	63	RO PTC B	Нормально разомкнутый, NO
5	**Подключение термистора двигателя**		**1**	**Винт заземления**	
 Последовательно подключаются от одного до шести термисторов PTC.					
60	PTC IN	Подключение датчика PTC	**2**	**Отверстие для крепежного винта**	
61	PTC IN	Потенциал земли	**6**	**Светодиод диагностики**	

Механический монтаж

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников.

Распаковка и проверка комплектности

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

Установка модуля расширения

См. раздел Установка дополнительных модулей ([Page] 118).

Электрический монтаж

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

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).

Необходимые инструменты

- Отвертка с набором надлежащих наконечников

Электрический монтаж

Подключите кабели внешнего управления к соответствующим клеммам модуля расширения. Заземлите внешний экран кабелей управления на панели ввода кабелей в шкаф.

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

Ввод в эксплуатацию

Настройка параметров

1. Включите питание привода.
2. Если предупреждение не выдается,
   - убедитесь в том, что для параметров 15.01 «Тип модуля расширения» и 15.02 «Обнаружен модуль расш.» задано значение CMOD-02.

   Если выдается предупреждение «A7AB Сбой конфигур. расшир. I/O»,
   - убедитесь, что параметр 15.02 имеет значение CMOD-02.
   - присвойте параметру 15.01 значение CMOD-02.

Параметры модуля расширения можно посмотреть в группе параметров «15 Модуль расширения I/O».

Диагностика

Сообщения об отказах и предупреждения

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

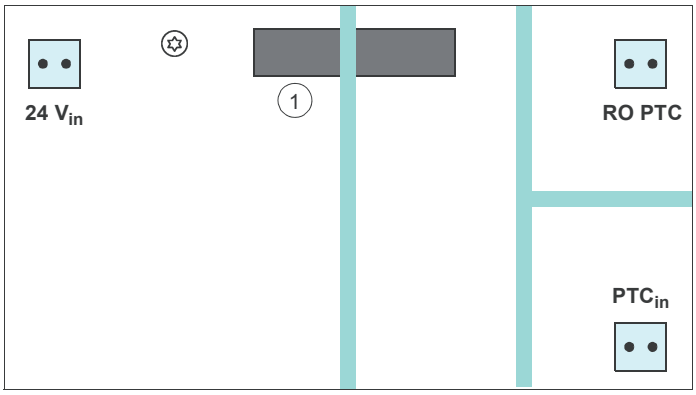
Светодиодная индикация

Модуль расширения имеет светодиод диагностики.

Цвет	Описание
Зеленый	Модуль расширения подключен к питанию.

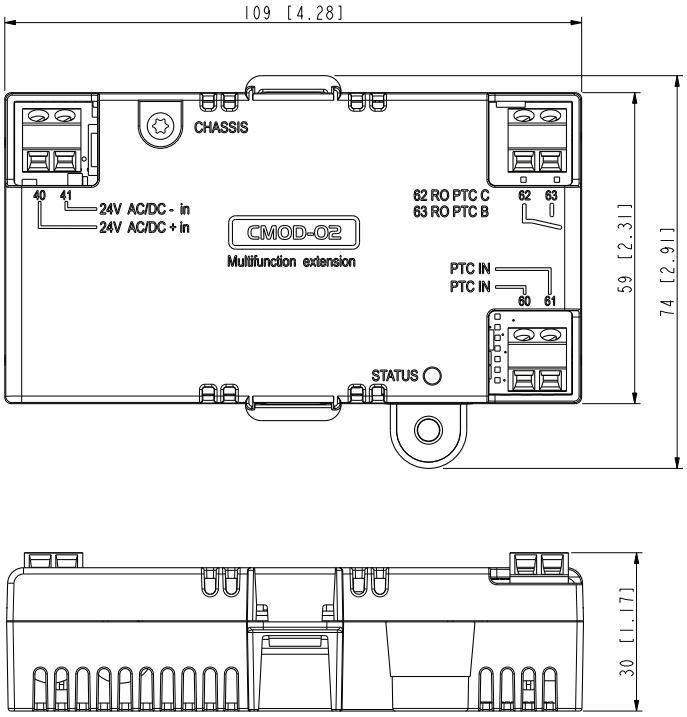
Технические характеристики

Монтаж	В дополнительное гнездо 2 в блоке управления привода
Класс защиты	IP20/UL тип 1
Условия окружающей среды	См. соответствующие технические характеристики привода.
Упаковка	Картон
Подключение термистора двигателя (60…61)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Поддерживаемые стандарты	DIN 44081 и DIN 44082
Порог срабатывания	3,6 кОм ±10 %
Порог восстановления	1,6 кОм ±10 %
Напряжение на клеммах датчика PTC	≤ 5,0 В
Ток на клеммах датчика PTC	< 1 мА
Обнаружение короткого замыкания	< 50 Ом ±10 %
Для входа PTC предусмотрена усиленная/двойная изоляция. Если для расположенной в двигателе части датчика PTC и соответствующей проводки предусмотрена усиленная/двойная изоляция, напряжение на проводке PTC соответствует предельным значениям SELV. Если для расположенной в двигателе цепи PTC не предусмотрена усиленная/двойная изоляция (т. е. имеется основная изоляция), обязательно следует использовать усиленную/двойную изоляцию для проводки между датчиком PTC двигателя и клеммой PTC модуля CMOD-02.	
Релейный выход (62…63)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Максимальный номинал контактов	250 В~ / 30 В=, 5 А
Максимальная отключающая способность	1000 В·А
Внешний источник питания (40…41)	
Макс. сечение кабелей	1,5 мм^2
Входное напряжения	24 В~/= ± 10 % (GND, пользовательский потенциал)

Максимальная потребляемая мощность	25 Вт, 1,04 А при 24 В=
Изолированные области	
CMOD-02 	
1	Вставляется в гнездо **SLOT2** привода
	Усиленная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)
	Функциональная изоляция (IEC 61800-5-1:2007)

Габаритный чертеж

Размеры указаны в миллиметрах.



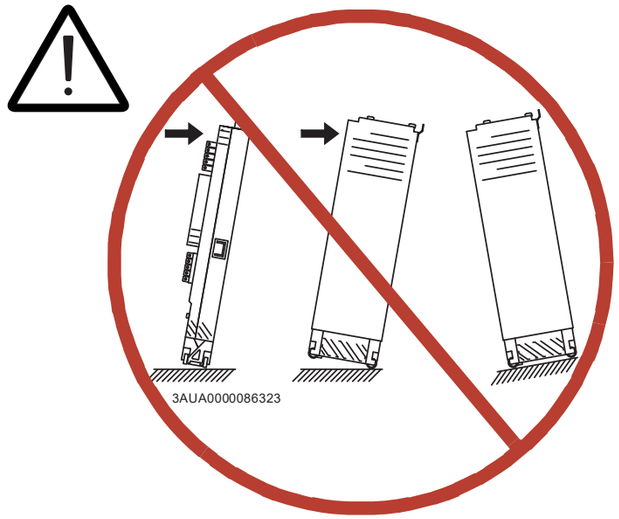
276 Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм

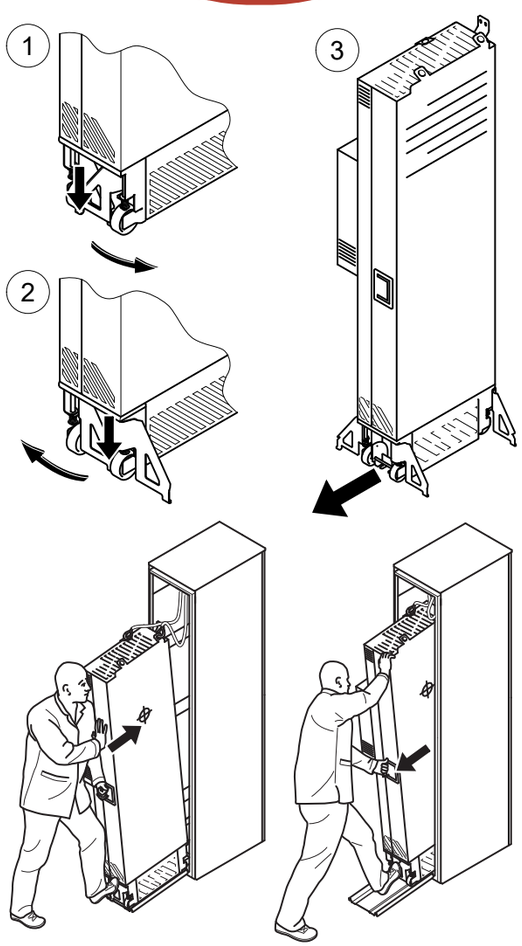
Чертежи последовательных операций для примера монтажа в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм

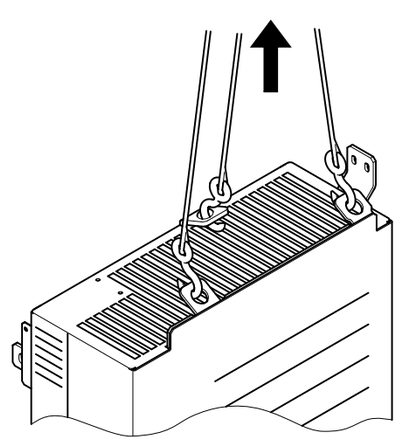
См.:

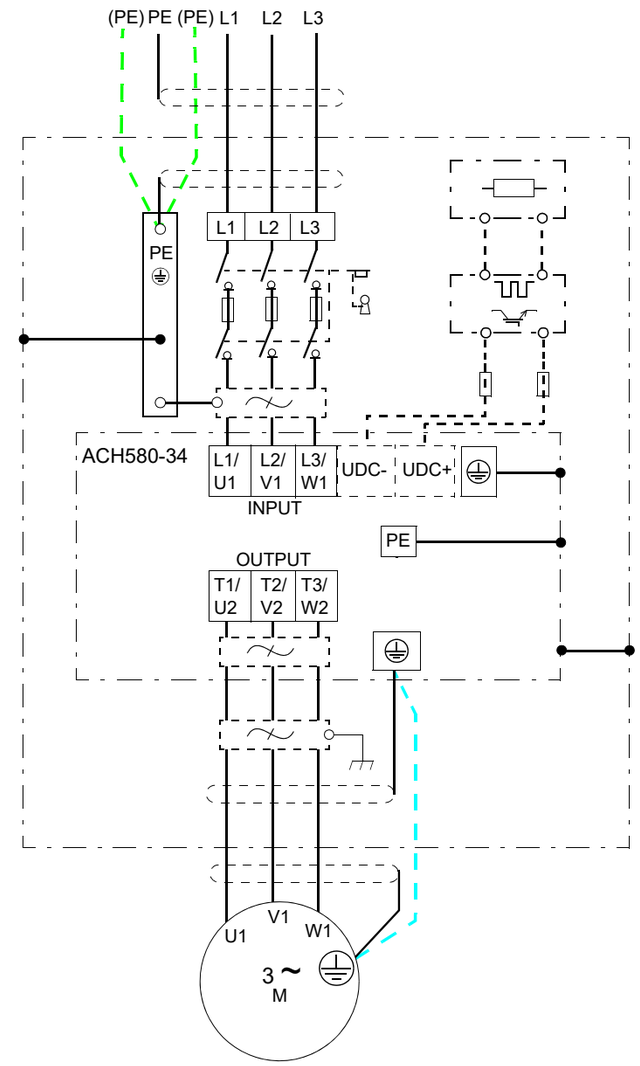
- Обращение с приводным модулем, схема подключения силовых кабелей ([Page] 277)
- Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25 ([Page] 278)
- Подключение кабелей двигателя и установка щитков ([Page] 283)
- Подключение входных силовых кабелей и установка щитков ([Page] 286)
- Установка воздушных дефлекторов и снятие картонных крышек ([Page] 288)

Обращение с приводным модулем, схема подключения силовых кабелей





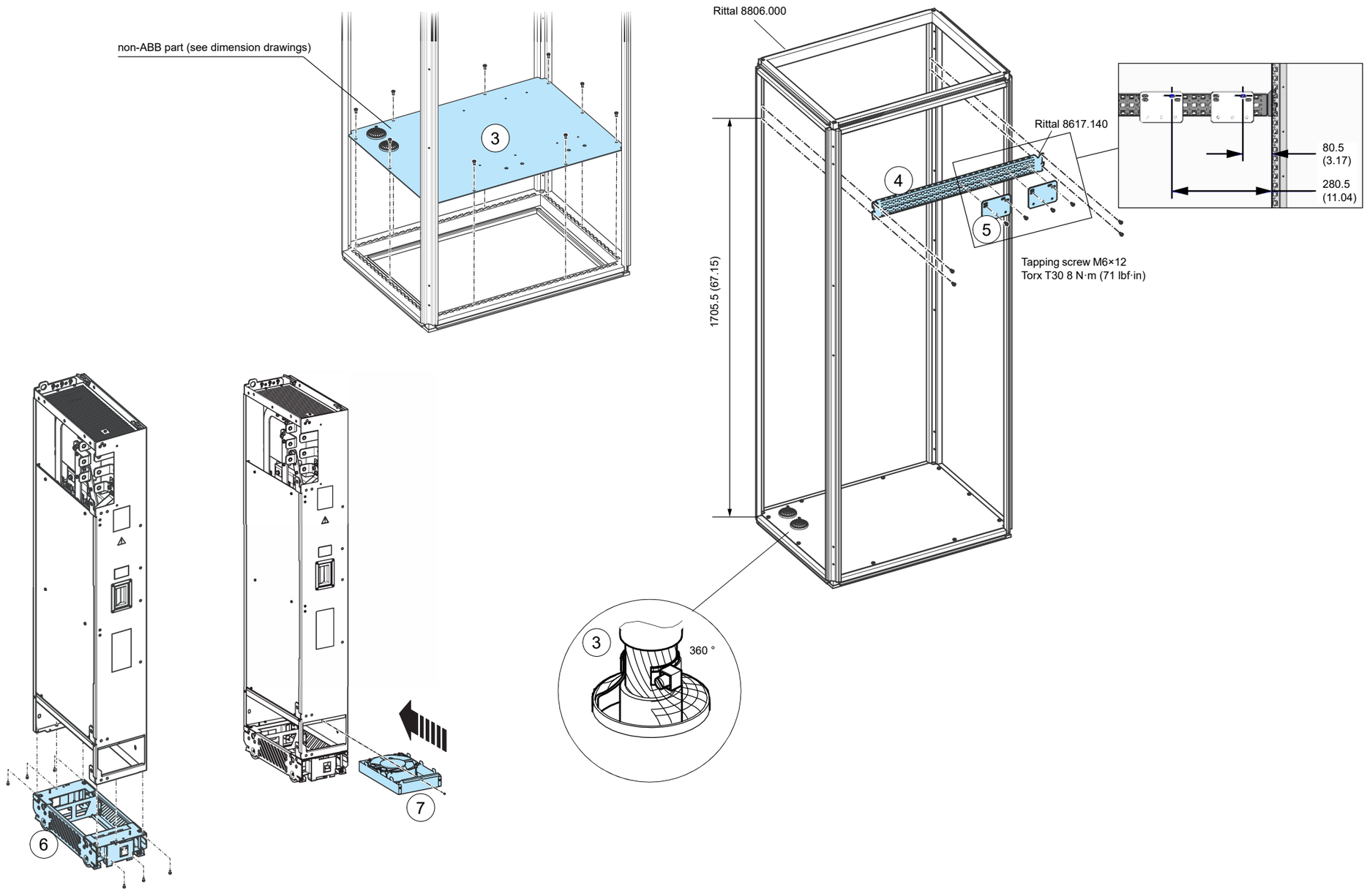


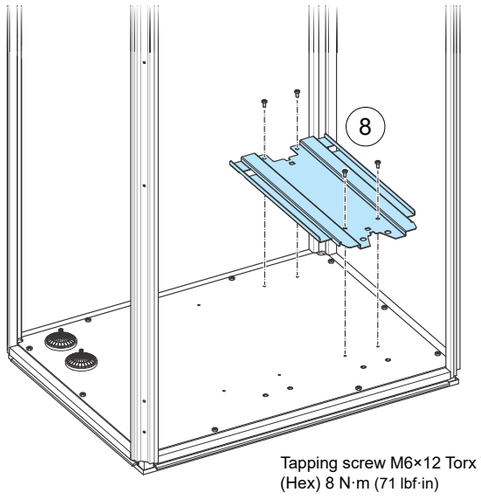


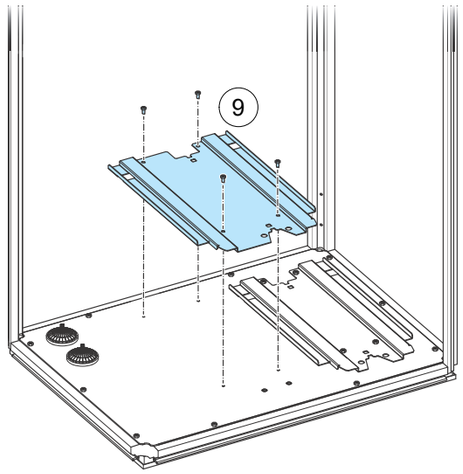
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

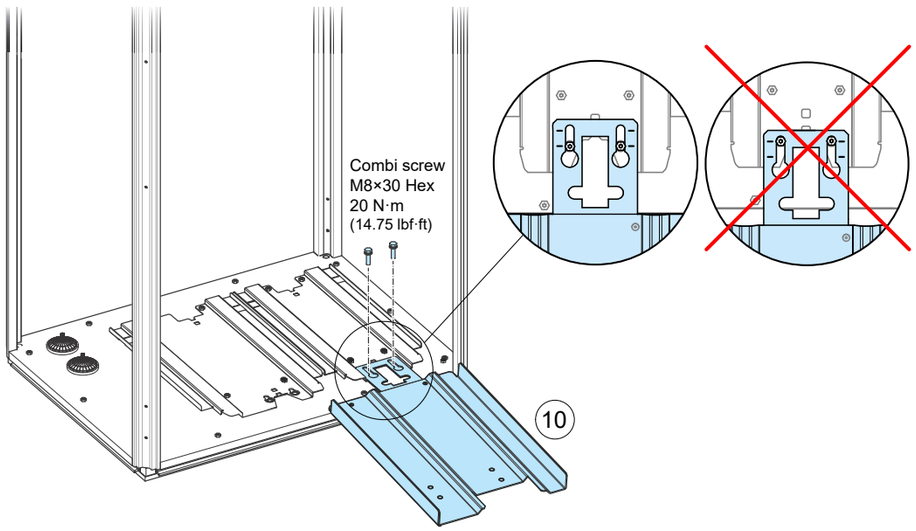
Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25

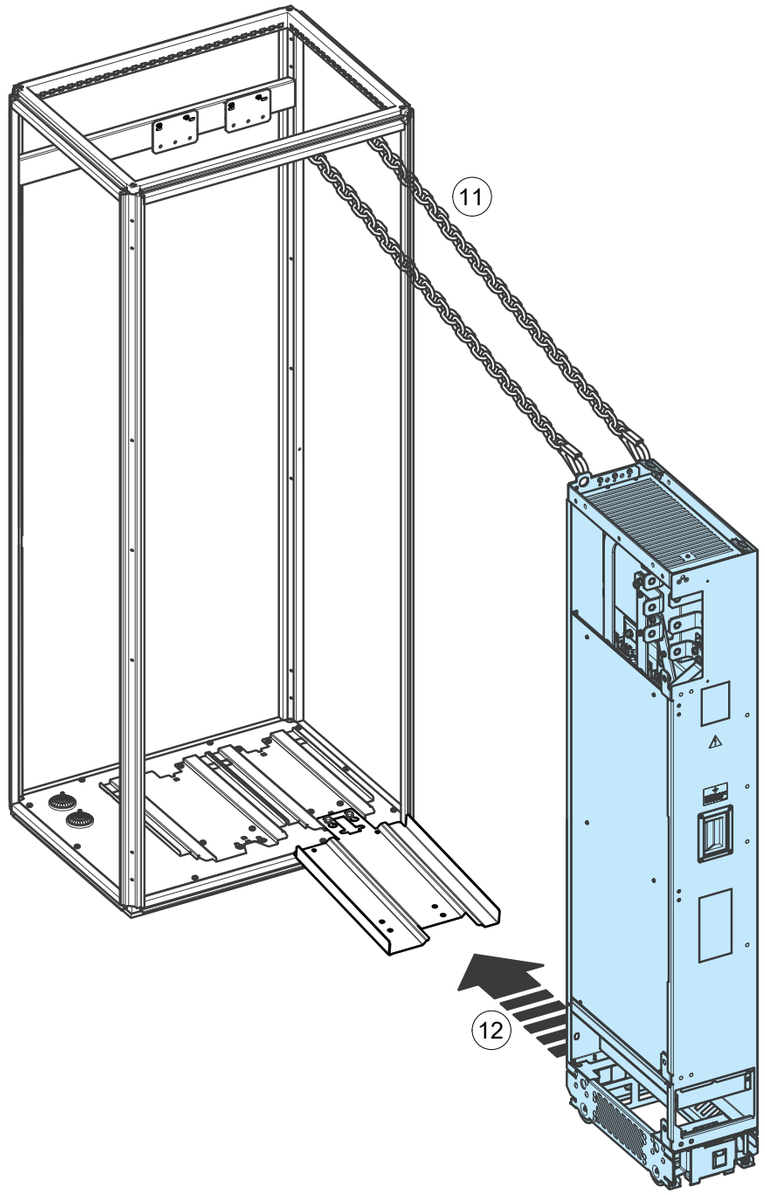
Инструкции см. в разделе Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 146).

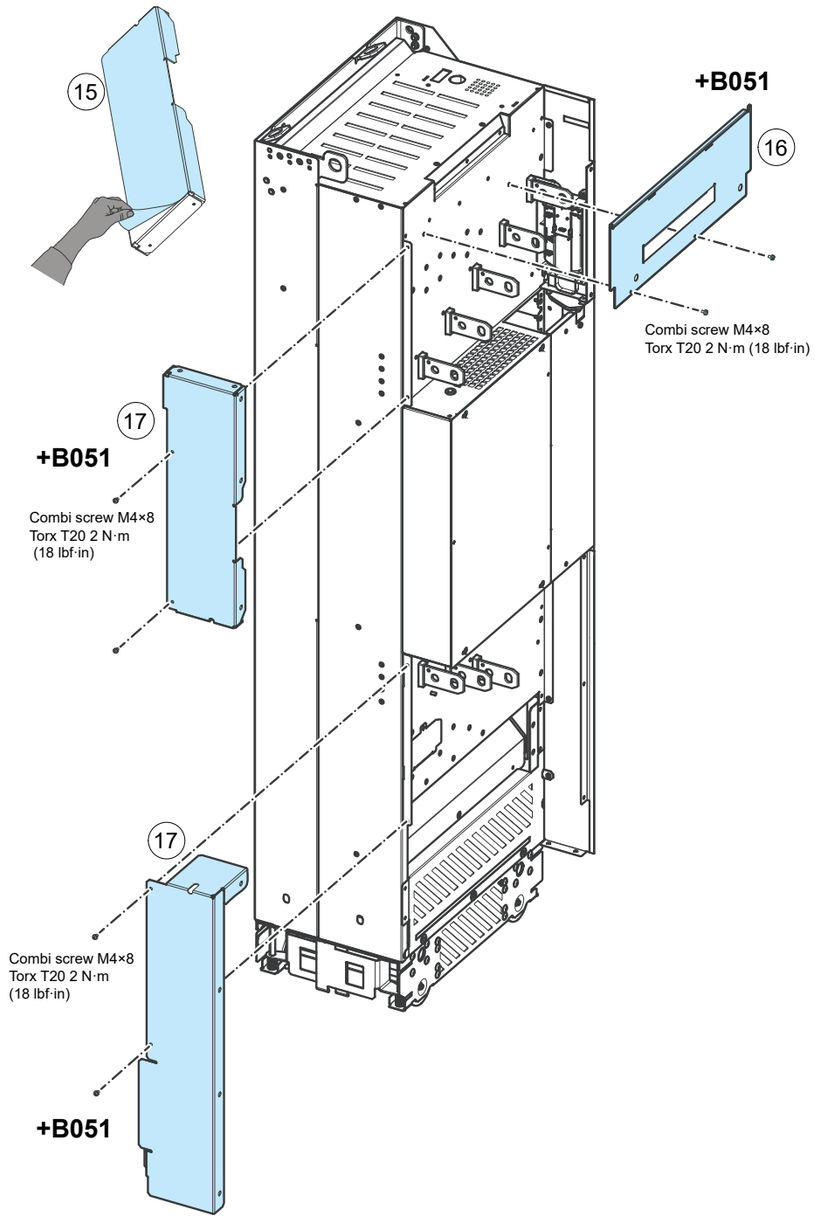


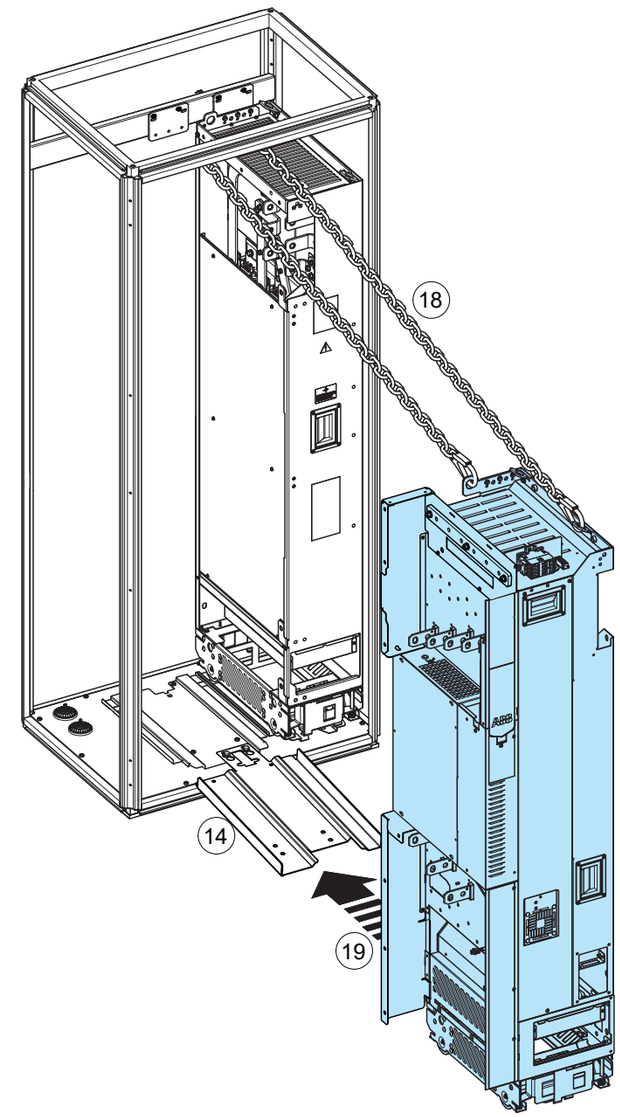

8
Tapping screw M6×12 Torx T30
(Hex) 8 N·m (71 lbf·in)

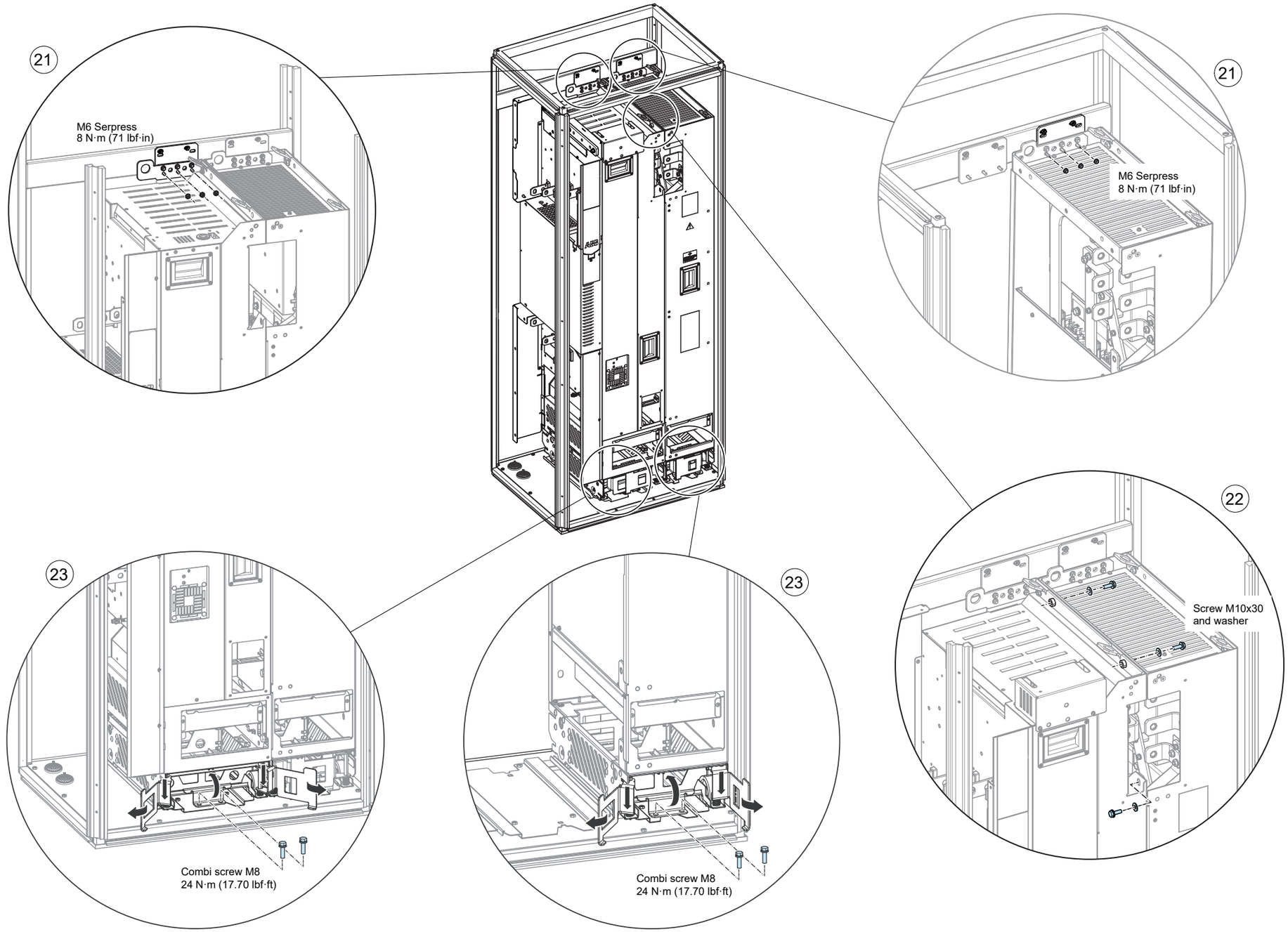

9

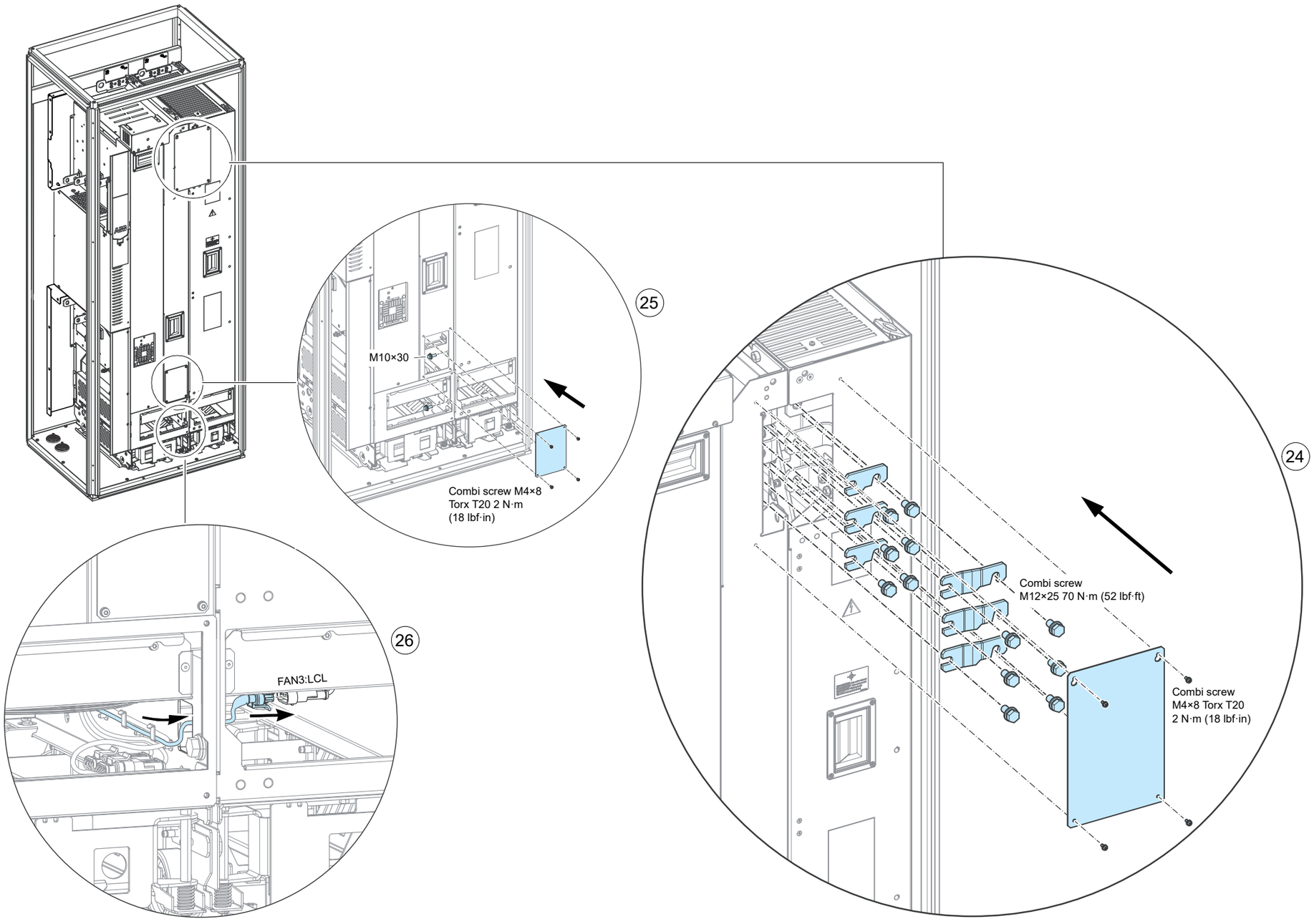

Combi screw
M8×30 Hex
20 N·m
(14.75 lbf·ft)
10


11
12


15
+B051
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
+B051
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
+B051

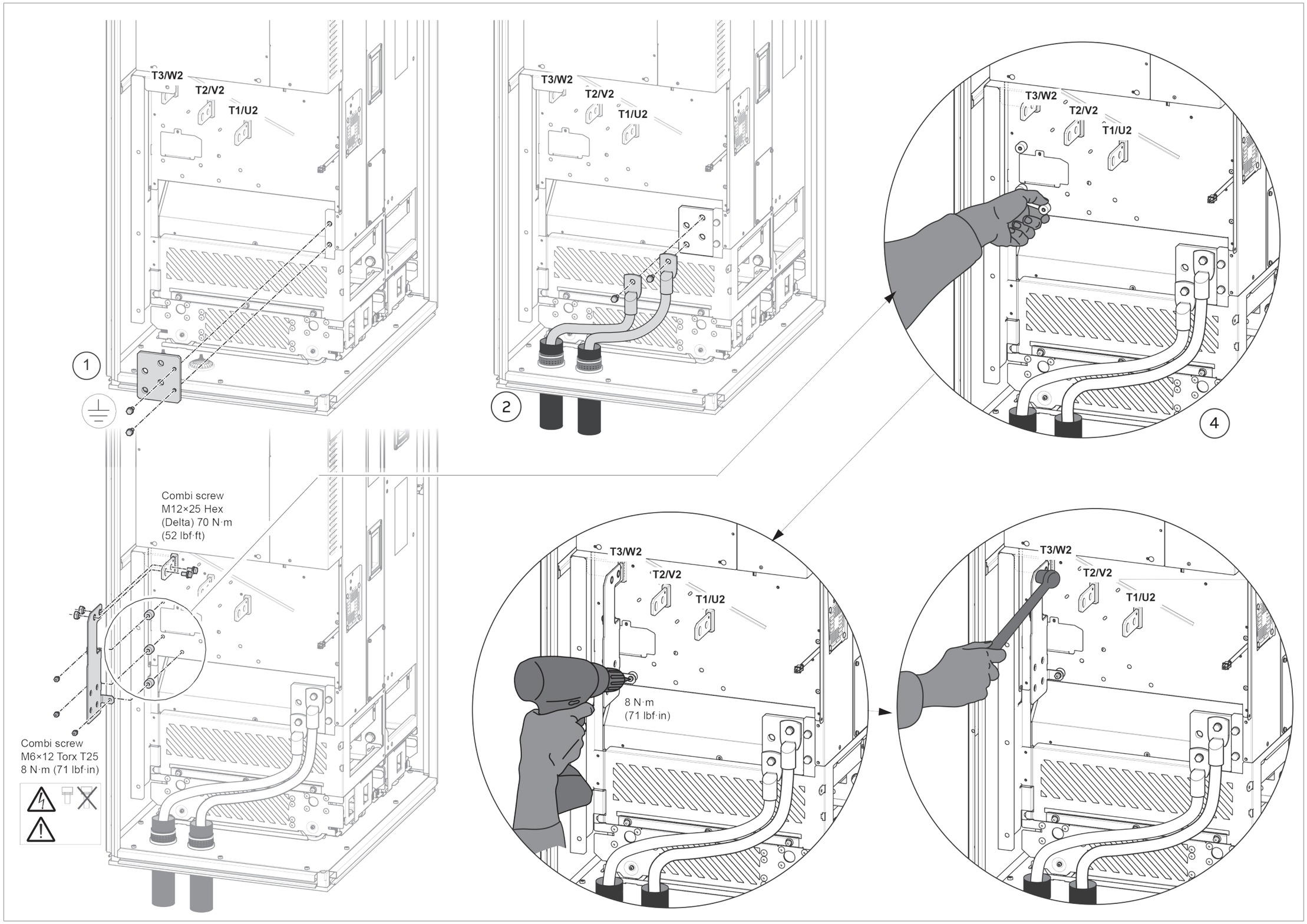

18
14
19


21
M6 Serpress
8 N·m (71 lbf·in)
21
M6 Serpress
8 N·m (71 lbf·in)
22
Screw M10x30
and washer
23
Combi screw M8
24 N·m (17.70 lbf·ft)
23
Combi screw M8
24 N·m (17.70 lbf·ft)

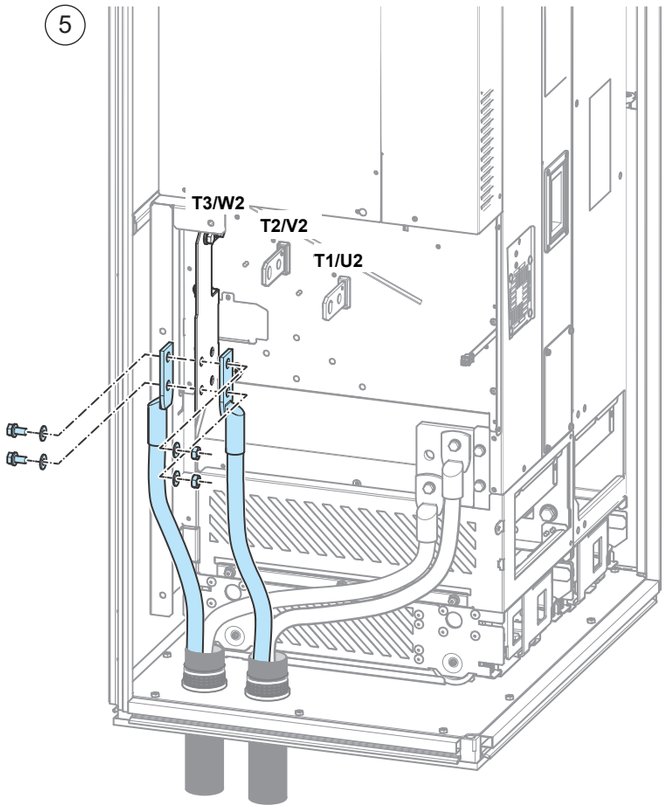

25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
26
FAN3:LCL

Подключение кабелей двигателя и установка щитков

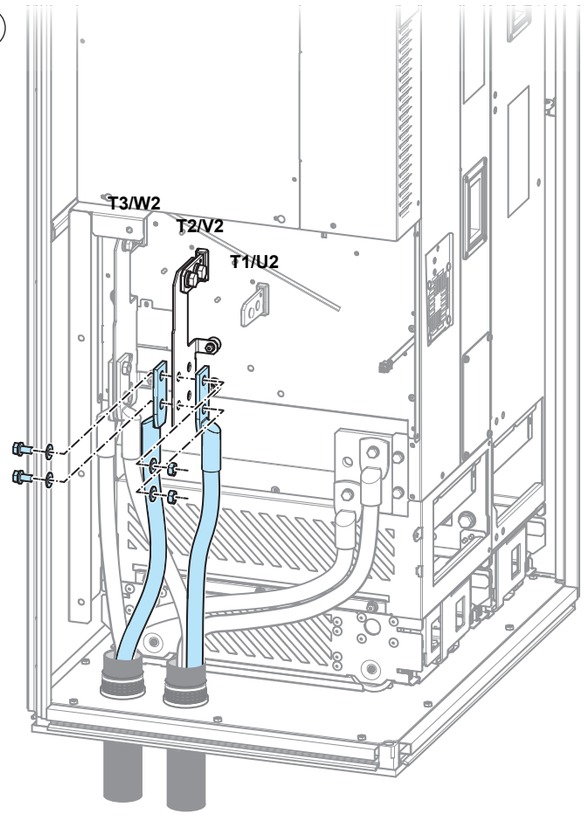
Инструкции см. в разделе Присоединение кабелей двигателя и установка щитков (дополнительный компонент +B051) ([Page] 148).



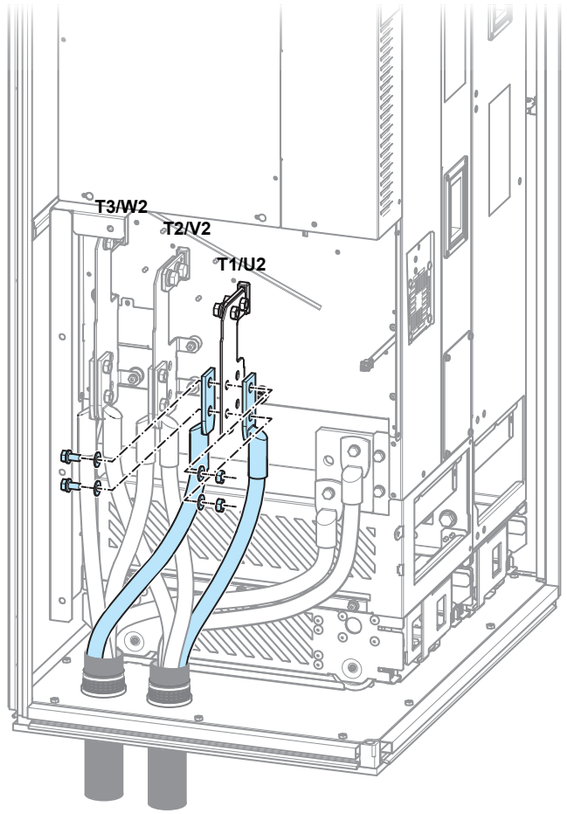
5

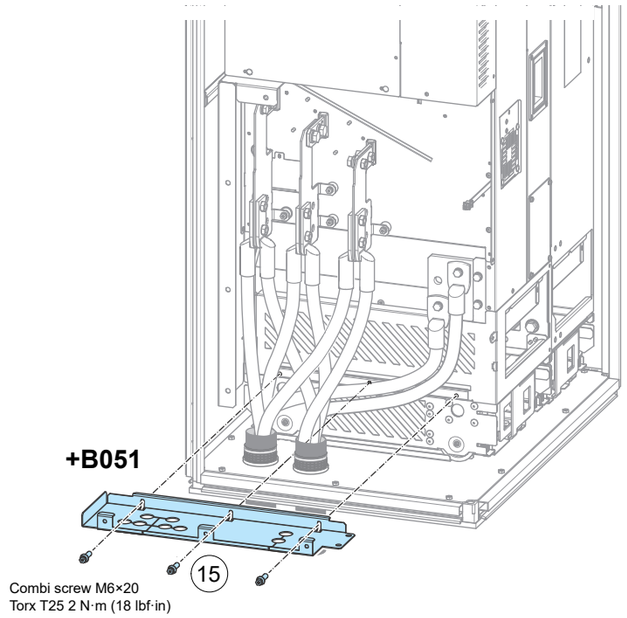


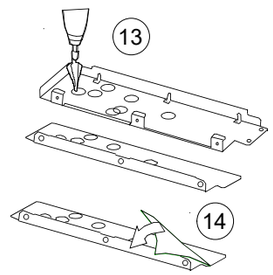
7

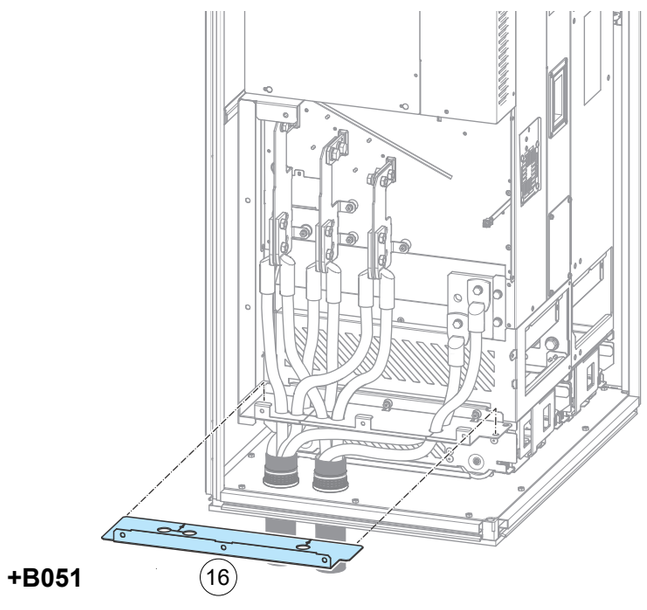


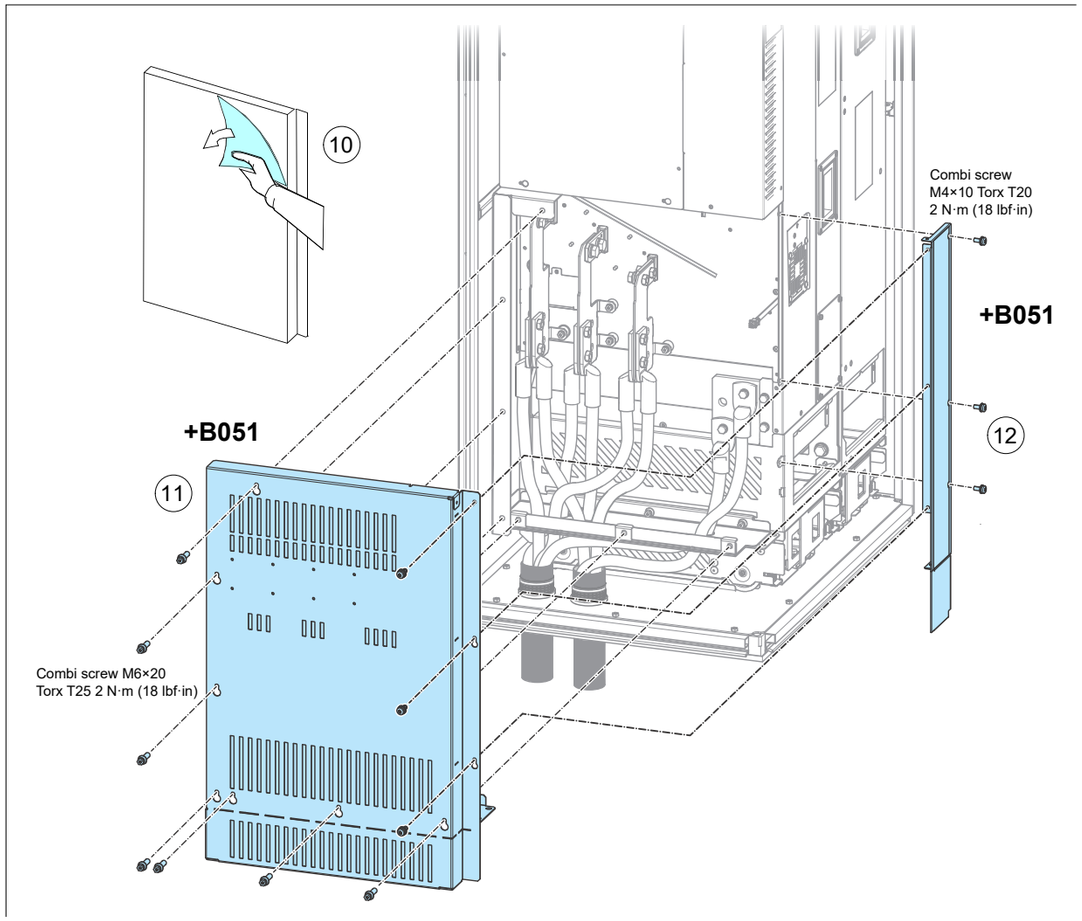
9




+B051
15
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

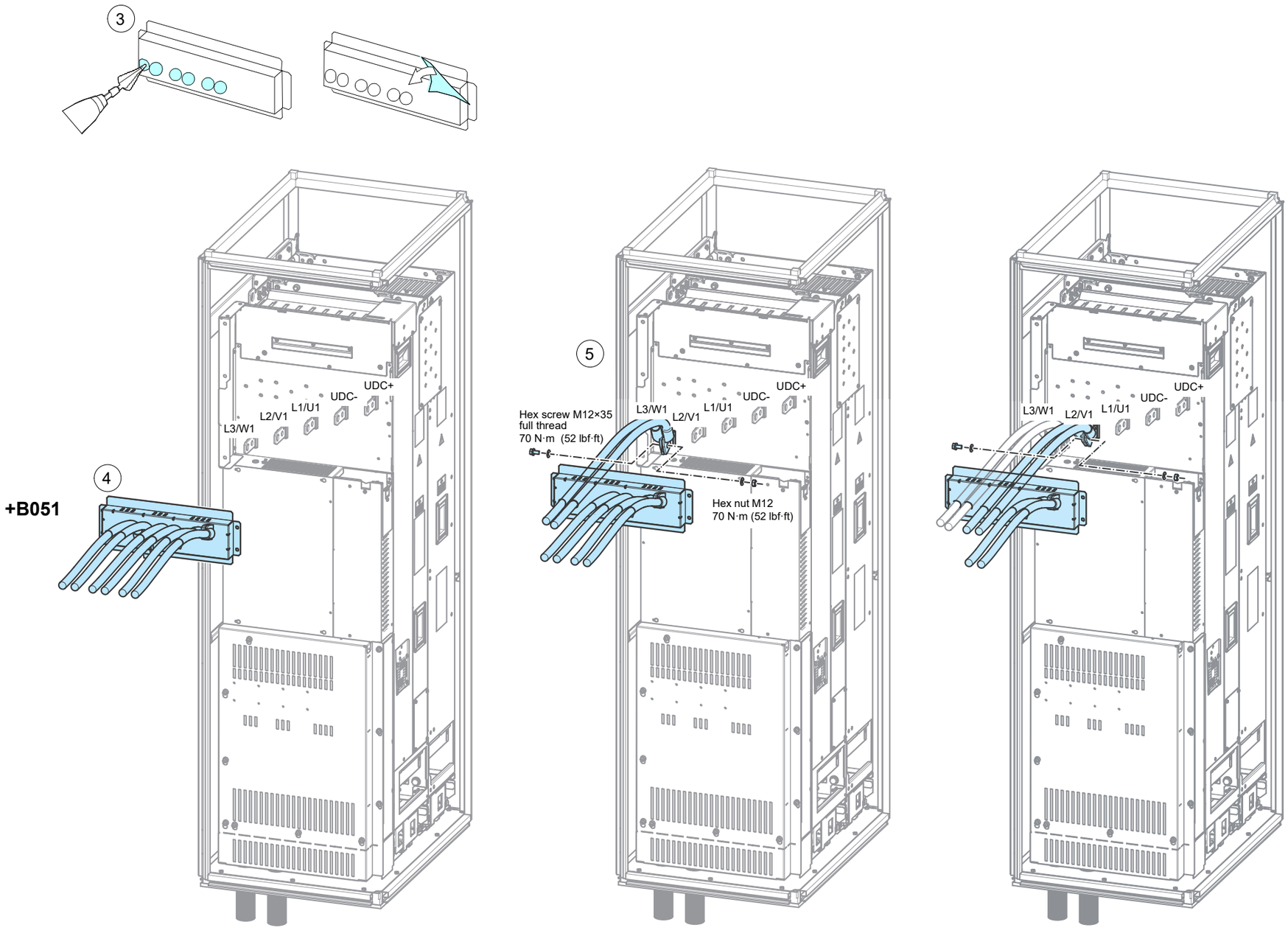

13
14

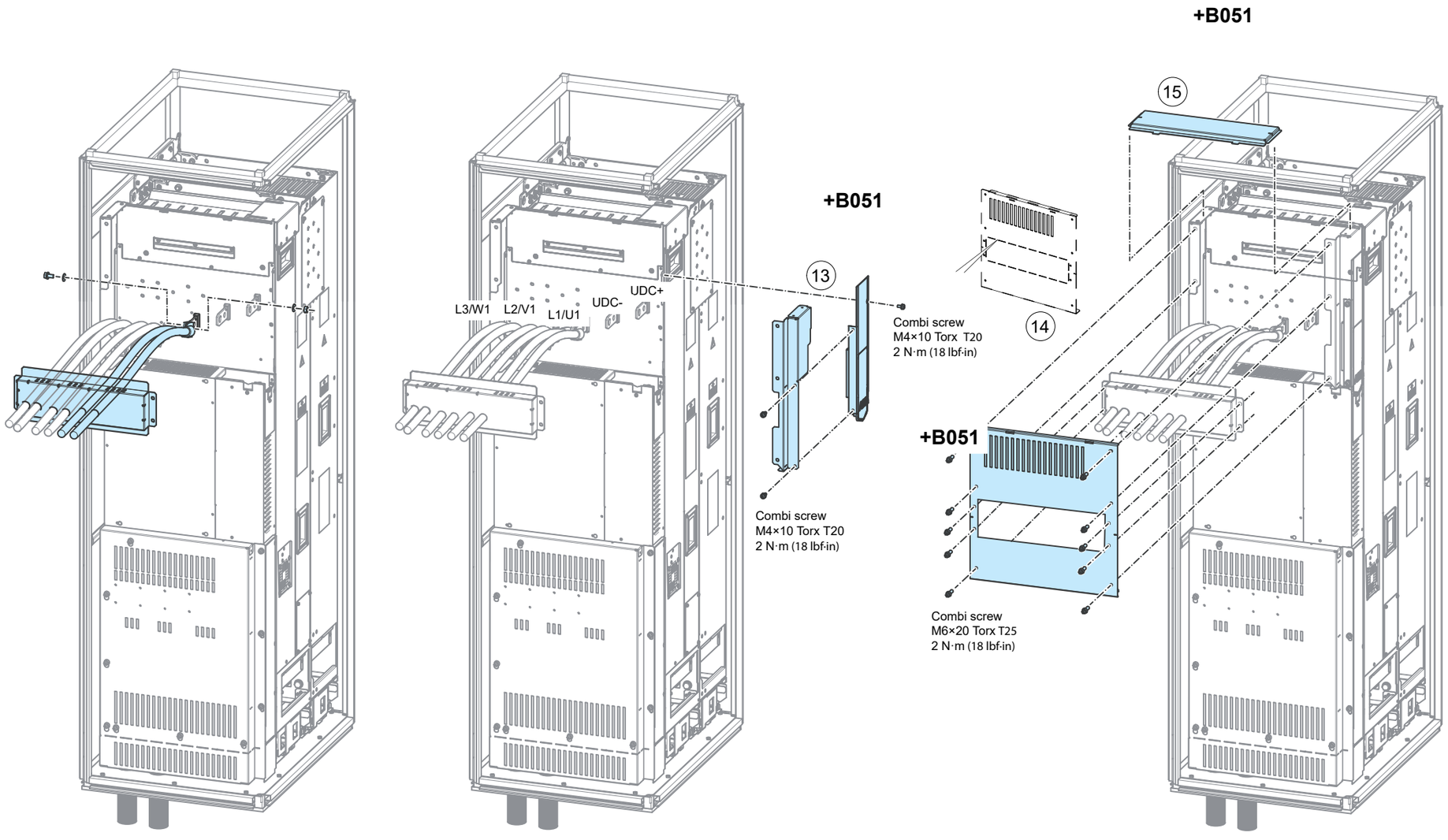

+B051
16


10
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
+B051
12
+B051
11
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

Подключение входных силовых кабелей и установка щитков

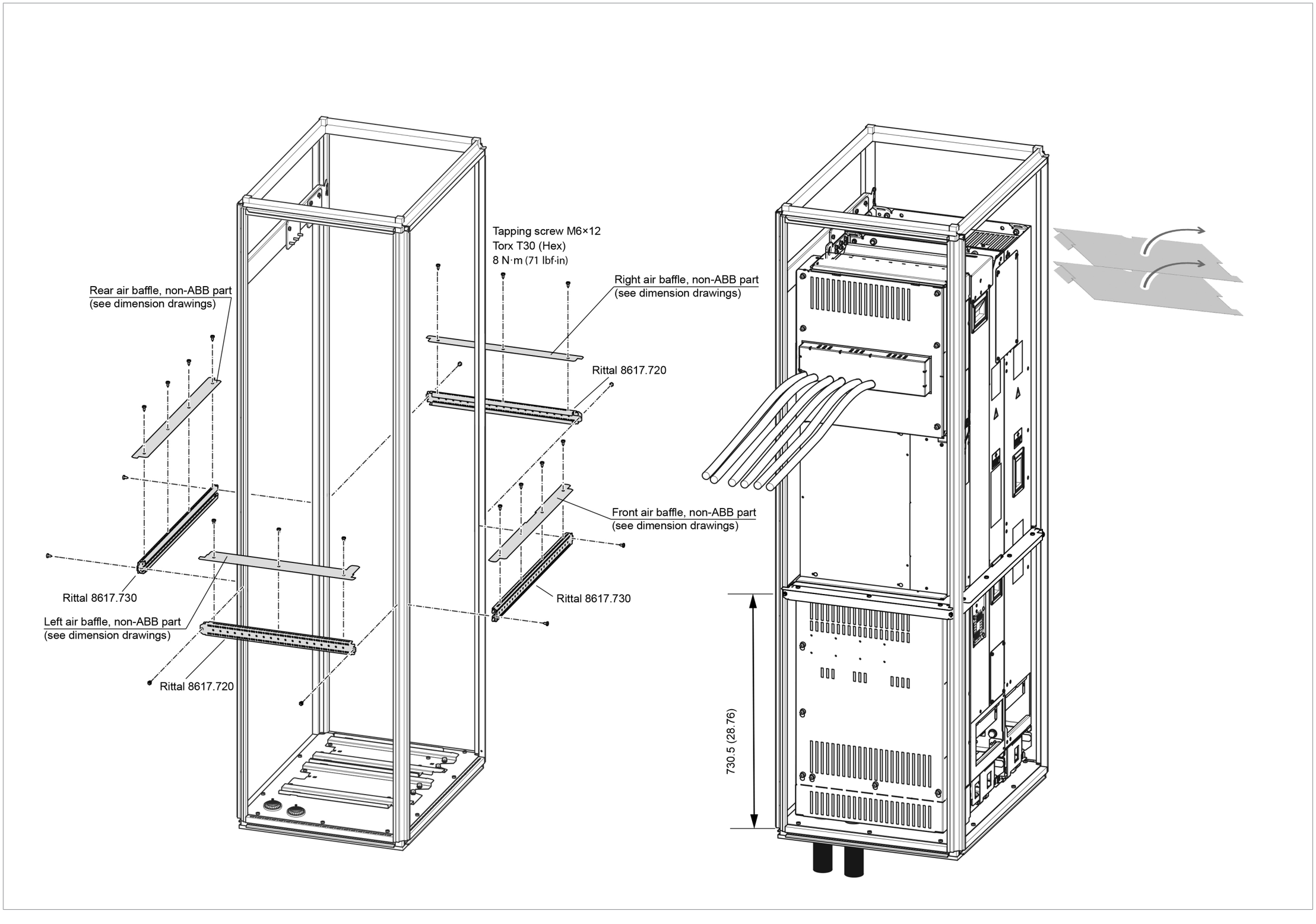
Инструкции см. в разделе Подключение входных кабелей и установка щитков (дополнительный компонент +B051) ([Page] 148)




+B051
15
+B051
13
L3/W1
L2/V1
L1/U1
UDC-
UDC+
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
14
+B051
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
Combi screw
M6×20 Torx T25
2 N·m (18 lbf·in)

Установка воздушных дефлекторов и снятие картонных крышек

Инструкции см. в разделе Дефлекторы ([Page] 214)



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.

a7 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-03-28, 10:43:47

www.abb.com/drives

3AXD50001065539D

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50001065539 ред. D (RU) 2023-03-28