ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ ABB

Приводные модули ACS880-34 (132...400 кВт, 200...400 л. с.)

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Приводные модули ACS880-34 (132...400 кВт, 200...400 л. с.)

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление

1. Указания по технике безопасности

5. Механический монтаж

7. Электрический монтаж

12. Ввод в эксплуатацию

3AXD50000359622 ред. E
RU
Перевод первоисточника
3AXD50000035191
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:
2023-04-03

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 32
Сопутствующие документы 33

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы 35
Принцип действия 35
Блок-схема главной цепи приводного модуля 36
Преобразователь на стороне сети 36
Форма кривой переменного напряжения и тока 37
Зарядка 37
Преобразователь на стороне двигателя 37
Функция повышения напряжения постоянного тока 38
Преимущества повышения напряжения постоянного тока 38
Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток 38
Подключение цепи постоянного тока 38
Компоновка 39
Стандартная конфигурация приводного модуля 39
Приводной модуль 40
Модуль LCL-фильтра 41

Приводной модуль с панелями полной разводки силовых кабелей (доп. компонент +H381) 42
Приводной модуль без полноразмерных выходных клемм для подключения кабелей (доп. компонент +0H371) и щитков IP20 (доп. компонент +0B051), с фильтром синфазных помех (доп. компонент +E208) 43
Панель управления 45
Обзор разъемов питания и управления 46
Табличка с обозначением типа 47
Код обозначения типа 48
Базовый код 48
Коды дополнительных компонентов 48

4 Рекомендации по планированию механического монтажа

Содержание настоящей главы 51
Указания по проектированию стандартного шкафа 51
Монтажные положения приводного модуля 51
Пример размещения компонентов (дверца закрыта) 52
Пример размещения компонентов, дверца открыта (стандартная конфигурация приводного модуля) 53
Пример размещения компонентов, дверца открыта (доп. компонент +0B051) . 54
Способы охлаждения 55
Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. 57
Монтаж типа «книжная полка» (стандартная конфигурация приводного модуля) 57
Монтаж типа «книжная полка» (доп. компонент +0B051) 58
Монтаж типа «книжная полка» (доп. компонент +H381) 59
Необходимое свободное пространство 59
Свободное пространство над приводным модулем 59
Свободное пространство вокруг приводного модуля 60
Комплекты воздухозаборных и воздухоотводящих отверстий ABB 60

5 Механический монтаж

Содержание настоящей главы 61
Осмотр места монтажа 61
Перемещение и распаковка 61
Чертежи комплектации упаковки 62
Упаковка приводного модуля без дополнительного компонента +E202 .. 62
Упаковка с доп. компонентом +E202 63
Коробки 65
Упаковка модуля LCL-фильтра 68
Проверка комплектности 69
Подъем 69
Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к монтажной панели или стене 69
Крепление приводного модуля к модулю LCL-фильтра 70
Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к основанию шкафа 70
Заземление приводного модуля и модуля LCL-фильтра 70
Установка привода в шкаф Rittal VX25 70
Дополнительные клеммы для подключения входного силового кабеля и сборка шин заземления (+H370). 71

Приводной модуль без полноразмерных выходных клемм подключения кабелей (доп. компонент +0H371) и щитков IP20 (доп. компонент +0B051) 71

6 Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы 73
Ограничение ответственности 73
Для Северной Америки: 73
Выбор главного устройства отключения электропитания 73
Выбор главного контактора 74
Проверка совместимости двигателя и привода 74
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя 74
Таблицы технических требований 75
Требования для двигателей ABB, P_n < 100 кВт (134 л. с.) 76
Требования для двигателей ABB, $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.) 77
Требования для двигателей других производителей (не ABB), P_n < 100 кВт (134 л. с.) 78
Требования для двигателей других производителей (не ABB), $P_n \geq$ 100 кВт (134 л. с.) 79
Сокращения 79
Наличие фильтра d*u*/d*t* и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода 80
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей ... 80
Дополнительные требования к двигателям ABB всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_ 80
Дополнительные требования для рекуперативных приводов и приводов с низким содержанием гармоник 80
Дополнительные требования к двигателям ABB повышенной мощности и класса защиты IP23 80
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не ABB). 80
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения 81
Дополнительное замечание по синусным фильтрам 82
Выбор силовых кабелей 82
Общие указания 82
Типовые сечения силовых кабелей 83
Типы силовых кабелей 83
Рекомендуемые типы силовых кабелей 83
Другие типы силовых кабелей 84
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения 85
Экран силовых кабелей 85
Требования к заземлению 86
Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC 87
Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC) 87
Выбор кабелей управления 88
Экранирование 88
Сигналы в отдельных кабелях 88
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю 88
Кабель для подключения релейных выходов 88
Кабель для подключения панели управления к приводу 88
Кабель подключения компьютера 88

Прокладка кабелей 89
Общие указания — IEC 89
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя 90
Отдельные кабелепроводы кабелей управления 90
Реализация защиты двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания и тепловой перегрузки 90
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания 90
Защита кабелей двигателя от тепловой перегрузки 90
Защита двигателя от перегрева 91
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры 91
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания 92
Защита привода от перегрева 92
Защита входного силового кабеля от перегрева 92
Подключение датчика температуры двигателя 93
Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль 93
Защита привода от замыканий на землю 94
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности 95
Функция аварийного останова 95
Функция безопасного отключения крутящего момента 95
Функция подхвата двигателя при потере питания 95
Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO 96
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности 96
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем. 97
Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX 97
Управление контактором между приводом и двигателем 97
Байпасное подключение 98
Защита контактов на релейных выходах 98

7 Электрический монтаж

Содержание настоящей главы 101
Техника безопасности 101
Заземление экрана кабеля двигателя на стороне двигателя 101
Измерение параметров изоляции 102
Измерение сопротивления изоляции привода 102
Измерение сопротивления изоляции входного силового кабеля 102
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя 102
Измерение сопротивления изоляции тормозного резистора и кабеля резистора 103
Проверка совместимости с системой заземления 103
Фильтр ЭМС (доп. компоненты +E200 и +E202) 103
Варистор «земля-фаза» 103
Монтаж ЭМС-фильтра (доп. компонент +E202) 103
Подключение силовых кабелей 103
Схема подключения силовых кабелей 104
Подготовка концов кабелей и выполнение кругового заземления (360°) на кабельном вводе 105
Подключение силовых кабелей 106
Удаление держателя панели управления с внешнего блока управления 107

Крепление монтажной пластины кабелей управления 108
Подключение внешнего блока управления к приводному модулю 109
Соединительные кабели внешнего блока управления 109
Прокладка кабелей от внешнего блока управления к приводному модулю . 109
Подключение кабелей управления к приводному модулю 110
Подключение кабелей управления к блоку управления 110
Крепление внешнего блока управления 111
Крепление внешнего блока управления к монтажной панели или стене 112
Вертикальный монтаж внешнего блока управления на DIN-рейке 112
Горизонтальный монтаж внешнего блока управления на DIN-рейке 113
Подключение кабелей управления к клеммам внешнего блока управления ... 113
Подключение панели управления 114
Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления) 115
Прокладка панельной шины с FDPI-02 — одиночный привод 118
Прокладка панельной шины с FDPI-02 и ZDPI-01 — несколько приводов 119
Прокладка панельной шины с FDPI-02 — несколько приводов 120
Подключение ПК 120
Установка дополнительных модулей 121
Установка модуля функций защиты FSO-xx 121
Установка модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера 122
Подключение дополнительных модулей 123

8 Внешний блок управления

Содержание настоящей главы 125
Распаковка изделий из комплекта поставки 125
Компоновка ZCU-14 126
Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) ... 127
Дополнительная информация о подключениях 129
Подключение датчиков температуры двигателя к приводу 129
Внешний источник питания для блока управления (XPOW) 129
Вход DIIL 129
Разъем XD2D 129
Безопасное отключение крутящего момента (XSTO) 130
Подключение модуля функций защиты FSO (X12) 130
Данные разъемов 130
Схема изоляции заземления ZCU-1x 133

9 Установка в шкафу Rittal VX25

Содержание настоящей главы 135
Ограничение ответственности 135
Для Северной Америки: 135
Установка в шкафу Rittal VX25 с использованием готовых монтажных комплектов ABB 136
Техника безопасности 136
Необходимые компоненты 137
Необходимые инструменты 137
Общая последовательность операций процесса монтажа 138
Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу 138
Присоединение кабелей двигателя и установка щитков 140

Подключение входных кабелей и установка щитков 140
Установка воздушных дефлекторов 142
Установка крыши и дверцы (компоненты Rittal) 142
Удаление защитной накладки с воздуховыпускного отверстия приводного модуля и модуля LCL-фильтра 143

10 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

Содержание настоящей главы 145
Ограничение ответственности 145
Для Северной Америки: 145
Техника безопасности 146
Необходимые компоненты 146
Необходимые инструменты 147
Общая последовательность операций процесса монтажа 147
Монтаж механических принадлежностей в шкафу 147
Подключение силовых кабелей 149
Схема подключения 149
Подключение силовых кабелей 150
Установка приводного модуля в шкафу 152
Последовательность монтажа 153
Сборочный чертеж подсоединения приводного модуля к панелям разводки кабелей 154
Установка воздушных дефлекторов (компоненты сторонних производителей) .155
Разное 155
Установка резиновой манжеты 155

11 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы 157
Карта проверок 157

12 Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы 159
Формовка конденсаторов 159
Порядок ввода в эксплуатацию 159

13 Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы 161
Светодиодная индикация 161
Предупреждения и сообщения об отказах 161

14 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы 163
Интервалы технического обслуживания 163
Описание символов 163
Рекомендуемые работы в объеме ежегодного технического обслуживания, выполняемые пользователем 164
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию 164
Рекомендуемые действия по обеспечению функциональной безопасности .164

Чистка внутри шкафа. 165
Чистка внутри радиатора 166
Очистка внутреннего пространства LCL-фильтра 167
Вентиляторы 167
Замена вспомогательных вентиляторов охлаждения приводного модуля ...168
Замена главных вентиляторов охлаждения приводного модуля 170
Замена вентилятора охлаждения модуля LCL-фильтра 171
Замена стандартного приводного модуля 172
Замена модуля LCL-фильтра 174
Замена приводного модуля с доп. компонентом +H381 175
Замена модуля LCL-фильтра с доп. компонентом +H381 176
Конденсаторы 177
Формовка конденсаторов 177
Панель управления 177
Замена батареи блока управления ZCU-14 178
Блок памяти 179
Замена блока памяти ZCU-14 179
Замена блока памяти в блоке управления преобразователем на стороне сети (ZCU-12) 180
Компоненты функциональной безопасности 180

15 Информация для заказа

Содержание настоящей главы 181
Панель управления ACS-AP-W и ACS-AP-I 181
Платформы для монтажа панели управления 181
Тормозные прерыватели и резисторы 182
Выходные фильтры (d*u*/d*t*) 182
Синус-фильтры 182
Фильтр ЭМС ARFI-10 182
Вентиляция шкафа 182
Комплекты воздухозаборных решеток 182
Комплекты воздухоотводящих решеток 184
Вентиляторы охлаждения 185
Комплект принадлежностей для модуля FSO 186
Комплекты принадлежностей для модернизации 186

16 Технические характеристики

Содержание настоящей главы 187
Номинальные электрические характеристики 187
Снижение номинальных характеристик 190
Если необходимо снижение номинальных характеристик 190
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха 191
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой 192
Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом 193
Снижение характеристик для повышения выходного напряжения 197
Предохранители (IEC) 199
Расчет тока короткого замыкания системы 200
Предохранители (UL) 201
Автоматические выключатели (UL) 202

Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство 203
Упаковка 204
Упаковка с приводом 204
Упаковка модуля LCL-фильтра 204
Потери, данные контура охлаждения, шум 205
Типовые сечения силовых кабелей 206
Данные клемм и вводов силовых кабелей 207
Приводы с дополнительными панелями разводки кабелей (+H381) 207
Приводы без полноразмерных клемм для подключения выходных кабелей (+0H371) и с фильтром синфазных помех (+E208) 207
Данные клемм для кабелей управления 207
Требования к электросети 208
Параметры подключения двигателя 210
Подключение цепи постоянного тока 210
Тип панели управления 211
КПД 211
Данные об экологическом проектировании (экологическое проектирование ЕС) 211
Классы защиты модуля 211
Условия окружающей среды 211
Условия хранения 212
Цвета 212
Материалы 213
Привод 213
Упаковочные материалы для компонентов модуля 213
Упаковочные материалы для дополнительных компонентов, аксессуаров и запасных частей 213
Материалы изготовления руководств 213
Утилизация 213
Применимые стандарты 214
Маркировка 214
Соответствие требованиям ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004) 215
Определения 215
Категория C2 216
Категория C3 216
Категория C4 217
Контрольный перечень UL 218
Разрешение на применение в морской среде 219
Декларации соответствия 219
Заявления об отказе от ответственности 219
Общее заявление об отказе от ответственности 219
Отказ от ответственности за кибербезопасность 219

17 Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы 221
Стандартная конфигурация 222
Расположение клемм для подключения силовых кабелей с доп. компонентом +H370 223
Конфигурация с доп. компонентами +0B051, +0H371 224
Приводной модуль с доп. компонентами +0B051, +0H371 225
Модуль LCL-фильтра 226
Конфигурация с доп. компонентом +H381 227

Нижняя панель 228
Дефлекторы 229
Материал воздушных дефлекторов 229
Воздушные дефлекторы для установки доп. компонента +H381 в шкаф Rittal VX25 шириной 800 мм 231
Внешний блок управления 232

18 Пример принципиальной схемы

Содержание настоящей главы 233
Пример принципиальной схемы 233

19 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы 235
Описание 235
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования 236
Электрический монтаж 237
Активирующий выключатель 237
Типы и длина кабелей 237
Заземление защитных экранов кабелей 237
Одиночный привод (внутренний источник питания) 238
Двухканальное соединение 238
Одноканальное соединение 239
Несколько приводов 240
Внутренний источник питания 240
Внешний источник питания 241
Принцип действия 242
Пуск, в том числе проверочные испытания 243
Компетентность 243
Акты проверочных испытаний 243
Проведение проверочных испытаний 243
Назначение 245
Техническое обслуживание 247
Компетентность 248
Процедура полного контрольного испытания 248
Процедура упрощенного контрольного испытания 249
Поиск и устранение неисправностей 250
Характеристики безопасности 251
Термины и сокращения 253
Сертификат TÜV 254
Декларации соответствия 255

20 Резистивное торможение

Содержание настоящей главы 257
Описание принципа действия и аппаратных средств 257
Планирование тормозной системы 257
Выбор используемых по умолчанию компонентов системы торможения: прерыватель ABB и резистор ABB 257

Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: тормозной прерыватель ABB и резистор ABB. 258
Пример 258
Выбор используемых по умолчанию компонентов системы торможения: тормозной прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика 259
Выбор резисторов стороннего поставщика 260
Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: прерыватель ABB и резистор стороннего поставщика 261
Пример 1: 261
Пример 2: 261
Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов 262
Минимизация электромагнитных помех 262
Максимальная длина кабеля 262
Выбор места установки тормозных резисторов 263
Защита системы от перегрева 263
Защита кабеля резистора от короткого замыкания 263
Механический монтаж резисторов 263
Электрический монтаж 263
Измерение сопротивления изоляции цепи тормозного резистора 263
Схема подключения 264
Порядок подключения 264
Ввод в эксплуатацию 265
Технические характеристики 266
Номинальные характеристики 266
Номинальные характеристики тормозного прерывателя и предохранителей постоянного тока ABB 266
Номиналы тормозных резисторов ABB 267
Резисторы ABB (SAFUR) — дополнительная информация 268
Размеры, масса и коды для заказа 268
Типы тормозных прерывателей и коды для заказа 269
Характеристики клемм и кабельных вводов 269

21 Фильтры

Содержание настоящей главы 271
Фильтры du/dt 271
Когда требуется фильтр d*u*/d*t*? 271
Таблица выбора 271
Коды для заказа 271
Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH 272
Синус-фильтры 272
Когда необходим синус-фильтр? 272
Таблица выбора 272
Коды для заказа продукции ABB 272
Снижение номинальных характеристик 272
Описание, монтаж и технические характеристики синус-фильтров 272

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

Обращение с приводным модулем, схема подключения силовых кабелей 273
Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25 274
Подключение кабелей двигателя и установка щитков 279

Подключение входных силовых кабелей и установка щитков 282
Подключение кабелей внешнего управления к блоку управления 284
Установка воздушных дефлекторов и снятие картонных крышек 285

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.

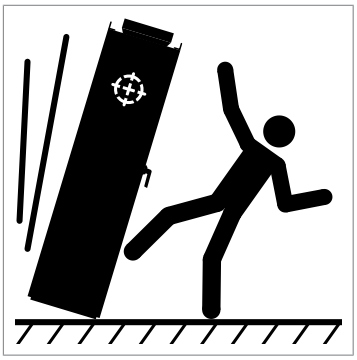
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
«Устройства, чувствительные к электростатическому полю» — предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие возникновения электростатического разряда.

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

Данные инструкции предназначены для персонала, выполняющего работы на приводе.

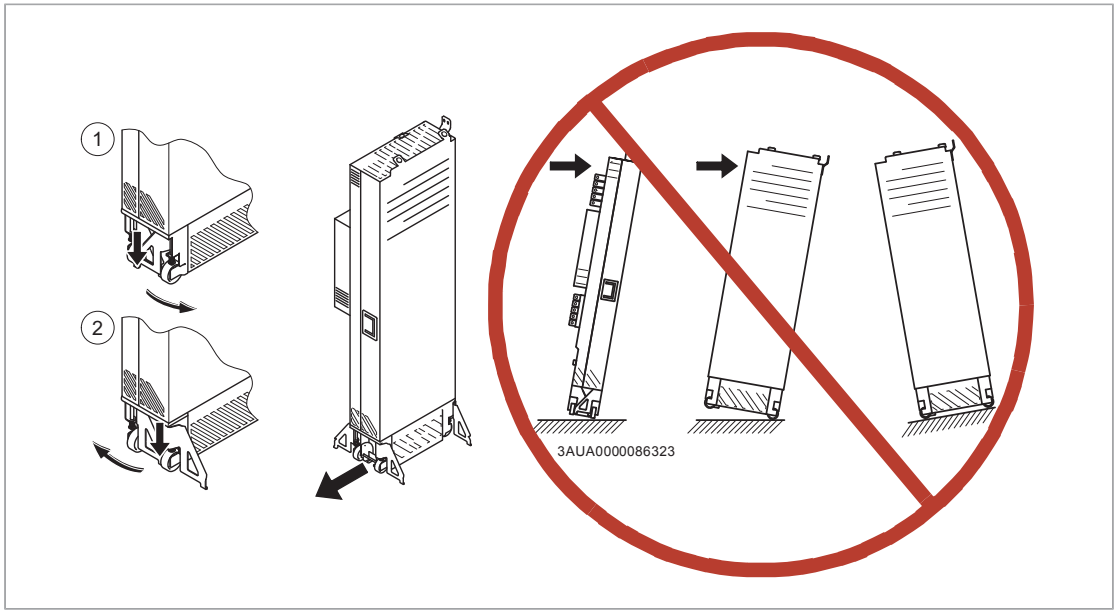
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- 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.

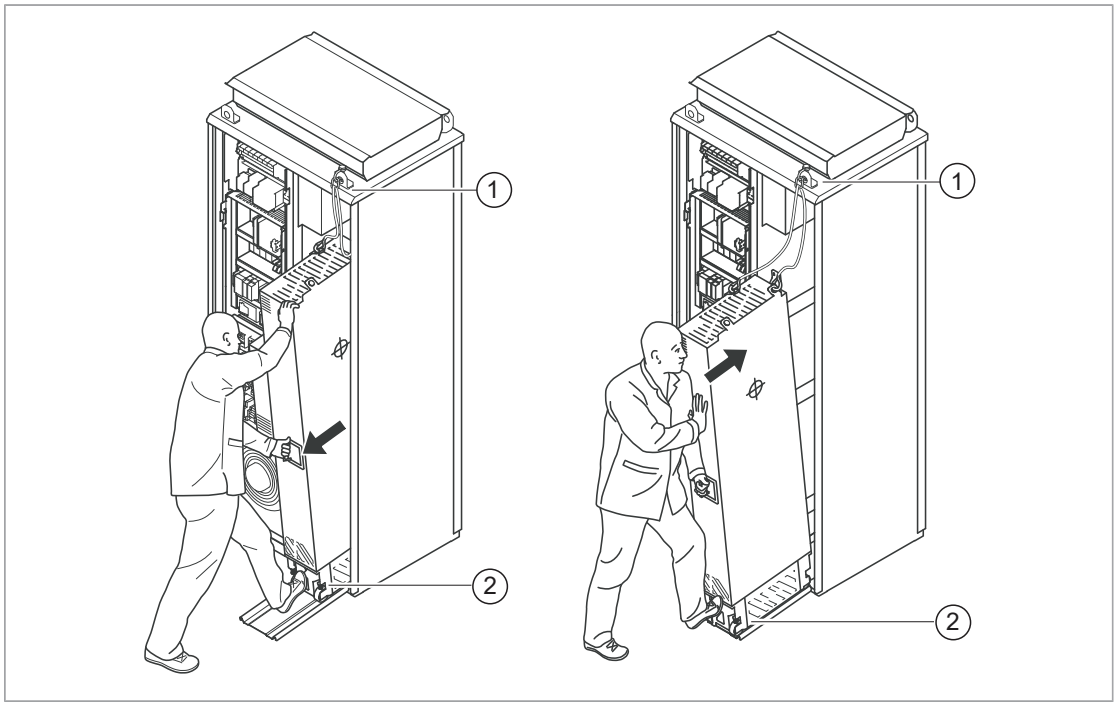


- Не используйте пандус для извлечения/установки модулей с высотой цоколя, которая превышает максимально допустимое значение.
- Надежно закрепите пандус, используемый для извлечения/установки модулей.
- Следите за тем, чтобы модуль не упал во время его перемещения по полу: Чтобы откинуть опоры, нажмите 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 ACS880-34, 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] 51) Принципы планирования электрического монтажа ([Page] 73) Технические характеристики ([Page] 187) Резистивное торможение ([Page] 257) 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] 61) Проверка комплектности ([Page] 69) Если приводной модуль не эксплуатировался более года, требуется формовка конденсаторов звена постоянного тока. (Формовка конденсаторов ([Page] 177))
⬇	
Осмотрите место монтажа. Прикрепите основание шкафа к полу.	Осмотр места монтажа ([Page] 61) Условия окружающей среды ([Page] 211)
⬇	
Прокладка кабелей.	Прокладка кабелей ([Page] 89)
⬇	
Измерьте изоляцию кабеля питания, двигателя, кабеля двигателя и кабеля резистора (если имеется).	Измерение параметров изоляции ([Page] 102)
⬇	
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. • Подключите кабели, проложенные от приводного модуля к внешнему блоку управления, и установите блок управления в шкаф	Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 138) Присоединение кабелей двигателя и установка щитков ([Page] 140) Подключение входных кабелей и установка щитков ([Page] 140) Подключение внешнего блока управления к приводному модулю ([Page] 109) Крепление внешнего блока управления ([Page] 111) Руководства по дополнительному оборудованию
⬇	

Содержание операции	См. главу/раздел
Приводные модули с дополнительными панелями разводки кабелей (+H381) • Установите в шкаф панели разводки кабелей. • Установите в шкафу дополнительные компоненты, в частности главный разъединитель, главный контактор, главные предохранители переменного тока и т. п. • Если в шкафу установлен главный разъединитель, подключите к нему входные силовые кабели. • Подключите входные силовые кабели и кабели управления к клеммам панели разводки кабелей. • Подключите соединительные кабели тормозного резистора и звена постоянного тока (если имеются) к клеммам панели разводки кабелей. • Разместите приводной модуль в шкафу • Прикрепите шины панели разводки кабелей к шинам приводного модуля. • Подключите кабели, проложенные от приводного модуля к блоку управления, и установите блок управления в шкаф	Монтаж механических принадлежностей в шкафу ([Page] 147) Подключение силовых кабелей ([Page] 149) Установка приводного модуля в шкафу ([Page] 152) Подключение внешнего блока управления к приводному модулю ([Page] 109) Крепление внешнего блока управления ([Page] 111) Руководства по дополнительному оборудованию
⬇	
Приводные модули без полноразмерных выходных клемм подключения кабелей (доп. компонент +0H371) и щитков IP20 (доп. компонент +0B051) • Установите в шкафу дополнительные компоненты, например главную шину защитного заземления, главный разъединитель, главный контактор, главные предохранители переменного тока и т. п. • Установите приводной модуль в шкафу. • Подключите силовые кабели между приводным модулем и остальными компонентами входной цепи в шкафу (если имеются). • Подключите входные силовые кабели и кабели двигателя к шкафу привода. • Подключите соединительные кабели тормозного резистора и звена постоянного тока (если имеются) к шкафу привода. • Подключите кабели от приводного модуля к блоку управления приводом и установите блок управления в шкаф.	Механический монтаж ([Page] 61) Электрический монтаж ([Page] 101) Руководства по дополнительному оборудованию
⬇	
Подключите кабели управления к блоку управления привода.	Подключение внешнего блока управления к приводному модулю ([Page] 109)
⬇	
Проверка монтажа.	Карта проверок монтажа ([Page] 157)
⬇	
Ввод привода в эксплуатацию.	Ввод в эксплуатацию ([Page] 159)
⬇	
Введите в эксплуатацию тормозной прерыватель (если используется).	Резистивное торможение ([Page] 257)
⬇	
Проверьте работу привода: запуск, остановки, регулировка скорости и т. п.	Соответствующее руководство по микропрограммному обеспечению

Термины и сокращения

Термин	Описание
BGDR	Плата драйверов затворов
CMF	Фильтр синфазных помех
DDCS	Протокол Системы Распределенного Обмена Данными по оптическому каналу
DTC	Direct torque control, — способ управления двигателем
FAIO-01	Модуль расширения аналоговых входов/выходов
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDCO-01	Модуль связи DDCS с двумя парами каналов DDCS по 10 Мбит/с
FDCO-02	Модуль связи DDCS с одной парой каналов DDCS по 10 Мбит/с и одной парой каналов по 5 Мбит/с
FDIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
FEA-03	Дополнительный модуль расширения входов/выходов
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT®
FEIP-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для EtherNet/IP™
FEN-01	Дополнительный интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
FEN-11	Дополнительный интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера
FEN-21	Дополнительный интерфейсный модуль резолвера
FEN-31	Дополнительный интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2-портовый
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FIO-01	Дополнительный модуль расширения цифровых входов/выходов
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FMBT-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протокола Modbus TCP
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FPNO-21	Дополнительный интерфейсный модуль PROFINET IO
FPTC-01	Дополнительный модуль термисторной защиты
FPTC-02	Дополнительный модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX для потенциально взрывоопасных сред
FSCA-01	Дополнительный интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
FSE-31	Дополнительный интерфейсный модуль импульсного энкодера для энкодера безопасности
FSO-12, FSO-21	Дополнительные соответствия стандарту функций безопасности
FSPS-21	Дополнительный модуль функций безопасности
HTL	Высокопороговая логическая схема
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
QOIA	Интерфейсная плата оптической связи
RFI	Радиочастотные помехи
SAFUR	Серия тормозных резисторов
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
TTL	Транзисторно-транзисторная логика
ZBIB	Интерфейсная плата, подключаемая к плате управления в блоке управления (ZCU)
ZCU	Тип блока управления
ПЛК	Программируемый логический контроллер
Преобразователь на стороне двигателя	Преобразует ток промежуточного звена постоянного тока в переменный ток для двигателя

Термин	Описание
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
Система IT	Тип электросети, которая не имеет соединения (низкоомного) с землей. См. IEC 60364-5.
Система TN	Тип электросети, которая имеет непосредственное соединение с землей
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 приводам ACS880-34

3

Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы

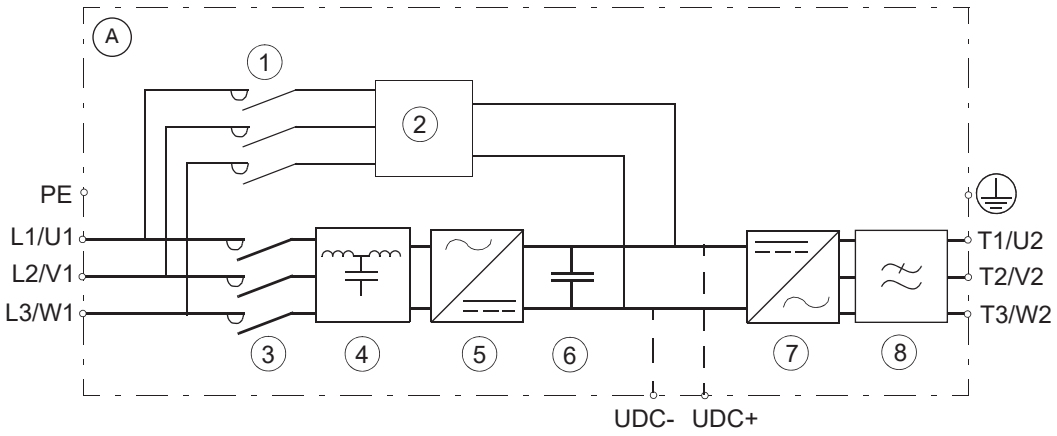
Эта глава содержит описание принципа работы и конструкции приводного модуля.

Принцип действия

ACS880-34 — это приводной модуль со сверхнизким уровнем гармонических искажений для управления асинхронными двигателями переменного тока, двигателями с постоянными магнитами, индукционными серводвигателями и индукторными синхронными двигателями ABB (двигатели SynRM).

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

Блок-схема главной цепи приводного модуля

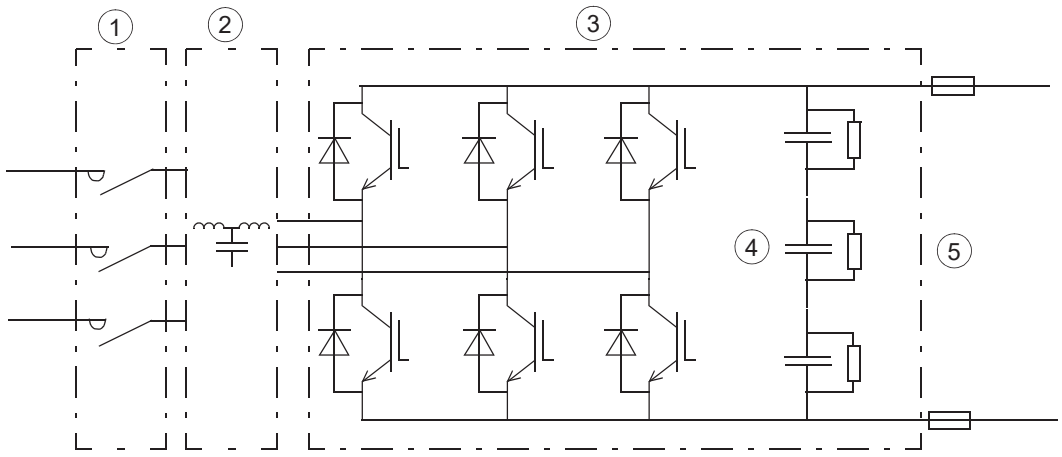


A	Приводной модуль ACS880-34
1	Контактор зарядной цепи
2	Зарядная цепь
3	Главный контактор
4	LCL-фильтр
5	Преобразователь на стороне сети
6	Звено постоянного тока. Цепь постоянного тока между преобразователями на стороне сети и двигателя
7	Преобразователь на стороне двигателя
8	Фильтр синфазных помех (+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.



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 ZCU (внешний блок управления). 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 выполните следующее:

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

Преимущества повышения напряжения постоянного тока

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

Влияние повышения напряжения постоянного тока на входной ток

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

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

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

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

Подключение цепи постоянного тока

Внешний тормозной прерыватель можно подключить к приводу через клеммы постоянного тока. См. главу Резистивное торможение ([Page] 257).

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

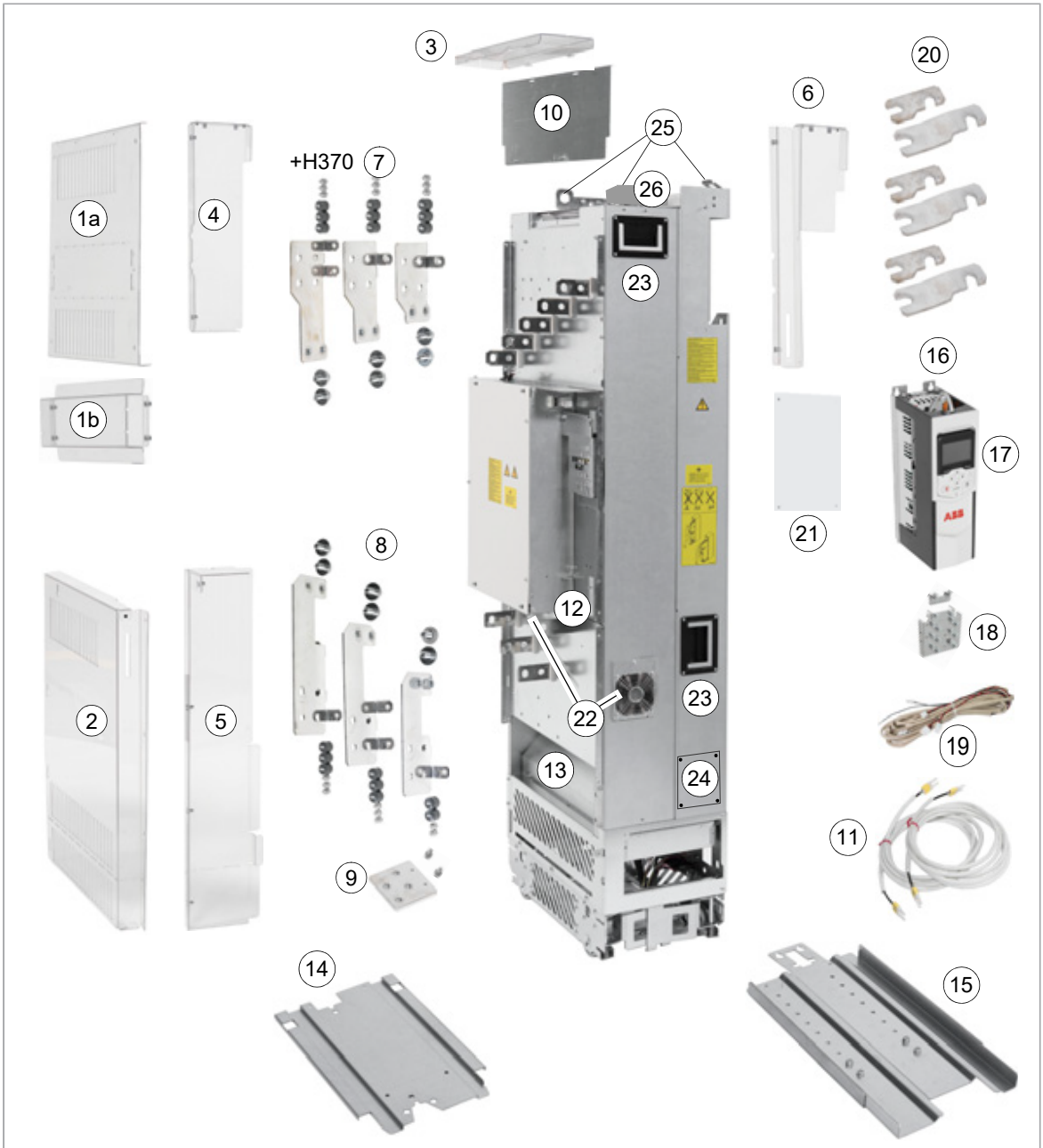
Компоновка

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	Прикрепленные прозрачные пластмассовые щитки	7	Пьедестал
2	Отсек печатных плат	8	Шины для соединения модуля LCL-фильтра и приводного модуля
3	Верхняя передняя крышка	9	Крышка соединений шин

Описания и фотографии внешнего блока управления и приводного модуля приведены на следующей странице. Сведения о модуле LCL-фильтра см. в разделе Модуль LCL-фильтра ([Page] 41).

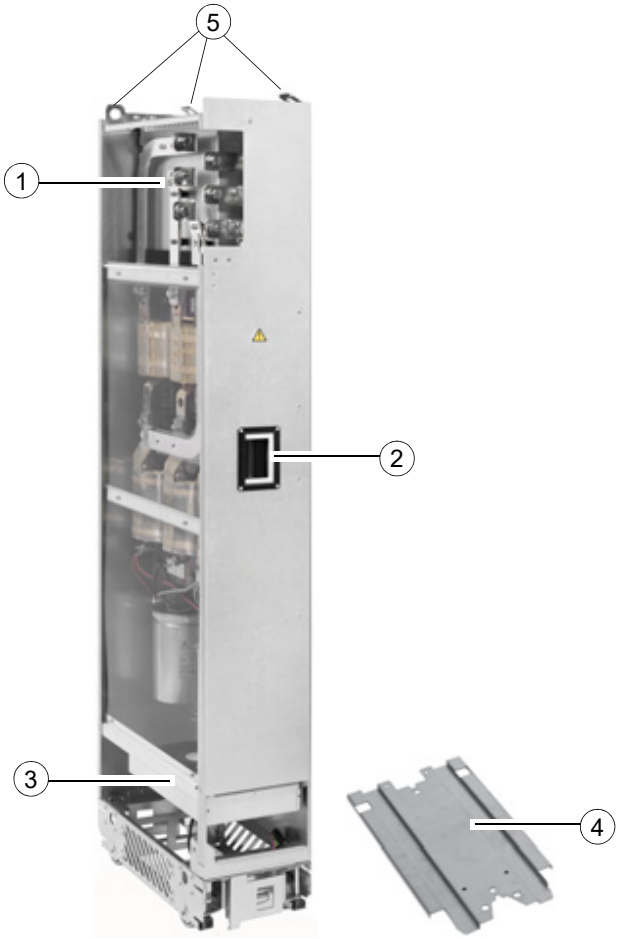
Приводной модуль



1	Прозрачный пластмассовый щиток, закрепляемый на входных силовых кабелях приводного модуля (1a). Входной щиток для боковых кабелей (1b).	14	Направляющая пластина пьедестала для приводного модуля
2	Прозрачные пластмассовые щитки, закрепляемые на выходных силовых кабелях приводного модуля	15	Телескопический/установочный пандус
3	Прозрачный пластмассовый щиток, закрепляемый наверху приводного модуля (ввод кабелей сверху)	16	Внешний блок управления
4	Верхний задний прозрачный пластмассовый щиток	17	Панель управления
5	Нижний задний прозрачный пластмассовый щиток	18	Монтажная пластина кабелей управления

6	Передний прозрачный пластмассовый щиток	19	Кабели для соединения блока управления с приводным модулем (ZBIB - INU STO и питание 24 В=)
7	Клеммы для подключения входных силовых кабелей (доп. компонент +H370)	20	Шины для электрического соединения приводного модуля и LCL-фильтра
8	Клеммы для подключения выходных силовых кабелей	21	Крышка для соединения шин
9	Клемма заземления для щитков выходных силовых кабелей	22	Вспомогательный вентилятор охлаждения
10	Металлический щиток. В случае доп. компонента +H370 щиток снабжен шиной заземления.	23	Рукоятка
11	Волоконно-оптические кабели для соединения блока управления с приводным модулем (INU ZBIB - QOIA)	24	Крышка. Когда крышка снята, можно прикрепить приводной модуль к модулю LCL-фильтра.
12	Клемма защитного заземления (PE).	25	Подъемные проушины
13	Главные вентиляторы охлаждения	26	Разъем для переключателя или контактора зарядной цепи

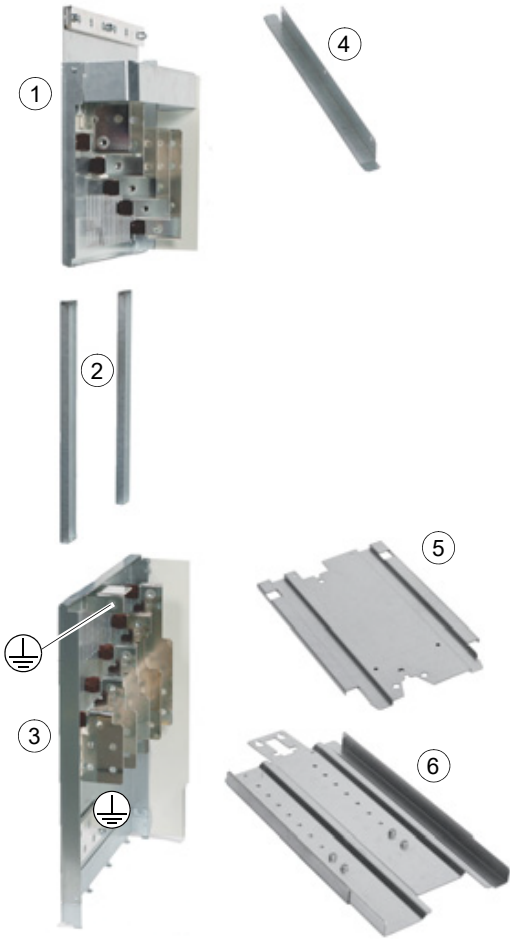
Модуль LCL-фильтра



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	-	-

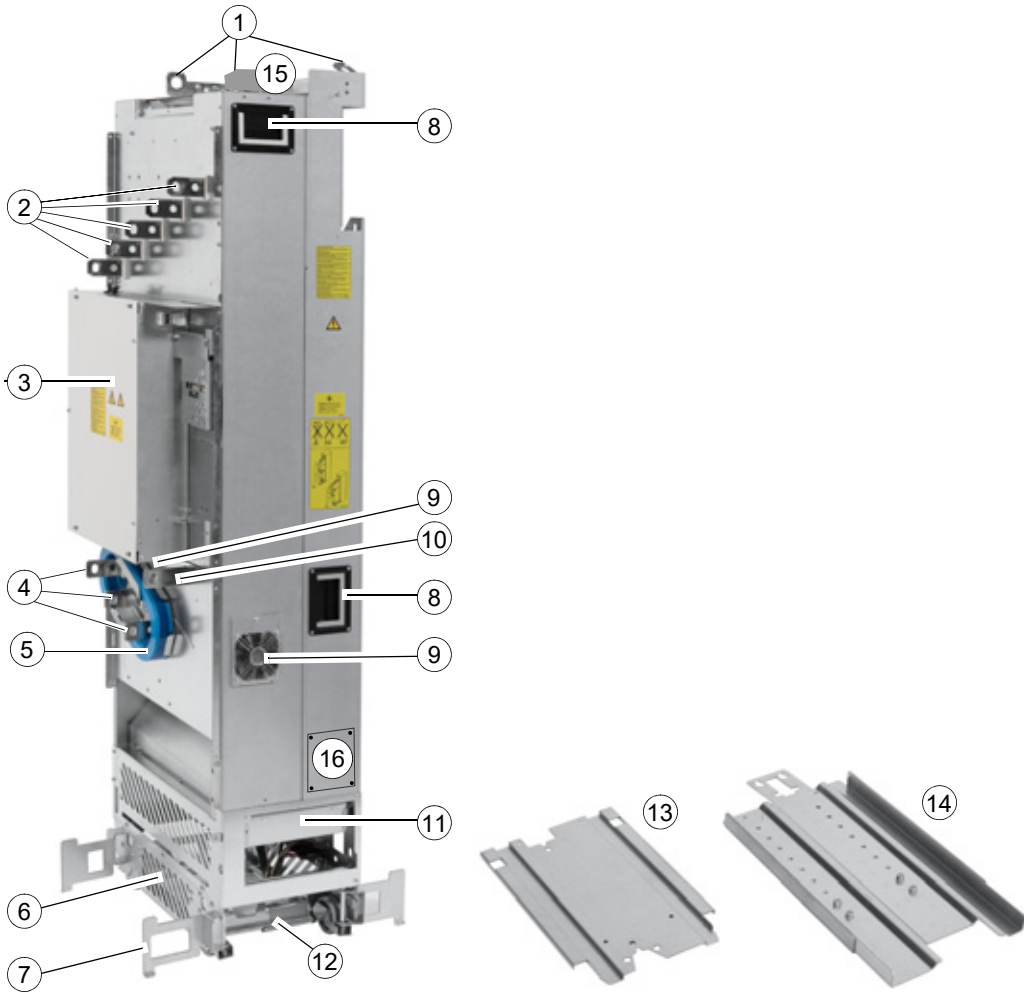
■ Приводной модуль с панелями полной разводки силовых кабелей (доп. компонент +H381)



Принадлежности		Приводной модуль в сборе	
1	Панель разводки входных силовых кабелей	8	Панель разводки входных силовых кабелей, прикрепленная к шкафу привода
2	Боковые направляющие	9	Панель разводки выходных силовых кабелей, прикрепленная к шкафу привода
3	Панель разводки выходных силовых кабелей	10	Передняя крышка
4	Верхняя направляющая пластина	11	Рукоятка
5	Направляющая пластина пьедестала	12	Подъемные проушины
6	Телескопический пандус для выкатывания и установки	13	Вспомогательный вентилятор охлаждения, другой вспомогательный вентилятор охлаждения расположен ниже отсека печатных плат

7	Резиновая манжета	-	-

Приводной модуль без полноразмерных выходных клемм для подключения кабелей (доп. компонент +0H371) и щитков IP20 (доп. компонент +0B051), с фильтром синфазных помех (доп. компонент +E208)



1	Подъемные проушины	9	Вспомогательный вентилятор охлаждения
2	Шины для подключения входных кабелей (L1/U1, L2/V1, L3/W1) и шины DC+ и DC- (UDC+, UDC-)	10	Шина защитного заземления (PE)
3	Отсек печатных плат	11	Главные вентиляторы охлаждения
4	Шины для подключения выходных кабелей (T1/U2, T2/V2, T3/W2)	12	Крепежные винты основания
5	Фильтр синфазных помех (дополнительное устройство +E208)	13	Направляющая пластина пьедестала
6	Пьедестал	14	Телескопический пандус для выкатывания и установки
7	Выдвижные опоры	15	Разъем для переключателя или контактора зарядной цепи

8	Рукоятка для извлечения приводного модуля	16	Крышка. Когда крышка снята, можно прикрепить приводной модуль к модулю LCL-фильтра.
Примечание. На этой фотографии передние крышки сняты, см поз. 3 и 4 в разделе Стандартная конфигурация приводного модуля.			

Панель управления

В приводном модуле стандартной конфигурации панель управления помещается в держателе панели управления внешнего блока управления.

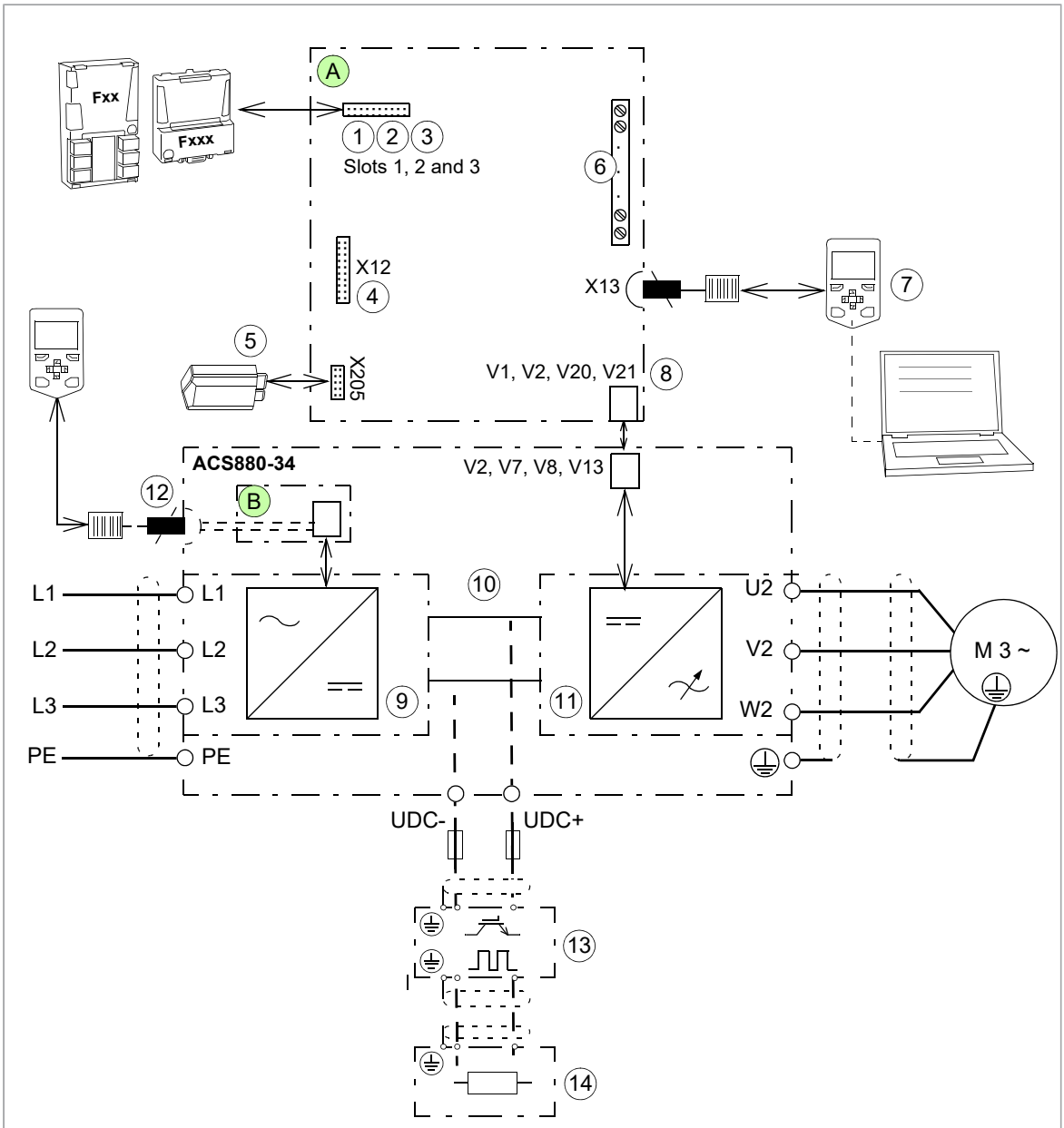
Одна панель управления также может управлять несколькими приводами посредством подключения к линии связи с панелью; см. раздел Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления) ([Page] 115).

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	ACS-AP-I — интеллектуальная панель управления (доп. компонент +J425)
2	ACS-AP-W — интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth

Обзор разъемов питания и управления

На схеме показаны силовые разъемы и интерфейсы управления приводного модуля.

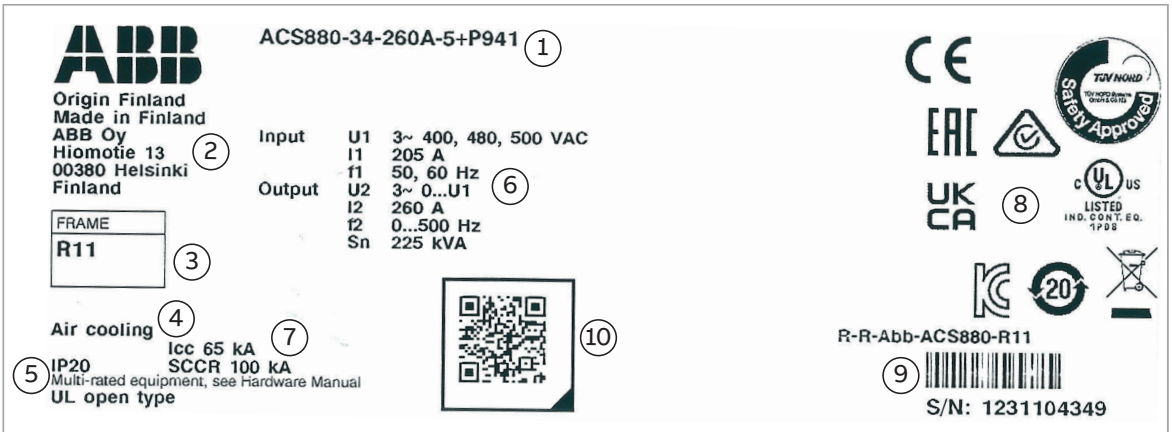


A	Внешний блок управления (блок управления преобразователем на стороне двигателя)
B	Блок управления преобразователем на стороне сети
1 2 3	Модули расширения аналоговых и цифровых входов/выходов, интерфейсные модули обратной связи и модули связи Fieldbus могут быть вставлены в гнезда 1, 2 и 3. См. раздел Код обозначения типа ([Page] 48).
4	Разъем для модуля функций защиты FSO-xx (X12). Модуль может быть установлен на блоке управления или выше него, см. раздел Установка модуля функций защиты FSO-xx ([Page] 121).
5	Блок памяти (см. раздел Блок памяти*)*
6	Клеммные колодки входов/выходов. См. главу Внешний блок управления ([Page] 125).
7	Панель управления (см. раздел «Панель управления»)

8	Волоконно-оптический канал связи с преобразователем на стороне двигателя. Аналогичным образом преобразователь на стороне сети соединяется с блоком управления преобразователем на стороне сети посредством волоконно-оптических кабелей.
9	Преобразователь на стороне сети
10	Звено постоянного тока
11	Преобразователь на стороне двигателя
12	Гнездо для внешнего блока управления на стороне сети (не требуется для работы привода в обычном режиме)
13	Тормозной прерыватель (дополнительный компонент, см. главу Резистивное торможение ([Page] 257))
14	Тормозные резисторы (дополнительные компоненты, см. главу Резистивное торможение ([Page] 257))

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] 187).
7	Предполагаемый ток короткого замыкания, см. раздел Требования к электросети ([Page] 208).
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
ACS880	Серия изделий
Тип	
-34	В стандартный комплект поставки входит: обеспечивающий низкий уровень гармоник одиночный приводной модуль, устанавливаемый в шкаф; IP20 (UL, открытый тип); монтаж типа «книжная полка» с пьедесталом; внешний блок управления; интеллектуальная панель управления ACS-AP-W с интерфейсом Bluetooth и держателем панели; встроенный LCL-фильтр; полномерные соединительные клеммы выходных кабелей; без фильтра ЭМС; соединительные шины постоянного тока; прозрачные пластмассовые щитки, закрывающие соединения входных силовых кабелей и кабелей двигателя; основная программа управления ACS880; функция безопасного отключения крутящего момента, платы с покрытием, печатный экземпляр многоязычного краткого руководства по монтажу и вводу в эксплуатацию, пандус для извлечения/установки. Информацию о дополнительных устройствах см. в разделе Коды дополнительных компонентов ([Page] 48).
Размер	
-xxxxA	См. таблицу характеристик.
Диапазон напряжений	
-3	380…415 В~
-5	380…500 В~
-7	525…690 В~

Коды дополнительных компонентов

Код	Описание
0B051	Без щитков IP20 для кабельных зон (не использовать с доп. компонентом +H381)
C132	В морском исполнении
C205	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная DNV GL
C206	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Американским бюро судоходства (ABS)
C207	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Регистром судоходства Ллойда (LR)
C208	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Итальянским морским регистром (RINA)
C209	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная бюро Веритас
E200	Фильтр ЭМС для заземленной сети электропитания TN (вторые условия эксплуатации), категория C3

Код	Описание
E201	ЭМС-фильтр для вторых условий эксплуатации, сеть электропитания IT (незаземленная), категория C3
E202	ЭМС-фильтр для сети электропитания TN (заземленной), первые условия эксплуатации, категория C2. Требует дополнительное устройство +E208. Доступно только для ACS880-34типов xxxx-3 и -5.
E208	Фильтр синфазных помех Приводные модули ACS880-34-xxxx-3 и -5: Для установки фильтра синфазных помех нужно заказать доп. компонент +E202 и +E208. Приводные модули ACS880-34-xxxx-7: Входит в стандартную комплектацию. +E208 не указан на табличке с обозначением типа привода.
0H371	Без полноразмерных клемм подключения кабелей для выходных кабелей питания
+H370	Полноразмерные входные клеммы
H381	Панели полной разводки силовых кабелей, прикрепляемые к шкафу. Приводной модуль можно вынуть из шкафа без отсоединения силовых кабелей. Степень защиты IP20. Не используются с доп. устройствами +0B051 и +H370.
0J400	Без панели управления
J410	Комплект для монтажа на двери DPMP-01
J413	Комплект DPMP-02 для монтажа панели на поверхности дверцы
J425	Панель управления ACS-AP-I
K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet™
K454	FPBA-01 – интерфейсный модуль PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 – интерфейсный модуль CANopen
K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™
K469	FECA-01 – интерфейсный модуль EtherCat
K470	FEPL-02 – интерфейсный модуль EtherPOWERLINK
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
K490	Интерфейсный модуль FEIP-21 EtherNet/IP
K491	FMBT-21 — интерфейсный модуль Modbus/TCP
K492	FPNO-21 — интерфейсный модуль входов/выходов PROFINET
L500	FIO-11 — модуль расширения аналоговых входов/выходов (1, 2 или 3 шт.)
L501	FIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L502	FEN-31 — интерфейсный модуль инкрементного HTL-энкодера
L503	FDCO-01 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L508	FDCO-02 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L515	FEA-03 — адаптер расширения ввода-вывода
L516	FEN-21 — интерфейсный модуль резолвера
L517	FEN-01 — интерфейсный модуль инкрементного TTL-энкодера
L518	FEN-11 — интерфейсный модуль абсолютного TTL-энкодера
L521	FSE-31 — интерфейсный модуль импульсного энкодера
L525	CAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L526	FDIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов
L536	FPTC-01 – модуль термисторной защиты
L537	FPTC-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX

Код	Описание
N5000	Программа управления намоточной машиной
N5050	Программа управления краном
N5100	Программа управления лебедкой
N5150	Программа управления центрифугой
N5200	Программа управления PCP (винтовым насосом кавитационного типа)
N5250	Программа управления штанговым насосом
N5350	Программа управления градирней
N5450	Программа приоритетного управления
N5500	Программа управления вращением и поперечным движением
N5600	Программа управления ESP (электрическим погружным насосом)
N5650	Программа управления башенным краном
N8010	Прикладное программирование привода
0P919	Без телескопического/установочного пандуса
P904	Расширенная гарантия (24 месяца с момента ввода в эксплуатацию или 30 месяцев с момента доставки)
P909	Расширенная гарантия (36 месяцев с момента ввода в эксплуатацию или 42 месяца с момента доставки)
P911	Расширенная гарантия (60 месяцев с момента ввода в эксплуатацию или 66 месяцев с момента доставки)
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения
Q972	Модуль функций защиты FSO-21
Q973	Модуль функций защиты FSO-12
Q982	PROFIsafe с модулем функций защиты FSO-xx и интерфейсным модулем Ethernet FENA-21
Q986	Модуль функций безопасности PROFIsafe, FSPS-21
R700	Печатные руководства на английском языке
R701	Печатные руководства на немецком языке[1)]
R702	Печатные руководства на итальянском языке[1)]
R703	Печатные руководства на нидерландском языке[1)]
R704	Печатные руководства на датском языке[1)]
R705	Печатные руководства на шведском языке[1)]
R706	Печатные руководства на финском языке[1)]
R707	Печатные руководства на французском языке[1)]
R708	Печатные руководства на испанском языке[1)]
R709	Печатные руководства на португальском языке[1)]
R711	Печатные руководства на русском языке[1)]
R712	Печатные руководства на китайском языке[1)]
R713	Печатные руководства на польском языке[1)]
R714	Печатные руководства на турецком языке[1)]

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

4

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.

Указания по проектированию стандартного шкафа

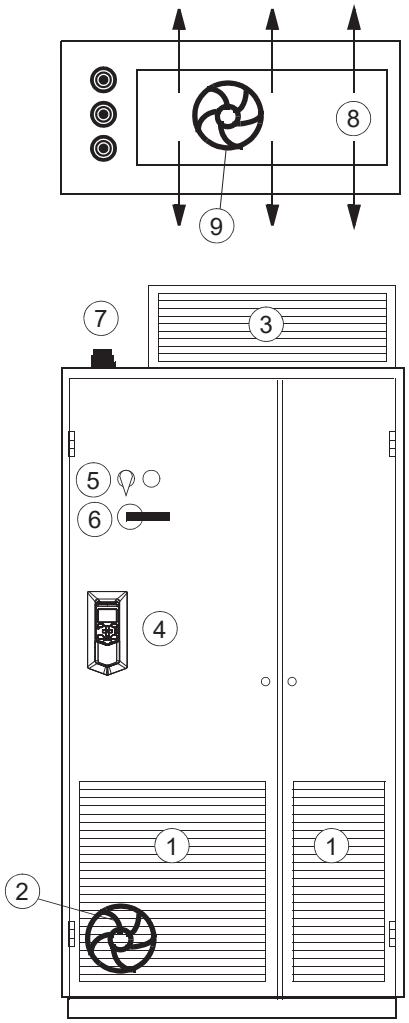
См. документ Drive modules cabinet design and construction instructions (код английской версии 3AUA0000107668).

Монтажные положения приводного модуля

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

Пример размещения компонентов (дверца закрыта)

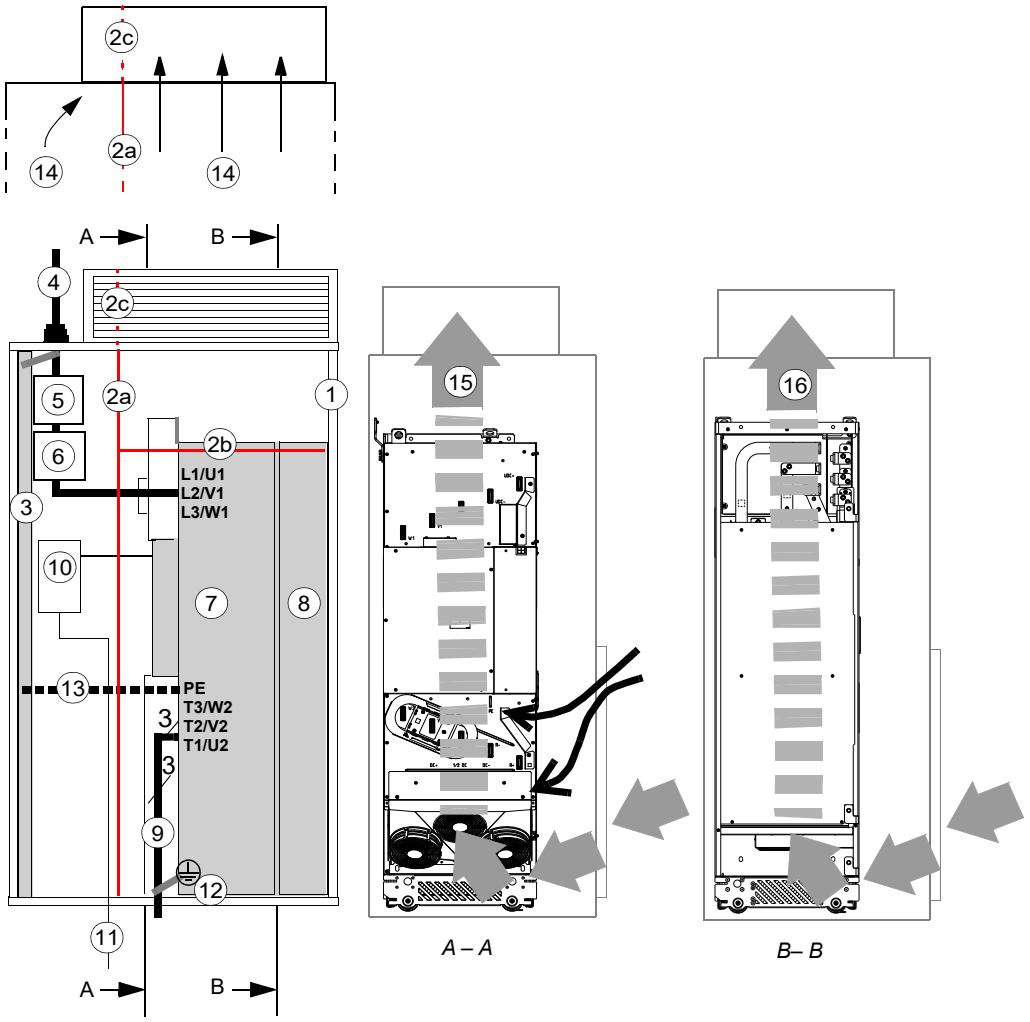
На этой схеме показан пример компоновки шкафа с вводом входного силового кабеля сверху и выводом кабеля двигателя снизу.



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 (доп. устройство +J410). 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] 185).
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)

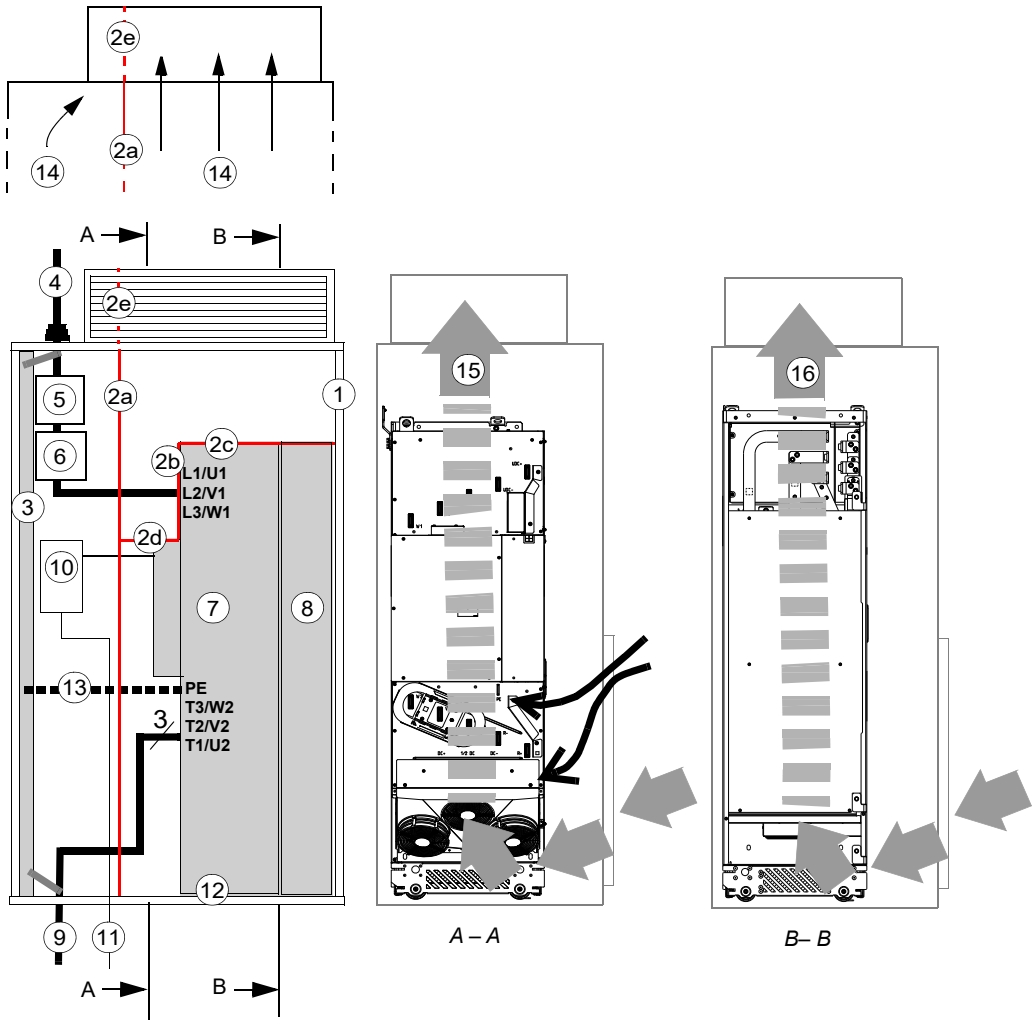


1	Опорная рама шкафа	8	Модуль LCL-фильтра
2a	Вертикальные (2a) и горизонтальные (2b) воздушные дефлекторы, разделяющие холодные и горячие зоны (с герметичными кабельными вводами). См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 57).	9	Входной силовой кабель с проводом защитного заземления приводного модуля
2b		10	Блок управления приводным модулем..
2c	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора в нижней части дверцы шкафа. См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 57).	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

Пример размещения компонентов, дверца открыта (доп. компонент +0B051)

На данной схеме показан пример размещения компонентов приводных модулей без щитков IP20 (доп. устройство +0B051) или без дополнительных панелей разводки кабелей (дополнительный компонент +H381 не установлен).

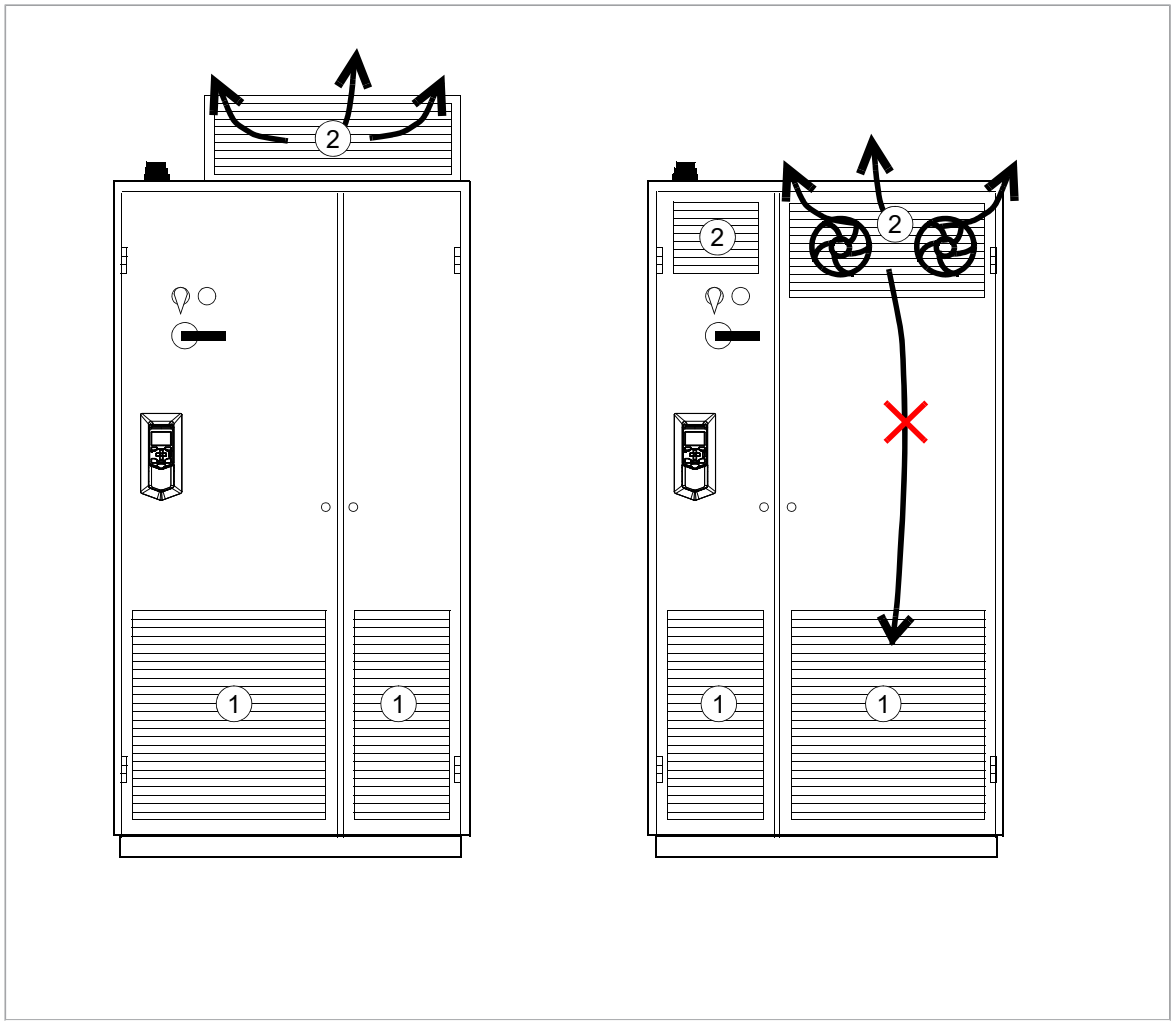


1	Опорная рама шкафа	9	Входной силовой кабель с проводом защитного заземления приводного модуля
2	Вертикальные (2a, 2b) и горизонтальные (2c, 2d) воздушные дефлекторы, разделяющие холодные и горячие зоны (проходные манжеты, обеспечивающие отсутствие утечек). См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 57).	10	Блок управления приводным модулем..

2e	Дополнительный дефлектор, необходимый при отсутствии вентилятора в нижней части дверцы шкафа. См. раздел Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 57).	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. См. также раздел Необходимое свободное пространство ([Page] 59).			

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.

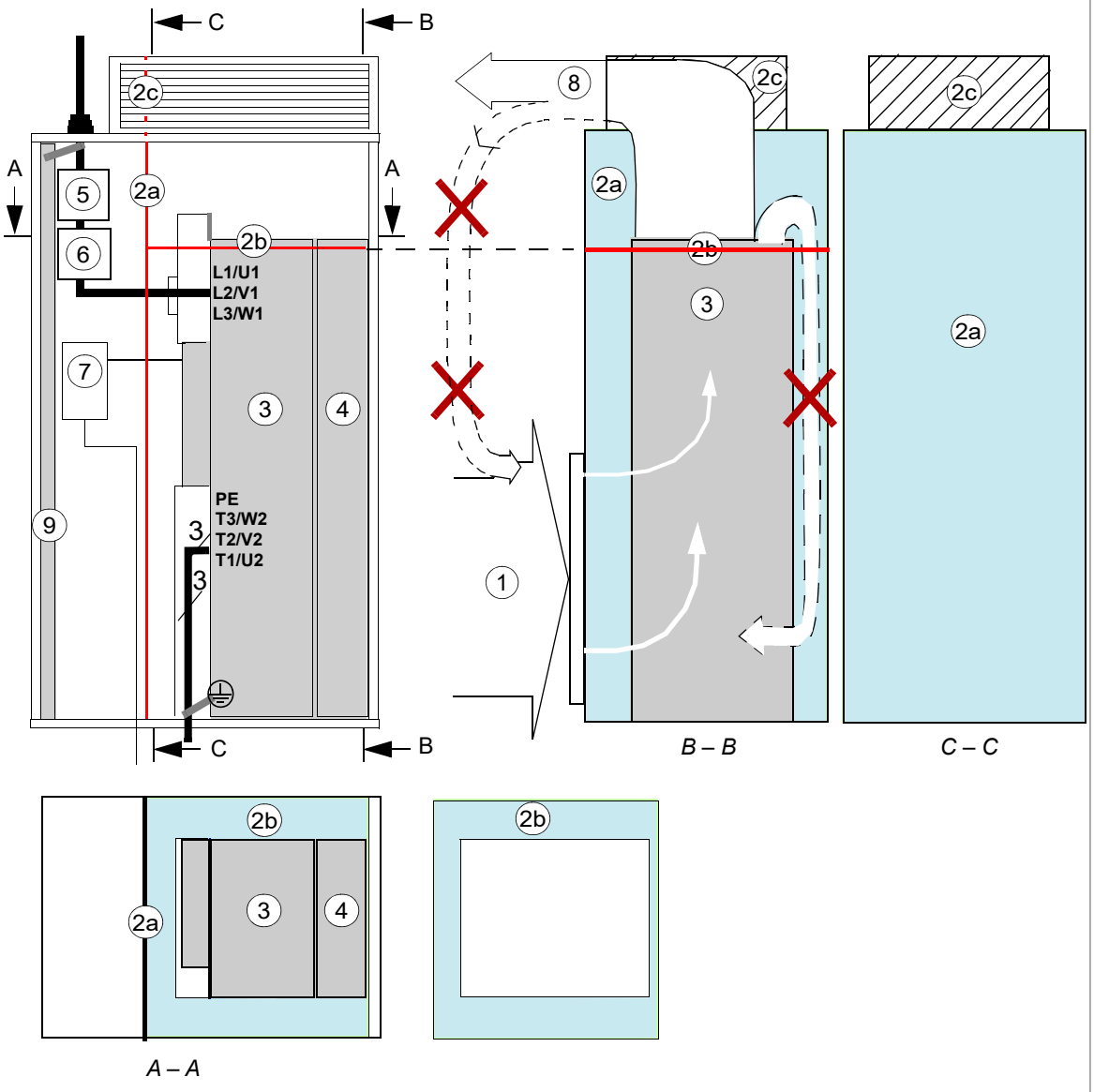


1	Забор воздуха
2	Выпуск воздуха

Предотвращение рециркуляции горячего воздуха.

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

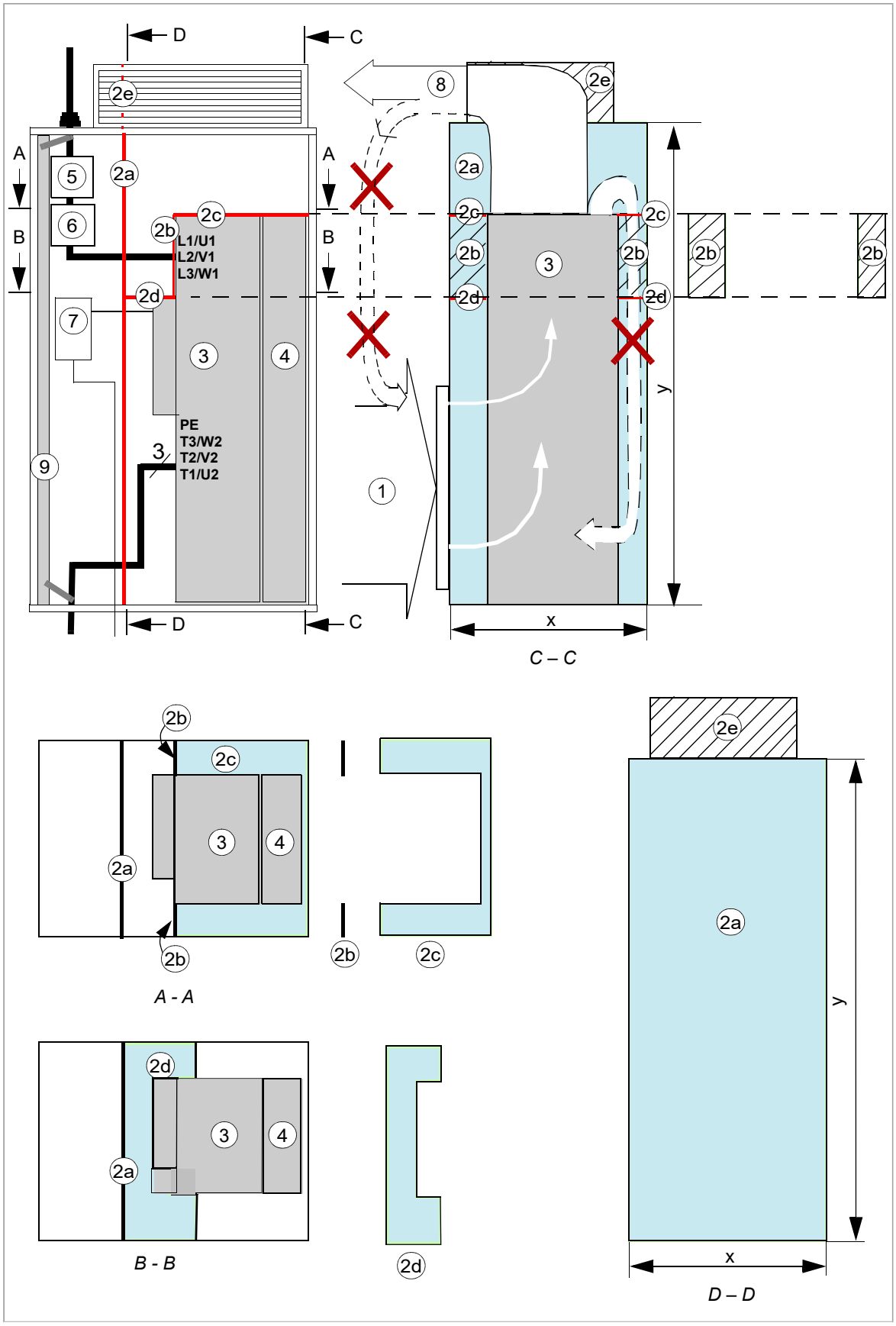
На этом рисунке показано расположение воздушных дефлекторов внутри шкафа, взятого в качестве примера. Размеры воздушных дефлекторов указаны на габаритных чертежах.



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	-	-

Монтаж типа «книжная полка» (доп. компонент +0B051)

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 +H381)

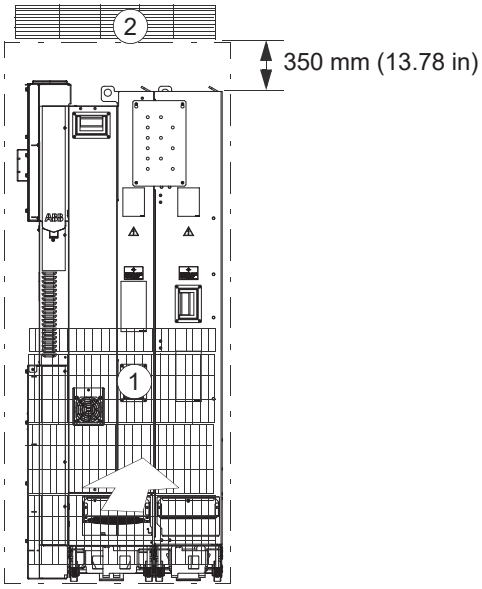
См. раздел Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381) ([Page] 145).

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] 181).

5

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] 211), а сведения о потоке охлаждающего воздуха — в разделе Потери, данные контура охлаждения, шум ([Page] 205).

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.

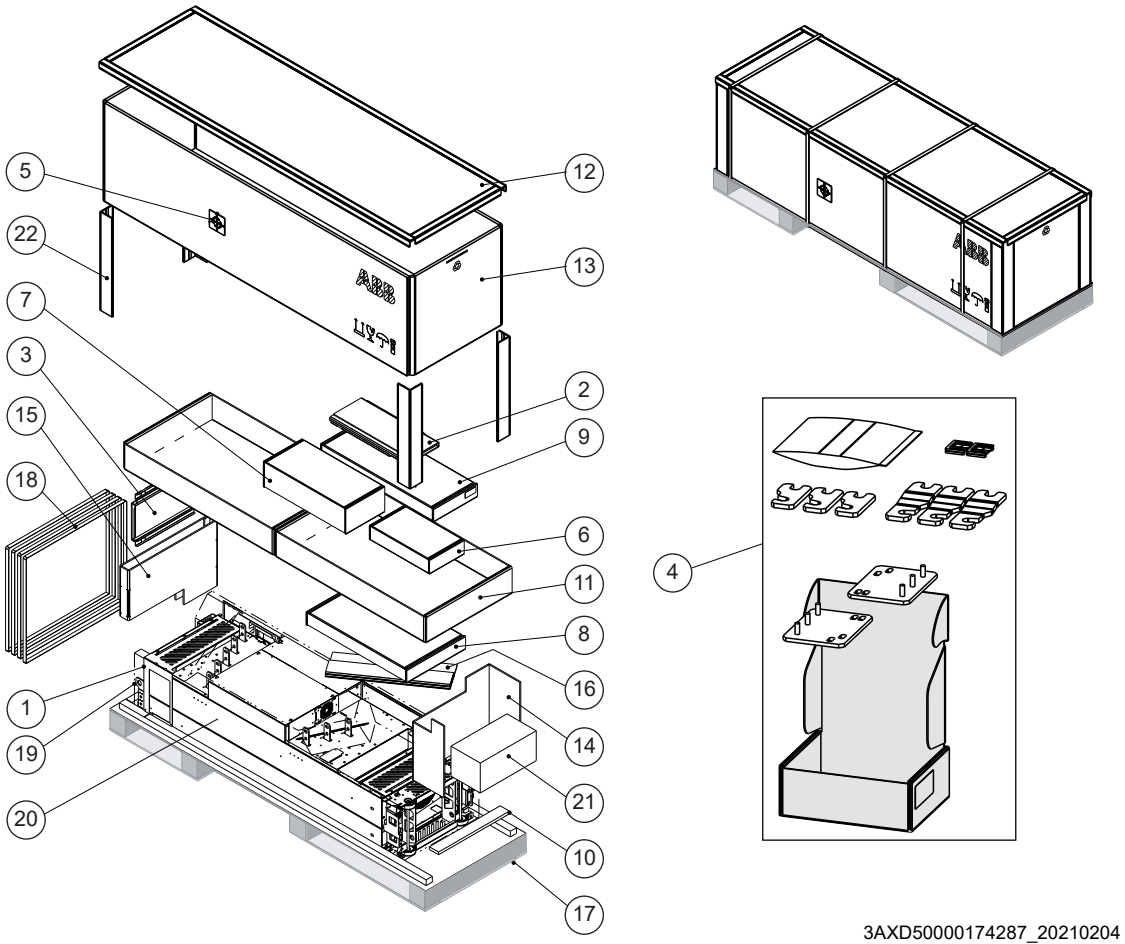
Для распаковки:

- 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 без дополнительного компонента +E202

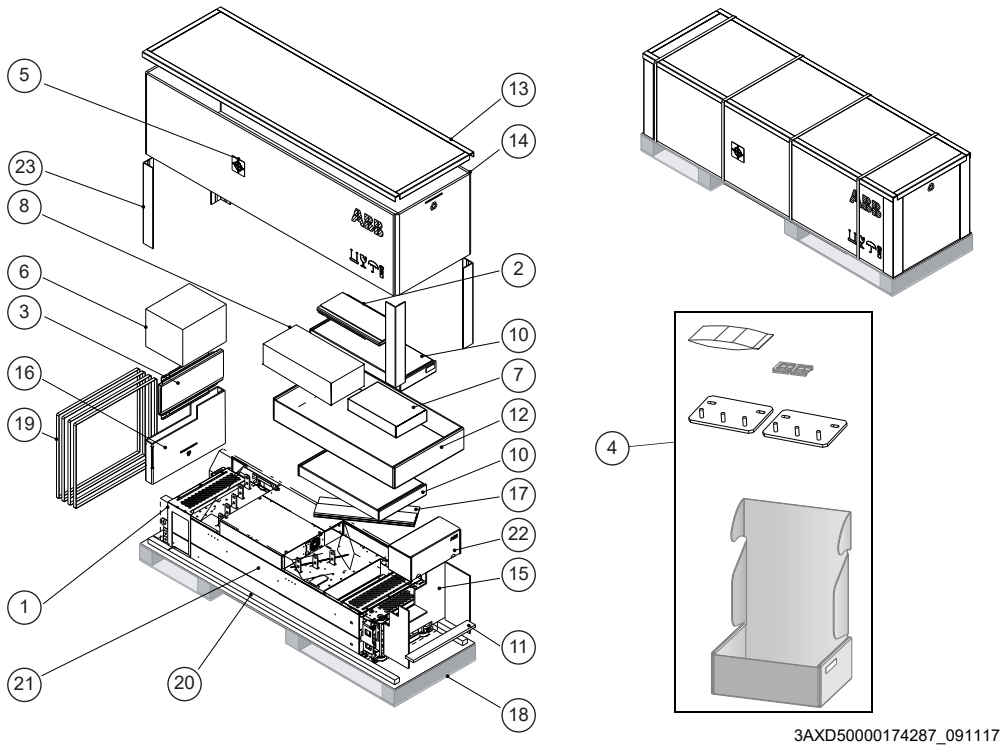


3AXD50000174287_20210204

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	Со стандартной конфигурацией приводного модуля: 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, 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
22	Опоры по краям

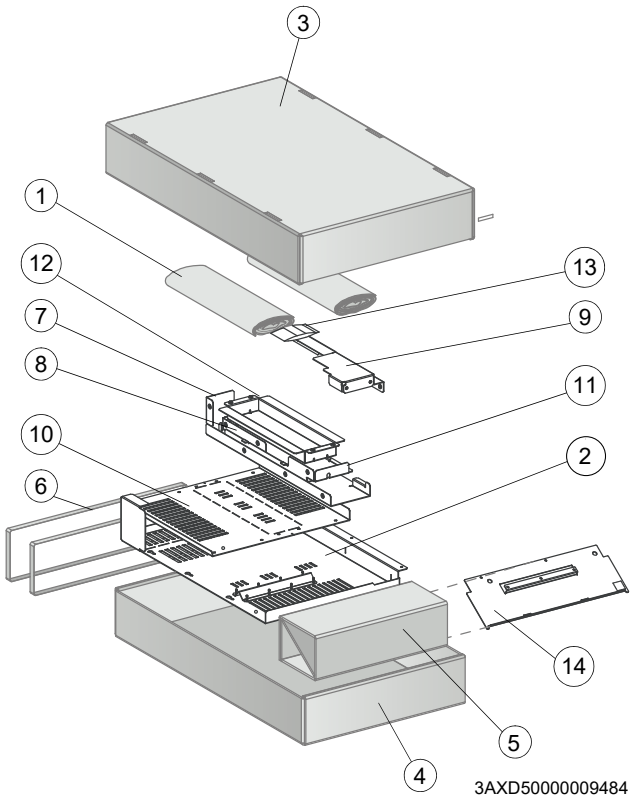
Упаковка с доп. компонентом +E202



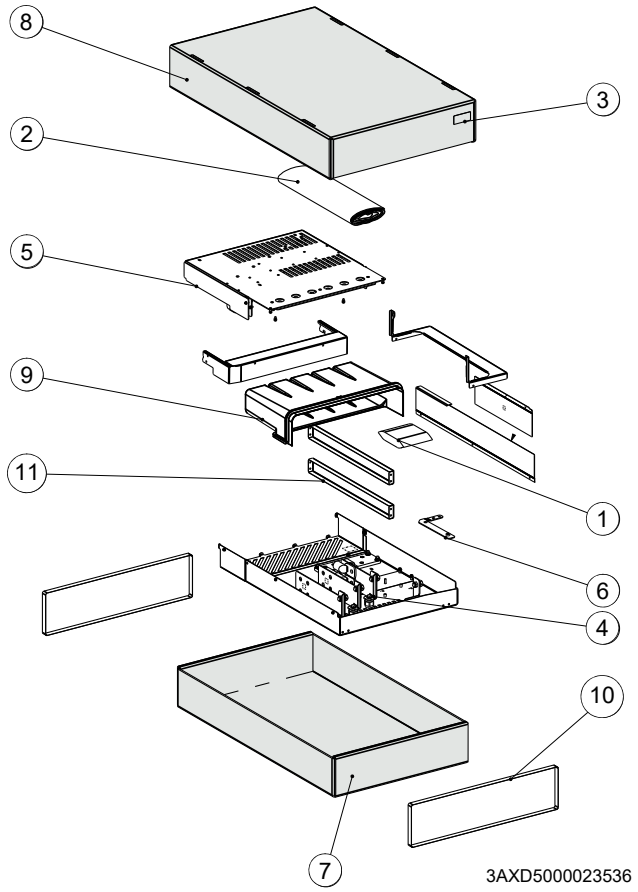
Содержимое транспортной упаковки	
1	Со стандартной конфигурацией приводного модуля: прозрачные пластмассовые щитки. С доп. компонентом +H381: детали панели разводки входных кабелей. Содержимое коробки см. ниже.

2	Направляющая пластина пьедестала для модуля LCL-фильтра
3	Направляющая пластина пьедестала для приводного модуля
4	Коробка с принадлежностями Описание содержимого коробки см. ниже.
5	Обозначение центра тяжести
6	Упаковка ЭМС-фильтра ARFI-10 (доп. компонент +E202)
7	Упаковка для вентилятора LCL-фильтра
8	Упаковка для пьедестала LCL-фильтра
9	Телескопический пандус для выкатывания и установки
10	Упаковка для доп. компонента H370: полноразмерные клеммы для подключения входного силового кабеля и шина защитного заземления (PE).
11	Фанерная опора
12	Со стандартной конфигурацией приводного модуля: коробка прозрачных пластмассовых щитков и коробка выходных клемм для подключения кабелей. С дополнительным компонентом +H370: также клеммная колодка для подключения входных кабелей.
13	Крышка для обоймы
14	Картонная обойма
15–17	Картонная опора
18	Поддон
19	Лента
20	Антикоррозионная пленка или пакет из нее
21	Приводной модуль, содержащий установленные на заводе-изготовителе дополнительные компоненты и многоязычную наклейку, предупреждающую об остаточных напряжениях, крепежные винты в пластиковом пакете, 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. Другие печатные руководства с доп. компонентом +R700.
22	Внешний блок управления
23	Опоры по краям

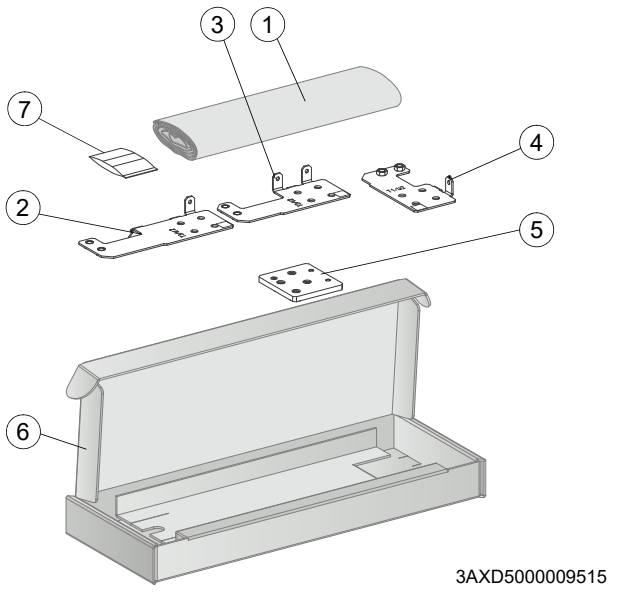
Коробки



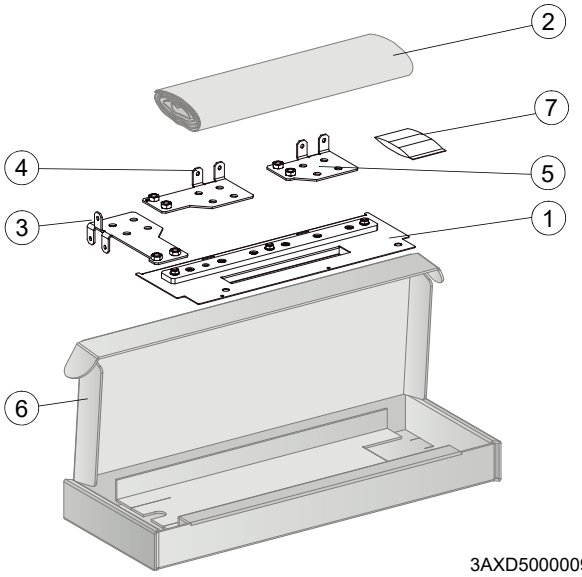
Коробка со щитками, стандартная конфигурация приводного модуля	
1	Бумажная прокладка
2	Прозрачный пластмассовый щиток для выходных кабелей
3	Крышка картонной коробки
4	Дно картонной коробки
5	Опора
6	Ленты
7	Задний прозрачный пластмассовый щиток (нижний)
8	Задний прозрачный пластмассовый щиток (верхний)
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



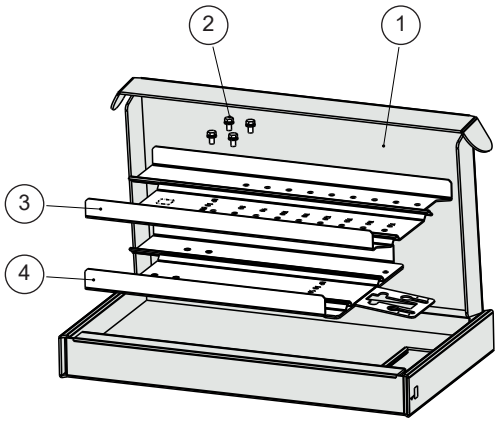
Коробка доп. компонента +H381: панель разводки входных силовых кабелей	
1	Комплект винтов
2	Бумажная прокладка
3	Табличка с кодом
4	Панель разводки выходных силовых кабелей
5	Панель разводки входных силовых кабелей
6	Шина заземления, подключаемая к панели разводки входных кабелей и приводному модулю
7	Дно картонной коробки
8	Крышка картонной коробки
9	Резиновая манжета
10	Лента
11	Опорный кронштейн



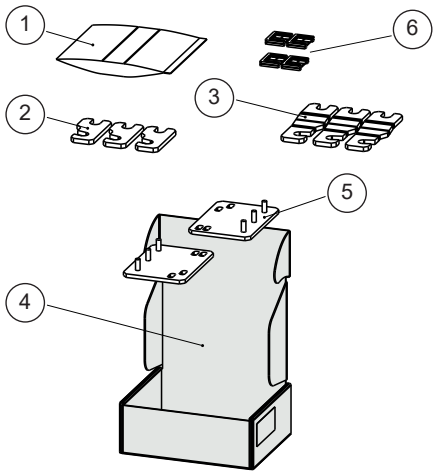
Коробка выходных соединительных клемм в случае стандартной конфигурации приводного модуля	
1	Бумажная прокладка
2	Клемма T3/W2 для подключения выходного кабеля
3	Клемма T2/V2 для подключения выходного кабеля
4	Клемма T1/U2 для подключения выходного кабеля
5	Клемма заземления
6	Картонная коробка
7	Винты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

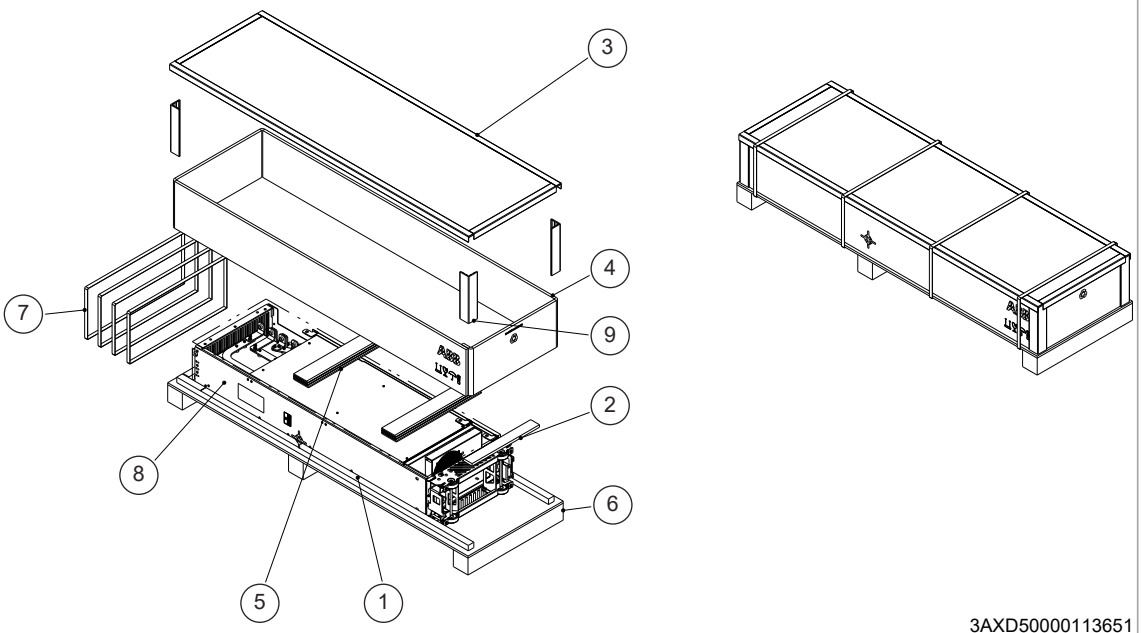


Коробка с пандусом	
1	Картонная коробка
2	Комбинированные винты (4 шт.)
3	Удлинение пандуса (от 50 до 150 мм)
4	Пандус до 50 мм



	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

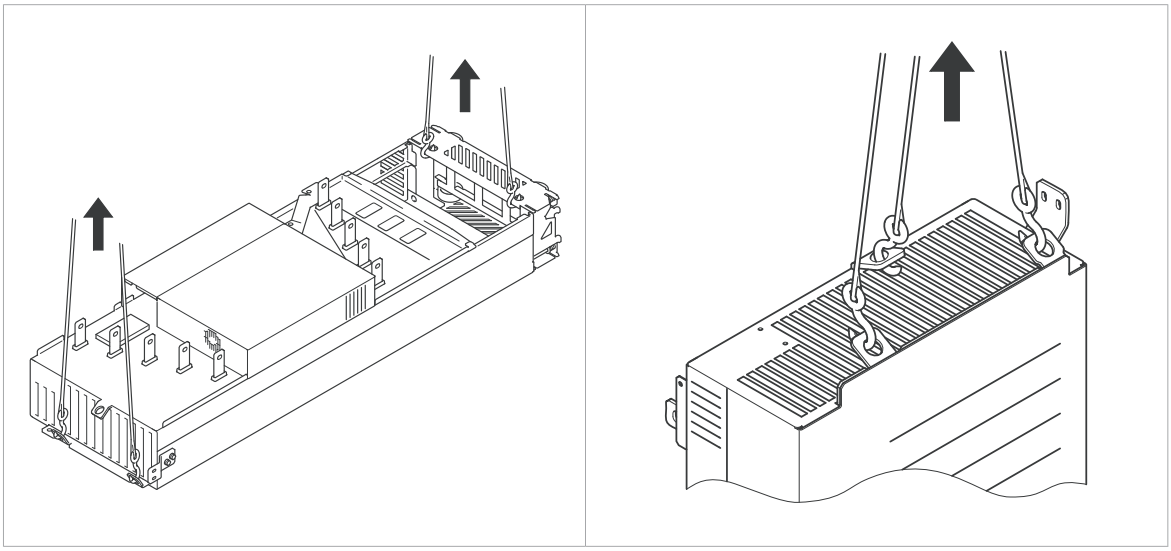
Проверка комплектности

Убедитесь, что в наличии имеются все компоненты, перечисленные в разделе Перемещение и распаковка ([Page] 61).

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

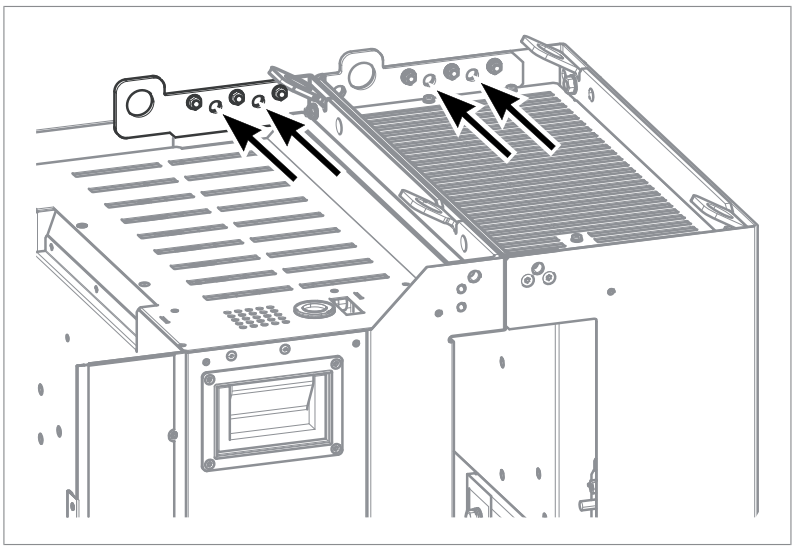
Подъем

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 привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).

Крепление приводного модуля к модулю LCL-фильтра

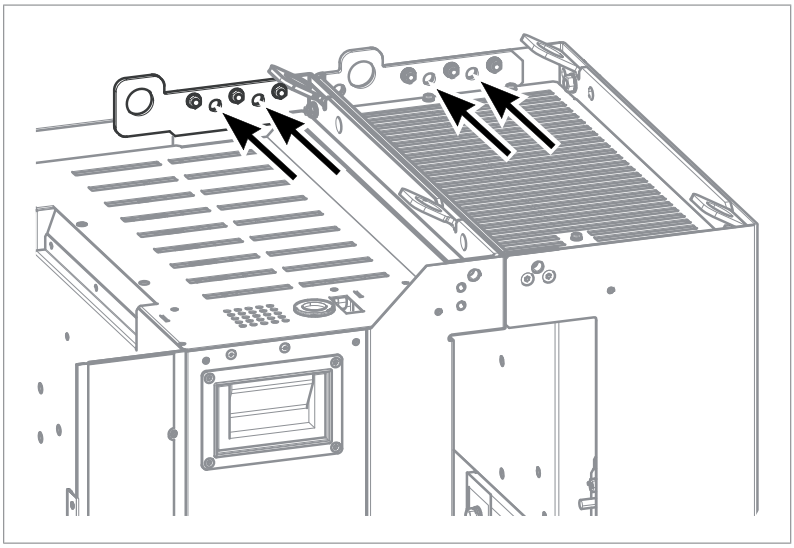
См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).

Крепление приводного модуля и модуля LCL-фильтра к основанию шкафа

См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).

Заземление приводного модуля и модуля LCL-фильтра

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

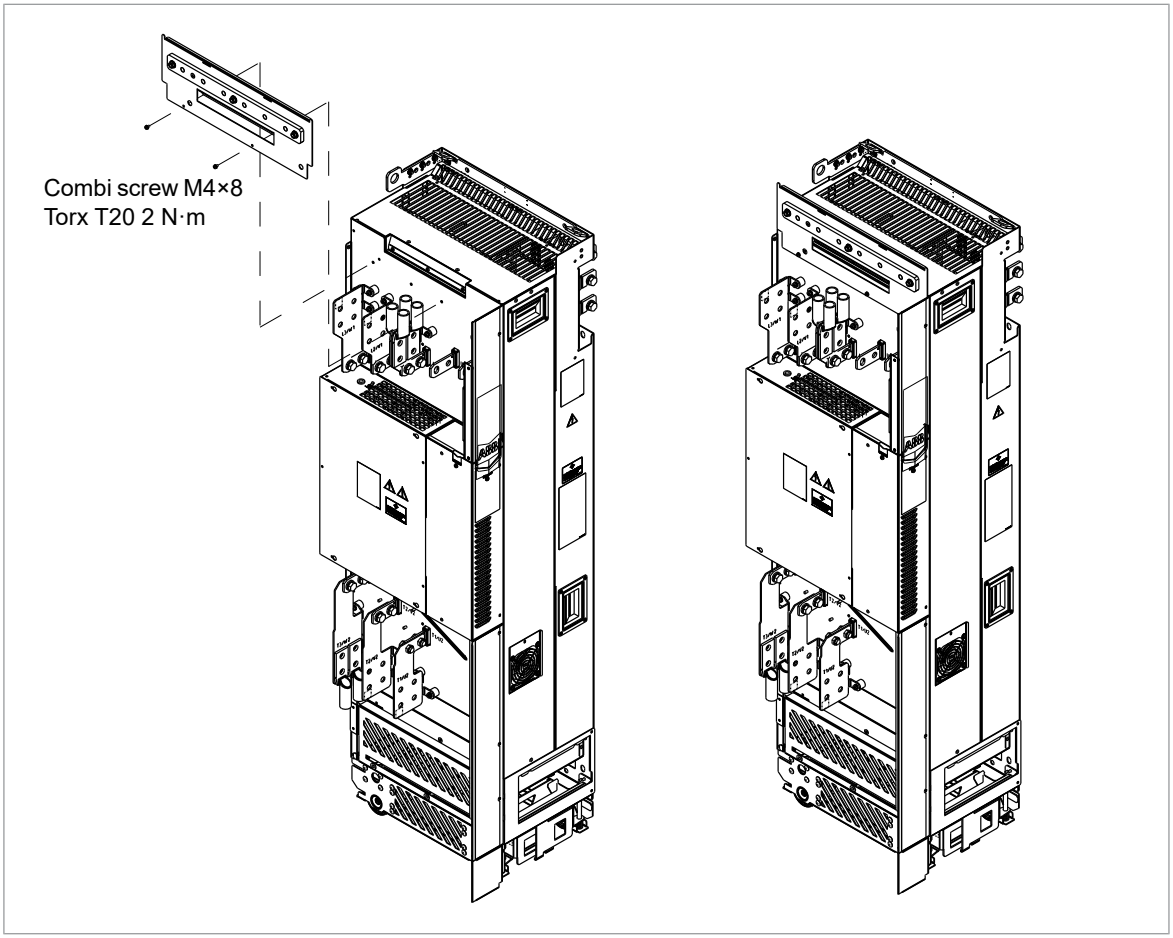


Установка привода в шкаф Rittal VX25

Пример монтажа приводного модуля в шкафу Rittal VX25 приведен в разделах Установка в шкафу Rittal VX25 ([Page] 135) и Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).

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 привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).

Приводной модуль без полноразмерных выходных клемм подключения кабелей (доп. компонент +0H371) и щитков IP20 (доп. компонент +0B051)

Силовые кабели могут подключаться с помощью кабельных наконечников или шин непосредственно к входным или выходным клеммам приводного модуля. Приводной модуль также может устанавливаться на полу автономно в электроаппаратной, когда клеммы силовых кабелей и электрические детали защищены от прикосновений и приводной модуль заземлен надлежащим образом.

6

Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода.

Ограничение ответственности

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

- **Для Северной Америки:**

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

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

Выбор главного устройства отключения электропитания

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

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

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

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, индукционные серводвигатели переменного тока или синхронные двигатели ABB с реактивным ротором (двигатели SynRM).

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

Убедитесь, что двигатель может использоваться с приводом переменного тока. См. Таблицы технических требований ([Page] 75). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя ([Page] 74).

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] 79).

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] 79).

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

[1] изготовленные до 01.01.1998

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

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

См. также Сокращения ([Page] 79).

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

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

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

См. также Сокращения ([Page] 79).

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

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

Сокращения

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

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

Тип изделия	Доступность фильтра du/dt	Доступность фильтра синфазных помех (CMF)
ACS880-34	Заказывается отдельно, см. главу Фильтры ([Page] 271)	Доп. компонент +E208

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.

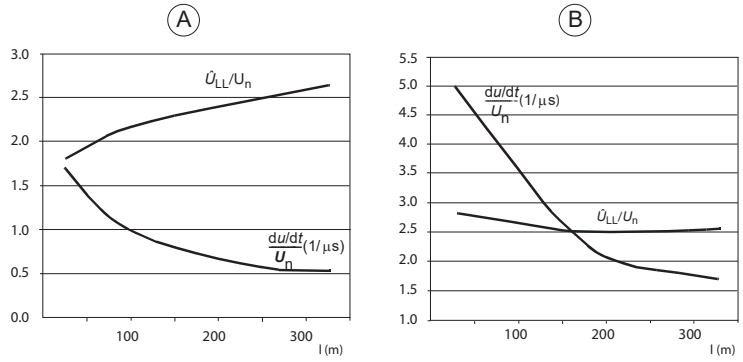
Номинальное напряжение питания переменного тока	**Требования**		
	Система изоляции двигателя	**Фильтры d*u*/d*t* и синфазных помех корпорации ABB и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне**	
		P_n < 100 кВт или типоразмер < IEC 315	**100 кВт < P_n < 350 кВт или IEC 315 < типоразмер < 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 $(du/dt)/U_n$ из приведенного ниже графика. Умножьте эти значения на номинальное напряжение питания (U_n) и подставьте в уравнение $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



A	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
$(du/dt)/U_N$	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] 83).

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

Металлический кабелепровод снижает электромагнитные помехи всей системы привода.

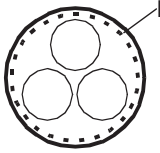
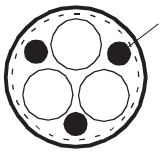
Типовые сечения силовых кабелей

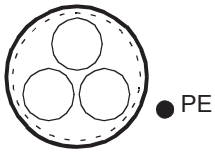
См. технические характеристики.

Типы силовых кабелей

Рекомендуемые типы силовых кабелей

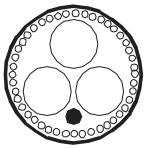
В этом разделе приведены рекомендуемые типы кабелей. Убедитесь, что выбранный тип кабеля также соответствует местным/региональным/государственным электротехническим нормативам.

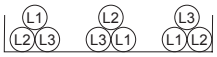
Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (PE) в качестве экрана (или брони)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

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

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

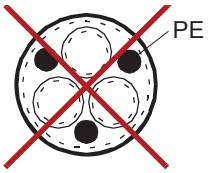
Другие типы силовых кабелей

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

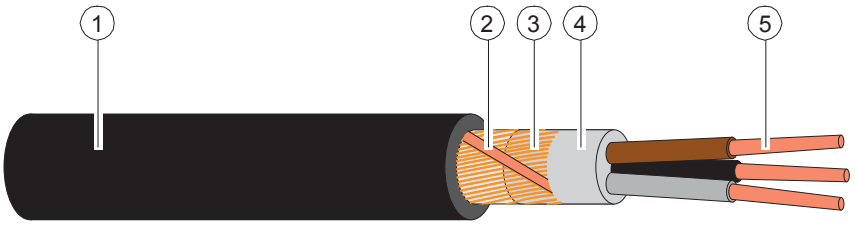
Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя и проводки тормозного резистора
 Симметричный экранированный кабель с отдельными экранами для каждого фазного проводника	Нет	Нет

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.

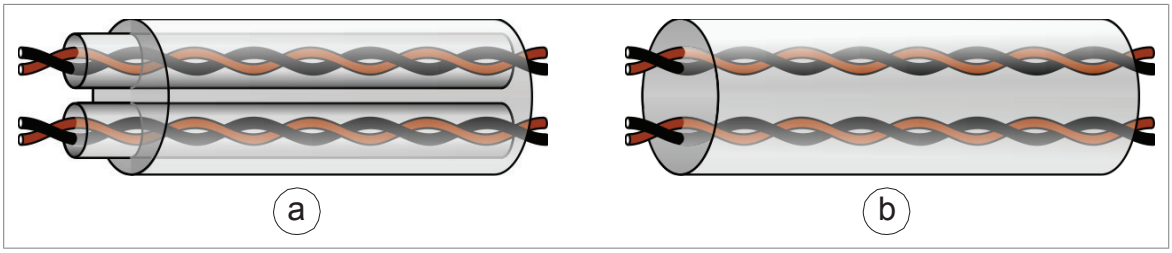
Выбор кабелей управления

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

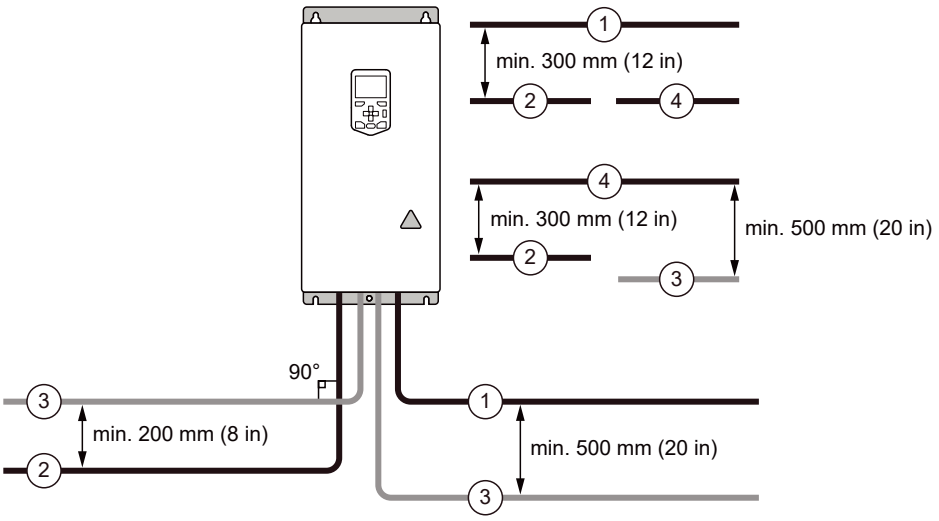
Подключение привода к компьютеру с программой Drive Composer выполняется через USB-порт панели управления. Используйте кабель USB тип A (PC) — тип Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля составляет 3 м.

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.



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

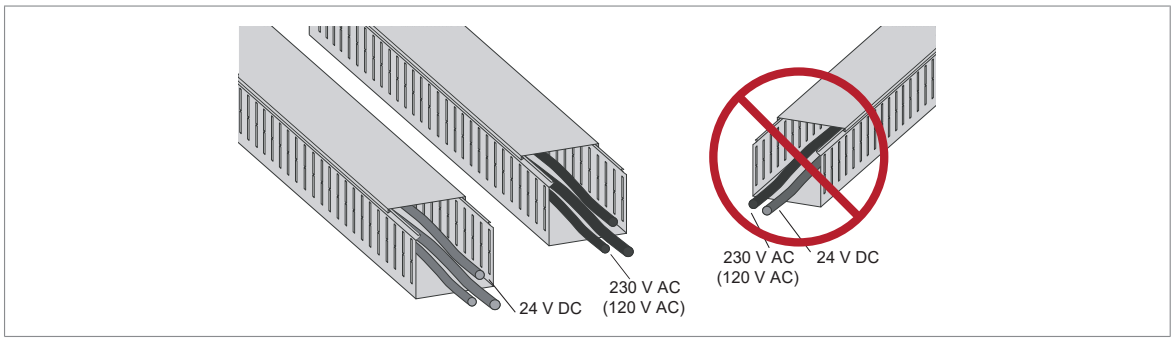
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

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.

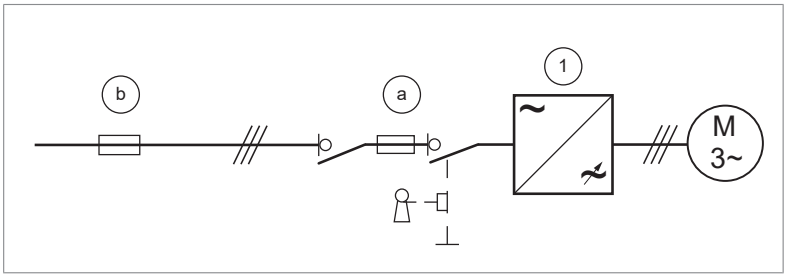
Функция защиты приводов позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах UL/IEC 60947-4-1 и NEMA ICS 2.

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.

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] 93). Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
3. При наличии основной изоляции между датчиком и токоведущими частями двигателя, либо если тип изоляции неизвестен: датчик можно подключить к цифровому входу привода через внешнее реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым входом привода. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.

Подключение датчика температуры двигателя к приводу через дополнительный модуль

В таблице приведена следующая информация:

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

Дополнительный модуль		Тип датчика температуры			Требования к изоляции датчика температуры
Тип	**Изоляция/изоляция**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Усиленная изоляция
FEN-01	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	-	-	Усиленная изоляция
FEN-11	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	x	-	Усиленная изоляция
FEN-21	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и выходом эмуляции энкодера TTL.	x	x	-	Усиленная изоляция
FEN-31	С гальванической развязкой между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Без изоляции между разъемом датчика и другими разъемами.	x	x	-	Усиленная изоляция
FAIO-01	Основная изоляция между разъемом датчика и разъемом блока управления привода. Нет изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Усиленная или основная изоляция. Если используется основная изоляция, все разъемы ввода/вывода дополнительного модуля должны быть отсоединены.
FPTC-01/02 [1)]	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления привода)	x	-	-	Нет специальных требований

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

Дополнительную информацию можно найти в руководстве пользователя соответствующего дополнительного модуля.

Защита привода от замыканий на землю

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

Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод можно использовать с устройствами контроля токов нулевой последовательности типа B.

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

Функция аварийного останова

Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления оператора и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийный останов. Средства аварийного останова должны соответствовать надлежащим стандартам.

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

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. раздел Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 235).

Функция подхвата двигателя при потере питания

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

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

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

Функция подхвата двигателя при потере питания реализуется следующим образом:

1. Включите функцию поддержки управления при отключении питания (параметр 30.31).
2. Если установка оборудована главным контактором, примите меры по предотвращению его отключения при потере входного питания. Например, используйте реле задержки (фиксацию) в цепи управления контактором.
3. Включите автоматический перезапуск двигателя после кратковременного отключения питания:

- Задайте автоматический режим пуска (параметр 21.01 или 21.19 в зависимости от используемого режима управления двигателем).
- Укажите время автоматического перезапуска (параметр 21.18).

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

Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO

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

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

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

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

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

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

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

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

Если параллельно входу питания привода подключены конденсаторы компенсации коэффициента мощности:

1. Не подключайте конденсатор большой емкости к линии питания, к которой подключен привод. При таком подключении возникают броски напряжения,

которые могут привести к аварийному отключению или даже к повреждению привода.

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

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

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

Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной ATEX

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

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

Подробная информация приведена в следующих документах:

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

Управление контактором между приводом и двигателем

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

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

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

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

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

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

Байпасное подключение

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

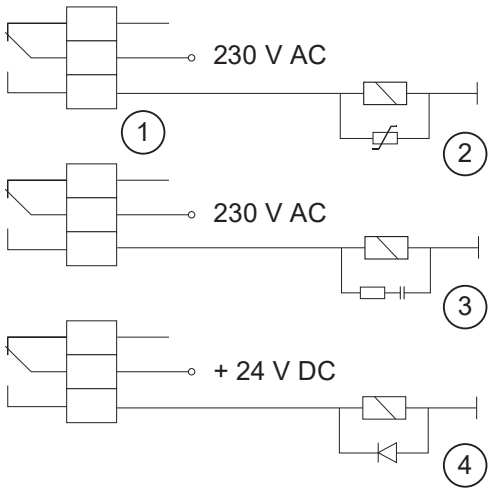
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Запрещается подключать выход привода к питающей сети. Такое подключение может повредить привод.

Защита контактов на релейных выходах

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

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

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



1	Релейный выход
2	Варистор
3	RC-фильтр
4	Диод

7

Электрический монтаж

Содержание настоящей главы

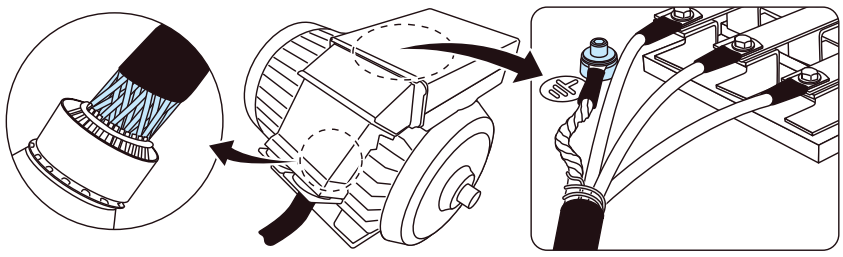
Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

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

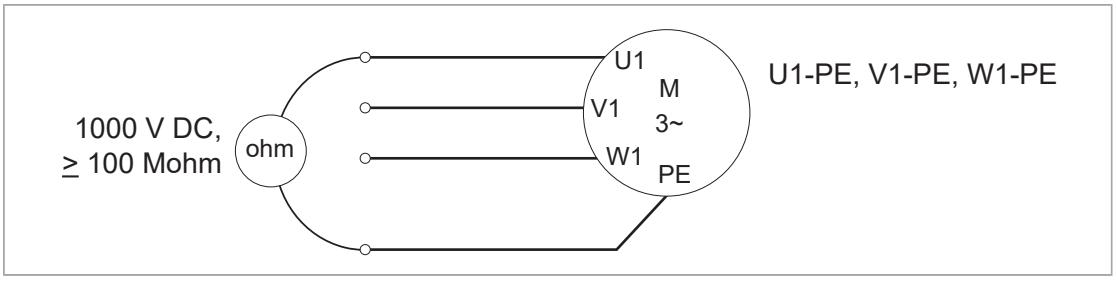
Перед тем как подключать входной силовой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

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] 263).

Проверка совместимости с системой заземления

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

Фильтр ЭМС (доп. компоненты +E200 и +E202)

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

Примечание. Если фильтр ЭМС (+E200 или +E202) отключен, электромагнитная совместимость привода значительно снижается.

Варистор «земля-фаза»

Привод с подключенным варистором «земля-фаза» может быть установлен в симметрично заземленной системе TN-S. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить варистор. См. документ ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (код английской версии 3AUA0000125152).

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

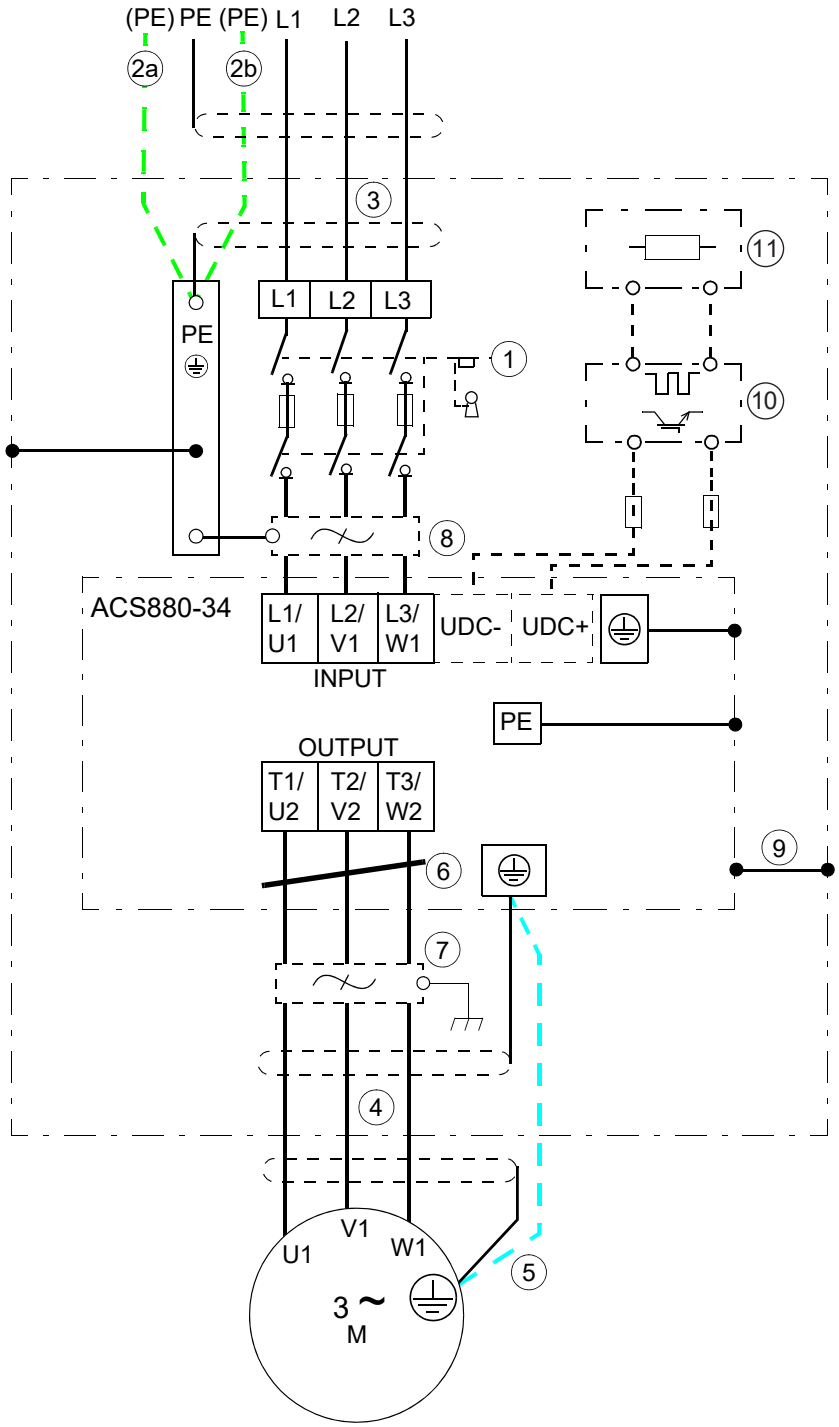
Монтаж ЭМС-фильтра (доп. компонент +E202)

См. документ «ARFI-10 EMC filter installation guide» (код английской версии 3AFE 68317941).

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

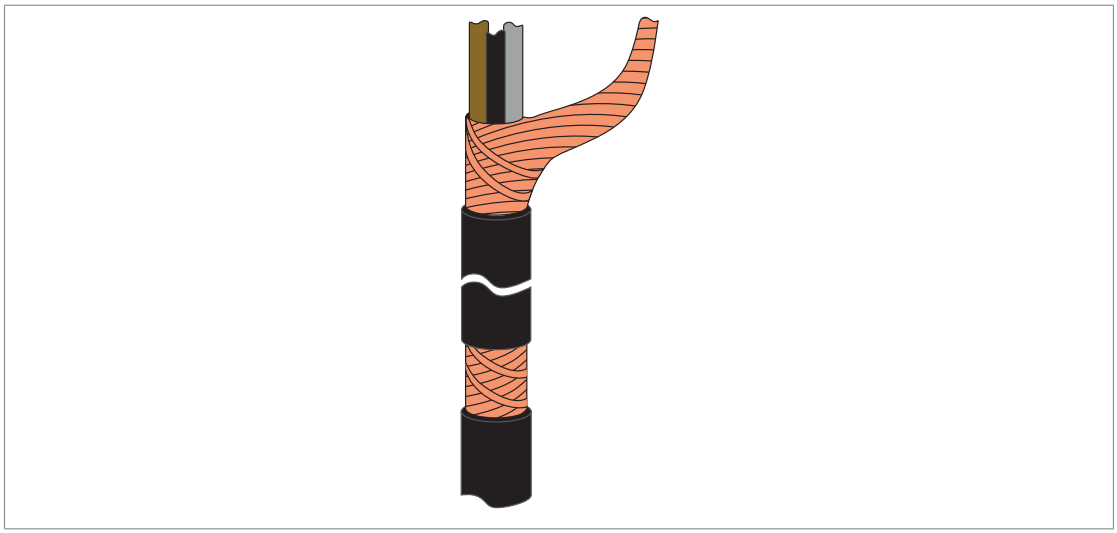


1	Возможные варианты приведены в главе Принципы планирования электрического монтажа ([Page] 73). В примере монтажа в этой главе разъединительное устройство не находится в одной секции с приводным модулем.
2	При использовании экранированного кабеля (не обязательно, но рекомендуется) и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, следует подключить отдельный провод защитного заземления (2a) или кабель с проводом заземления (2b)

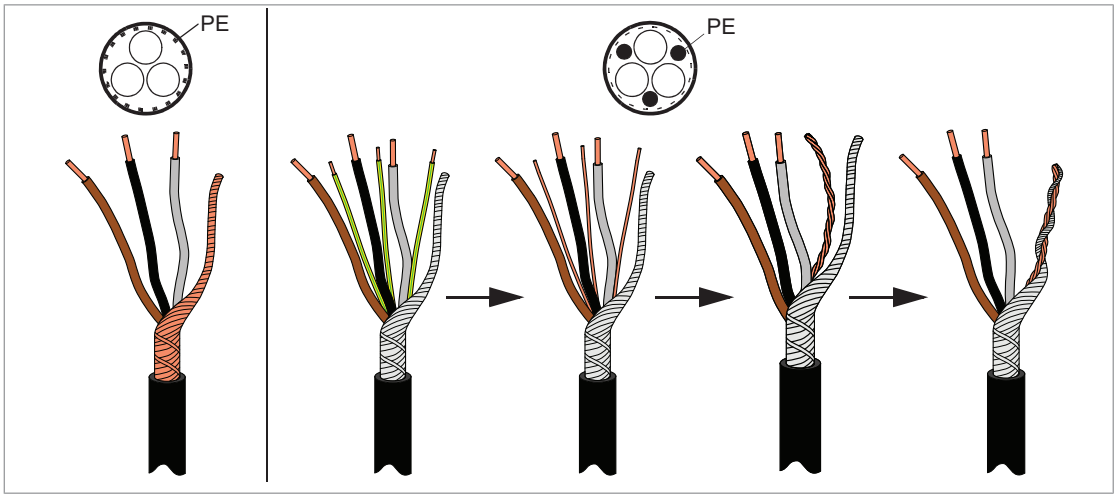
3	При использовании экранированного кабеля ABB рекомендует выполнять 360-градусное заземление кабельного ввода в шкаф. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
4	Корпорация ABB рекомендует выполнять круговое заземление (360°) на входе в шкаф.
5	При использовании кабеля с несимметричной конструкцией проводников заземления и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, необходимо использовать отдельный провод заземления (см. главу Принципы планирования электрического монтажа ([Page] 73))
6	Фильтр синфазных помех (дополнительный компонент)
7	Фильтр d*u*/d*t* (дополнительный компонент)
8	ЭМС-фильтр (дополнительный компонент + E202)
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] 70).
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

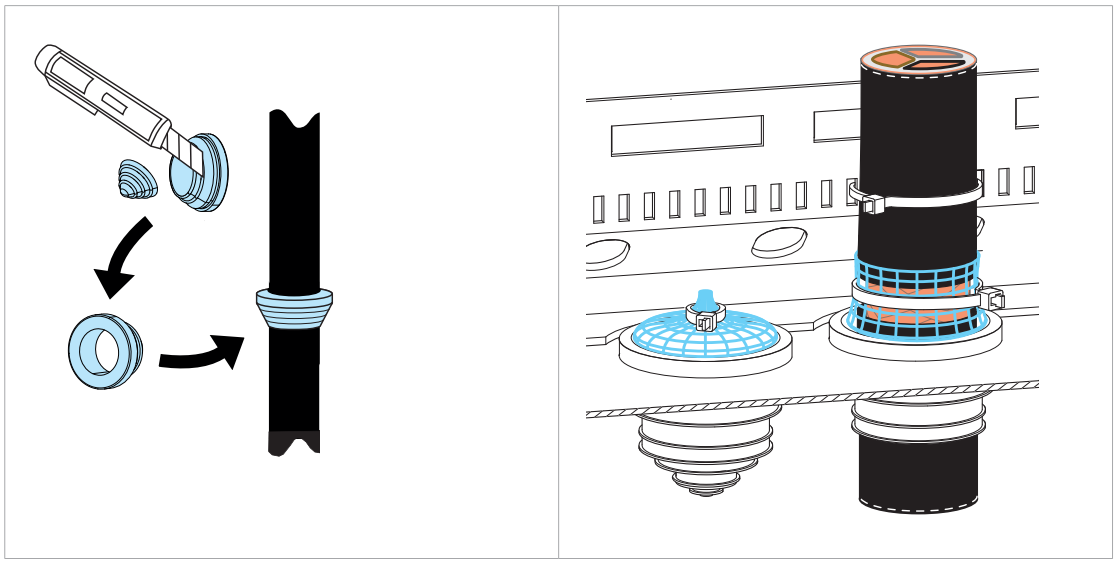
1. Снимите от 3 до 5 см внешней изоляции с кабелей на кабельных вводах с проводящими рукавами для высокочастотного кругового заземления.



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.



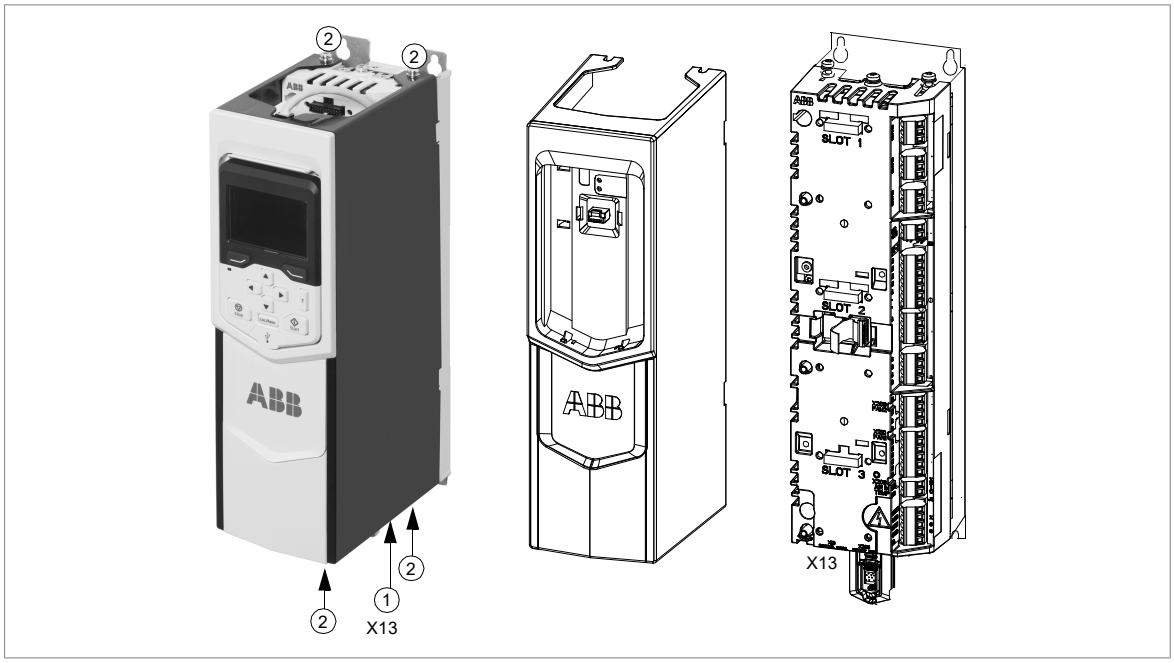
Подключение силовых кабелей

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.

Удаление держателя панели управления с внешнего блока управления

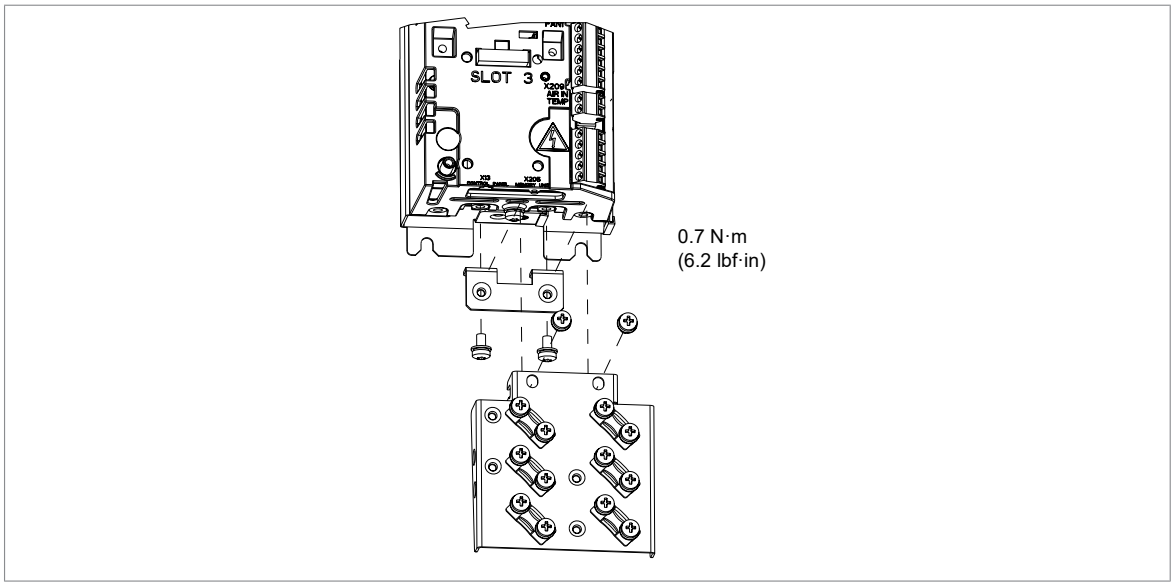
1. Отсоедините кабель панели управления от разъема X13 блока управления.
2. Отпустите крепежные винты держателя панели управления и снимите держатель.



Крепление монтажной пластины кабелей управления

Прикрепите пластину для монтажа кабелей управления к верхней части блока управления или к его основанию четырьмя винтами, как показано на рисунке ниже.

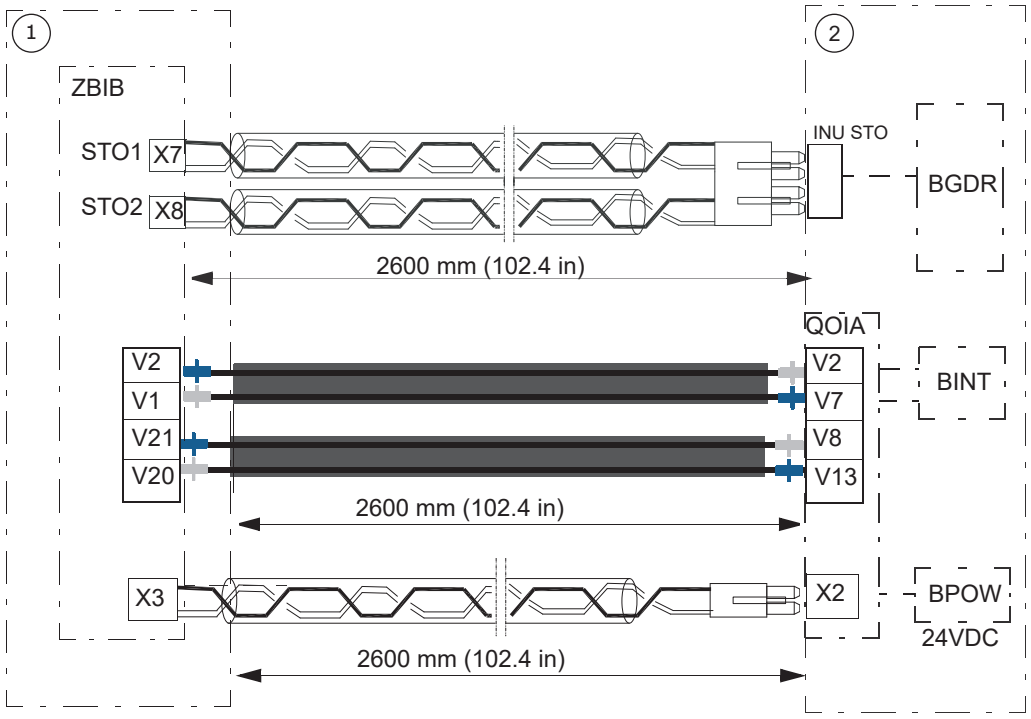
Примечание. Если модуль функций защиты FSO-xx устанавливается над блоком управления, прикрепите зажимную планку кабелей управления к основанию блока управления.



Подключение внешнего блока управления к приводному модулю

Соединительные кабели внешнего блока управления

Ниже изображены кабели, которые поставляются с приводным модулем для соединения приводного модуля и панели управления с внешним блоком управления.



1	Блок управления ZCU
2	Приводной модуль

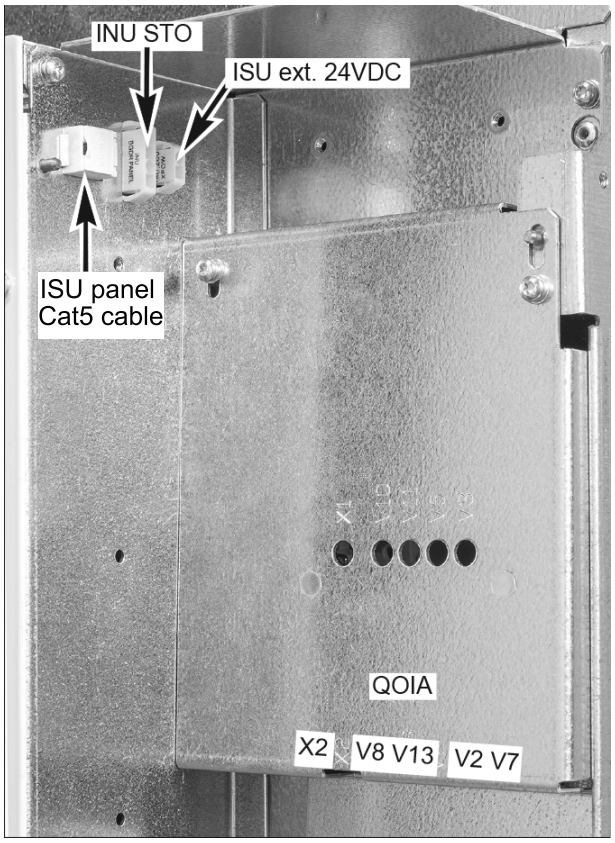
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Бережно обращайтесь с волоконно-оптическими кабелями. При отсоединении кабелей всегда беритесь за разъем, а не за кабель. Не прикасайтесь руками к торцевым поверхностям кабелей, так как концы оптических кабелей чрезвычайно чувствительны к загрязнению.

Прокладка кабелей от внешнего блока управления к приводному модулю

Проложите кабели подключения блока управления к приводному модулю через щель в средней передней панели с правой и левой стороны. Сначала снимите пластину, закрывающую щель. Затем установите резиновую манжету (поз. 2) из коробки принадлежностей.

Подключение кабелей управления к приводному модулю

1. Подключите кабель питания к клемме X2.
2. Подключите кабель STO к разъему INU STO.
3. Присоедините волоконно-оптические кабели к разъемам QOIA V8, V13, V2 и V7.

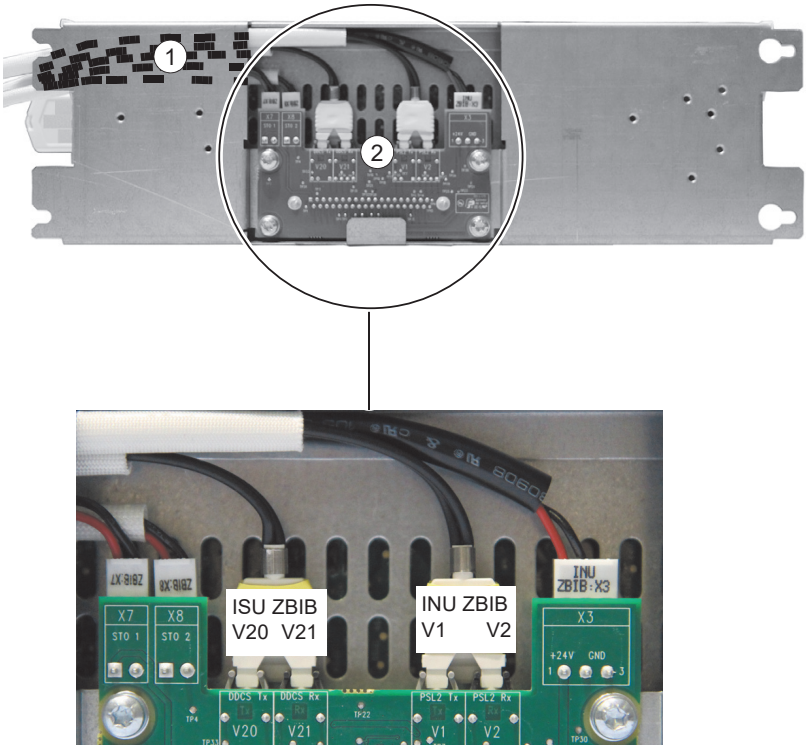


QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

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).

Подключение кабелей управления к блоку управления

1. Проложите волоконно-оптические кабели, а также кабели питания и STO через пустотелую заднюю раму блока управления.
2. Подключите кабели к клеммам платы ZBIB.



QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

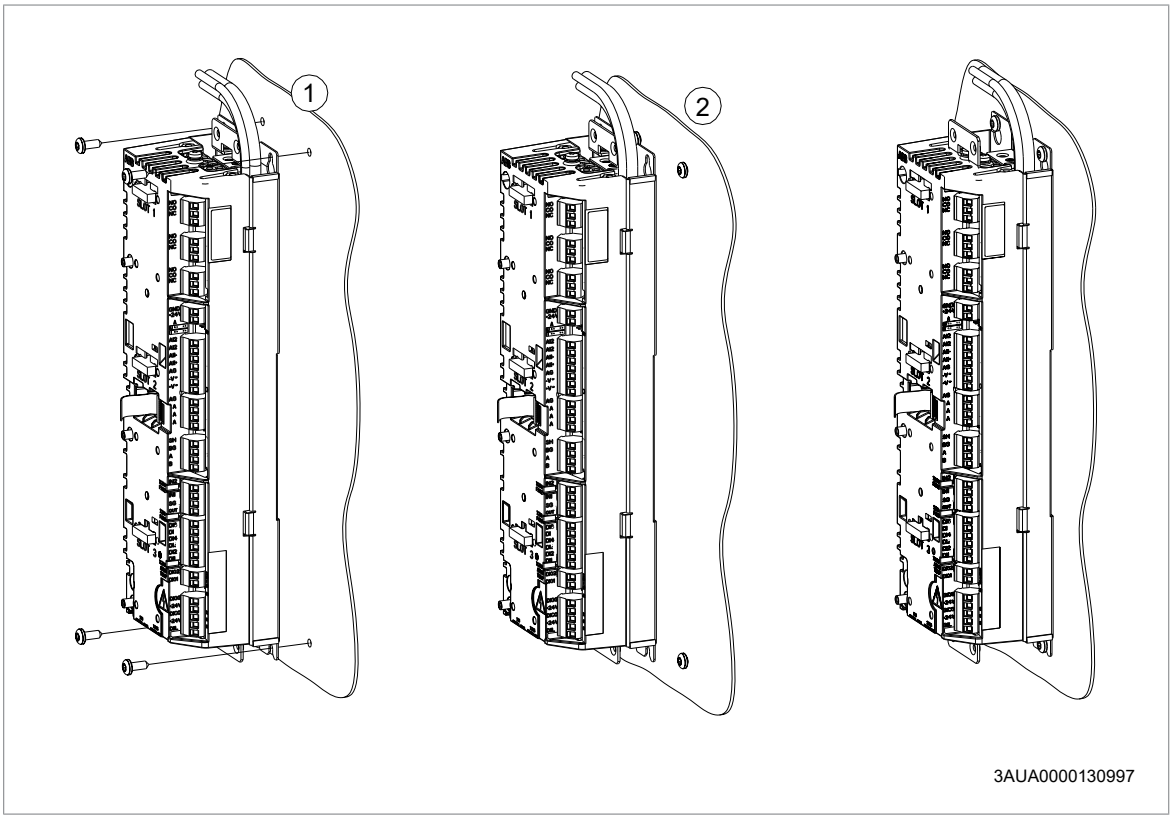
Крепление внешнего блока управления

Блок управления приводом можно закрепить на монтажной панели или на DIN-рейке.

Крепление внешнего блока управления к монтажной панели или стене

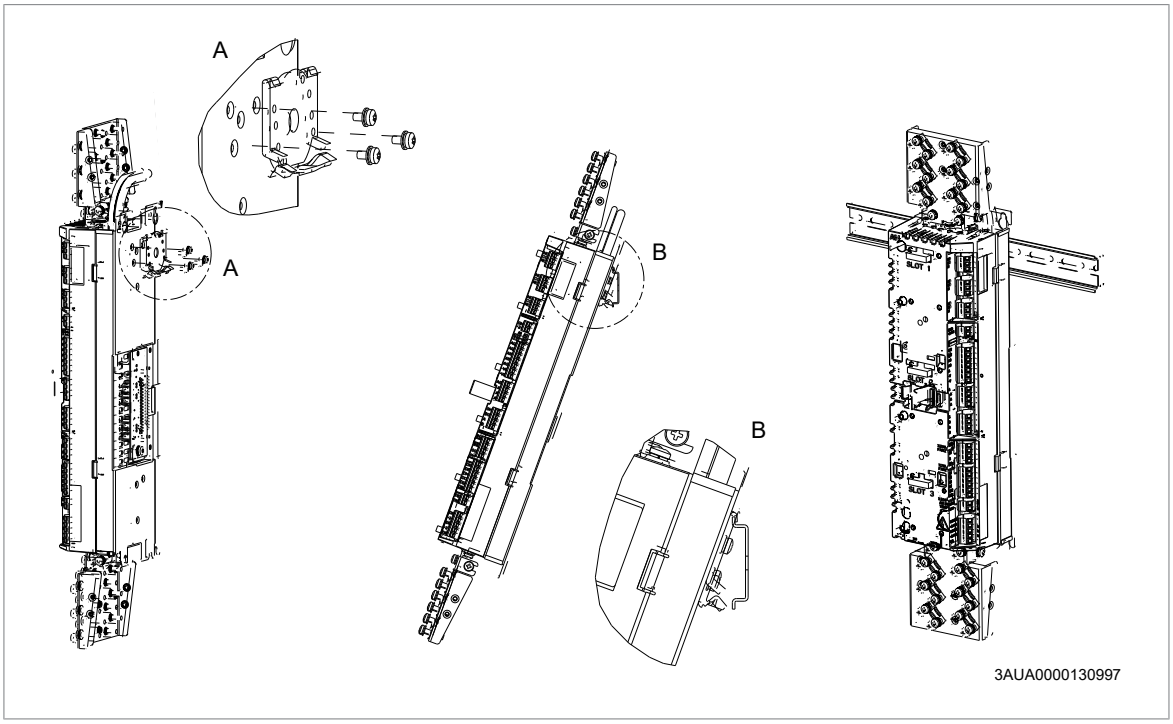
Внешний блок управления и его монтажный шаблон поставляются в специальной картонной коробке внутри упаковки приводного модуля. На монтажном шаблоне нанесены схемы выполнения монтажа для двух разных блоков управления (по одной с каждой стороны). Убедитесь в том, что вы используете схему монтажа для блока управления ZCU-14.

1. Используйте монтажный шаблон, чтобы отметить на стене местоположение крепежных винтов.
2. Смонтируйте винты.
3. Наденьте блок управления на винты и затяните их.



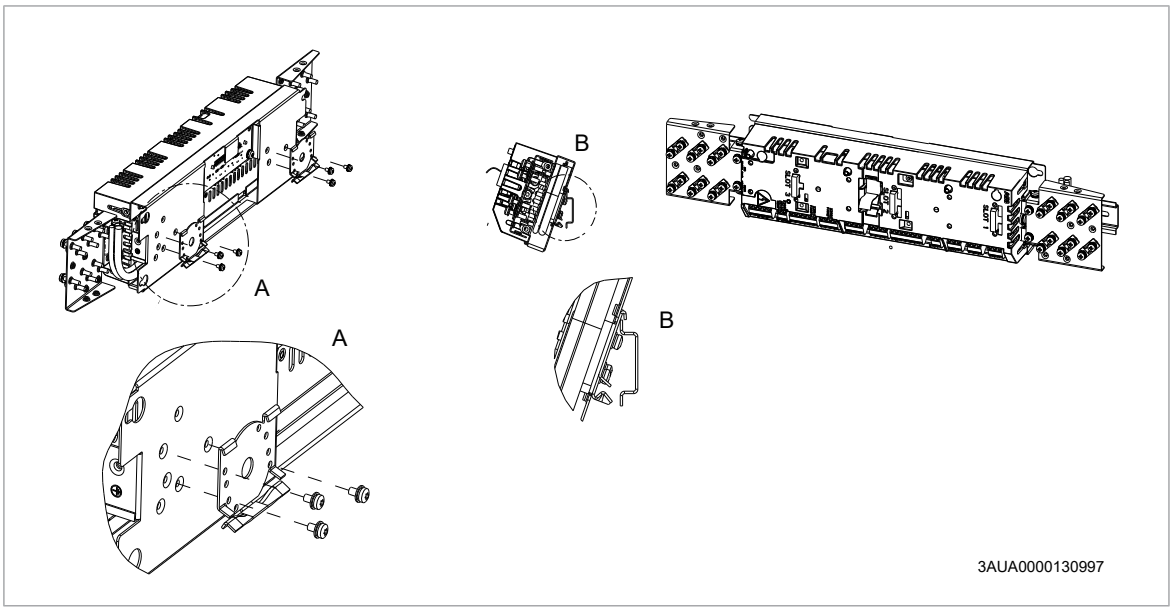
Вертикальный монтаж внешнего блока управления на DIN-рейке

1. Тремя винтами прикрепите защелку (A) к задней части блока управления.
2. Установите блок управления на рейку, как указано ниже (B).



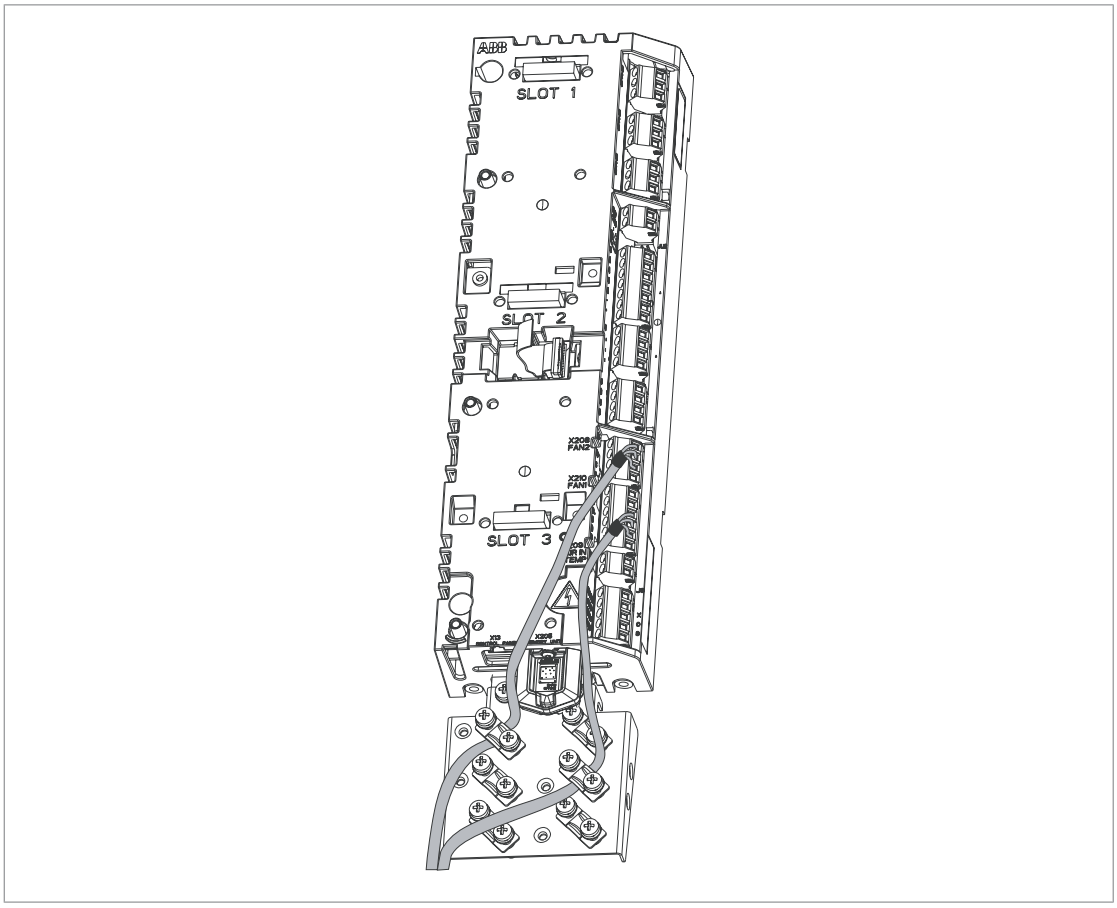
Горизонтальный монтаж внешнего блока управления на DIN-рейке

1. Тремя винтами прикрепите защелки (A) к задней части блока управления.
2. Установите блок управления на рейку, как указано ниже (B).



Подключение кабелей управления к клеммам внешнего блока управления

1. Проложите кабели к блоку управления, как показано ниже.



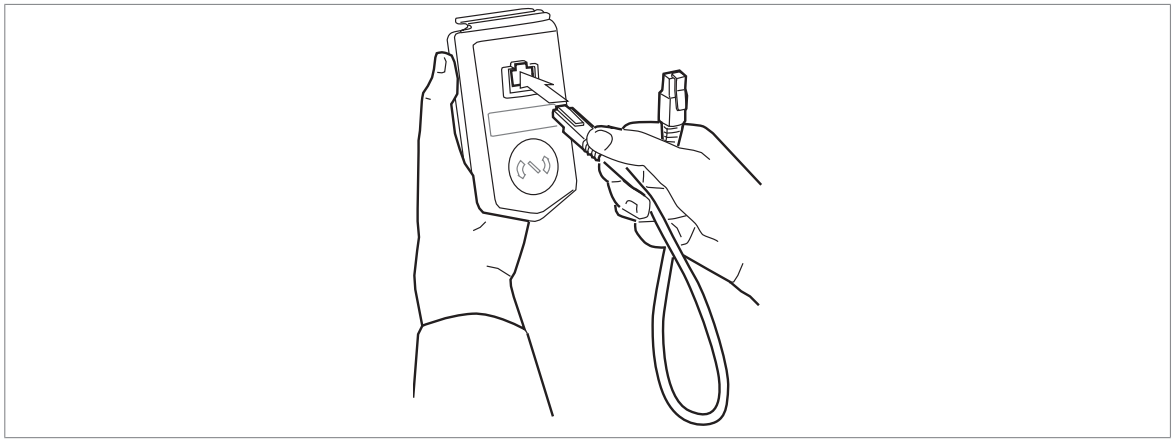
2. Заземлите экраны кабелей управления на монтажной пластине. Используйте момент затяжки 1,5 Н·м. Экраны должны постоянно находиться как можно ближе к клеммам блока управления. Удалите наружную оболочку кабеля только у зажима, чтобы последний прижимался к оголенному экрану. Экран, особенно в случае нескольких экранов, целесообразно обжать наконечником и закрепить винтом на монтажной плате. Другой конец экрана следует оставить незаземленным или соединить его с землей через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Защитный экран также можно напрямую заземлить на обоих концах, если они подсоединяются к одному контуру заземления без значительного падения напряжения между конечными точками. Затяните винты для фиксации соединения.
3. Подключите проводники к соответствующим съемным клеммам блока управления. См. раздел Стандартная схема входов/выходов блока управления приводом (ZCU-1x) ([Page] 127). Используйте термоусадочную трубку или изоляционную ленту, чтобы стянуть проводники.

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

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. Другой конец кабеля присоедините к разъему X13 блока управления.



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

Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления)

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

Максимально допустимая длина кабельной цепочки составляет 100 м.

1. Подключите панель к одному приводу с помощью кабеля Ethernet (например, категории 5e).
   - Откройте «Меню — Настройки — Править текст — Привод», чтобы присвоить приводу информативное имя.
   - С помощью параметра 49.01* назначьте приводу уникальный идентификационный номер узла.
   - При необходимости задайте остальные параметры группы 49*
   - Используйте параметр 49.06* для подтверждения внесенных изменений.

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

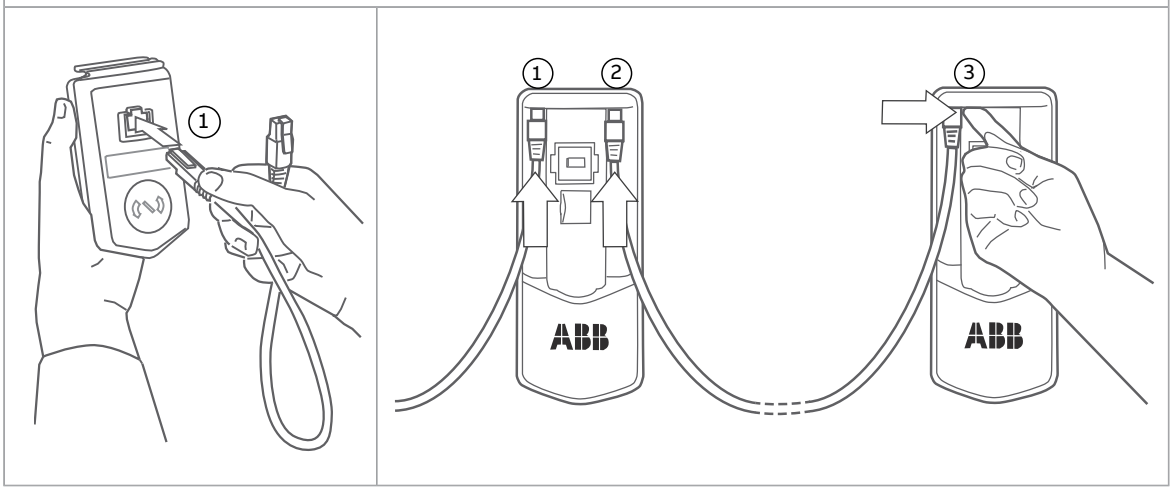
   Повторите приведенные выше действия для каждого привода.
2. После подключения панели к одному блоку соедините блоки кабелями Ethernet.
3. Включите оконечную нагрузку шины на приводе, наиболее удаленном в гирлянде от панели управления.
   - В случае приводов с панелью, установленной на передней крышке,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

Убедитесь в том, что оконечная нагрузка на всех остальных приводах отключена.

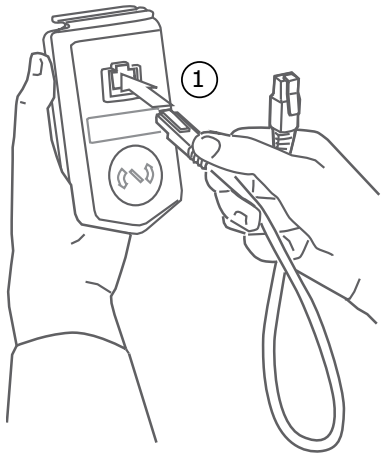
4. На панели управления включите функцию панельной шины (Параметры — Выберите привод — Панельная шина). Теперь в списке в разделе «Параметры — Выберите привод» можно выбрать подлежащий управлению привод.

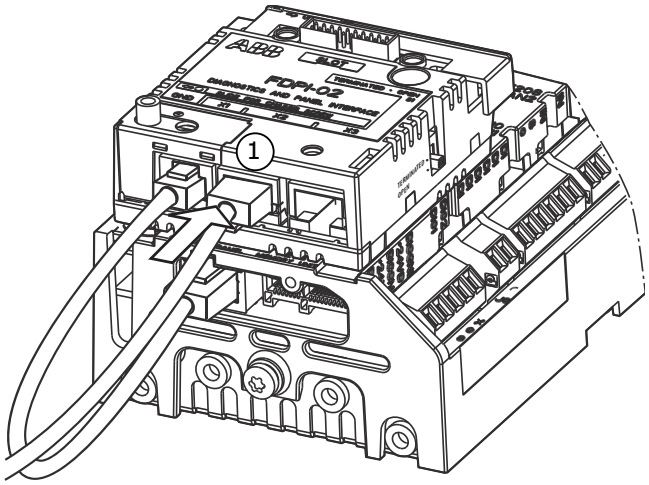
Если к панели управления подключен ПК, приводы на панельной шине автоматически отображаются в программе Drive Composer.

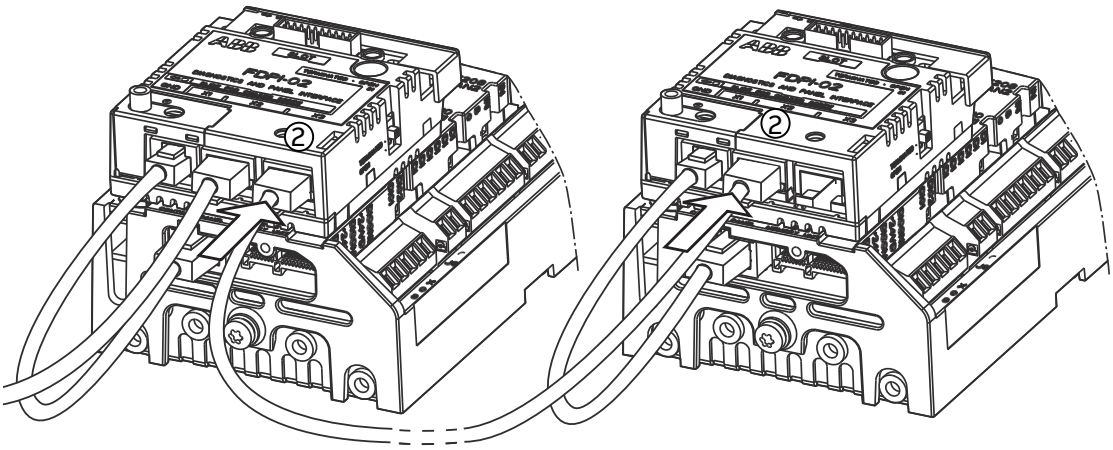
С двойными разъемами в держателе панели управления:

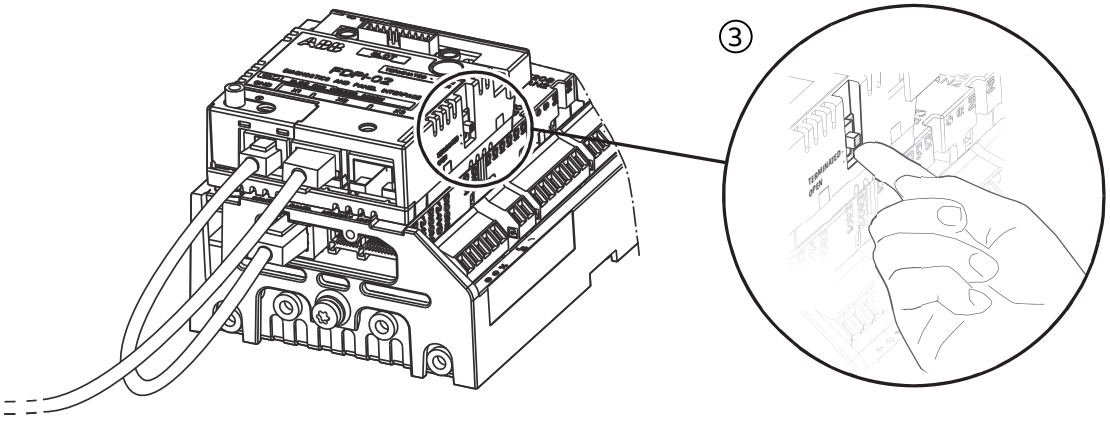


С модулями FDPI-02:

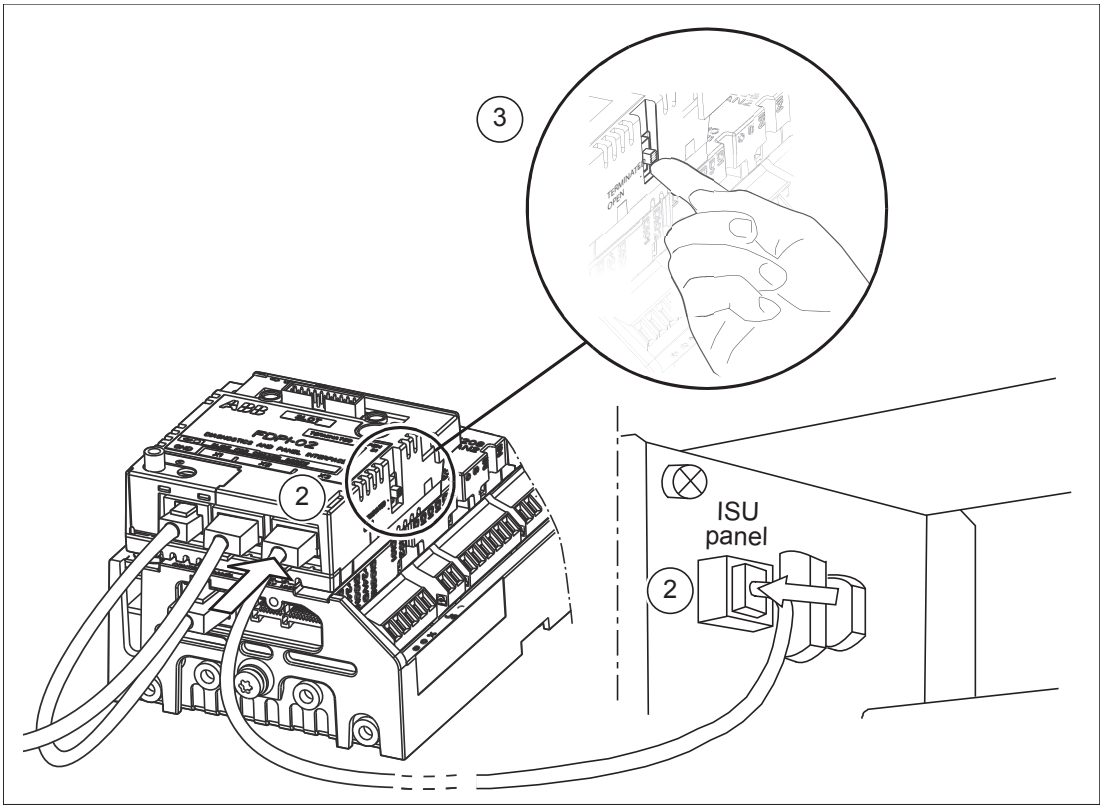




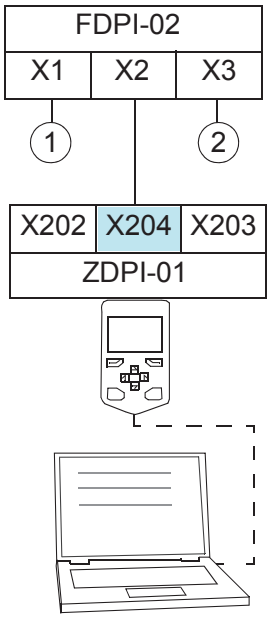




С модулем FDPI-02 ACS880-14 и ACS880-34:



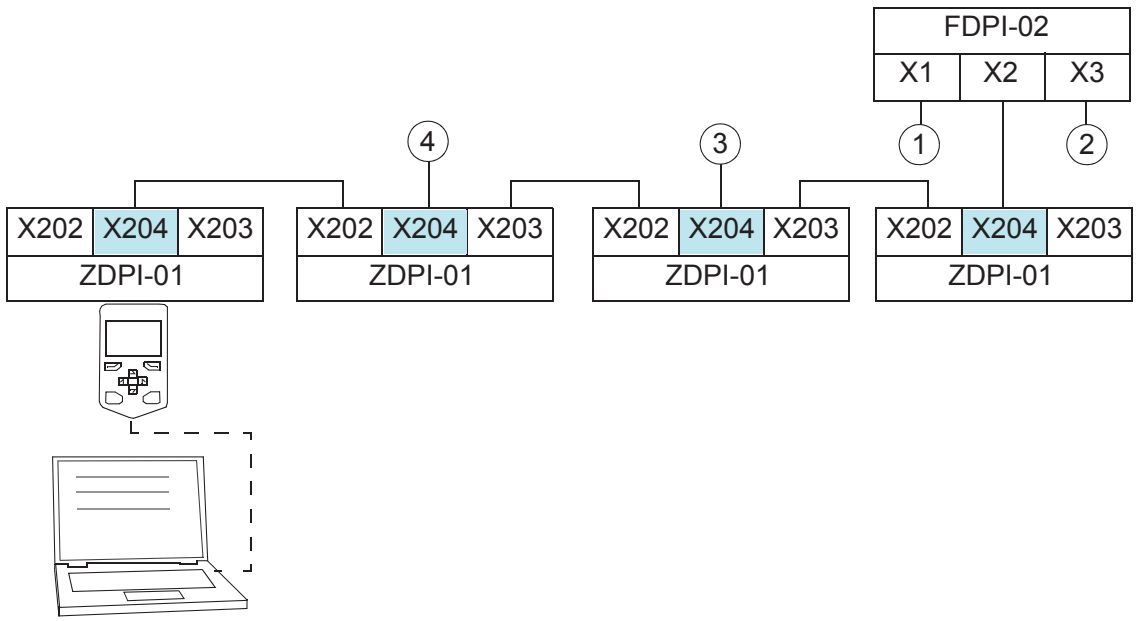
Прокладка панельной шины с FDPI-02 — одиночный привод



X1-1	Диагностика FDPI-02 и интерфейс панели, установленные в блок управления преобразователем со стороны двигателя
X2-X204	X2: Клемма 1 шины гирляндного подключения, экранированный гнездовой разъем RJ-45 для подключения панели управления

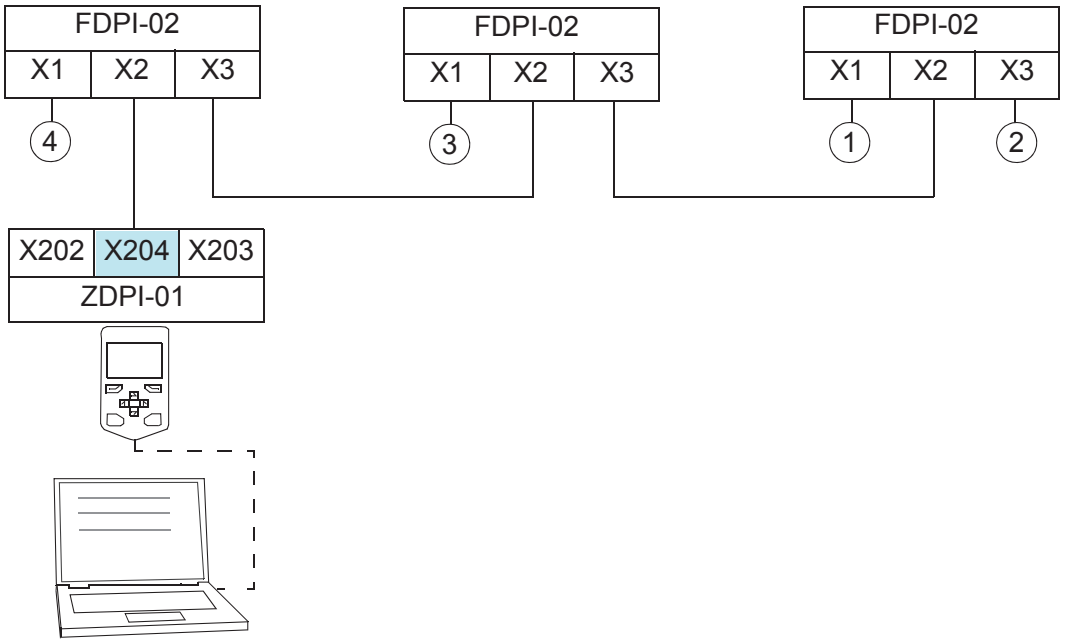
X3-2	X3: Клемма 2 шины гирляндного подключения, экранированный гнездовой разъем RJ-45 для подключения разъема RJ-45 блока управления со стороны сети (X13, CONTROL PANEL)

Прокладка панельной шины с FDPI-02 и ZDPI-01 — несколько приводов



X1-1	Диагностика FDPI-02 и интерфейс панели, установленные в блок управления преобразователем со стороны двигателя
X2-X204	X2: Клемма 1 шины гирляндного подключения, экранированный гнездовой разъем RJ-45 для подключения панели управления
X3-2	X3: Клемма 2 шины гирляндного подключения, экранированный гнездовой разъем RJ-45 для подключения разъема RJ-45 блока управления со стороны сети (X13, CONTROL PANEL)
3	Привод 2
4	Привод 3

Прокладка панельной шины с FDPI-02 — несколько приводов



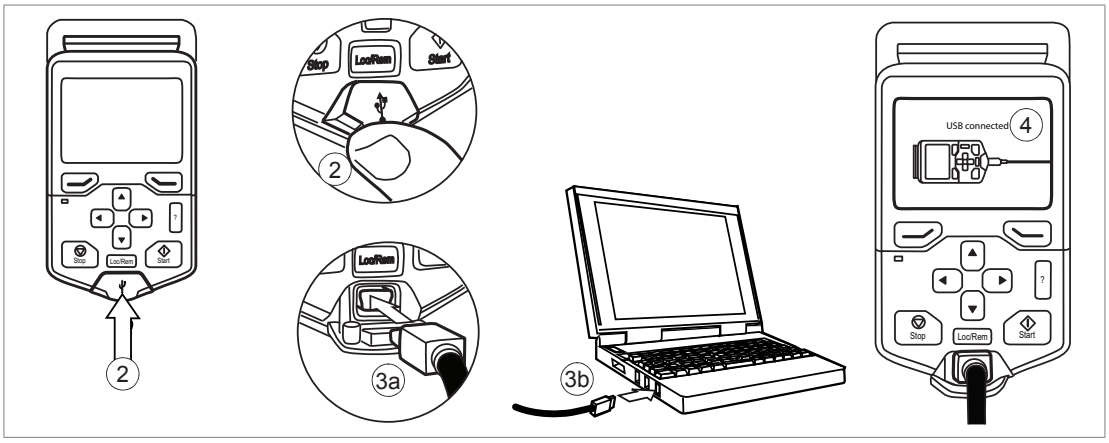
X1-1	Диагностика FDPI-02 и интерфейс панели, установленные в блок управления преобразователем со стороны двигателя
X2-X204	X2: Клемма 1 шины гирляндного подключения, экранированный гнездовой разъем RJ-45 для подключения панели управления
X3-2	X3: Клемма 2 шины гирляндного подключения, экранированный гнездовой разъем RJ-45 для подключения разъема RJ-45 блока управления со стороны сети (X13, CONTROL PANEL)
3	Привод 2
4	Привод 3

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

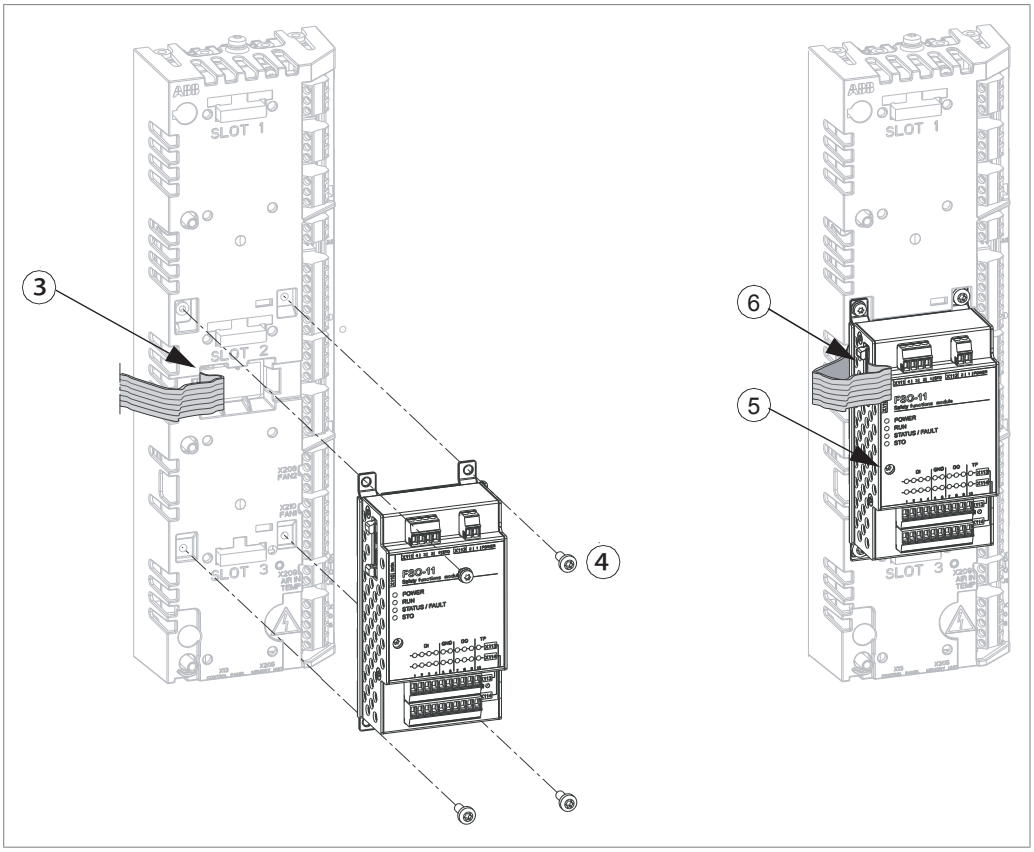
Установка модуля функций защиты FSO-xx

Установите модуль функций защиты FSO в гнездо 2 блока управления, как описано ниже.

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. Если нижняя плата модуля FSO-xx по своему внешнему виду отличается от показанной на приведенном ниже чертеже, удалите ее и замените другой нижней платой из комплекта FSO, прилагаемого к модулю.
3. Подсоедините кабель передачи данных FSO-xx к соединителю X12 на блоке управления.
4. Закрепите модуль FSO-xx в гнезде 2 с помощью четырех винтов.
5. Затяните винт заземления электроники модуля FSO крутящим моментом 0,8 Н·м. Примечание. Винт затягивает разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.
6. Подсоедините кабель передачи данных FSO-xx к соединителю FSO-xx X110.

7. Подключите четырехжильный кабель функции безопасного отключения крутящего момента к соединителю X111 на модуле и соединителю XSTO на блоке управления приводного модуля.
8. Подключите внешний источник питания +24 В к разъему X112.
9. Подключите остальные провода, как это описано в документе FSO-12 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015612) или FSO-21 safety functions module user's manual (код английской версии 3AXD50000015614).



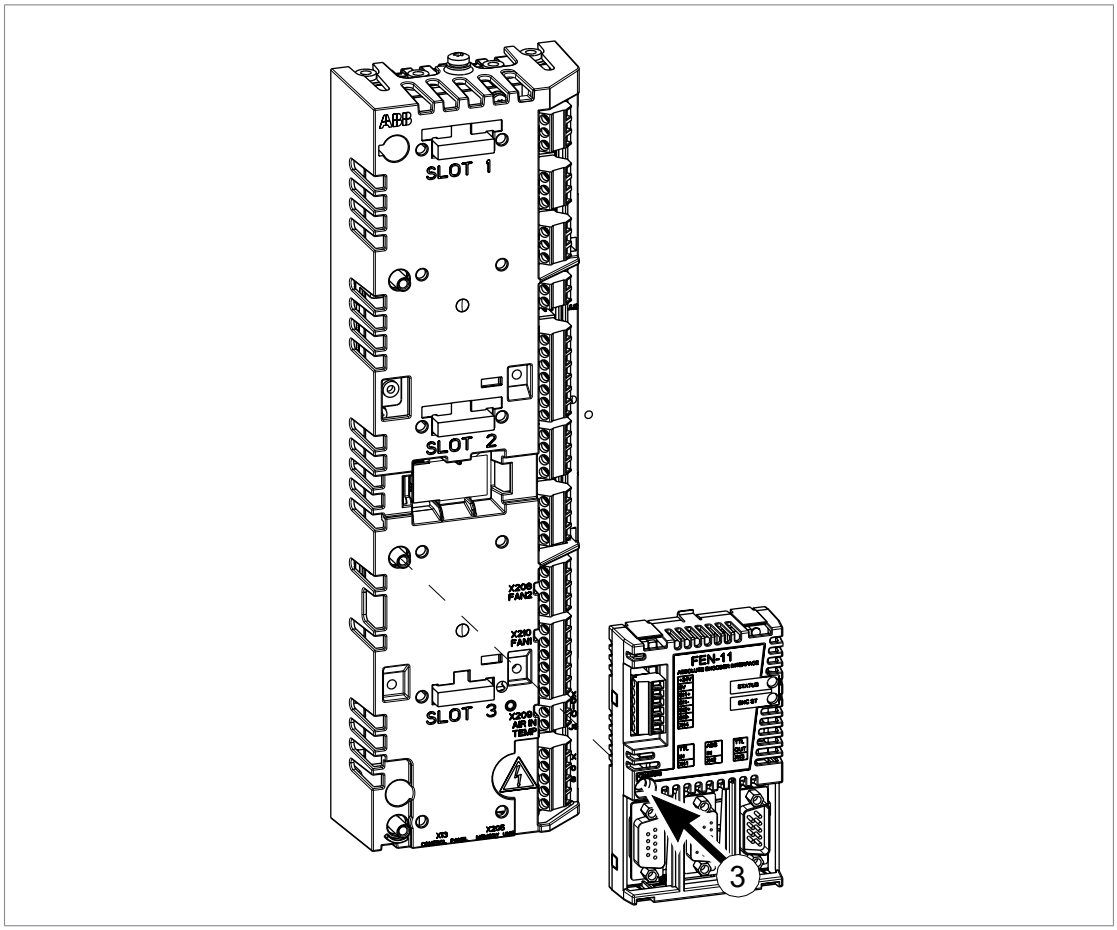
Установка модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера

См. раздел Обзор разъемов питания и управления, в котором указаны предусмотренные гнезда для каждого 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. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
3. Затяните винт заземления крутящим моментом 0,8 Н·м.

   Примечание. Винты затягивают разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения корректной работы модуля.



Подключение дополнительных модулей

Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по эксплуатации соответствующего дополнительного модуля.

8

Внешний блок управления

Содержание настоящей главы

В этой главе

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

Распаковка изделий из комплекта поставки

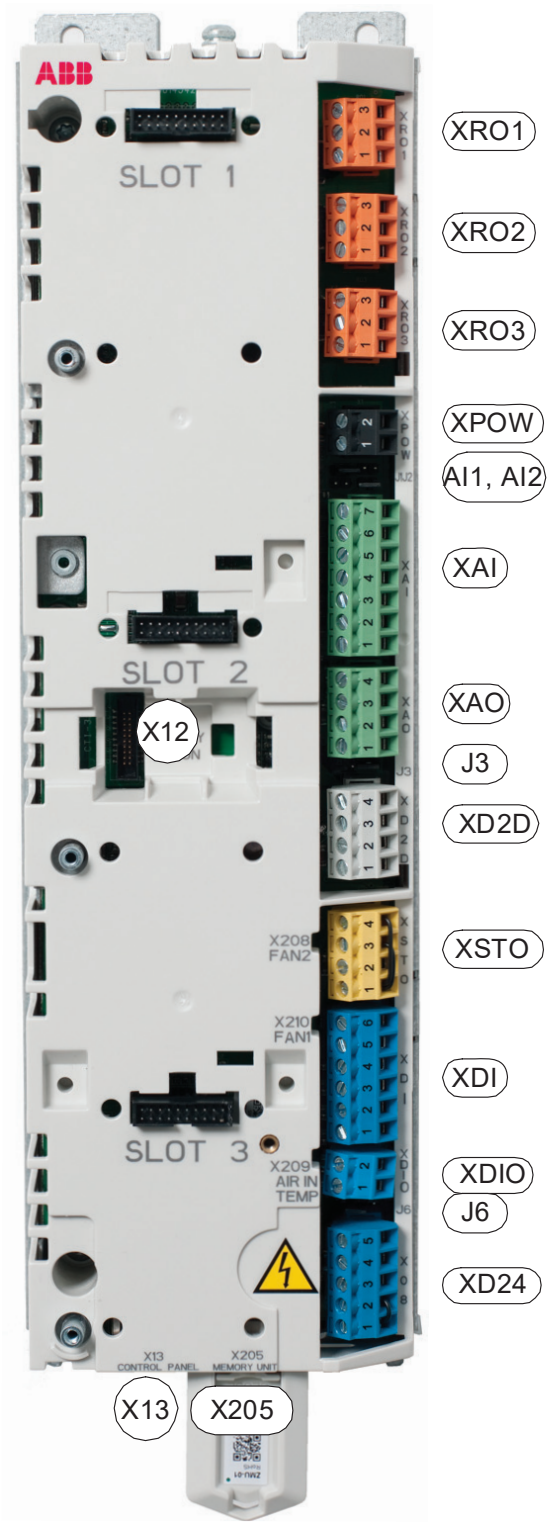
Внешний блок управления поставляется в специальной картонной коробке внутри основной упаковки приводного модуля.

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

- Блок управления ZCU-14
- монтажный шаблон.

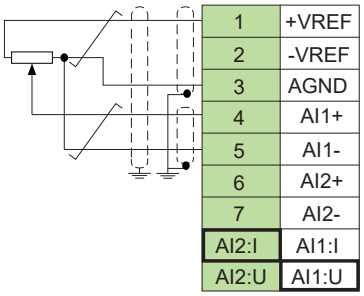
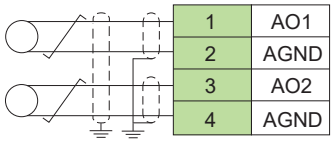
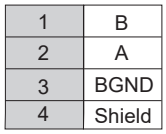
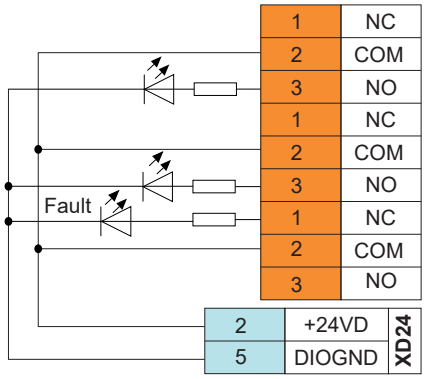
На одной стороне монтажного шаблона нанесена схема монтажа блока управления ZCU-14, на другой — схема монтажа блока управления CCU-24.

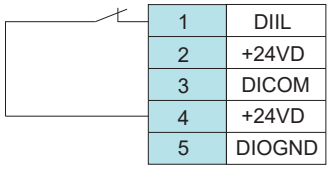
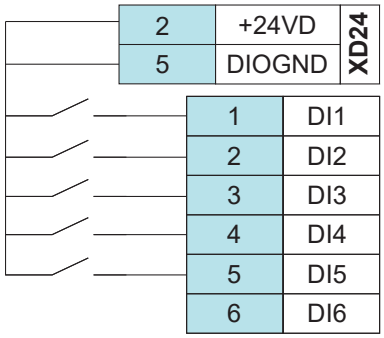
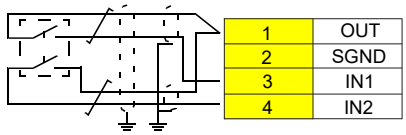
Компоновка ZCU-14



	Описание
XPOW	Вход внешнего питания
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XD2D	Линия связи привод-привод
XRO1	Релейный выход RO1
XRO2	Релейный выход RO2
XRO3	Релейный выход RO3
XD24	Блокировка цифрового входа (DIIL) и выход +24 В
XDIO	Цифровые входы/выходы
XDI	Цифровые входы
XSTO	Подключение функции безопасного отключения крутящего момента (только для блока инвертора). **Примечание.** Этот вход используется для функции безопасного отключения крутящего момента только в блоках ZCU, которые управляют инверторным блоком. Когда ZCU управляет блоком питания, обесточивание входов приводит к остановке блока, но функция защиты не обеспечивается.
X12	Подключение модуля функций защиты FSO-xx (только для блока инвертора).
X13	Подключение панели управления
X202	Дополнительное гнездо 1
X203	Дополнительное гнездо 2
X204	Дополнительное гнездо 3
X205	Подключение блока памяти (на рисунке показан вставленный блок памяти)
AI1, AI2	Перемычки выбора напряжения/тока (AI1, AI2) для аналоговых входов
J3	Выключатель оконечной нагрузки линии связи «привод-привод» (J3)
J6	Перемычка выбора общей земли цифровых входов (J6).

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

Подключение	Термин	Описание
XPOW — вход внешнего питания		
	+24VI GND	24 В=, не менее 2 А (без дополнительных модулей)
XAI — опорное напряжение и аналоговые входы		
	+VREF	10 В=, R_L 1…10 кОм
	-VREF	-10 В=, R_L 1…10 кОм
	AGND	Земля
	AI1+	**Задание скорости**
	AI1-	0(2)...10 В, R_{in} > 200 кОм[1)]
	AI2+	По умолчанию не используется.
	AI2-	0(4)...20 мА, R_{in} = 100 Ом[1)]
	J1	Перемычка выбора тока (I) / напряжения (U) для AI1
	J2	Перемычка выбора тока (I) / напряжения (U) для AI2
XAO — аналоговые выходы		
	AO1	**Скорость двигателя, об/мин**
	AGND	0...20 мА, R_L < 500 Ом
	AO2	**Ток двигателя**
	AGND	0...20 мА, R_L < 500 Ом
XD2D — линия связи «привод-привод»		
	B A BGND Экран	Соединение «ведущий/ведомый», «привод-привод» или встроенный интерфейс Fieldbus [2)]
	J3	Оконечная нагрузка линии связи «привод-привод» [2)]
XRO1, XRO2, XRO3 — релейные выходы		
	NC COM NO	**Готов к пуску** 250 В~/30 В= 2 мА
	NC COM NO	**Работа** 250 В~/30 В= 2 мА
	NC COM NO	**Отказ (-1)** 250 В~/30 В= 2 мА

Подключение	Термин	Описание
XD24 — выход вспомогательного напряжения, блокировка цифровых входов [3]		
	DIIL	Разрешение работы [3]
	+24VD	+24 В=, 200 мА [4]
	DICOM	Земля цифровых входов
	+24VD	+24 В=, 200 мА [4]
	DIOGND	Земля цифровых входов/выходов
XDIO — цифровые входы/выходы		
	DIO1	Выход: готов к пуску
	DIO2	Выход: работает
	J6	Выбор заземления [5]
XDI — цифровые входы		
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)
	DI3	Сброс
	DI4	Выбор времени разгона/замедления [6]
	DI5	Фиксированная скорость 1 (1 = Вкл.) [7]
	DI6	По умолчанию не используется.
	OUT	Для пуска привода цепи безопасного отключения крутящего момента должны быть замкнуты. [8]
	SGND	
	Вх1	
	Вх2	
X12	Подключение дополнительных устройств защиты	
X13	Подключение панели управления	
X205	Подключение блока памяти	

1) Вход тока [0(4)…20 мА, R_{in} = 100 Ом] или напряжения [0(2)…10 В, R_{in} > 200 кОм] выбран перемычкой. Для изменения настройки требуется перезагрузка блока управления.
2) См. раздел Разъем XD2D ([Page] 129).
3) См. раздел Вход DIIL ([Page] 129).
4) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА при 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
5) Определяет, разделены ли DICOM и DIOGND (т. е. предусмотрена ли гальваническая развязка для общей линии опорного напряжения цифровых входов; на практике это позволяет выбрать, используются ли цифровые входы в режиме стока или истока). См. также Схема изоляции заземления ZCU-1x ([Page] 133). DICOM=DIOGND; ON (Вкл.): DICOM подключен к DIOGND. OFF (Выкл.): DICOM и DIOGND разделены.
6) 0 = Линейное ускорение/замедление определяется используемыми параметрами *23.12/23.13*. 1 = Линейное ускорение/замедление определяются используемыми параметрами *23.14/23.15*.
7) Фиксированная скорость 1 определяется параметром *22.26*.
8) См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 235).

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

Дополнительная информация о подключениях

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 защиты FPTC-01/FPTC-02 либо модуль расширения FAIO-01. См. Подключение датчика температуры двигателя ([Page] 93) и руководства для соответствующих модулей.

Внешний источник питания для блока управления (XPOW)

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

Использование внешнего питания рекомендуется, если:

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

Вход DIIL

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

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

Разъем XD2D

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

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

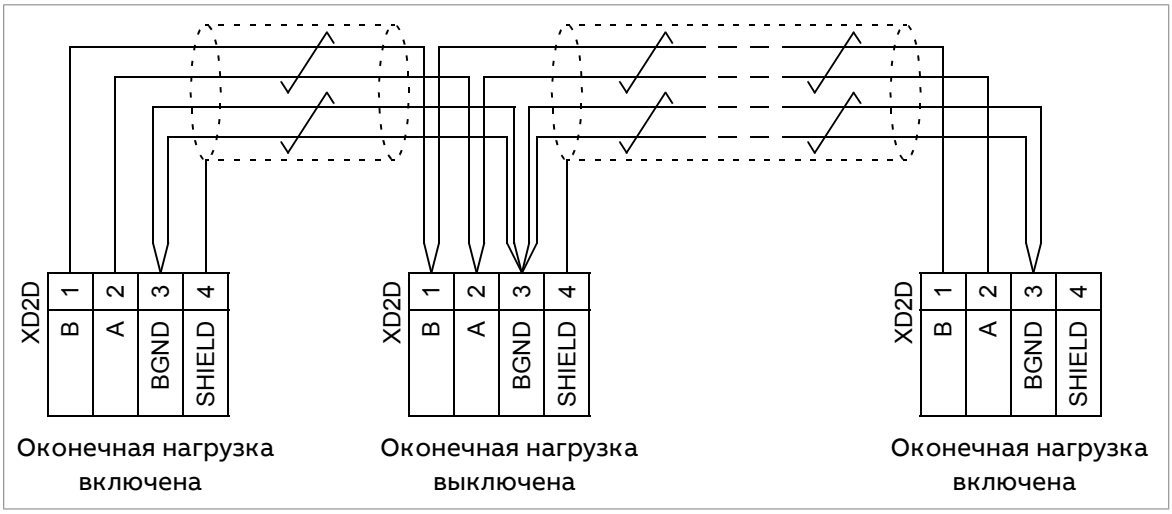
Значения соответствующих параметров приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

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

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

На следующей схеме показано подключение проводки между блоками управления.

ZCU-14



Безопасное отключение крутящего момента (XSTO)

См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 235).

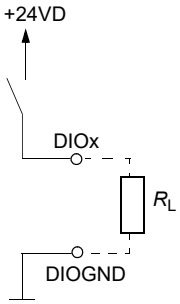
Примечание. Вход XSTO используется как реальный вход функции безопасного отключения крутящего момента только для блока управления инвертором. При обесточивании клемм IN1 и/или IN2 на других блоках (блоке питания, преобразователе постоянного напряжения или на тормозном блоке) работа блока прекращается,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

Подключение модуля функций защиты FSO (X12)

См. руководство пользователя модуля FSO.

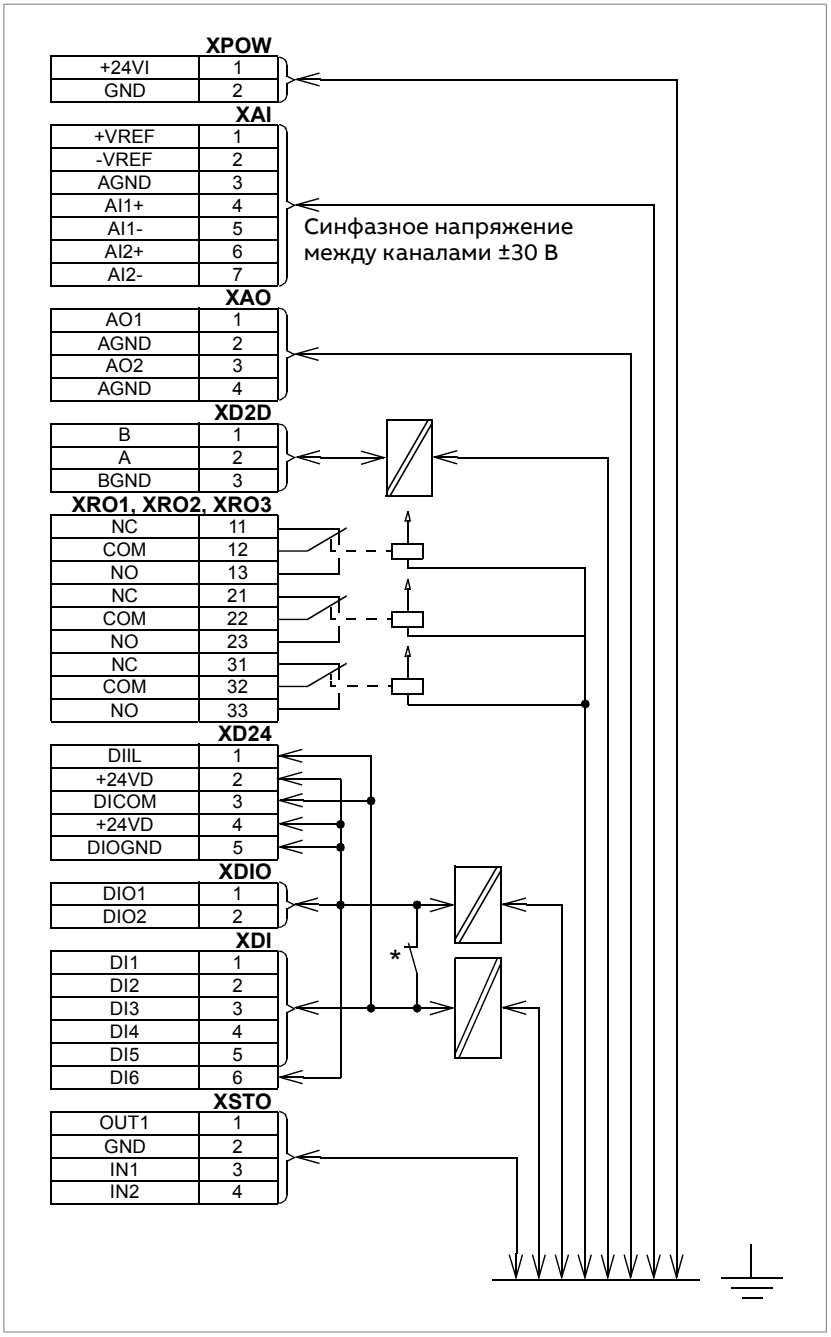
Данные разъемов

Источник питания (XPOW)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 24 В= (±10%), 2 А Вход внешнего питания.
Релейные выходы RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 250 В~/30 В=, 2 А Защита с помощью варисторов
Выход +24 В (XD24:2 и XD24:4)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА/24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.

Цифровые входы DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм² (22…12 AWG) Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: “0” < 5 В, “1” > 15 В R_{in}: 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6) Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс Цифровой вход DI6 (XDI:6) также может использоваться для подключения датчика PTC. «0» > 4 кОм, «1» < 1,5 кОм. I_{max}: 15 мА (DI1…DI5), 5 мА (DI6)
Вход блокировки пуска DIIL (XD24:1)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм² (22…12 AWG) Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В R_{in}: 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс
Цифровые входы/выходы DIO1 и DIO2 (XDIO:1 и XDIO:2) Выбор режима входов/выходов с помощью параметров. DIO1 можно настроить как частотный вход (0...16 кГц с аппаратной фильтрацией 4 мкс) для прямоугольного сигнала с амплитудой 24 В (сигнал синусоидальной или иной формы не допускается). Цифровой вход/выход DIO2 может быть сконфигурирован как частотный выход сигнала прямоугольной формы с амплитудой 24 В. См. руководство по микропрограммному обеспечению, группа параметров 111/11.	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм² (22…12 AWG) В качестве входов: уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В. R_{in}: 2,0 кОм. Фильтрация: 1 мс. В качестве выходов: Суммарный выходной ток +24VD ограничен 200 мА. 
Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XAI:1 и XAI:2)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм² (22…12 AWG) 10 В ±1 % и -10 В ±1 %, R_{load} 1…10 кОм Максимальный выходной ток: 10 мА
Аналоговые входы AI1 и AI2 (XAI:4 … XAI:7). Выбор режима входа (ток или напряжение) с помощью перемычек.	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм² (22…12 AWG) Токовый вход: -20…20 мА, R_{in} = 100 Ом Вход напряжения: -10…10 В, R_{in} > 200 кОм Дифференциальные входы, синфазное напряжение ±30 В Интервал опроса на 1 канал: 0,25 мс Аппаратная фильтрация: 0,25 мс, регулируемая цифровая фильтрация до 8 мс Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 1 % от полной шкалы

Аналоговые выходы AO1 и AO2 (XAO)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) 0…20 мА, R_{load} < 500 Ом Диапазон частот: 0…300 Гц Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 2% от полной шкалы
Разъем XD2D	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Физический уровень: RS-485 Скорость передачи: 8 Мбит/с Тип кабеля: экранированный кабель с витой парой для передачи данных и проводом или парой для сигнального заземления (номинальный импеданс 100 … 165 Ом, например: Belden 9842). Максимальная длина линии: 50 м Подключение оконечной нагрузки с помощью перемычки
Подключение RS-485 (X485)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Физический уровень: RS-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). Максимальная длина линии: 50 м
Подключение сигнала безопасного отключения крутящего момента (XSTO)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Диапазон напряжения питания: -3…30 В= Уровни логических сигналов: «0» < 5 В, «1» > 17 В **Примечание.** Для запуска блока необходимо, чтобы на обоих разъемах сигнал имел логическое значение «1». Это относится ко всем блокам управления (включая блоки управления приводом, инвертором, питанием, тормозным блоком, блоком преобразователя постоянного тока и т. д.), но функция безопасного отключения крутящего момента может быть реализована только с помощью соединителя XSTO блока управления приводом/инвертором. Потребление тока: 66 мА (непрерывно) на канал STO ЭМС (помехоустойчивость) согласно IEC 61326-3-1 и IEC 61800-5-2
Выход функции безопасного отключения крутящего момента (XSTO OUT)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 0,5 … 2,5 мм^2 (22…12 AWG) Соединитель STO инверторного модуля.
Подключение панели управления (X13)	Разъем: RJ-45 Длина кабеля < 100 м
Клеммы блока управления удовлетворяют требованиям по защитному сверхнизкому напряжению (PELV). Если релейный выход используется при напряжении выше 48 В, требования PELV для этого релейного входа не будут выполнены.	

Схема изоляции заземления ZCU-1x



* Настройки переключателя заземления (J6)

[• •] •

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

• [• •]

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

9

Установка в шкафу Rittal VX25

Содержание настоящей главы

В этой главе описывается пример установки приводного модуля стандартной конфигурации 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] 101).

Инструкции по монтажу приводного модуля в шкафу Rittal TS 8 шириной 800 мм приведены в разделе редакция B данного руководства.

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 • Внешний блок управления		
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] 182)
Воздухоотводящий комплект ABB 800 мм 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	См. раздел Комплекты воздухоотводящих решеток ([Page] 184)
Детали, изготавливаемые заказчиком (не являются изделиями ABB или Rittal)		
Дефлекторы	4	См. раздел Дефлекторы ([Page] 229)
Нижняя панель	1	См. раздел Нижняя панель ([Page] 228)

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

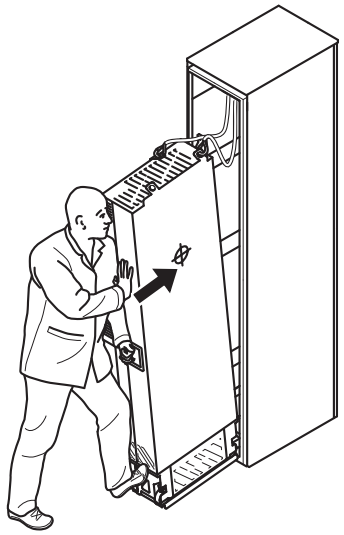
Общая последовательность операций процесса монтажа

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] 138)
2	Установите вспомогательные компоненты (такие как монтажные пластины, переключатели, шины и т. п.)	См. инструкции изготовителей компонентов. Предотвращение рециркуляции горячего воздуха. ([Page] 57)
3	Прикрепите приводной модуль и модуль LCL-фильтра к шкафу.	Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 138)
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 ([Page] 140) Подключение входных кабелей и установка щитков ([Page] 140) Подключение силовых кабелей ([Page] 103)
5	Установка воздушных дефлекторов	Установка воздушных дефлекторов ([Page] 142)
6	Установите внешний блок управления	Крепление внешнего блока управления ([Page] 111)
7	Подключите кабели управления	Подключение кабелей управления к клеммам внешнего блока управления ([Page] 113)
8	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] 274).

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 это 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 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] 142).

Присоединение кабелей двигателя и установка щитков

См. раздел Подключение кабелей двигателя и установка щитков ([Page] 279).

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 на обеих сторонах.
11	Смонтируйте щиток 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

См. раздел Подключение входных силовых кабелей и установка щитков ([Page] 282).

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 и щиток для кабеля двигателя.
15	Установите на приводном модуле верхний прозрачный пластиковый щиток.

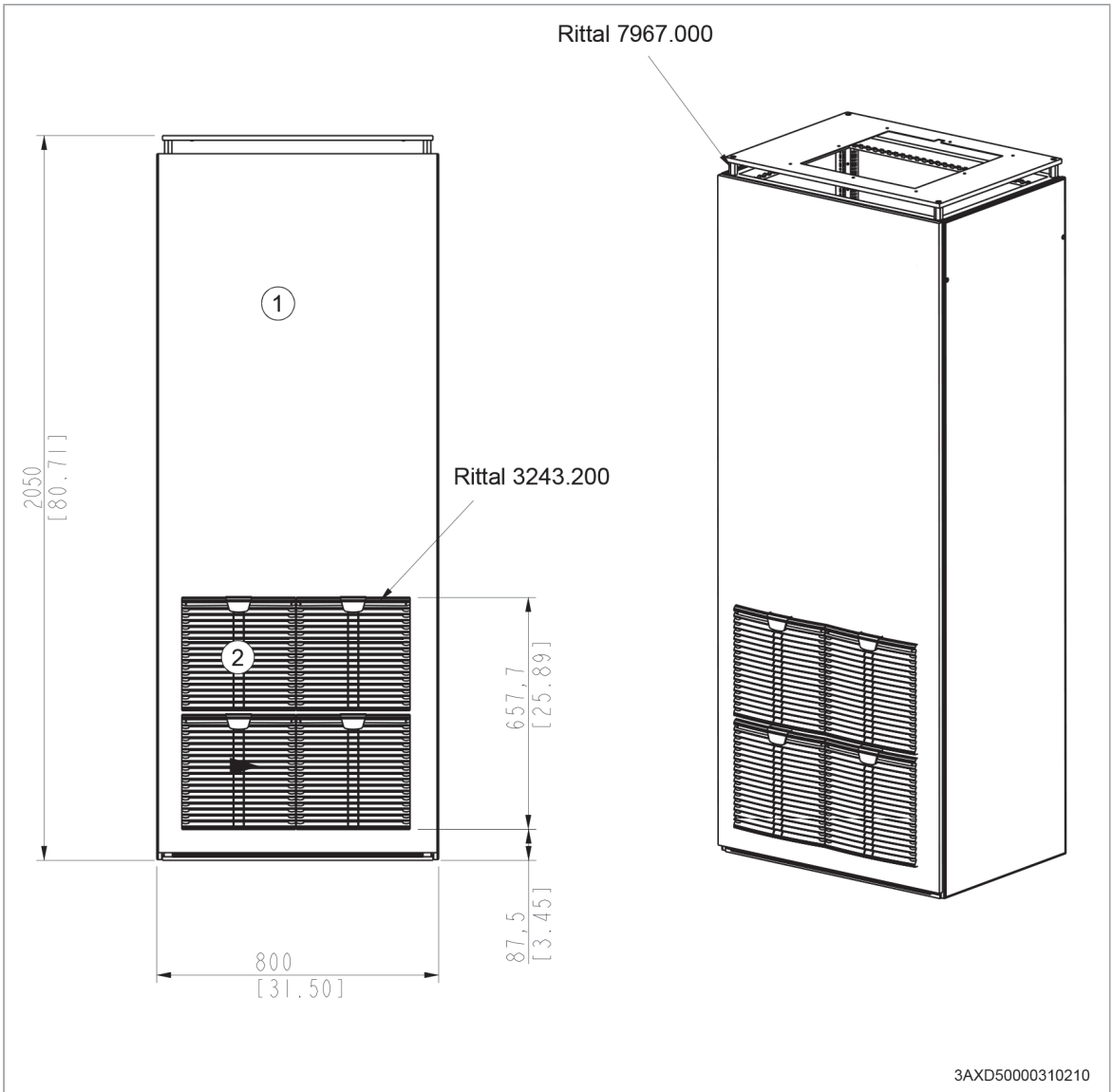
Установка воздушных дефлекторов

См.:

- Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273)
- Дефлекторы ([Page] 229)
- Воздушные дефлекторы для установки доп. компонента +H381 в шкаф Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 231).

Установка крыши и дверцы (компоненты Rittal)

На данном чертеже показана компоновка, опробованная компанией ABB.

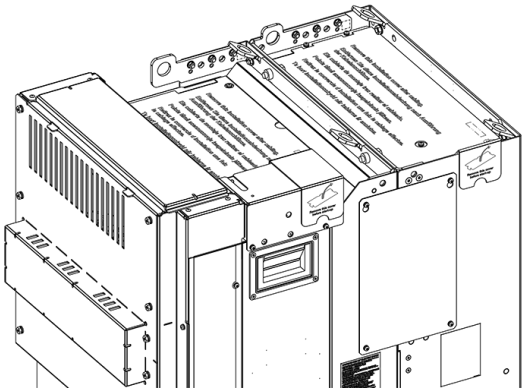


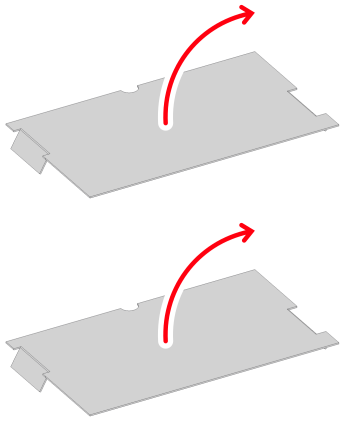
1	Дверца
2	Установите эти решетки как можно ближе друг к другу. Удалите плоские фильтрующие вставки.

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.





10

Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

Содержание настоящей главы

В этой главе описывается тип «книжного» монтажа приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм. Модули устанавливаются вертикально на дно шкафа лицевой стороной к его дверце. Необходимое пространство для установки дополнительных компонентов можно создать путем объединения двух шкафов VX25. В главе также указаны доступные альтернативные компоненты 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)

146 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

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 • Верхняя направляющая пластина • Крепежные кронштейны (2 шт.) • Шина заземления • Направляющие пластины пьедестала (2 шт.) • Телескопический пандус для выкатывания и установки • Крепежные винты в пластиковом пакете • Внешний блок управления		
Дополнительные устройства приводного модуля		
Код доп. устройства	**Кол-во (шт.)**	**Описание**
+H381	1	Панели полной разводки силовых кабелей
Компоненты Rittal и альтернативные компоненты ABB		
Код детали Rittal	**Кол-во (шт.)**	**Описание**
VX 8806.000	1	Рама шкафа: рама, задняя дверца, панель крыши, цоколь.
VX 8106.245	1	Боковые панели шкафа
SZ/DK 7967.000 (один комплект = четыре шт.) + дополнительные распорки	1	Распорки для панелей крыши. Альтернативная крыша ABB (3AUA0000125203 [IP20], AUA0000114968 [IP42]), см. раздел Комплекты воздухоотводящих решеток ([Page] 184).
VX 8617.140 (один комплект = четыре шт.)	1	Перфорированная секция без монтажного фланца, 800 мм по горизонтали
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117002 (IP20) ABB 3AUA0000117007 (IP42)	4 / 2	Воздушный фильтр 323 мм × 323 мм. Удалите плоскую фильтрующую вставку в соответствии с указаниями изготовителя. Альтернативные воздушные фильтры ABB (3AUA0000117002 [IP20], 3AUA0000117007 [IP42]), см. раздел Комплекты воздухозаборных решеток ([Page] 182).
Детали, изготавливаемые заказчиком (не являются изделиями ABB или Rittal)		
Дефлекторы	4	См. раздел Воздушные дефлекторы для установки доп. компонента +H381 в шкаф Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 231)
Нижняя пластина шкафа	1	См. раздел Нижняя панель ([Page] 228)

Необходимые инструменты

- Набор отверток (Torx и Pozidriv)
- Набор намагниченных шестигранных торцевых головок
- Динамометрический ключ с одним удлинителем 500 мм или двумя удлинителями по 250 мм

Общая последовательность операций процесса монтажа

Операция	Содержание операции	Источник указаний
1	Установите в шкаф компоненты Rittal и механические принадлежности приводного модуля.	Монтаж механических принадлежностей в шкафу ([Page] 147)
2	Подключите силовые кабели к панелям разводки кабелей.	Подключение силовых кабелей ([Page] 149)
3	Разместите приводной модуль в шкафу	Установка приводного модуля в шкафу ([Page] 152)
4	Установите внешний блок управления	Крепление внешнего блока управления ([Page] 111)
5	Подключите кабели управления	Подключение внешнего блока управления к приводному модулю ([Page] 109)
6	Установите остальные детали, в частности дверцы шкафа, боковые панели и т. п.	См. инструкции изготовителей компонентов.

Монтаж механических принадлежностей в шкафу

См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273), в котором описаны эти операции:

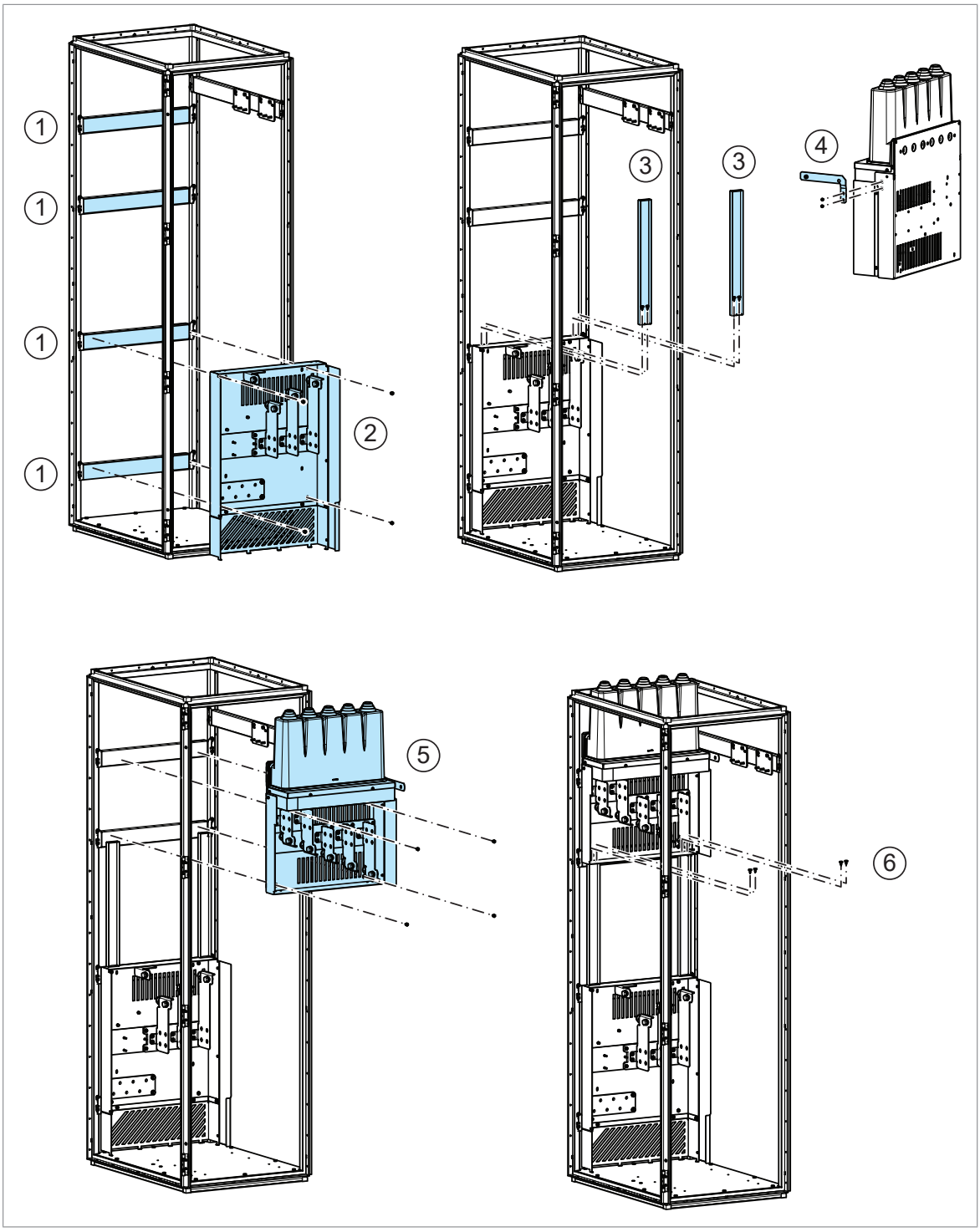
1. Прикрепите цоколь к полу.
2. Прикрепите раму шкафа к цоколю.
3. Подготовьте нижнюю пластину с круговым заземлением (360°) для силовых кабелей. Прикрепите нижнюю пластину к раме шкафа.
4. Прикрепите перфорированную секцию к задней стороне рамы шкафа.
5. Прикрепите монтажные кронштейны к перфорированной секции.

Чтобы установить панели полной разводки кабелей на раме шкафа (см. чертежи на следующей странице), выполните следующие действия.

1. Установите перфорированные секции Rittal VX 8100.742, к которым крепятся панели разводки выходных и входных кабелей.
2. Прикрепите панель разводки выходных кабелей к перфорированным секциям.
3. Установите боковые направляющие на панель разводки выходных кабелей (по 2 винта на каждую направляющую).
4. Прикрепите шину заземления ка панели разводки входных кабелей.

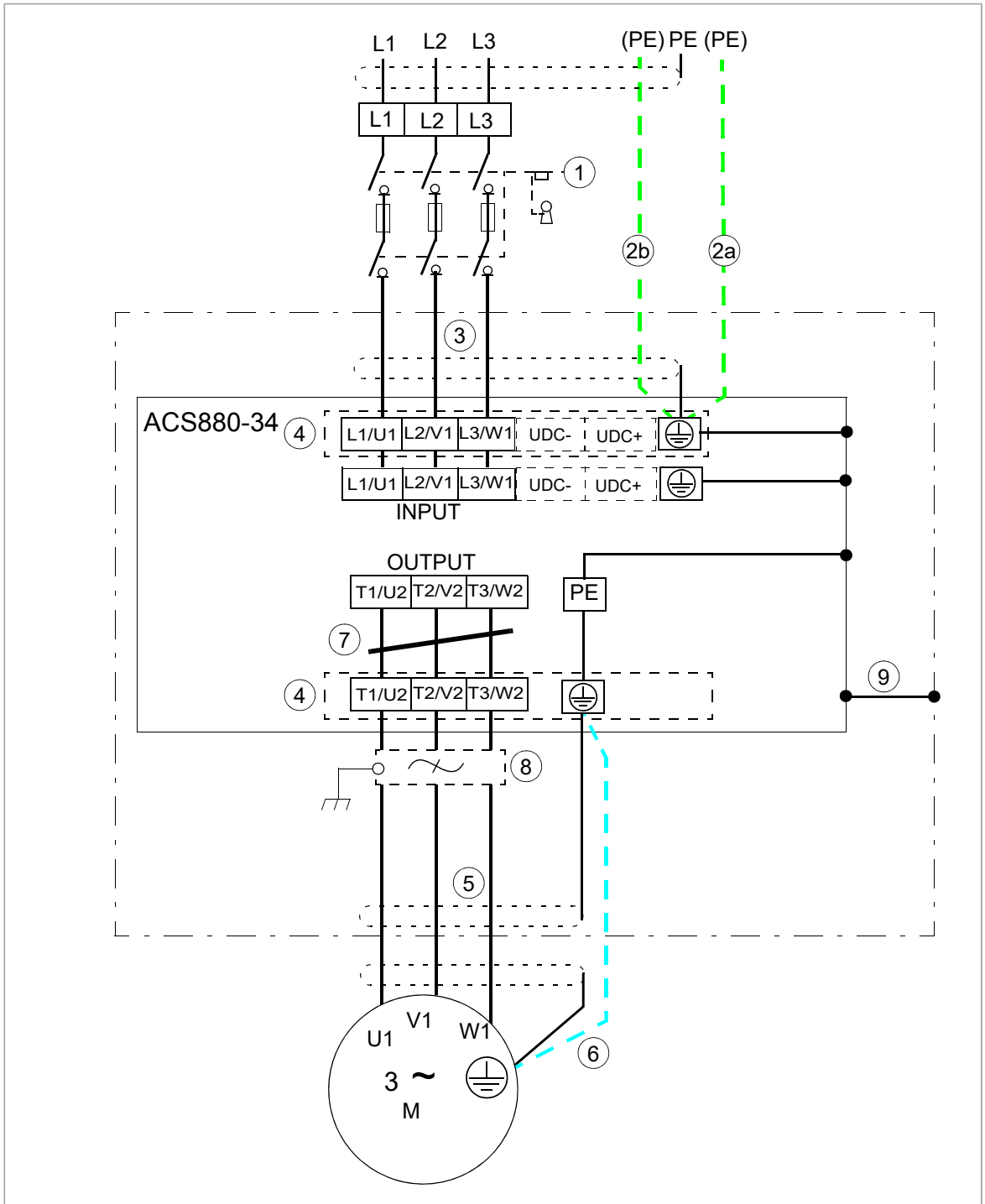
148 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

5. Прикрепите панель разводки входных кабелей к перфорированным секциям.
6. Прикрепите панель разводки входных кабелей к боковым направляющим (по 2 винта на каждую боковую направляющую).
7. Установите телескопический пандус для выкатывания и установки, как это показано в главе Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).



Подключение силовых кабелей

Схема подключения



1	Возможные варианты приведены в разделе Выбор главного устройства отключения электропитания ([Page] 73). 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).

150 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

3	При использовании экранированного кабеля ABB рекомендует выполнять круговое заземление (360°) кабельного ввода в шкаф. Заземлите другой конец экрана входного кабеля или проводника защитного заземления на распределительном щите.
4	Панели разводки входных и выходных кабелей (доп. компонент +H381)
5	ABB рекомендует выполнять круговое заземление (360°) на входе в шкаф
6	При использовании кабеля с несимметричной конструкцией проводников заземления и если проводимость экрана кабеля составляет < 50 % от проводимости фазного провода, необходимо использовать отдельный провод заземления (см. раздел Рекомендуемые типы силовых кабелей).
7	Фильтр синфазных помех (дополнительный компонент)
8	Фильтр d*u*/d*t* (дополнительный компонент)
9	Корпус приводного модуля должен быть соединен с рамой шкафа. См. документ Drive modules cabinet design and construction instructions (код английской версии 3AUA0000107668) и раздел Заземление приводного модуля и модуля LCL-фильтра ([Page] 70).
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.	

Подключение силовых кабелей

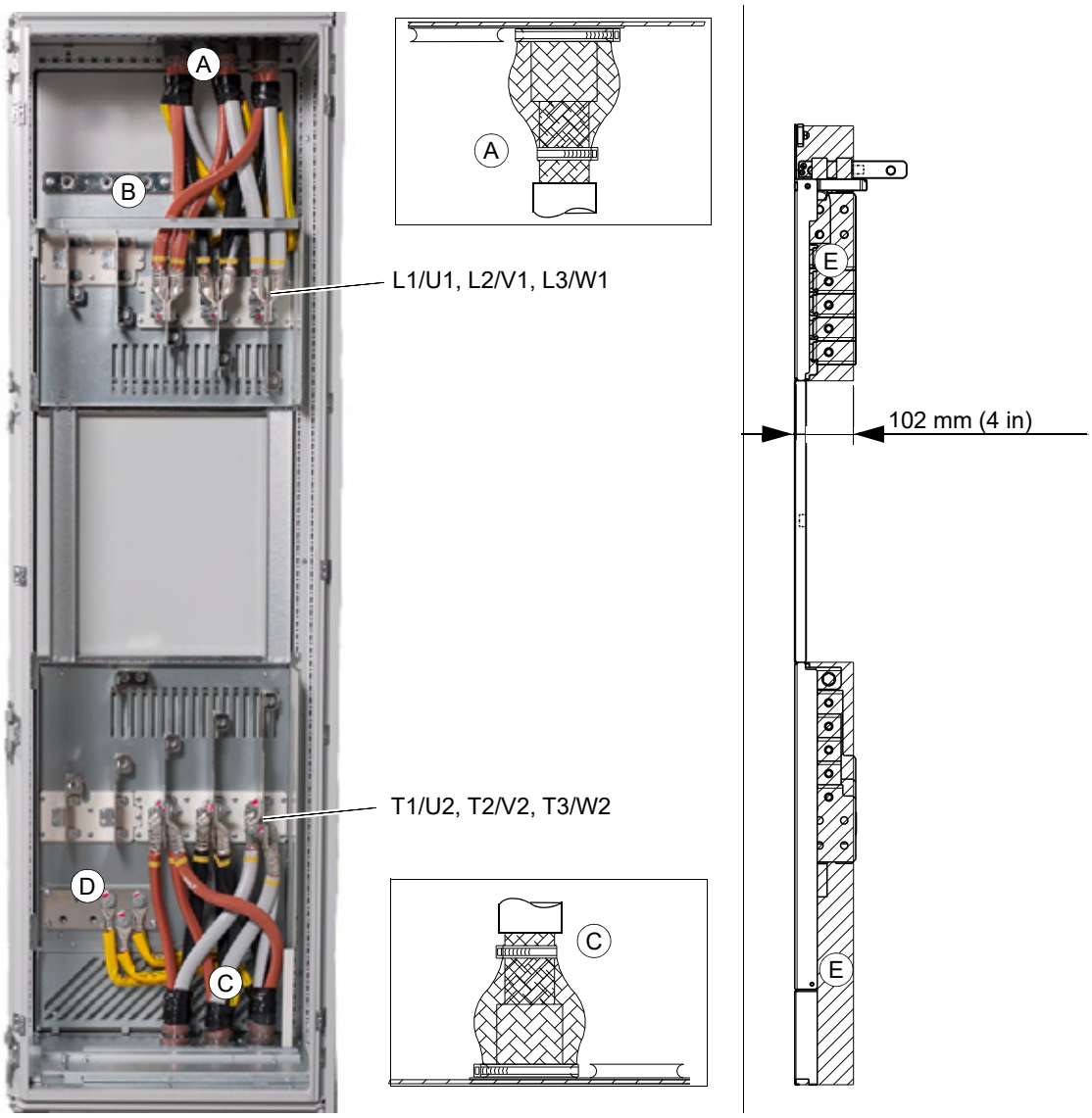
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Моменты затяжки кабелей питания см. в разделе Приводы с дополнительными панелями разводки кабелей (+H381) ([Page] 207).

1. Проложите кабели от двигателя в шкаф. Произведите 360-градусное заземление экранов кабелей на проходной пластине для ввода кабелей.
2. Скрутите экраны кабелей двигателя в жгуты и присоедините их и любые отдельные проводники или кабели заземления к шине защитного заземления панели разводки выходных кабелей.
3. Подключите фазные проводники кабелей двигателя к клеммам T1/U2, T2/V2 и T3/W2 панели разводки выходных кабелей.
4. Убедитесь, что питание отключено и его повторное подключение невозможно. Соблюдайте соответствующие процедуры безопасного отключения, предписываемые местными правилами.
5. Заведите входные кабели в шкаф. Если для приводного модуля нужно обеспечить класс защиты IP20, пропустите входные силовые кабели через резиновую манжету. Инструкции см. в разделе Установка резиновой манжеты ([Page] 155).
6. Скрутите экраны кабелей питания в жгуты и присоедините их и любые отдельные проводники или кабели заземления к шине защитного заземления панели разводки входных кабелей.

7. Подключите фазные проводники входных кабелей к клеммам L1/U1, L2/V1 и L3/W1 панели разводки входных кабелей.
8. Тормозной прерыватель (доп. компонент): Подключите проводники к клеммам UDC+ и UDC-.

Ниже показан пример монтажа.



Вид шкафа без боковой панели.

A	Круговое заземление для входных силовых кабелей в проходной панели
B	Шина заземления панели разводки входных силовых кабелей
C	Круговое заземление для выходных силовых кабелей в проходной панели
D	Шина заземления панели разводки выходных силовых кабелей
E	Допустимое пространство для силовых кабелей.

152 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

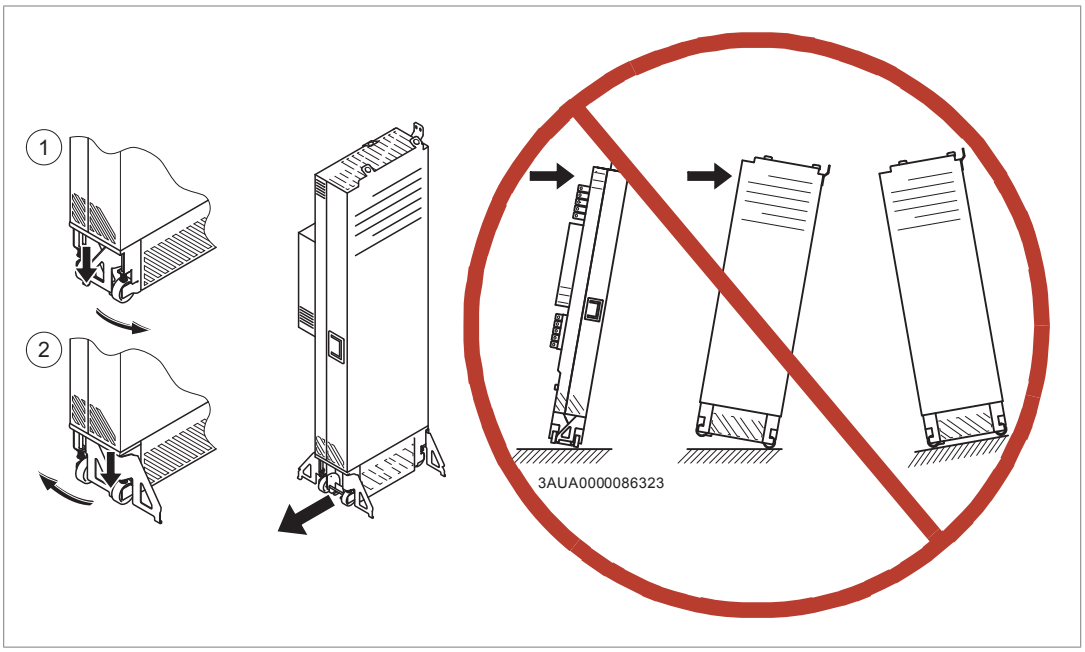
Примечание. Чтобы избежать истирания кабелей при установке приводного модуля в шкаф, входные и выходные силовые кабели следует монтировать в пределах области, отмеченной на рисунке диагональными линиями.

Установка приводного модуля в шкафу

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. При перемещении модуля на полу и во время монтажа и технического обслуживания позаботьтесь о том, чтобы модуль не падал. Откиньте опоры, нажав на них вниз и отводя в сторону (1, 2). По возможности, закрепляйте также модуль цепочками наверху.

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.



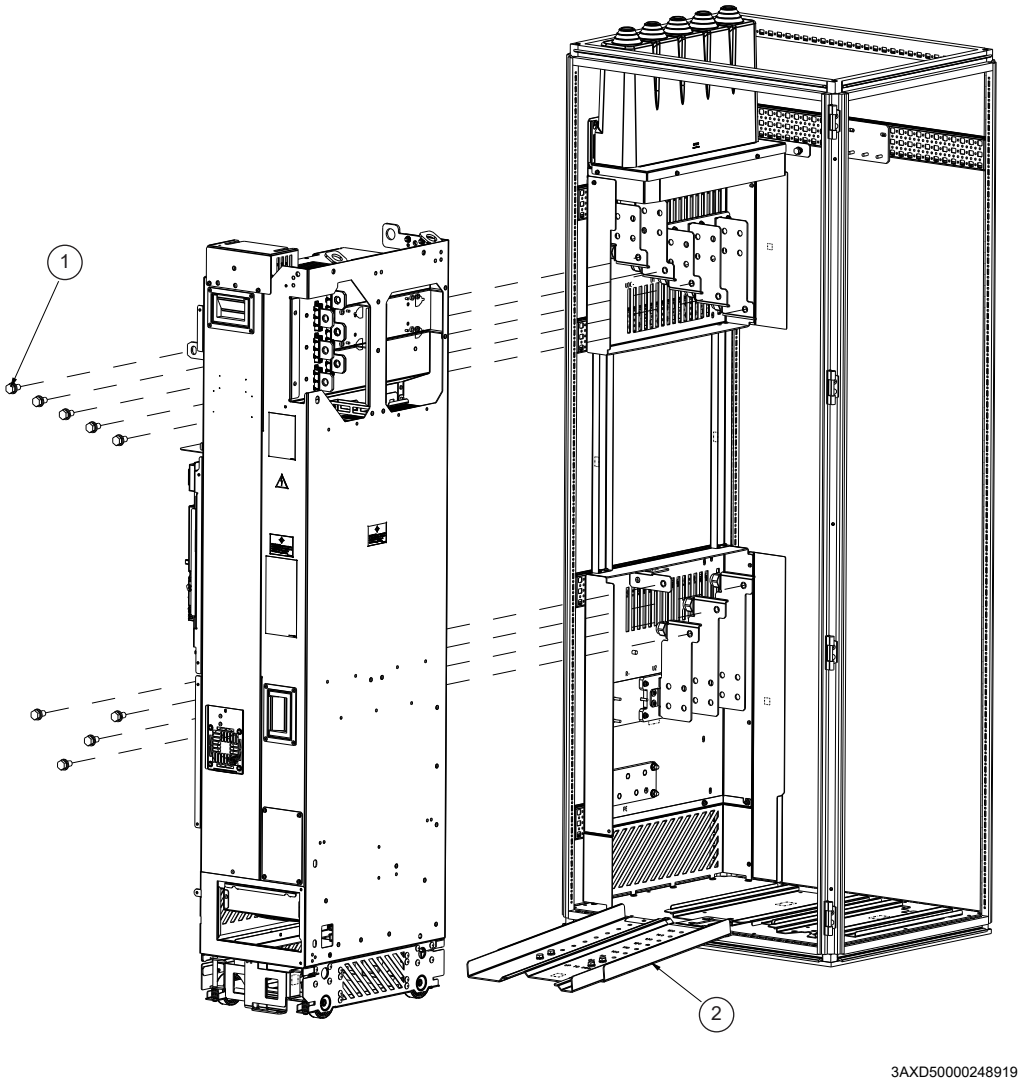
Последовательность монтажа

1. Установите приводной модуль и модуль LCL-фильтра в шкаф Rittal, как это показано в разделе Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).
2. Прикрепите шину заземления, которая была прежде прикреплена к панели разводки входных кабелей, к приводному модулю.
3. Снимите верхнюю и нижнюю передние крышки с левой стороны приводного модуля (комбинированные винты M4×8, 2 Н·м).
4. Прикрепите шины приводного модуля к шинам панелей разводки кабелей (комбинированный винт M12, 70 Н·м).

5. Закрепите крышку шкафа на распорках.
6. Прикрепите боковые панели.
7. Удалите плоские фильтрующие вставки из воздушных фильтров в соответствии с указаниями компании Rittal. Установите фильтры на дверце шкафа.
8. Установите снятые передние крышки приводного модуля.
9. Подключите кабели управления (см. раздел Подключение кабелей управления к клеммам внешнего блока управления ([Page] 113)).

154 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)

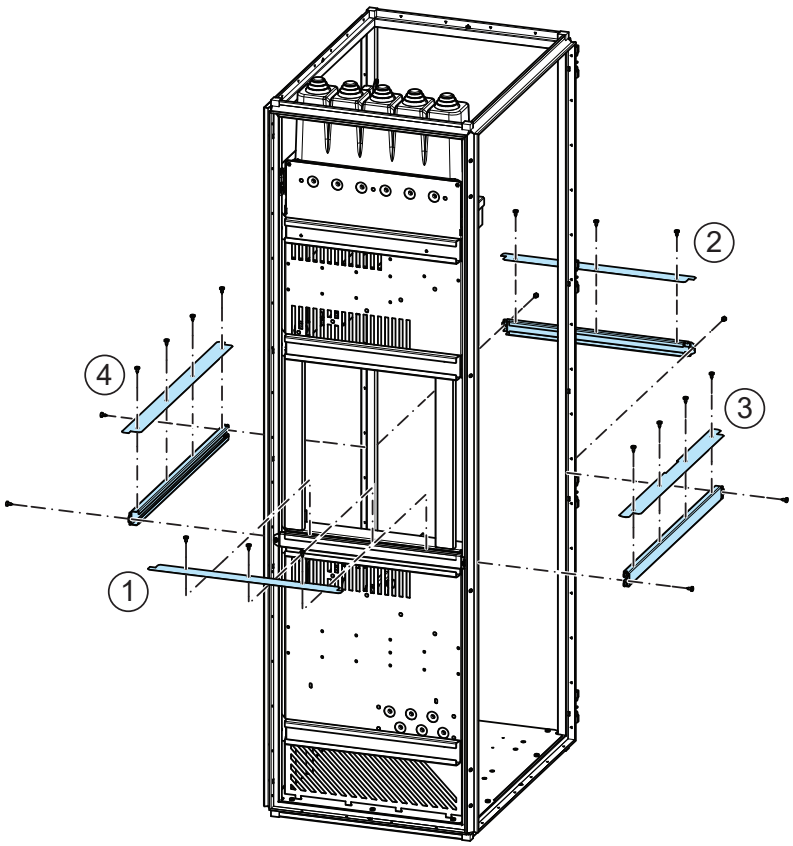
Сборочный чертеж подсоединения приводного модуля к панелям разводки кабелей



1	Комбинированный винт M12×25 Hex (Delta) или аналогичный (9 шт.)
2	Пандус для вставки/извлечения (3AXD50000476374)

Установка воздушных дефлекторов (компоненты сторонних производителей)

Размеры воздушных дефлекторов см. в разделе Воздушные дефлекторы для установки доп. компонента +H381 в шкаф Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 231).



1	Слева	3	Спереди
2	Справа	4	Сзади

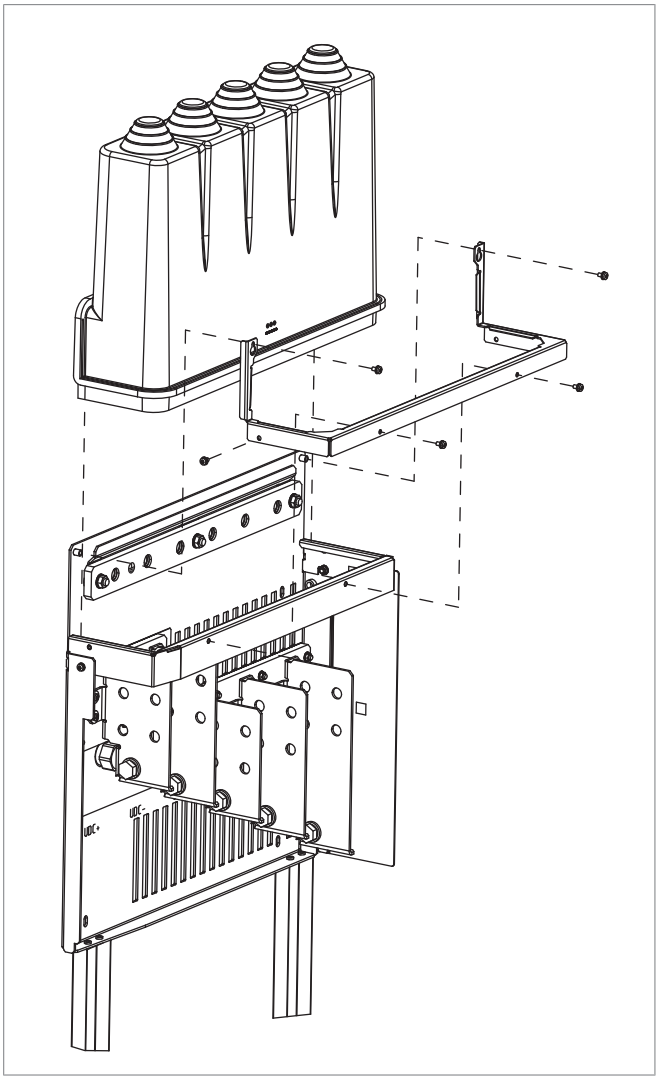
Разное

Установка резиновой манжеты

Чтобы обеспечить для приводного модуля класс защиты IP20, пропустите входные силовые кабели через резиновую манжету. Установите манжету следующим образом:

1. Прорежьте в манжете надлежащие отверстия для входных силовых кабелей.
2. Пропустите кабели через манжету.
3. Закрепите манжету на панели разводки входных кабелей с помощью пяти винтов M4x8 Torx T20, как это показано ниже.

156 Пример монтажа с панелями полной разводки кабелей (дополнительный компонент +H381)



11

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 воздухоотражательные пластины 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.	☐

12

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 ACS880-34 drive modules quick installation and start-up guide (код английской версии 3AXD50000212453), или ACS880 primary control program firmware manual (код английской версии 3AUA0000085967). 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).

- Для приводов с резистивным торможением (доп. устройство +D150): Также см. раздел «Запуск» в главе «Резистивное торможение».
- Для приводов с фильтром d*u*/d*t* ABB: Убедитесь в том, что был активирован бит 13 параметра 95.20 «Слово доп. аппаратных средств 1».
- Для приводов с синус-фильтром ABB: Убедитесь в том, что для параметра 95.15 «Спец. настройки аппаратн. средств» задано значение «Синус-фильтр ABB». Для других синус-фильтров: См. документ Sine filter hardware manual (код английской версии 3AXD50000016814).

5. Для приводов с электродвигателями ABB, используемых во взрывоопасной среде: Также см. документ ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (код английской версии 3AXD50000019585).
6. 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] 243).
7. Для приводных модулей с модулем функций защиты FSO-xx (доп. устройства +Q972 и Q973): Проверьте и подтвердите работоспособность функций защиты. См. принципиальные схемы для конкретной поставки и документ FSO-12 safety functions module user’s manual (код английской версии 3AXD50000015612) или FSO-21 safety functions module user’s manual (код английской версии 3AXD50000015614).

13

Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы

В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

Светодиодная индикация

В таблице ниже приведено описание светодиодов приводного модуля с дополнительным компонентом +J410..

Место установки	Светодиод	Цвет	Значение (когда горит)
Платформа для монтажа панели управления	POWER	Зеленый	Блок управления включен, а на панель управления подано напряжение +15 В.
	FAULT	Красный	Отказ привода

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.

14

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

Действие	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

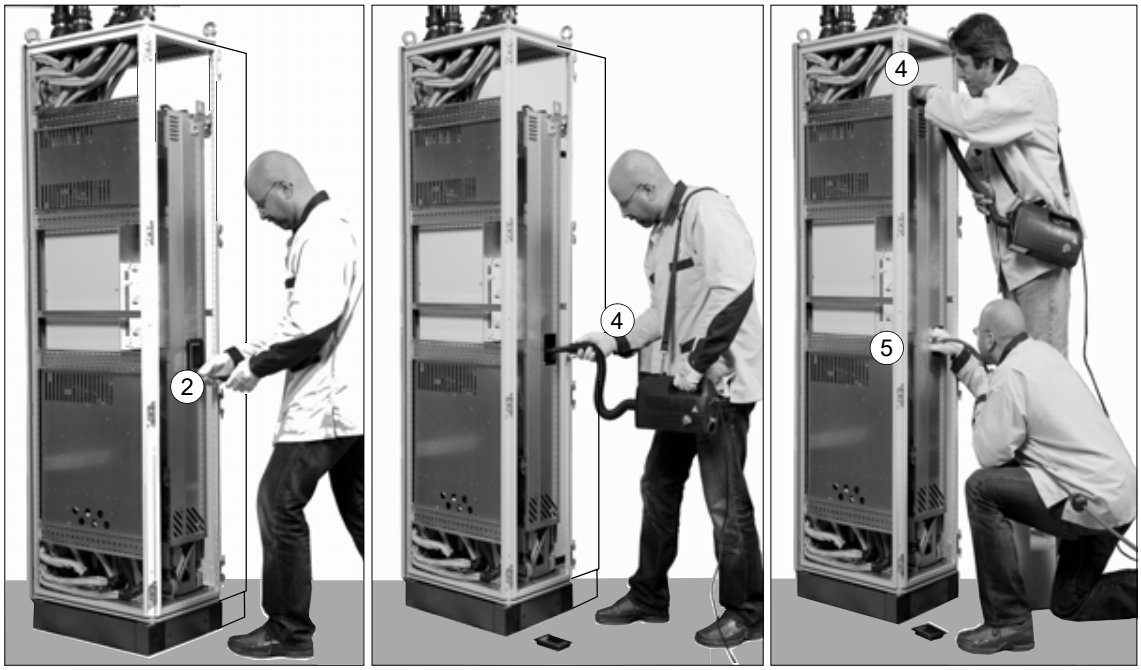
Пыль из охлаждающего воздуха оседает на ребрах радиатора модуля. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод выдает предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом.

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] 166)).

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.

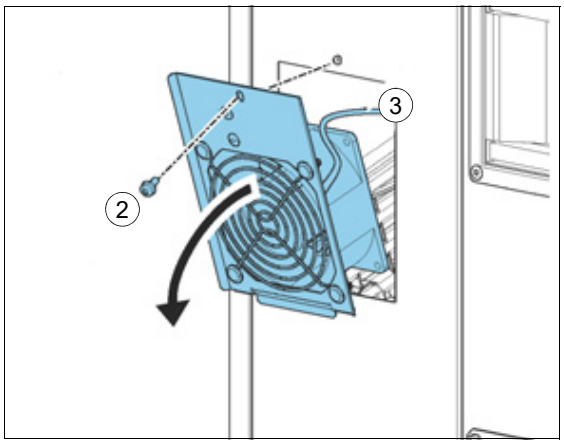
Запасные вентиляторы поставляются корпорацией ABB. Не следует использовать запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией ABB.

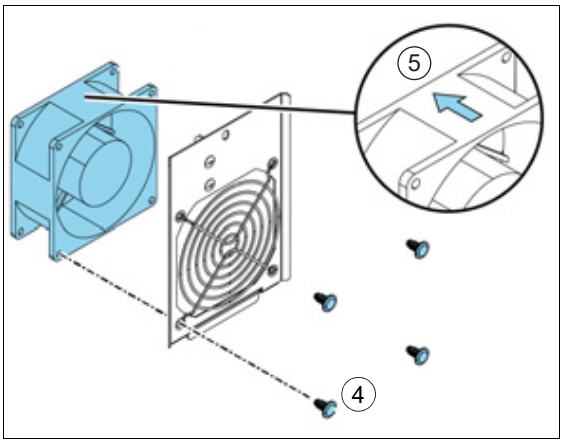
Замена вспомогательных вентиляторов охлаждения приводного модуля

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:

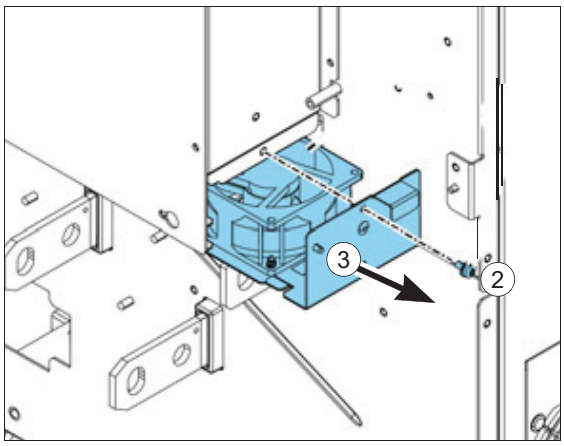
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Ослабьте крепежный винт вентиляторной кассеты.
3. Отсоедините кабель питания вентилятора.
4. Отверните крепежные винты вентилятора.
5. Установите новый вентилятор 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.

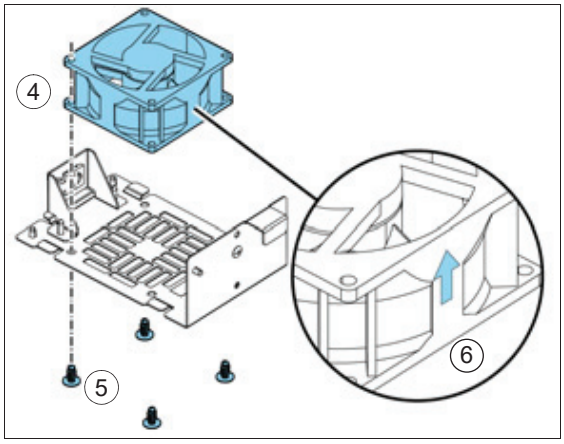




Вентилятор в нижней части отсека печатных плат:

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.



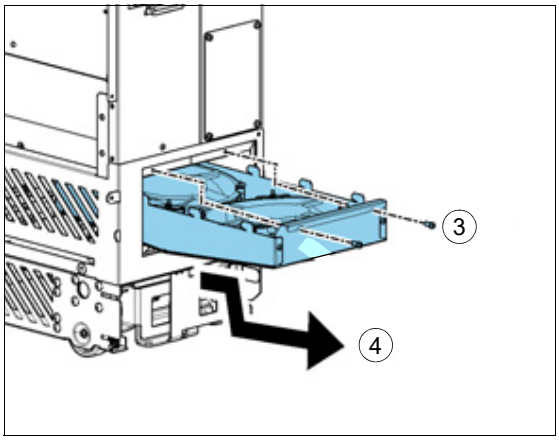


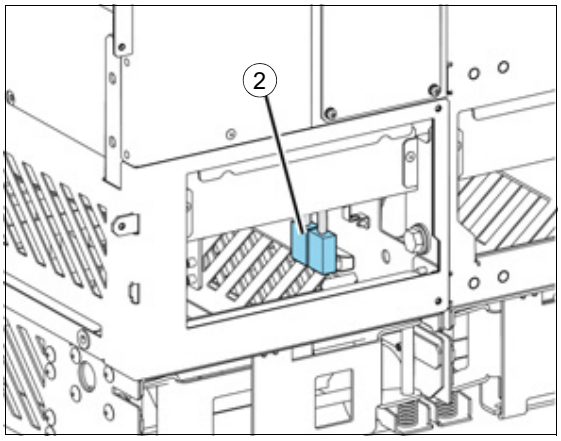
Замена главных вентиляторов охлаждения приводного модуля

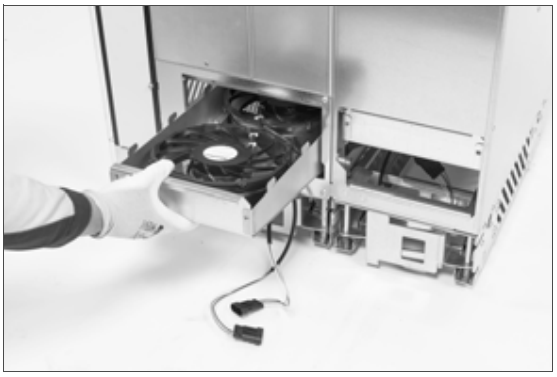
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

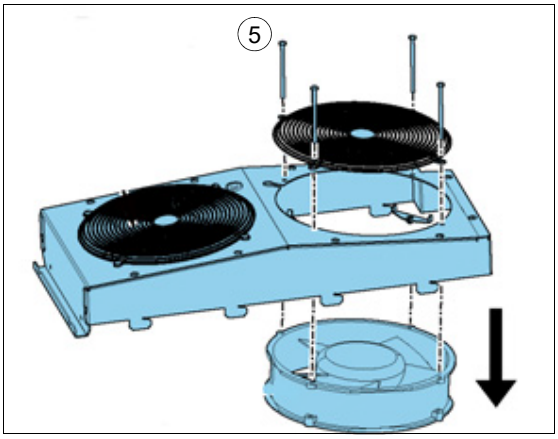
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Извлеките провода питания вентиляторов из разъема. FAN1:PWR1 и FAN2:PWR2.
3. Ослабьте крепежные винты вентиляторной кассеты.
4. Извлеките вентиляторную кассету наружу.
5. Ослабьте крепежные винты вентилятора(-ов).

   Примечание. У приводных модулей на 690 В в кассете имеется только один вентилятор.
6. Установите новые вентиляторы в обратном порядке. В случае приводных модулей на 690 В подключите кабель питания вентилятора к разъему FAN1:PWR1. В случае других приводных модулей подключите провода питания к разъемам FAN1:PWR1 и FAN2:PWR2.
7. Сбросьте счетчик (если он используется) в группе 5 в программе управления приводом.





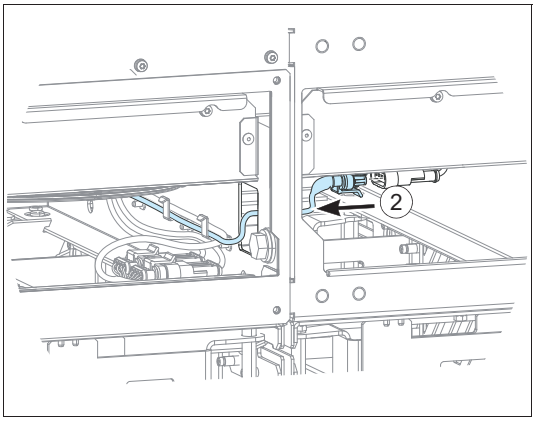


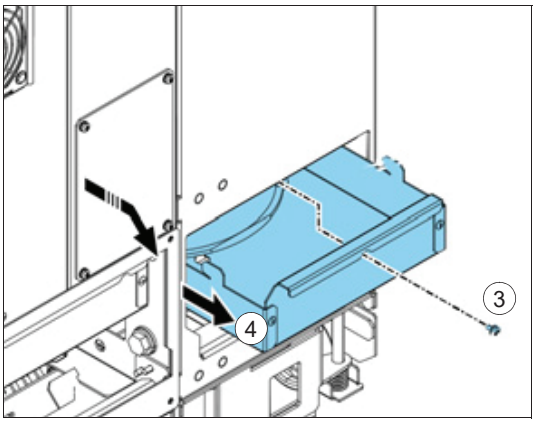


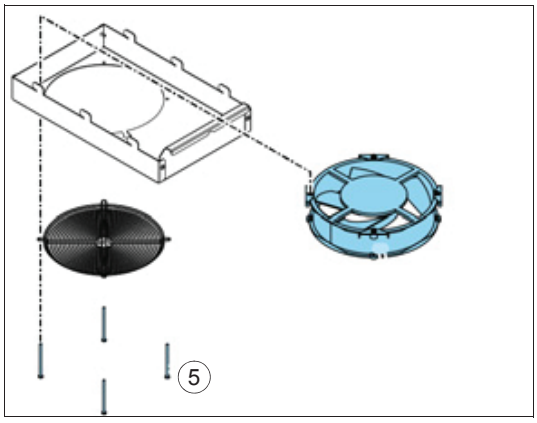
Замена вентилятора охлаждения модуля LCL-фильтра

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.





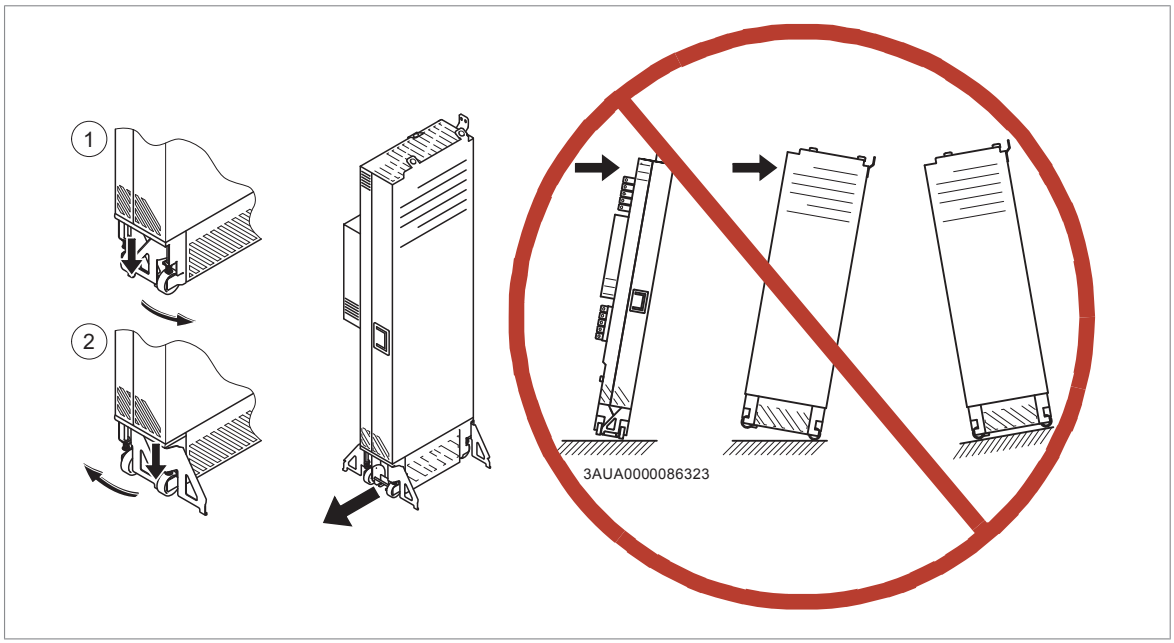


Замена стандартного приводного модуля

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

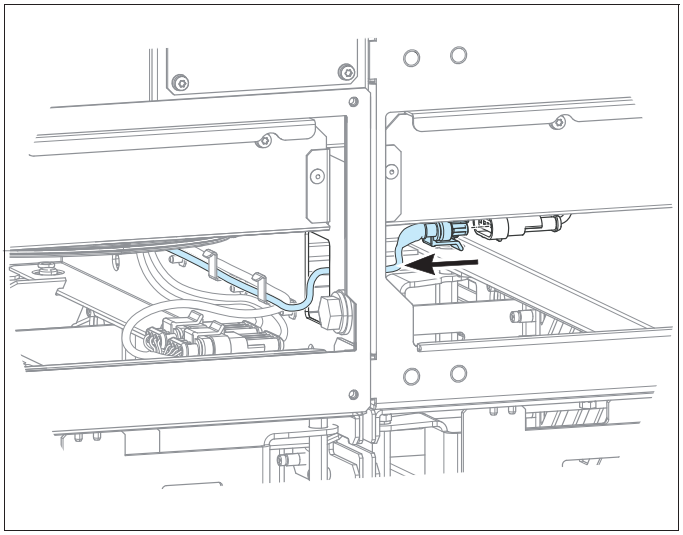
С приводным модулем следует обращаться осторожно.

- 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.

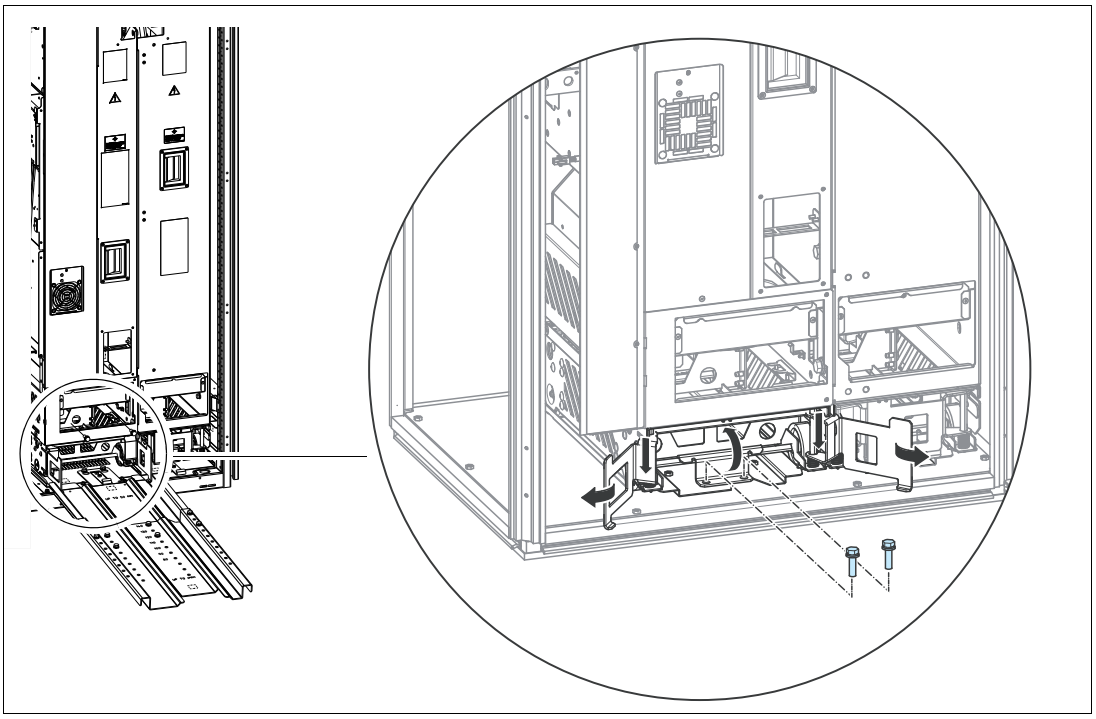


1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Удалите прозрачные пластмассовые щитки с силовых кабелей и детали спереди приводного модуля (если имеются).
3. Отсоедините силовые кабели.
4. Отсоедините кабели между приводным модулем и блоком управления. См. раздел Подключение внешнего блока управления к приводному модулю ([Page] 109).

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

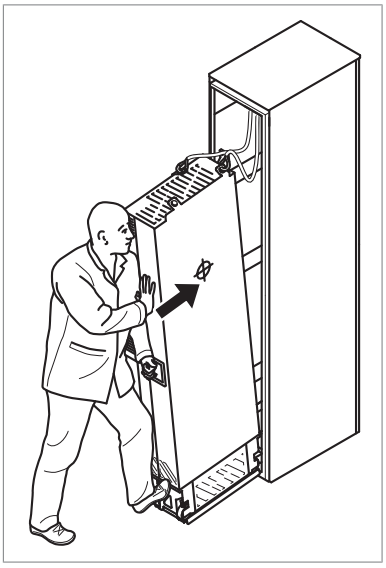


6. Удалите винты, которые крепят приводной модуль к шкафу наверху и позади передних опор.
7. Удалите винты, которые соединяют приводной модуль с модулем LCL-фильтра сверху и на боковой стороне.
8. Во избежание падения приводного модуля прикрепите его верхние подъемные проушины цепями к раме шкафа.
9. 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

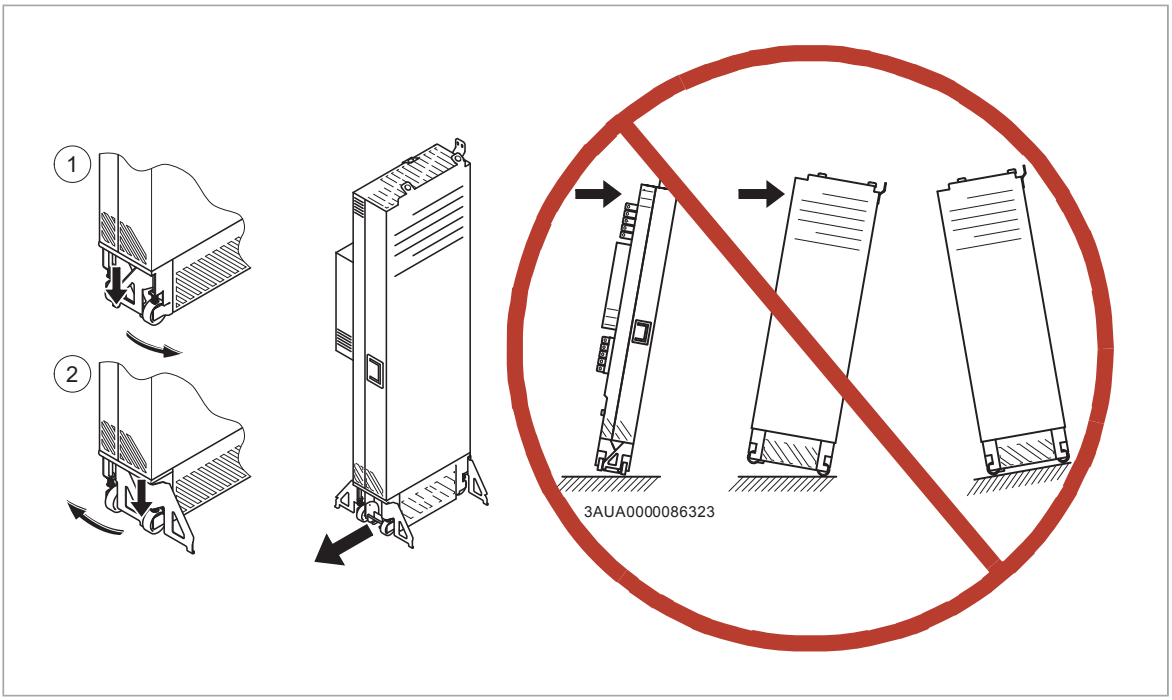
Замените модуль LCL-фильтра так же, как и приводной модуль.

Замена приводного модуля с доп. компонентом +H381

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

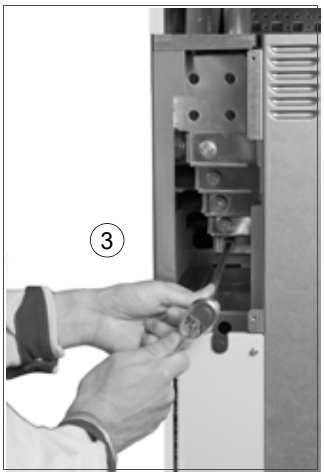
С приводным модулем следует обращаться осторожно.

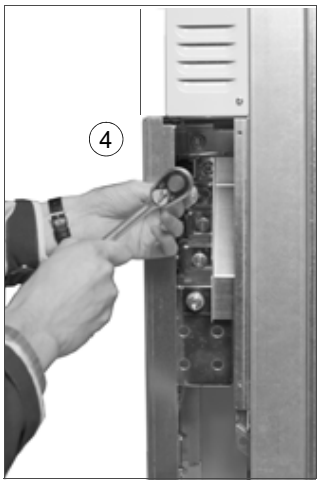
- Чтобы предотвратить травмы, надевайте защитную обувь с армированными носами.
- Поднимайте приводной модуль только за имеющиеся подъемные проушины.
- Следите за тем, чтобы модуль не опрокинулся во время перемещения по полу. Чтобы откинуть опоры, нажмите на каждую из них вниз и отведите в сторону (1, 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. Открутите крепежные винты, чтобы снять верхнюю и нижнюю передние крышки на левой стороне приводного модуля. Комбинированные винты M4×10, 2 Н м.
3. Отсоедините шины приводного модуля от панели разводки входных кабелей. Комбинированные винты M12, 70 Н·м.
4. Отсоедините шины приводного модуля от панели разводки входных кабелей. Комбинированные винты M12, 70 Н·м.
5. Снимите передний воздушный дефлектор.

6. См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).
   - Отсоедините приводной модуль от модуля LCL-фильтра.
   - Ослабьте винты, с помощью которых приводной модуль крепится к раме шкафа.
   - Прикрепите двумя винтами к основанию шкафа пандус для выкатывания модуля.
7. Отсоедините кабель питания и волоконно-оптический кабель от внешнего блока управления, сверните их в бухты и положите сверху приводного модуля.
8. Чтобы избежать падения приводного модуля, прикрепите его верхние подъемные проушины цепями к раме шкафа.
9. Осторожно выдвиньте приводной модуль из шкафа; желательно привлечь к выполнению этой операции еще одного человека.
10. Установите новый модуль в обратном порядке.





Замена модуля LCL-фильтра с доп. компонентом +H381

См. раздел Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм ([Page] 273).

1. Отсоедините модуль LCL-фильтра от приводного модуля.
2. Выкрутите винты, с помощью которых модуль LCL-фильтра крепится к раме шкафа.
3. Прикрепите двумя винтами к основанию шкафа пандус для выкатывания модуля.
4. Чтобы предотвратить падение модуля LCL-фильтра, прикрепите его верхние подъемные проушины цепями к раме шкафа.
5. Осторожно выдвиньте модуль LCL-фильтра из шкафа; желательно привлечь к выполнению этой операции еще одного человека.
6. Установите новый модуль в обратном порядке.

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).

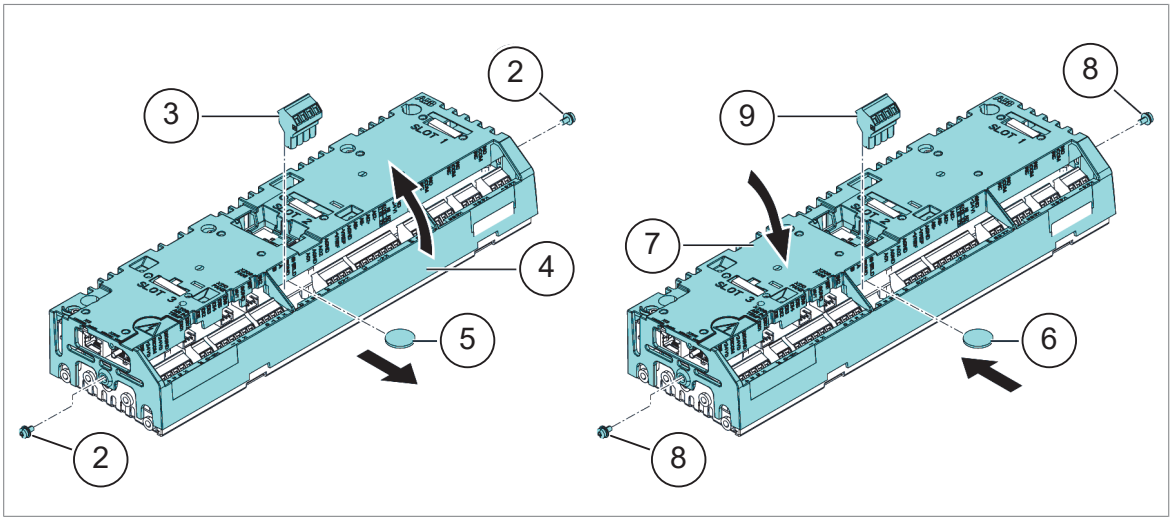
Панель управления

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-14

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. Выверните винты M4×8 (T20) на торцах модуля управления.
3. Чтобы увидеть батарею, удалите клеммную колодку XD2D.
4. Осторожно поднимите крышку блока управления на той стороне, где находятся клеммные колодки ввода/вывода.
5. Достаньте батарею из ее держателя.
6. Вставьте в держатель новую батарею CR2032.
7. Закройте крышку блока управления.
8. Затяните винты M4×8 (T20).
9. Установите клеммную колодку XD2D.



Блок памяти

Один блок памяти расположен во внешнем блоке управления, см. раздел Обзор разъемов питания и управления ([Page] 46), другой — на блоке управления преобразователем на стороне сети.

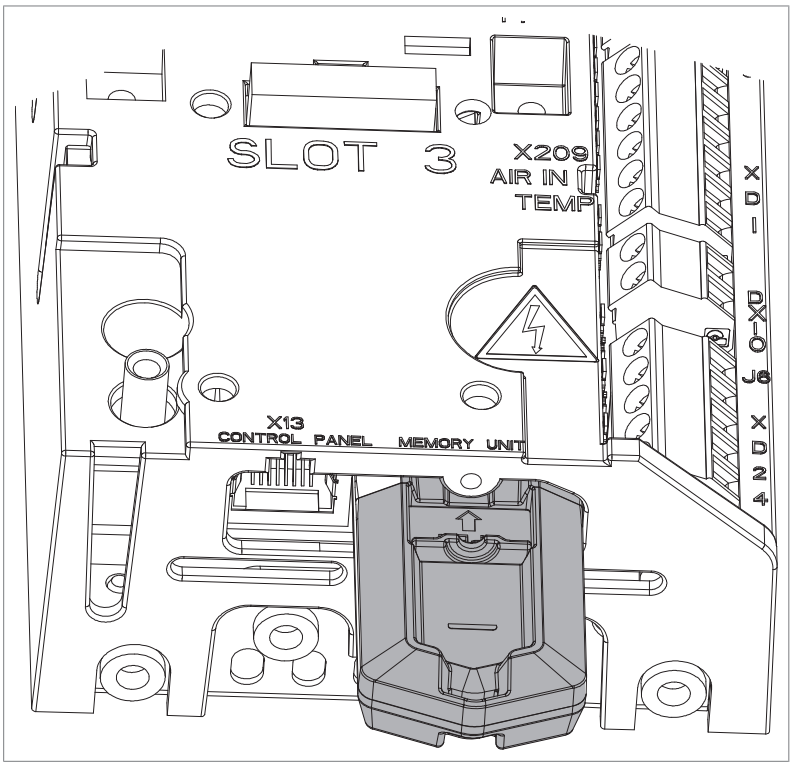
Замена блока памяти ZCU-14

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

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

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

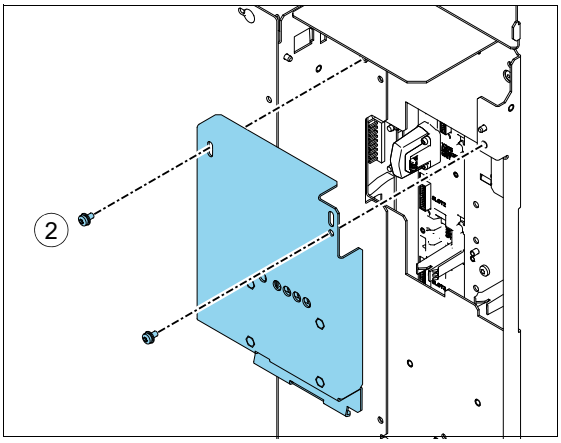
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности ([Page] 22).
2. Потяните фиксатор блока памяти вперед.

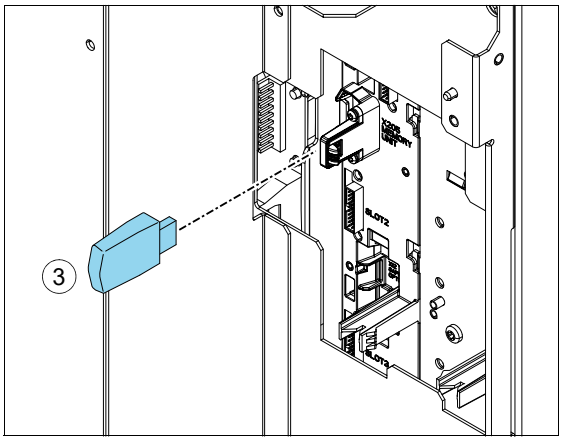


3. Извлеките блок.
4. Установка блока производится в обратном порядке.

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.

15

Информация для заказа

Содержание настоящей главы

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

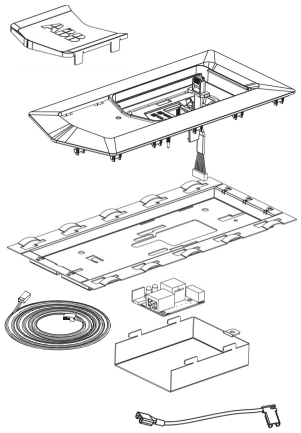
Примечание. В данной главе перечисляются только дополнительные принадлежности для монтажа, предлагаемые корпорацией ABB. Все прочие компоненты должны приобретаться системным интегратором у сторонних поставщиков.

Панель управления ACS-AP-W и ACS-AP-I

Тип	Описание	Код для заказа	Рисунок
ACS-AP-W	Панель управления с интерфейсом Bluetooth	3AXD50000025965	
ACS-AP-I	Панель управления	3AUA0000088311	

Платформы для монтажа панели управления

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

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	
DPMP-04	Платформа для монтажа панели управления	3AXD50000217717	

Тормозные прерыватели и резисторы

См. раздел *Резистивное торможение*.

Выходные фильтры (d*u*/d*t*)

См. раздел Фильтры du/dt ([Page] 271).

Синус-фильтры

См. раздел Синус-фильтры ([Page] 272).

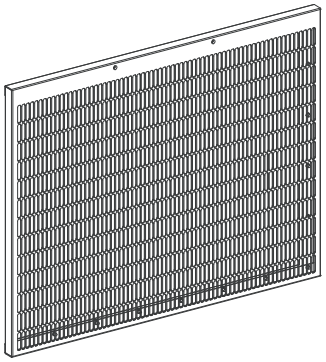
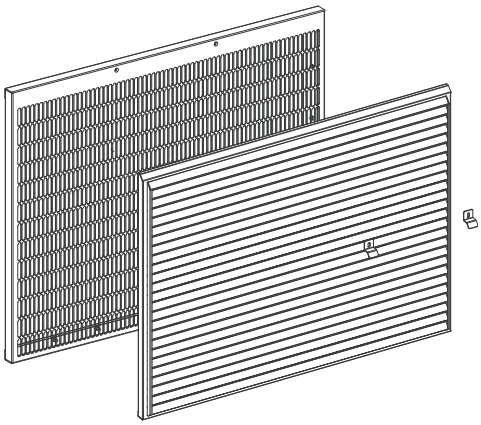
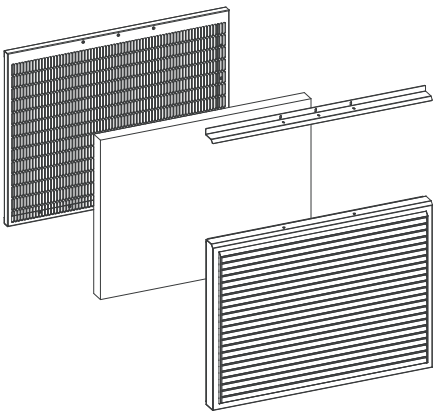
Фильтр ЭМС ARFI-10

Код для заказа: 68241561

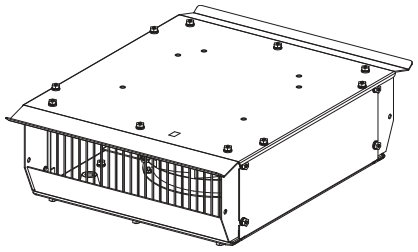
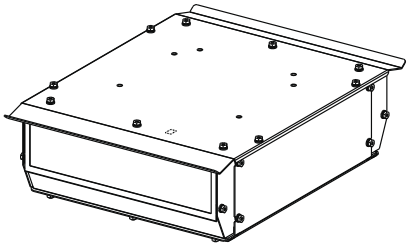
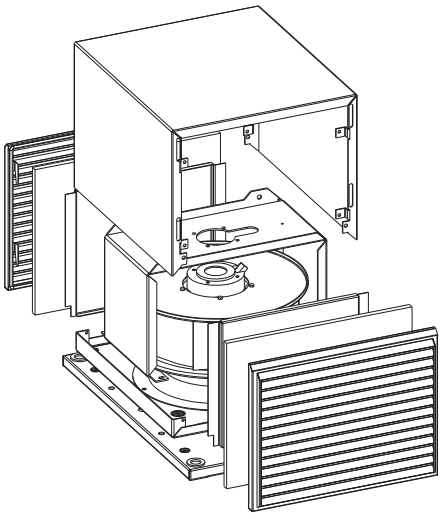
Вентиляция шкафа

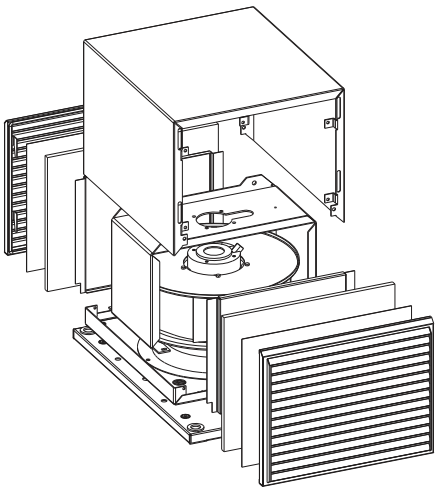
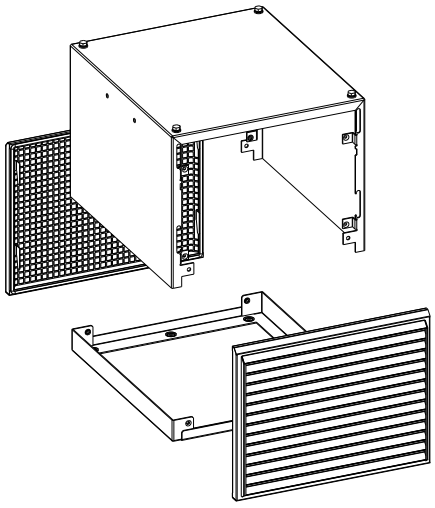
Комплекты воздухозаборных решеток

Крепежные винты прилагаются.

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

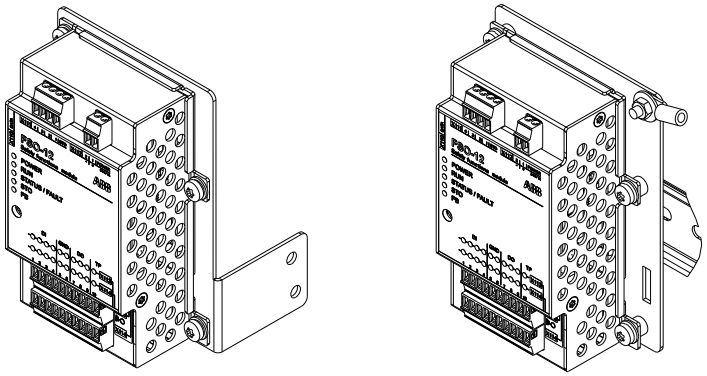
Вентиляторы охлаждения

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

Комплект принадлежностей для модуля FSO

Код комплекта	Код для заказа	Рисунок
A-X-X-279	3AXD50000025495	 Код руководства: 3AXD50000025583

Комплекты принадлежностей для модернизации

Комплект	Код доп. устройства	Код для заказа
Комплект фильтра синфазных помех	+E208	3AXD50000026145
Полноразмерные клеммы подключения кабелей для входных кабелей питания	+H370	3AXD50000019542
Полноразмерные клеммы подключения кабелей для выходных кабелей питания	1)	3AXD50000019544
Для типоразмера R11: щитки (IP20), закрывающие область соединения входных силовых кабелей и кабелей двигателя	2)	3AXD50000019538

1) Приводной модуль в стандартной комплектации поставляется с полноразмерными клеммами подключения кабелей для выходных кабелей питания. Они могут быть исключены с доп. компонентом +0H371.

2) Приводной модуль в стандартной комплектации поставляется с щитками (IP20), закрывающими область подключения входных силовых кабелей и кабелей двигателя. Щитки могут быть исключены с доп. компонентом +0B051.

16

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

В этом разделе приводятся значения для стандартного привода. Показатели для приводов в морском исполнении (доп. компонент +C132) можно найти в документе ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement (код английской версии 3AXD50000010521).

Ниже приведены номинальные параметры приводных модулей с питанием от сети 50 Гц и 60 Гц.

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-34-...	**Типоразмер**	**Входной ток[1)]**	**Выходные характеристики**							
			Номинальный режим				**Небольшая перегрузка**		**Работа в тяжелом режиме**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**кВт**	**кВА**	**A**	**кВт**	**A**	**кВт**
U_n = 400 В										
246A-3	R11	212	350	246	132	170	234	132	206	110
293A-3	R11	257	418	293	160	203	278	160	246	132
363A-3	R11	321	498	363	200	251	345	200	293	160
442A-3	R11	401	621	442	250	306	420	250	363	200
505A-3	R11	401	631	505	250	350	480	250	363	200

ПАСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО IEC										
ACS880-34-...	**Типоразмер**	**Входной ток[1)]**	**Выходные характеристики**							
			Номинальный режим				**Небольшая перегрузка**		**Работа в тяжелом режиме**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**кВт**	**кВА**	**A**	**кВт**	**A**	**кВт**
585A-3	R11	505	751	585	315	405	556	315	442	250
650A-3	R11	569	859	650	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 В										
240A-5	R11	169	350	240	132	208	228	132	180	110
260A-5	R11	205	418	260	160	225	247	160	240	132
361A-5	R11	257	542	361	200	313	343	200	260	160
414A-5	R11	321	614	414	250	359	393	250	361	200
460A-5	R11	404	660	460	315	398	450	315	414	250
503A-5	R11	455	725	503	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 В										
142A-7	R11	123	250	142	132	170	135	132	119	110
174A-7	R11	149	274	174	160	208	165	160	142	132
210A-7	R11	186	384	210	200	251	200	200	174	160
271A-7	R11	232	411	271	250	324	257	250	210	200
330A-7	R11	293	480	330	315	394	320	315	271	250
370A-7	R11	330	520	370	355	442	360	355	330	315
430A-7	R11	375	555	430	400	514	420	400	370	355

Паспортные характеристики согласно UL (NEC)								
ACS880-34-...	**Типоразмер**	**Входной ток[1)]**	**Выходные характеристики**					
			Макс. ток	**Полная мощность**	**Небольшая перегрузка**		**Работа в тяжелом режиме**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**кВА**	**A**	**л.с.**	**A**	**л.с.**
U_n = 480 В								
240A-5	R11	169	350	208	240	200	228	150
260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 575 В								
142A-7	R11	123	250	170	144	150	125	125
174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200

Паспортные характеристики согласно UL (NEC)								
ACS880-34-...	**Типоразмер**	**Входной ток[1)]**	**Выходные характеристики**					
			Макс. ток	**Полная мощность**	**Небольшая перегрузка**		**Работа в тяжелом режиме**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**кВА**	**A**	**л.с.**	**A**	**л.с.**
330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250
370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300
430A-7	R11	375	555	514	412	450	336	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 ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (код английской версии 3AXD50000691838).

U_n	Номинальное напряжение привода
I_1	Номинальный входной ток (эфф.) при температуре 40 °C
S_n	Полная (кажущаяся) мощность (без перегрузки)
I_{max}	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске; затем длительность ограничивается температурой привода. 140 … 200 % от I_{Hd}, в зависимости от номинальной мощности.
I_2	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается. Указывается на паспортной табличке как выходной ток I_2.
P_n	Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя в легком режиме.
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.
P_{Hd}	Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

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

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

Снижение номинальных характеристик

Если необходимо снижение номинальных характеристик

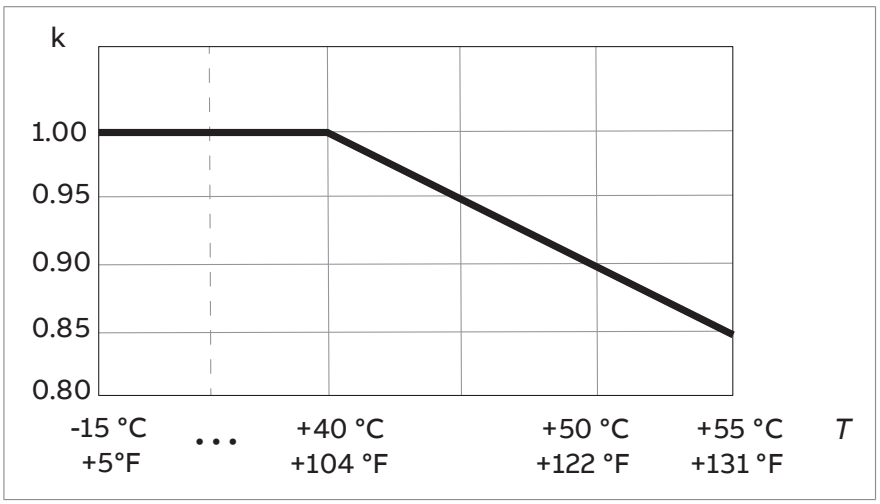
Снижение длительного выходного тока привода, если

- температура окружающей среды превышает +40 °C или
- привод установлен на высоте над уровнем моря более 1000 м
- частота коммутации отличается от используемой по умолчанию
- не соблюдаются минимальные требования к длине кабеля двигателя (см. главу «Фильтры d*u*/d*t*» и «Синус-фильтры»).
- Используется функция повышения напряжения постоянного тока.

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

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

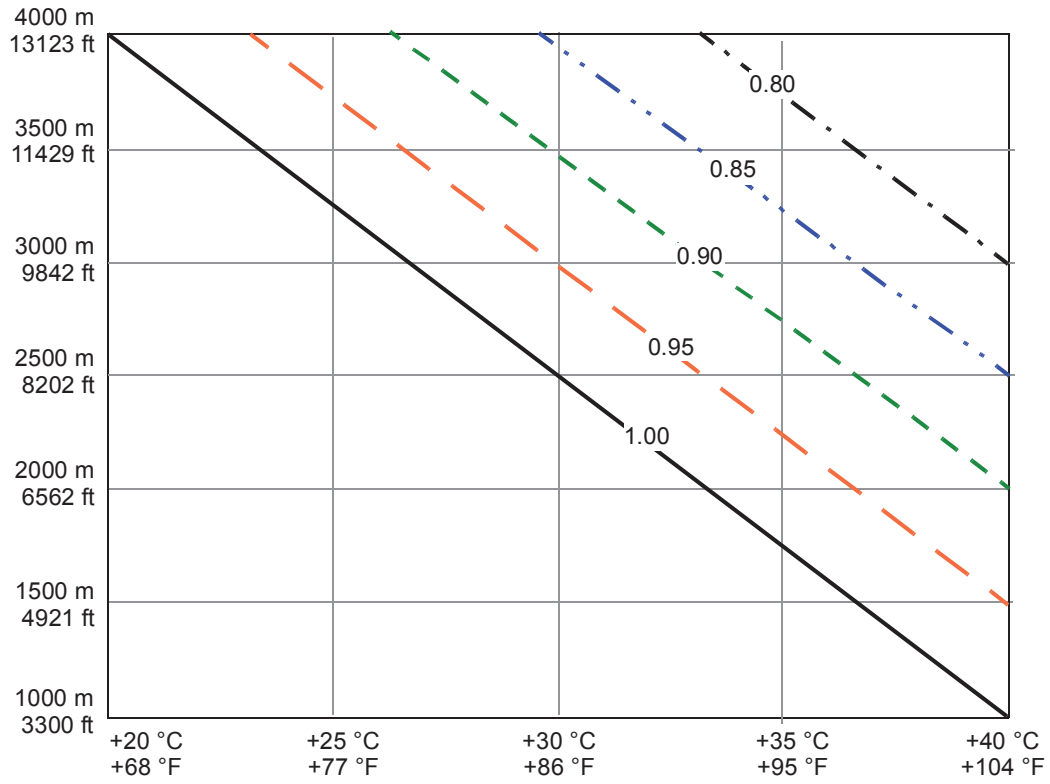
В температурном диапазоне +40...55 °C номинальный выходной ток снижается на 1 % на каждый 1 °C повышения температуры. Выходной ток рассчитывается путем умножения значения, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k).



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.

Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом

При включении использования специальных настроек в программе управления приводом может потребоваться снижение номинального тока.

Взрывозащищенный двигатель, синус-фильтр, пониженный шум

В следующей таблице приведены сниженные номинальные характеристики для следующих случаев.

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

За дополнительными сведениями об использовании синус-фильтров, которые отсутствуют в перечне рекомендованных устройств (см. раздел Синус-фильтры ([Page] 272)) и взрывозащищенных двигателей других производителей обращайтесь в корпорацию ABB.

ACS880-34-...	Выходные номинальные параметры для специальных настроек											
	Взрывобезопасный двигатель (ABB)				Синус-фильтр ABB				Режим низкого шума			
	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A
U_n = 400 В												
246A-3	234	132	222	196	221	132	210	185	217	132	204	180
293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 480 В												
302A-5	287	250 л. с.	287	247	272	250 л. с.	272	234	266	250 л. с.	264	277
U_n = 500 В												
240A-5	228	132	217	171	216	132	205	162	212	132	199	157
260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315

ACS880-34-...	Выходные номинальные параметры для специальных настроек											
	Взрывобезопасный двигатель (ABB)				Синус-фильтр ABB				Режим низкого шума			
	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A	A	кВт	A	A
460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
U_n = 690 В												
142A-7	125	132	119	105	128	132	122	107	66	75	63	55
174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

U_n	Номинальное напряжение привода
I_n	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается
P_n	Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя в легком режиме.
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.

Режим высокой скорости

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

В этой таблице приведены номинальные характеристики приводного модуля для выходной частоты 120 Гц и максимальная выходная частота для номинальных характеристик, когда для параметра «95.15 Спец. настройки аппаратн. средств» выбран вариант **Режим высокой скорости**. Когда значения выходной частоты меньше этой рекомендуемой максимальной величины, снижение тока будет менее значительным, чем указано в таблице. Чтобы получить информацию по поводу работы при частоте, которая превышает рекомендуемую максимальную величину на выходе, или по поводу снижения выходного тока при выходной частоте больше

120 Гц, но не превышающей максимальную величину на выходе, обращайтесь в корпорацию ABB.

ACS880-34-	Снижение номинальных характеристик, когда для параметра 95.15 Спец. настройки аппаратн. средств выбран вариант Режим высокой скорости									
	Выходная частота 120 Гц					Максимальная выходная частота				
	Частота	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме	Максимальная частота	Номинальный режим		Небольшая перегрузка	Работа в тяжелом режиме
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Гц	A	кВт	A	A	Гц	A	кВт	A	A
U_n = 400 В										
246A-3	120	246	132	234	206	500	201	110	193	170
293A-3	120	293	160	278	246	500	240	132	229	203
363A-3	120	363	200	345	293	500	297	200	284	241
442A-3	120	442	250	420	363	500	362	250	346	299
505A-3	120	505	250	480	363	500	413	250	395	299
582A-3	120	585	315	556	442	500	479	315	458	364
650A-3	120	650	355	618	505	500	532	315	509	416
U_n = 480 В										
302A-5	120	302	250 (л. с.)	302	260	500	247	200 (л. с.)	249	214
U_n = 500 В										
240A-5	120	240	132	228	180	500	196	132	188	148
260A-5	120	260	160	247	240	500	213	160	203	198
361A-5	120	361	200	343	260	500	295	250	283	214
414A-5	120	414	250	393	361	500	339	250	324	297
460A-5	120	460	315	450	414	500	376	315	371	341
503A-5	120	503	355	492	460	500	412	315	405	379
U_n = 690 В										
142A-7	120	142	132	135	119	500	82	75	78	68
174A-7	120	174	160	165	142	500	100	110	95	82
210A-7	120	210	200	200	174	500	121	132	115	100
271A-7	120	271	250	257	210	500	156	160	148	121
330A-7	120	330	315	320	271	500	190	200	184	156
370A-7	120	370	355	360	330	500	213	250	207	190
430A-7	120	430	400	420	370	500	247	250	241	213
										3AXD00000588487

f	Выходная частота
f_{max}	Максимальная выходная частота в режиме высокой скорости (High speed mode)
U_n	Номинальное напряжение привода
I_n	Длительный выходной ток (эффективное значение). При температуре 40 °C перегрузка не допускается.
P_n	Типовая мощность двигателя при работе без перегрузки

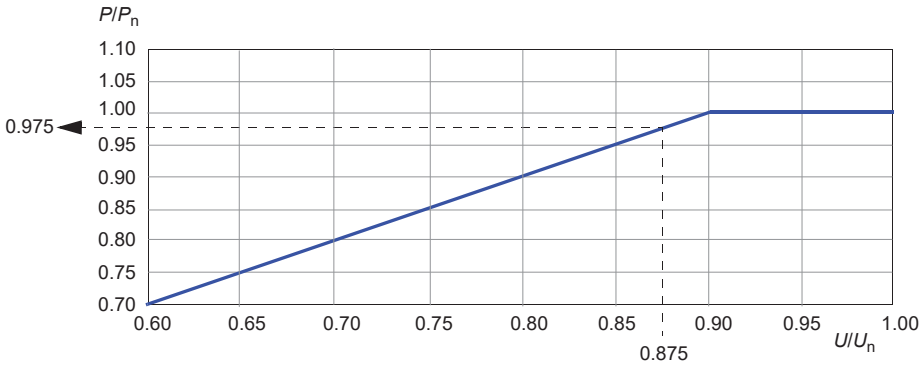
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 10% в течение 1 мин каждые 5 мин.
I_{Hd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.

Снижение характеристик для повышения выходного напряжения

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

Приводы 400 и 500 В

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



Пример 1: P_n для ACS880-34-650A-3 составляет 355 кВт. Входное напряжение (U) составляет 350 В. -> U/U_n = 350 / 400 В = 0,875. -> P/P_n = 0,975 -> Сниженная мощность P = 0,975 × 355 кВт = 346 кВт.

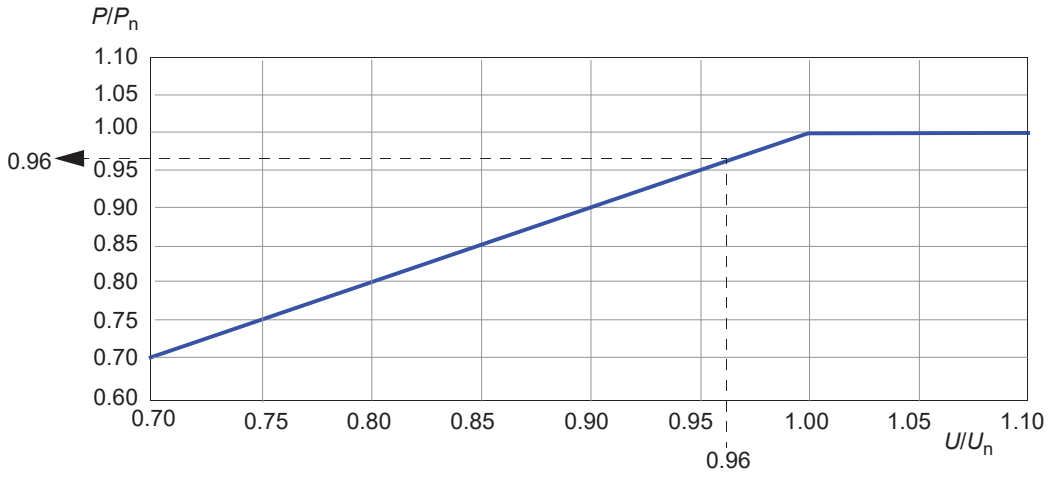
Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания 400 В поднимите напряжение постоянного тока до 400 В × √2 = 567 В.

Пример 2: P_n для ACS880-34-503A-5 составляет 355 кВт. Входное напряжение (U) составляет 450 В. -> U/U_n = 450 / 500 В = 0,9. -> P/P_n = 1,00 -> Сниженная мощность P = 1,00 × 355 кВт = 355 кВт.

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

Приводы 575 и 690 В

На этом графике показано требуемое снижение характеристик для типов привода -7 (575 В и 690 В).



Пример 1: P_n для ACS880-34-430A-7 составляет 400 кВт. Входное напряжение (U) составляет 660 В. -> U/U_n = 660 В / 690 В = 0,96. -> P/P_n = 0,96 -> Сниженная мощность P = 0,96 × 400 кВт = 384 кВт.

Для повышения выходного напряжения до номинального напряжения питания 690 В поднимите напряжение постоянного тока до 690 В × √2 = 977 В.

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

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

Предохранители (IEC)

Ниже указаны плавкие предохранители aR Cooper-Bussmann для защиты от короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе.

Сверхбыстродействующие предохранители (aR) для приводных модулей							
ACS880-34-...	Мин. ток короткого замыкания [1)]	Входной ток	Предохранитель				
	A	A	A	A^2c	B	Тип Bussmann	Размер
U_n = 400 В							
246A-3	1500	212	400	74000	690	170M5408	2
293A-3	2200	257	500	145000	690	170M5410	2
363A-3	2600	321	630	210000	690	170M6410	3
442A-3	3100	401	700	300000	690	170M6411	3
505A-3	4000	401	800	465000	690	170M6412	3
585A-3	5400	505	1000	945000	690	170M6414	3
650A-3	5400	569	1000	945000	690	170M6414	3
U_n = 500 В							
240A-5	1100	169	315	42000	690	170M4410	1
260A-5	1500	205	400	74000	690	170M5408	2
361A-5	2600	257	630	210000	690	170M6410	3
414A-5	3100	321	700	300000	690	170M6411	3
460A-5	3100	404	700	300000	690	170M6411	3
503A-5	4000	455	800	465000	690	170M6412	3
U_n = 690 В							
142A-7	900	123	250	21000	690	170M4409	1
174A-7	1100	149	315	42000	690	170M4410	1
210A-7	1500	186	400	74000	690	170M5408	2
271A-7	2200	232	500	145000	690	170M5410	2
330A-7	2600	293	630	210000	690	170M6410	3
370A-7	3100	330	700	300000	690	170M6411	3
430A-7	3100	375	700	300000	690	170M6411	3

[1)] Минимальный ток короткого замыкания системы электропитания

Примечание.

- См. также разделы:
  - Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания ([Page] 92)
  - Защита привода от перегрева ([Page] 92)
  - Защита входного силового кабеля от перегрева ([Page] 92).
- 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 указаны предохранители Cooper Bussman с сертификацией UL для приводных модулей, предназначенные для защиты цепей по стандарту NEC. Соблюдайте местные нормы и правила.

ACS880-34-...	Входной ток (A)	Предохранитель					
		A	B	Тип DIN 43653	Американского образца	Французского образца	Размер
U_n = 500 В							
240A-5	169	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
260A-5	205	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
302A-5	249	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
361A-5	257	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
414A-5	321	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
460A-5	404	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
503A-5	455	800	690	170M6012	170M6612	170M6212	3
U_n = 690 В							
142A-7	123	250	690	170M4009	170M4609	170M4309	1
174A-7	149	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
210A-7	186	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
271A-7	232	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
330A-7	293	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
370A-7	330	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
430A-7	375	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3

Примечание.

- См. также разделы:
  - Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания ([Page] 92)
  - Защита привода от перегрева ([Page] 92)
  - Защита входного силового кабеля от перегрева ([Page] 92).
- 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).

Автоматические выключатели (UL)

Примечание. Запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей. Информацию о соответствующих требованиях к автоматическим выключателям можно получить в местном представительстве ABB.

Основные размеры, масса и требуемое свободное пространство

Стандартная конфигурация приводного модуля (приводной модуль + модуль LCL-фильтра) – IP20 (UL, открытый тип)								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	373	822

Дополнительный выбор +0B051+0H371 (без щитков и полномерных клемм для подключения выходного силового кабеля) с модулем LCL-фильтра – IP00 (UL, открытый тип)								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1726	67,93	642	25,27	508	20,00	365	804

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	185	408

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	396

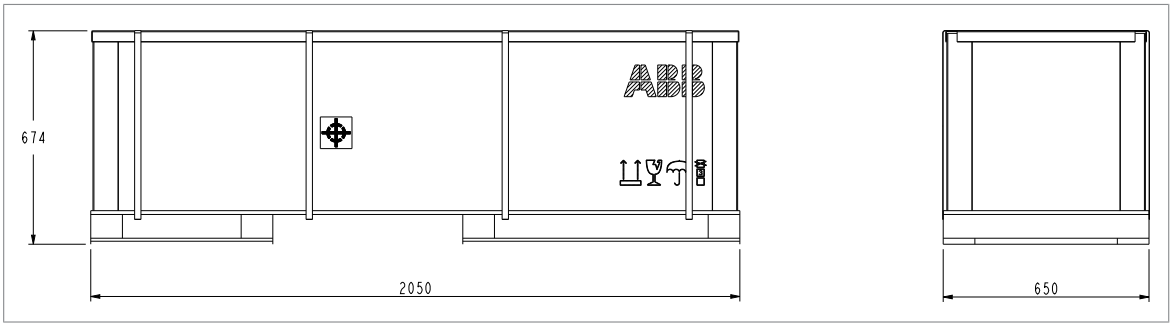
Дополнительный выбор +H381 (панели полной разводки силовых кабелей) с модулем LCL-фильтра								
Типоразмер	Высота		Ширина		Глубина		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R11	1780	70,08	709	27,91	517	20,35	401	884

Вес дополнительных компонентов								
Типоразмер	+E208		+0H371		+H370		+0B051	
	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты	кг	фунты
R11	3	7	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3

Требования к свободному пространству вокруг приводного модуля приведены в разделе Необходимое свободное пространство ([Page] 59).

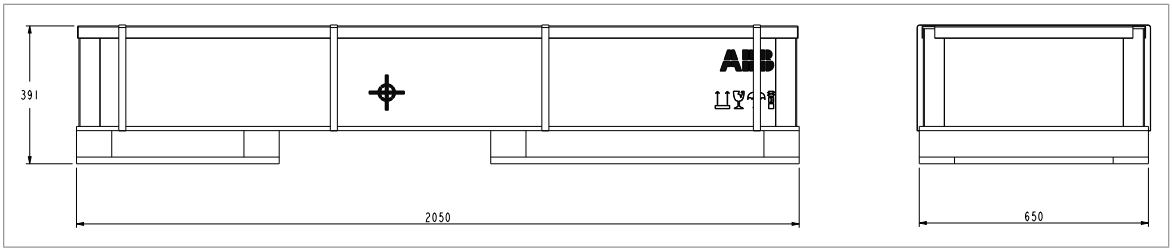
Упаковка

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).

ACS880-34-	Типоразмер	Расход воздуха		Тепловыделение	Шум
		м³/ч	фут³/мин	Вт	дБ(А)
U_n = 400 В					
246A-3	R11	2100	1236	5280	75
293A-3	R11	2100	1236	6400	75
363A-3	R11	2100	1236	8000	75
442A-3	R11	2100	1236	10000	75
505A-3	R11	2100	1236	10000	75
585A-3	R11	2100	1236	12600	75
650A-3	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 500 В					
240A-5	R11	2100	1236	5280	75
260A-5	R11	2100	1236	6400	75
302A-5	R11	2100	1236	8000	75
361A-5	R11	2100	1236	8000	75
414A-5	R11	2100	1236	10000	75
460A-5	R11	2100	1236	12600	75
503A-5	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 690 В					
142A-7	R11	2100	1236	5280	75
174A-7	R11	2100	1236	6400	75
210A-7	R11	2100	1236	8000	75
271A-7	R11	2100	1236	10000	75
330A-7	R11	2100	1236	12600	75
370A-7	R11	2100	1236	14200	75
430A-7	R11	2100	1236	16000	75

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

Проходя через приводной модуль, охлаждающий воздух нагревается на 30 °C, если его температура на входе равна 40 °C.

Типовые сечения силовых кабелей

Приведенная ниже таблица содержит типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном для приводов с номинальным током. См. также раздел Данные клемм и вводов силовых кабелей ([Page] 207).

	IEC[1)]		США[2)]	
ACS880-34-...	**Тип медного кабеля**	**Тип алюминиевого кабеля**	**Тип медного кабеля**	**Тип алюминиевого кабеля**
	мм²	**мм²**	**AWG/kcmil**	**AWG/kcmil**
U_n = 400 В				
246A-3	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 95)	250 MCM или 2 × 1	350 MCM или 2 × 2/0
293A-3	2 × (3 × 70)	2 × (3 × 120)	350 MCM или 2 × 2/0	500 MCM или 2 × 3/0
363A-3	3 × (3 × 50)	3 × (3 × 95)	500 MCM или 2 × 3/0	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0
442A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0	2 × 300 MCM или 3 × 3/0
505A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0	2 × 300 MCM или 3 × 3/0
585A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 150)	2 × 350 MCM или 3 × 4/0	2 × 500 MCM или 3 × 250 MCM
650A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 185)	2 × 400 MCM или 3 × 4/0	2 × 600 MCM или 3 × 300 MCM
U_n = 500 В				
240A-5	1 × (3 × 120)	2 × (3 × 70)	3/0	250 MCM или 2 × 1
260A-5	2 × (3 × 50)	3 × (3 × 70)	250 MCM или 2 × 1	350 MCM или 2 × 2/0
302A-5	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 70)	300 MCM или 2 × 1/0	500 MCM или 2 × 3/0
361A-5	2 × (3 × 120)	3 × (3 × 70)	350 MCM или 2 × 2/0	500 MCM или 2 × 3/0
414A-5	3 × (3 × 50)	2 × (3 × 150)	500 MCM или 2 × 3/0	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0
460A-5	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0	2 × 300 MCM или 3 × 3/0
503A-5	3 × (3 × 95)	3 × (3 × 120)	2 × 250 MCM или 3 × 2/0	2 × 400 MCM или 3 × 4/0
U_n = 690 В				
142A-7	1 × (3 × 70)	2 × (3 × 50)	1/0	3/0
174A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 50)	2/0	4/0
210A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 70)	4/0	300 MCM или 2 × 1/0
271A-7	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 50)	300 MCM или 2 × 1/0	400 MCM или 2 × 2/0
330A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 120)	400 MCM или 2 × 2/0	600 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 1/0
370A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 150)	500 MCM или 2 × 3/0	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0
430A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 185)	700 MCM или 2 × 4/0 или 3 × 2/0	2 × 300 MCM или 3 × 3/0

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 (непосредственно проложенный). 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 эксплуатации в Северной Америке силовые кабели должны быть рассчитаны на температуру не менее 75 °C.
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~.

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

Приводы с дополнительными панелями разводки кабелей (+H381)

Максимально допустимое сечение кабеля: 4 × (3 × 240) мм^2 или 4 × (3 × 500 AWG). Панели разводки кабелей присоединяются к шинам приводного модуля прижимными гайками M12, момент затяжки 30 Н·м

Ниже указаны размеры кабельных клемм для подключения входного кабеля, кабеля двигателя и кабеля тормозного резистора, а также моменты затяжки.

L1/U1, L2/V1, L3/W1, T1/U2, T2/V2, T3/W2, UDC+, UDC-				**Шина заземления**			
Винт		**Момент затяжки**		**Винт**		**Момент затяжки**	
		Н·м	**фунт-сила·фут**			**Н·м**	**фунт-сила·фут**
M12	1/2	50…75	37…55	M10	3/8	30…44	22…32

Могут использоваться кабельные наконечники с двумя отверстиями диаметром 1/2 дюйма.

Приводы без полноразмерных клемм для подключения выходных кабелей (+0H371) и с фильтром синфазных помех (+E208)

Можно использовать кабели с максимальным сечением (4 × (3 × 240) мм^2) только при условии использования специальных кабельных наконечников и дополнительной изоляции. За дополнительными сведениями обращайтесь к местному представителю корпорации ABB.

Данные клемм для кабелей управления

См. раздел Данные разъемов ([Page] 130).

Требования к электросети

Напряжение (U_1)	ACS880-34Приводные модули -xxxx-3: 380…415 В~, 3 фазы, +10…-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~400 V AC). ACS880-34Приводные модули -xxxx-5: 380…500 В~, 3 фазы, +10…-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~400/480/500 V AC). ACS880-34Приводные модули -xxxx-7: 525…690 В~, 3 фазы, +10…-15 %. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~525/600/690 V AC (600 В AC UL, CSA).
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 выше 600 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 (при номинальной нагрузке)

Нелинейные искажения

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

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

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

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

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

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

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

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

I_{sc}/I_1 Отношение короткого замыкания

I_{sc} Максимальный ток короткого замыкания в PCC

I_1 Длительный входной ток (эфф.) привода

I_n Амплитуда гармоники тока n

U_1 Напряжение питания

U_n Амплитуда гармоники напряжения n

* На значения THDi может влиять отношение короткого замыкания.

** На значение THDv могут влиять другие нагрузки.

Параметры подключения двигателя

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока и реактивные синхронные двигатели ABB (двигатели SynRM)
Напряжение (U_2)	0... U_1, 3 фазы, симметричное. На паспортной табличке указывается как типовой уровень выходного напряжения 30…U_1, U_{max} в точке ослабления поля.
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 du/dt: 120 Гц Для приводов с синус-фильтром: 120 Гц
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц
Ток	См. раздел Номинальные электрические характеристики ([Page] 187).
Частота коммутации	3 кГц (обычно)
Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	Режим DTC: 500 м Режим скалярного управления: 500 м **Примечание.** Ограничения, связанные с электромагнитной совместимостью, приведены в разделе Соответствие требованиям ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 215). 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.

Подключение цепи постоянного тока

ACS880-34-...	Емкость (мФ)
U_n = 400 В	
246A-3	10,5
293A-3	10,5
363A-3	10,5
442A-3	10,5
505A-3	10,5
585A-3	14,0
650A-3	14,0
U_n = 500 В	
240A-5	10,5
260A-5	10,5
302A-5	10,5
361A-5	10,5
414A-5	10,5
460A-5	14,0

503A-5	14,0
U_n = 690 В	
142A-7	5,3
174A-7	5,3
210A-7	5,3
271A-7	5,3
330A-7	5,3
370A-7	5,3
430A-7	5,3

Тип панели управления

ACS-AP-W – Интеллектуальная панель управления

КПД

Около 96,5% при номинальной мощности.

Данные об экологическом проектировании (экологическое проектирование ЕС)

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)	IP20 (стандарт) IP00 (доп. устройство +0B051)
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 таблице показаны предельные условия эксплуатации привода. Привод нужно использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды.

	Эксплуатация в стационарных условиях	**Хранение** в комплекте	**Транспортировка** в комплекте

Высота над уровнем моря	Для систем TN и TT с заземлением нейтрали и сетевых систем IT без заземления: от 0 до 4000 м над уровнем моря На высоте свыше 1000 м нужно учитывать снижение номинальных характеристик): см. раздел Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой ([Page] 192)	-	-
Температура окружающего воздуха	-15…+55 °C Образование инея не допускается. См. раздел Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха ([Page] 191)	-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

Эти маркировочные знаки крепятся к приводу:

CE	Маркировка CE Изделие отвечает требованиям применимого законодательства Европейского союза. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).

TÜV NORD Safety Approved	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Применимо к приводам и инверторам; не применимо к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.

UKCA	Маркировка UKCA (UK Conformity Assessed) Изделие соответствует действующему законодательству (нормативно-правовым актам) Великобритании. Маркировка требуется для продукции, размещаемой на рынке Великобритании (Англия, Уэльс и Шотландия).
c UL us LISTED	Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.
EAC	Маркировка EAC (Евразийское соответствие) Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.
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.
RCM	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).
KC	Маркировка KC Изделие соответствует пункту 3 статьи 58-2 «Закона о радиоволнах» Корейской службы регистрации трансляционного и коммуникационного оборудования.
WEEE	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 C2

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод оснащен ЭМС-фильтром +E202 / ARFI-10 и фильтром синфазных помех (+E208).
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!
При подключении к коммунальной сети электропитания привод может создавать радиочастотные помехи. В этом случае, наряду с выполнением перечисленных выше требований CE, пользователь, если требуется, обязан принять необходимые меры защиты для снижения создаваемых помех.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не устанавливайте привод, снабженный ЭМС-фильтром +E202 с подключенным проводом заземления, в IT-системах (незаземленных). В случае нарушения этого требования электросеть оказывается подключенной к линии заземления через конденсаторы ЭМС-фильтра, что создает угрозу безопасности и может привести к выходу привода из строя.

Категория C3

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод снабжается ЭМС-фильтром +E200 или +E201.
2. Выбор кабелей двигателя и управления выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.

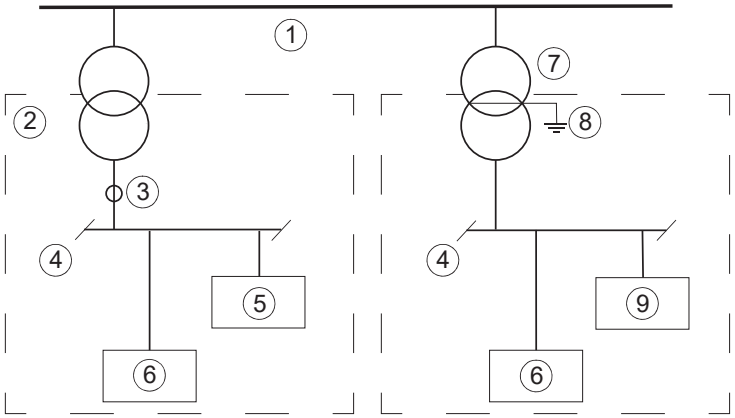
3. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
4. Длина кабеля двигателя не более 150 м.

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

Привод соответствует категории C4, если выполняются следующие условия:

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



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

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

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

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 40 °C при номинальном выходном токе. При температуре в диапазоне 40…55 °C значение выходного тока уменьшается.
- 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. В момент отгрузки с завода ABB защита выключена. Сведения о включении функции защиты приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению.
- Согласно IEC 60664-1 привод имеет категорию перенапряжения III.

Разрешение на применение в морской среде

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

Декларации соответствия

См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента ([Page] 235).

Заявления об отказе от ответственности

Общее заявление об отказе от ответственности

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

Отказ от ответственности за кибербезопасность

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

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

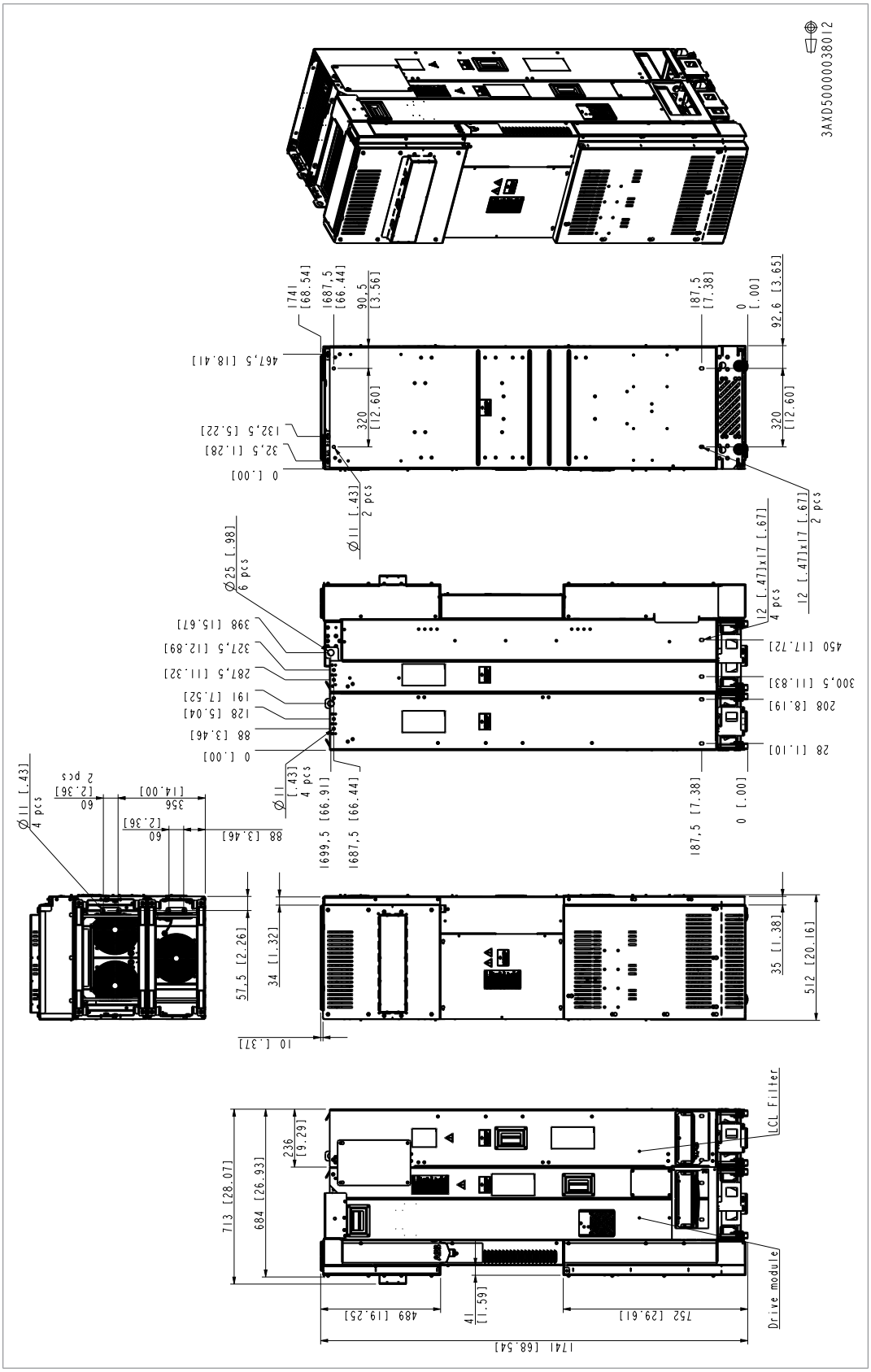
17

Габаритные чертежи

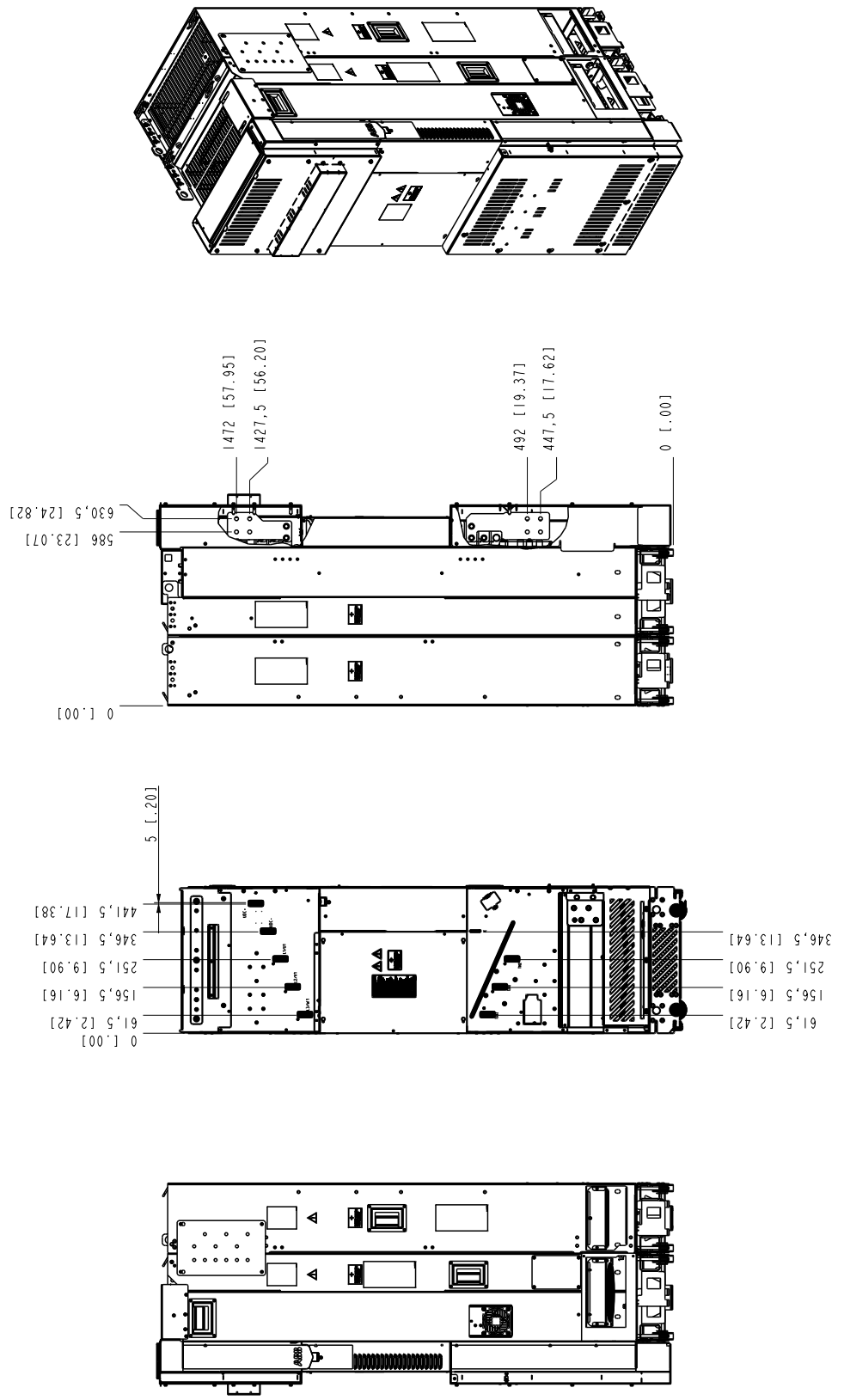
Содержание настоящей главы

Данная глава содержит габаритные чертежи приводных модулей с дополнительными деталями для монтажа в шкафу Rittal VX25.

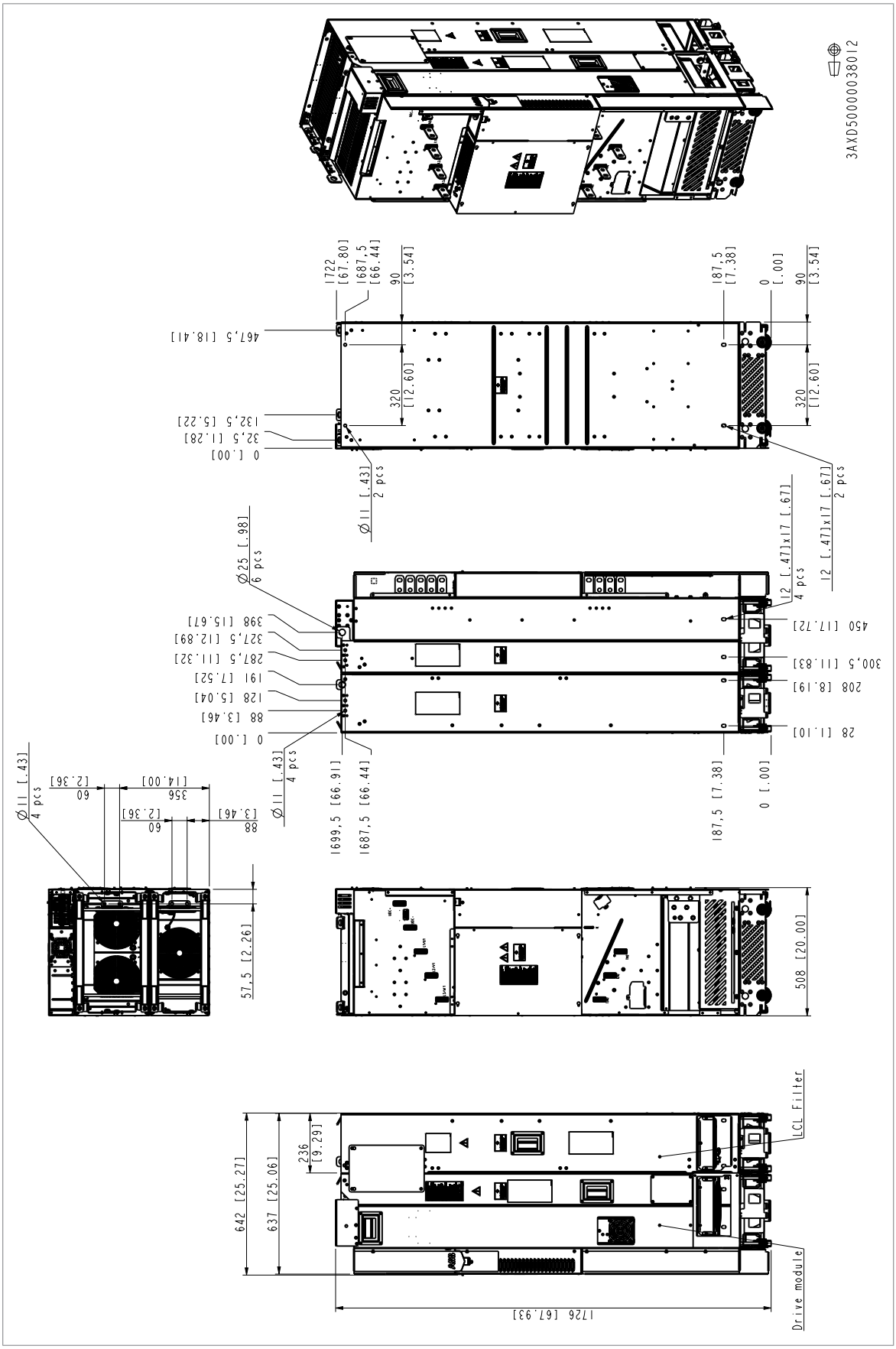
Стандартная конфигурация



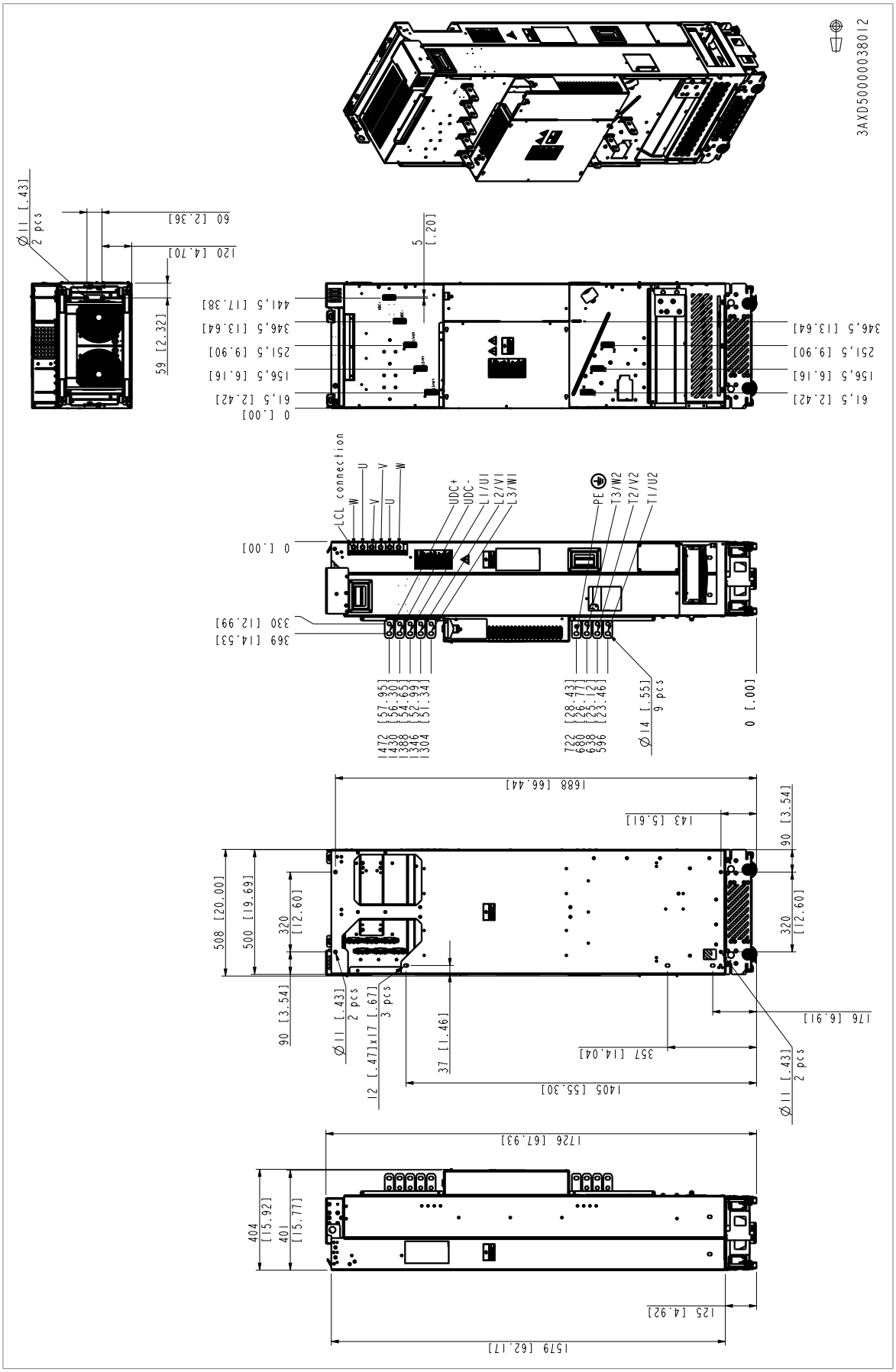
Расположение клемм для подключения силовых кабелей с доп. компонентом +H370



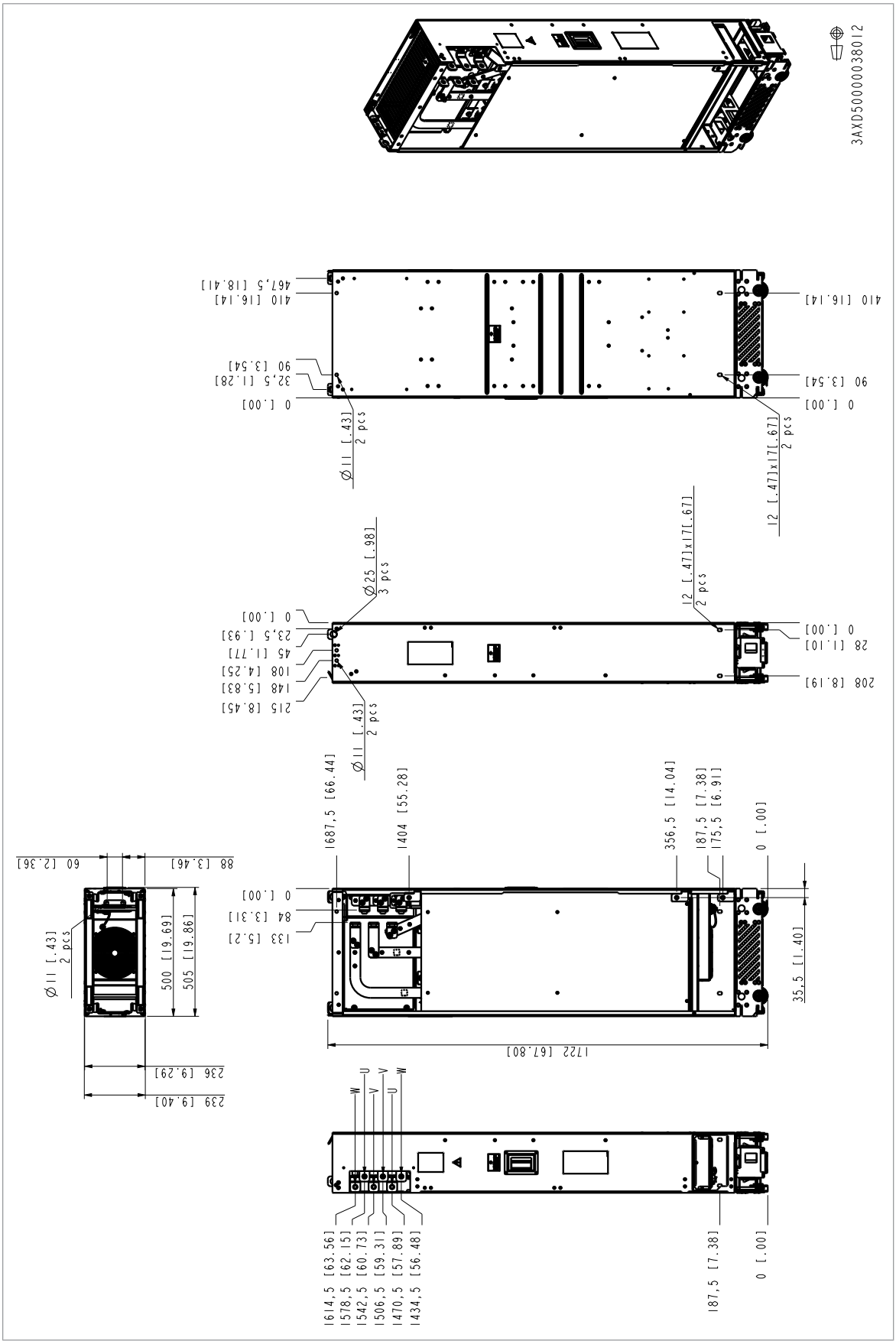
Конфигурация с доп. компонентами +0B051, +0H371



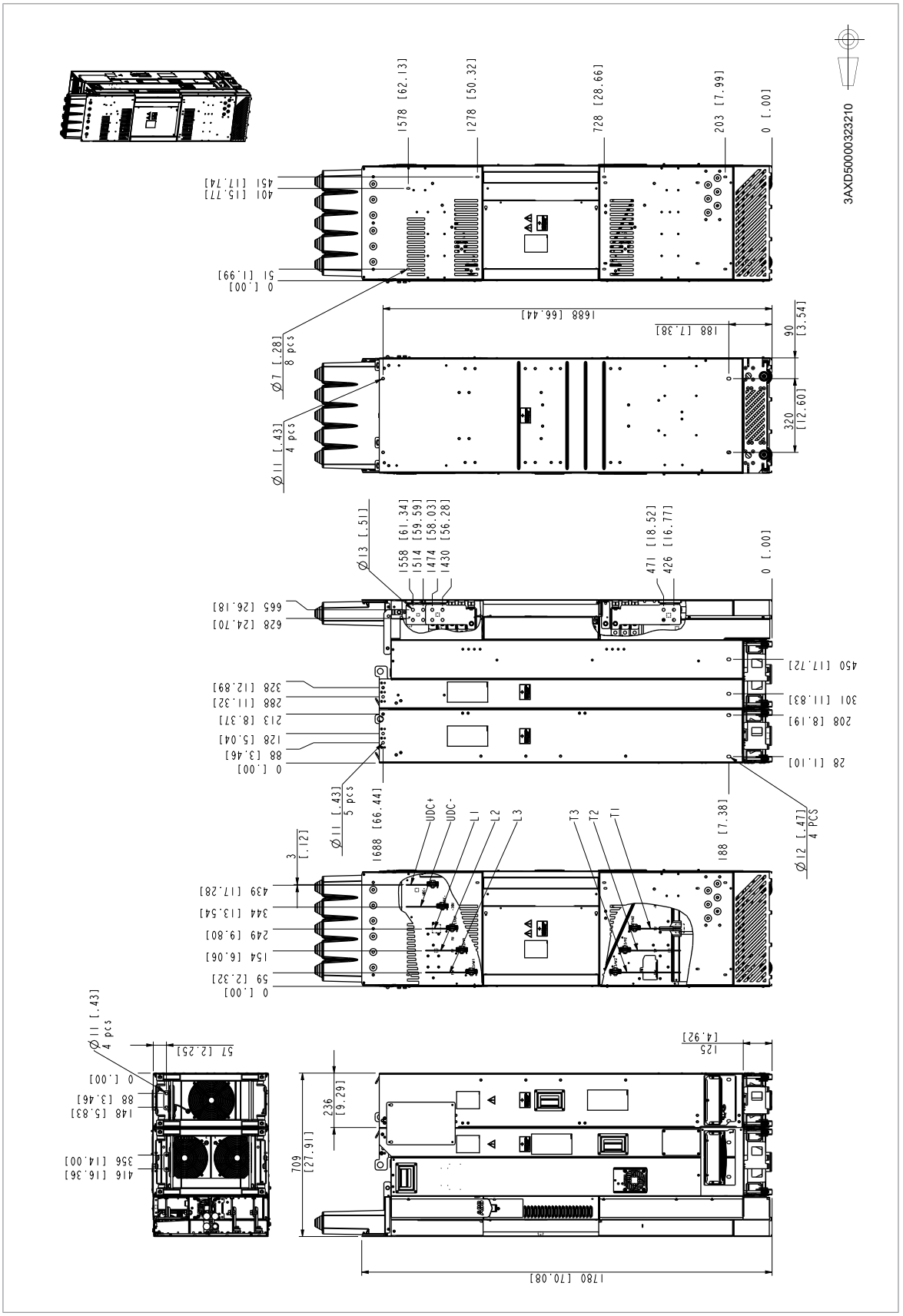
Приводной модуль с доп. компонентами +0B051, +0H371



Модуль LCL-фильтра

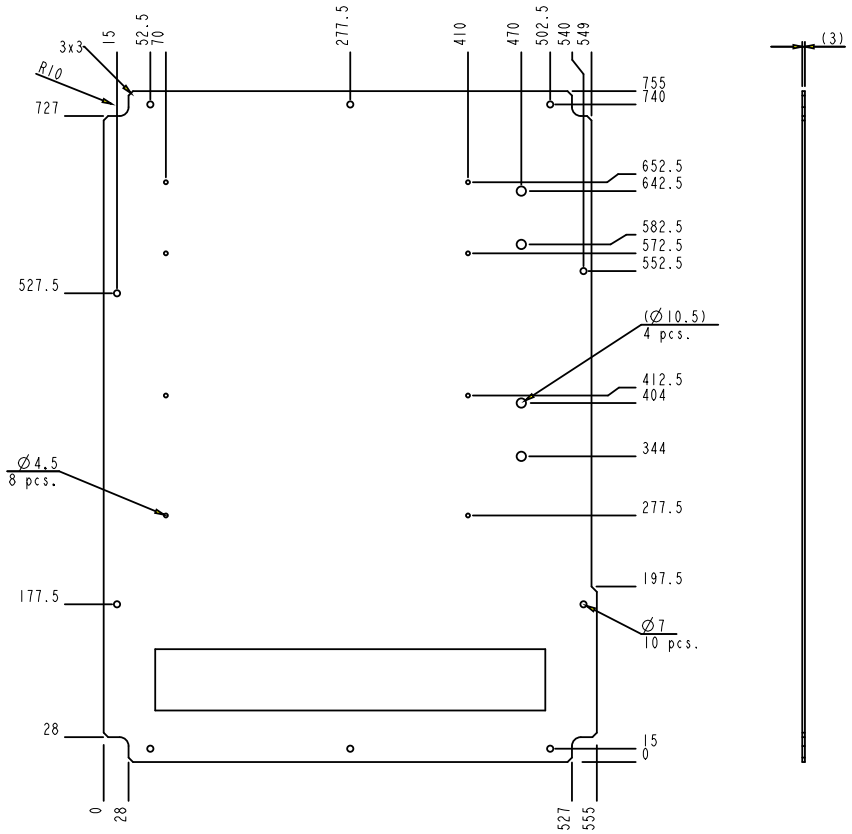


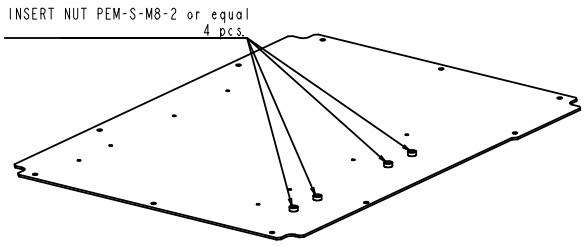
Конфигурация с доп. компонентом +H381



Нижняя панель

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



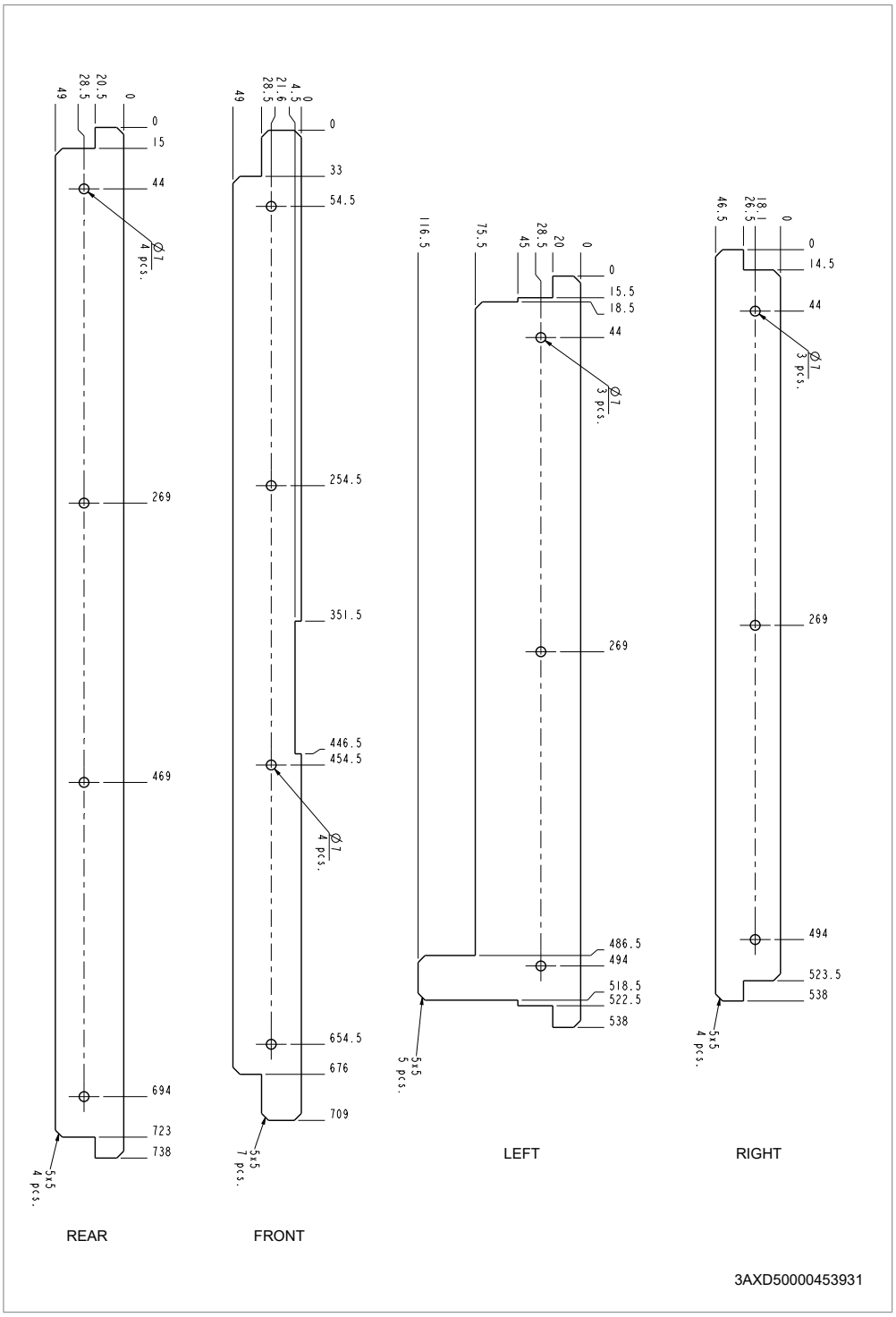


3AXD50000451944

Дефлекторы

На этом чертеже указаны размеры воздушных дефлекторов приводного модуля в стандартной комплектации для шкафа Rittal VX25 шириной 800 мм.

Эти изделия не являются продукцией корпорации ABB.



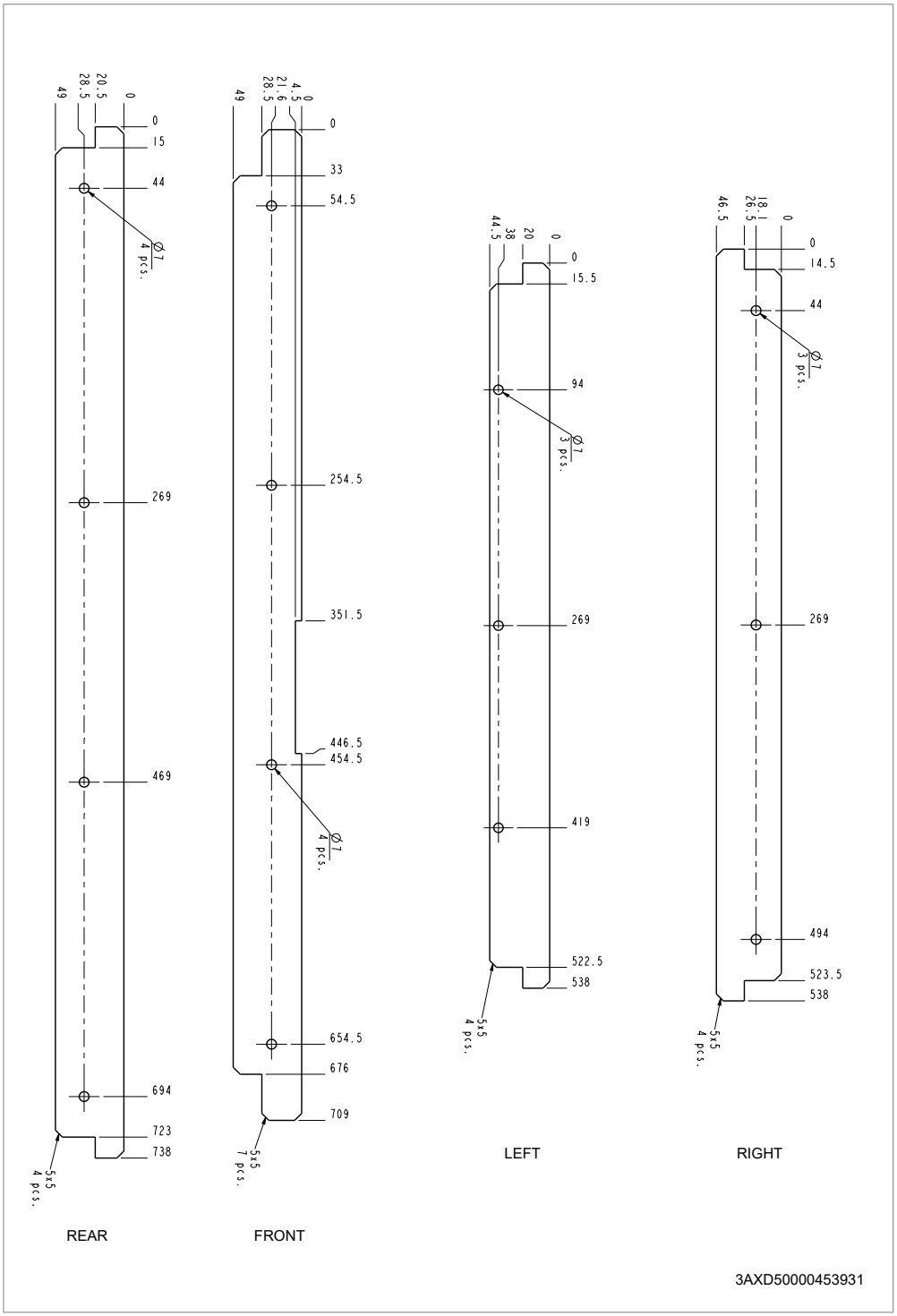
Материал воздушных дефлекторов

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

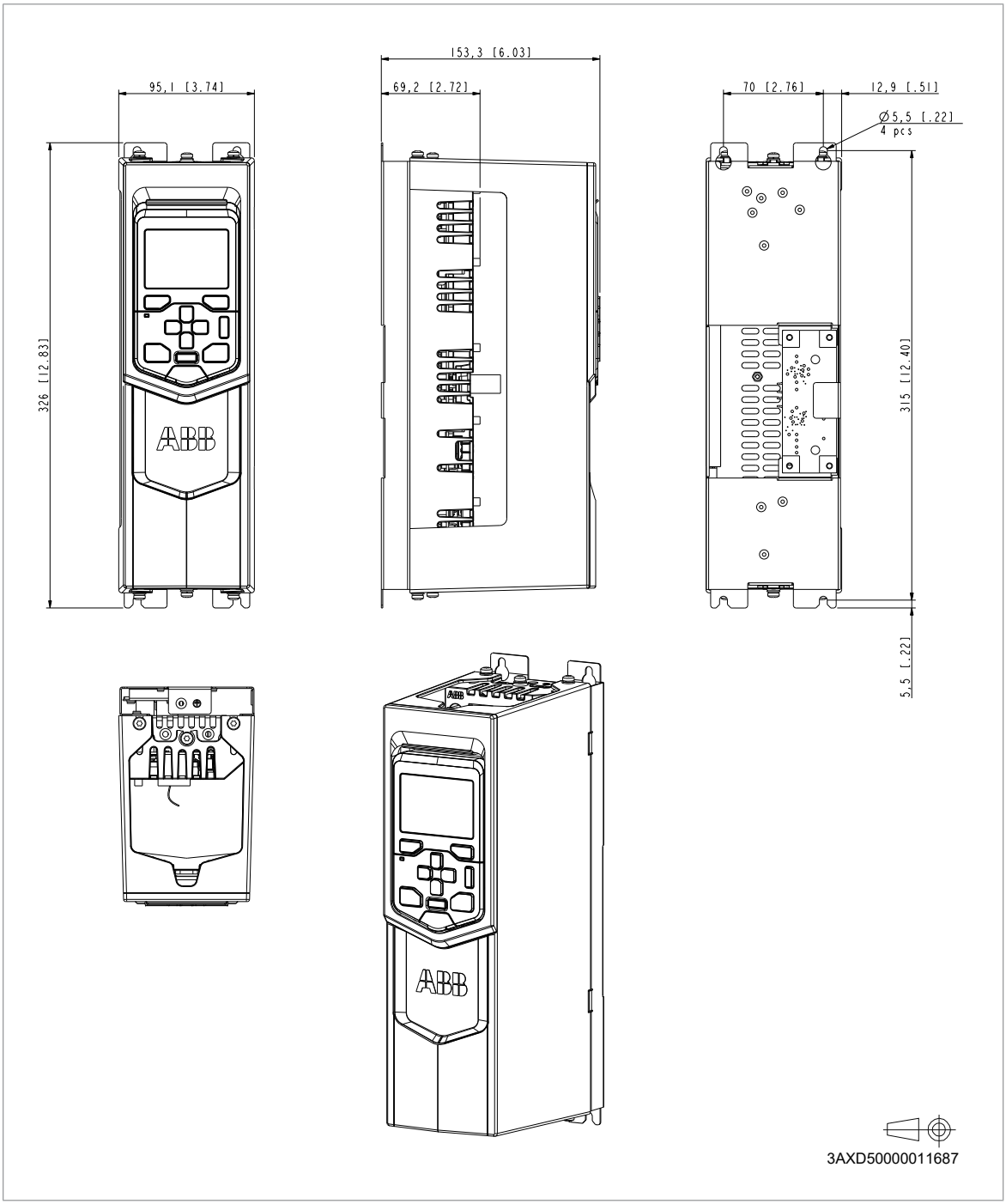
FR1 только по специальному разрешению). Не обозначенные радиусы изгиба: 0,6 мм.

Воздушные дефлекторы для установки доп. компонента +H381 в шкаф Rittal VX25 шириной 800 мм

На этом чертеже указаны размеры воздушных дефлекторов для дополнительного компонента: панелей полной разводки кабелей (+H381) в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм. Эти изделия не являются продукцией корпорации ABB.



Внешний блок управления



18

Пример принципиальной схемы

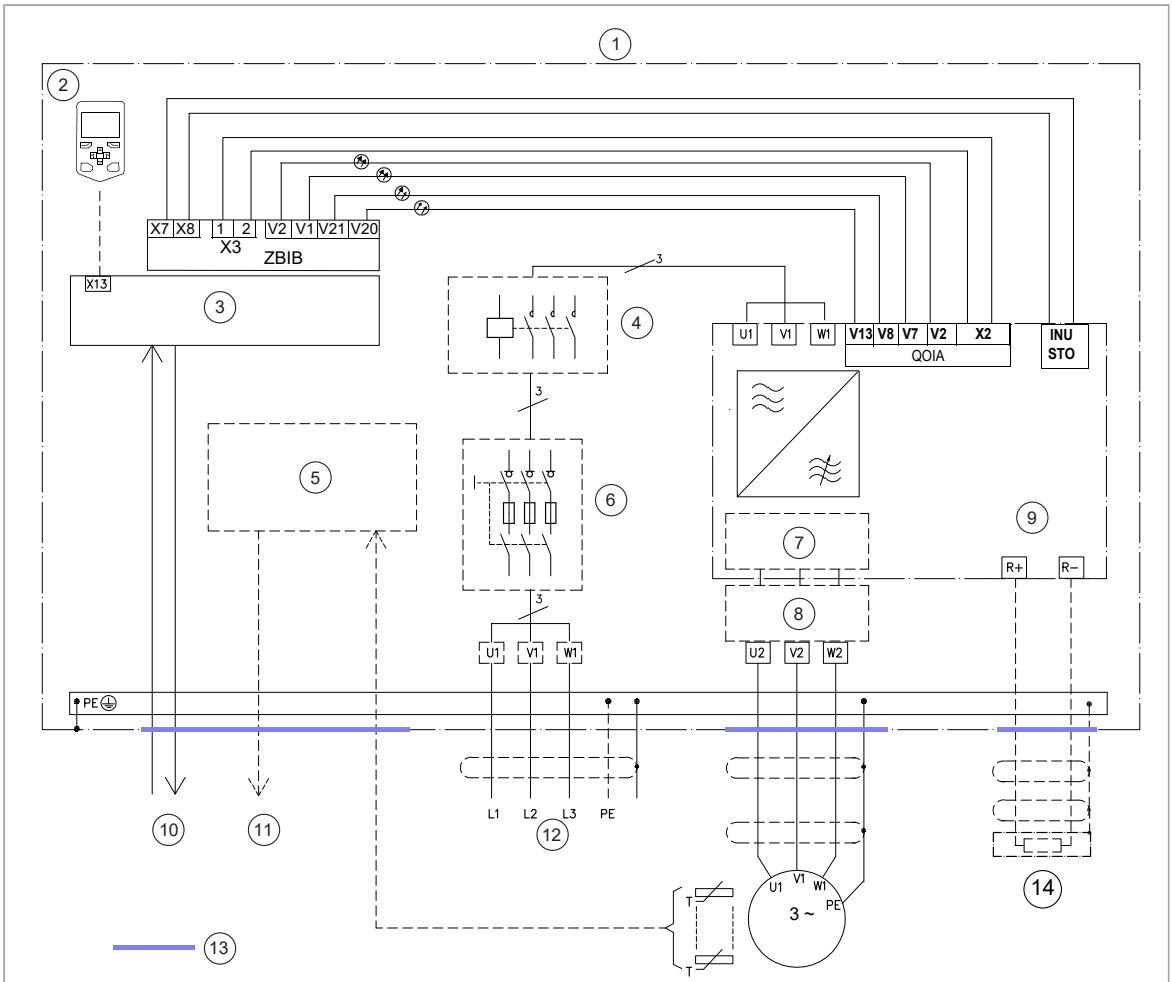
Содержание настоящей главы

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).

234 Пример принципиальной схемы



1	Шкаф
2	*Панель управления ACS-AP-W
3	Блок управления ZCU
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

19

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

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

Описание

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

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

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

Функция безопасного отключения крутящего момента имеет архитектуру с механизмами дублирования, т. е. для реализации функции защиты необходимо использовать оба канала. Приведенные в данном руководстве характеристики

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

Функция безопасного отключения крутящего момента отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2021 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.

Активирующий выключатель

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

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

Типы и длина кабелей

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

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

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

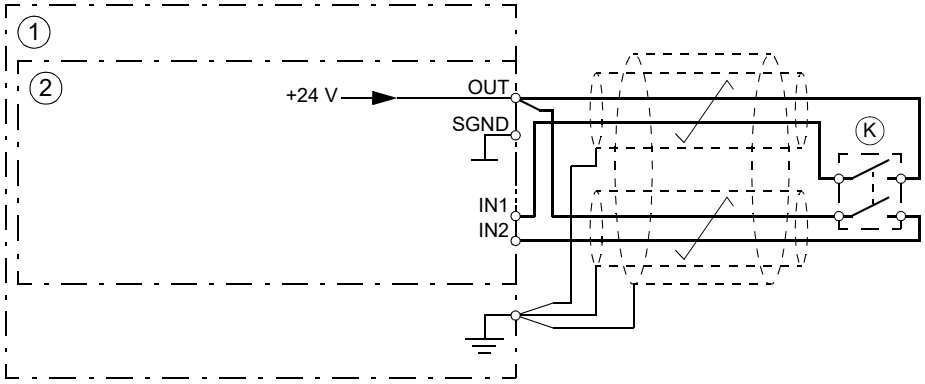
Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

Заземление защитных экранов кабелей

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

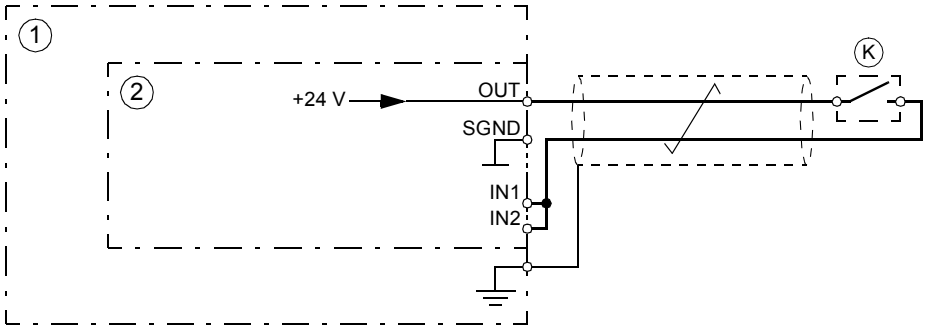
Одиночный привод (внутренний источник питания)

Двухканальное соединение



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

Одноканальное соединение



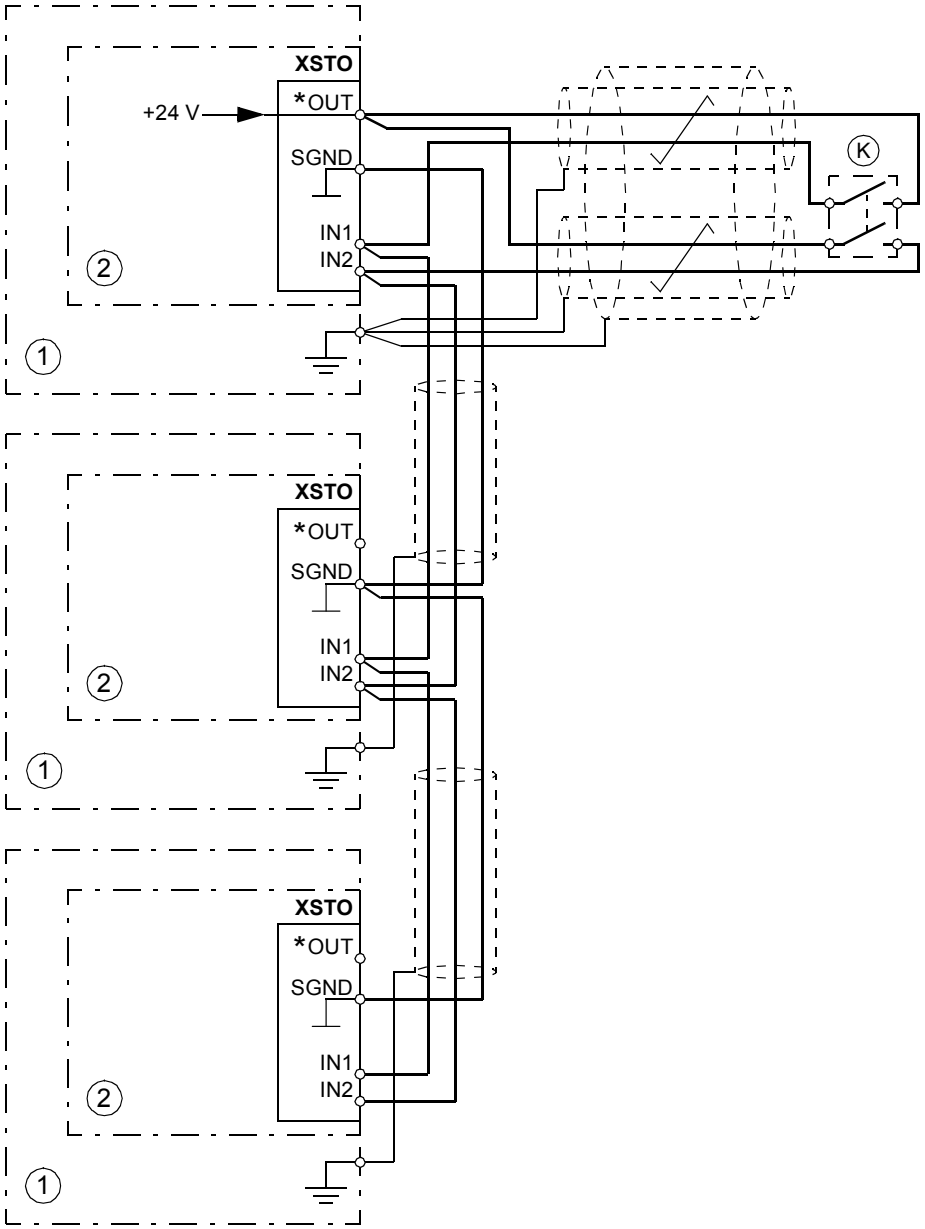
Примечание.

- Оба входа STO (IN1, IN2) следует подсоединить к активирующему выключателю. В противном случае не выполняются требования классификации SIL/PL.
- Будьте особенно внимательны, чтобы не допускать возможных режимов отказов для проводки. Например, используйте экранированный кабель. Меры, позволяющие избежать отказов проводки, приведены, например, в стандарте EN ISO 13849-2:2012, таблица D.4.

1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель **Примечание.** Одноканальный активирующий выключатель может ограничить диапазон функции безопасности SIL/PL до более низкого уровня, чем у функции STO привода.

Несколько приводов

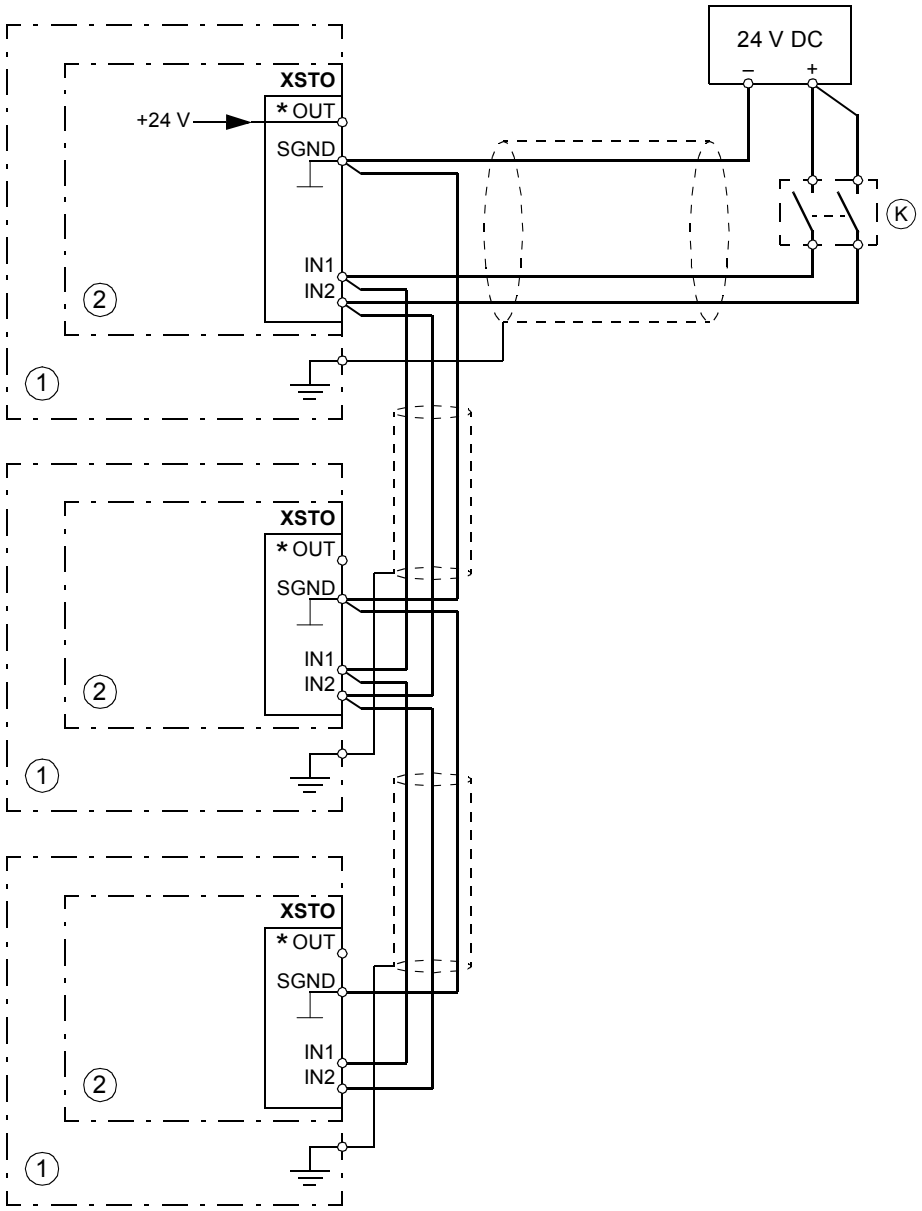
Внутренний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

* Обозначения клемм в приводах различных типов могут отличаться

Внешний источник питания



1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

* Обозначения клемм в приводах различных типов могут отличаться

Принцип действия

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

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

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

Пуск, в том числе проверочные испытания

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

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

Компетентность

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

Акты проверочных испытаний

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

Проведение проверочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

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

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

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

Действие	☑
Проверьте подключение цепи STO по монтажной схеме.	☐
Замкните разъединитель и включите питание.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция 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.

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

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

Примечания.

- Если работающий привод остановить с помощью функции STO, то привод отключит двигатель от питающего напряжения и двигатель остановится выбегом. Если это создает опасность или неприемлемо по другим причинам,

привод и оборудование перед использованием этой функции необходимо остановить надлежащим способом.

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

Техническое обслуживание

После проверки работоспособности схемы при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодическом выполнении контрольных испытаний. При режимах эксплуатации с высокой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. В режимах эксплуатации с низкой загрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 10 лет; см. раздел Характеристики безопасности ([Page] 251).

Предусмотрены две альтернативные процедуры контрольного испытания:

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

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

Примечание. Также ознакомьтесь с изданными Европейской координационной группой уполномоченных органов Рекомендациями по использованию CNB/M/11.050, которые касаются двухканальных систем, связанных с безопасностью, с электромеханическими выходами:

- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 3 или PL e (кат. 3 или 4), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в месяц.
- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 2 (HFT = 1) или PL d (кат. 3), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в 12 месяцев.

Функция STO не содержит никаких электромеханических компонентов.

В дополнение к контрольным испытаниям рекомендуется проверять работу функции при проведении других операций технического обслуживания оборудования.

Включите описанную выше проверку работы функции STO в программу профилактического технического обслуживания механического оборудования, которое вращает двигатель.

Если после запуска потребуется заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе Проведение проверочных испытаний ([Page] 243).

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

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

Компетентность

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

Процедура полного контрольного испытания

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Проверьте работу функции STO. Если двигатель работает, при выполнении проверки он остановится. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Откройте первый входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA81 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Разомкните цепь STO (оба канала). • Подайте команду сброса. • Замкните цепь STO (оба канала). • Выполните сброс действующих неисправностей. • Откройте второй входной канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдаст сообщение об отказе FA82 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • 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 отчет о проведении испытаний, чтобы зафиксировать, что функция безопасности была проверена в соответствии с утвержденной процедурой.	☐

Процедура упрощенного контрольного испытания

Действие	☑
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Проверьте работу функции STO. Если двигатель работает, при выполнении проверки он остановится. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • Разомкните цепь STO. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите отчет о проведении испытаний, чтобы зафиксировать, что функция безопасности была проверена в соответствии с утвержденной процедурой.	☐

Поиск и устранение неисправностей

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

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

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

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

Характеристики безопасности

Ниже приведены характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

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

Типораз-мер	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/ч)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/ч)	λ_{Diag_s} (1/ч)	λ_{Diag_d} (1/ч)
					Полное контрольное испытание		Упрощенное контрольное испытание										
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	T_1 = 5 или 10 a										
R11	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
3AXD10001609379 A																	

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
  - 670 циклов включения/выключения в год при ΔT = 71,66 °C
  - 1340 циклов включения/выключения в год при ΔT = 61,66 °C
  - 30 циклов включения/выключения в год при ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C — температура платы в течение 2,0 % времени
  - 60 °C — температура платы в течение 1,5% времени
  - 85 °C — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа B 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 products:

Frequency converters

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

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)

- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)

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

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

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

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

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

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

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

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000099646

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

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

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)

- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)

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

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

The following designated standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

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

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

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

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

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

20

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] 258).

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.)

Пример

Привод: ACS880-34-585A-3 с мощностью P_N 315 кВт. Прерыватель: NBRA-659. Резистор ABB: 2xSAFUR180F460. Мощность торможения: 300 кВт. Продолжительность цикла торможения (T) составляет три минуты -> количество импульсов торможения а течение 600 секунд = 3,3. Время торможения (t_{br}) составляет 30 секунд.

1. P_{br} = 300 кВт < $P_{br,max}$ = 355 кВт. Это нормально.
2. 3,3 × 300 кВт × 30 с = 29700 кДж. 355 кВт × 40 с = 14200 кДж, что не превышает 29700 кДж. -> Уменьшите мощность торможения до значения менее 143 кВт или время торможения до 14 с.

■ 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] 261). 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] 260).

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:

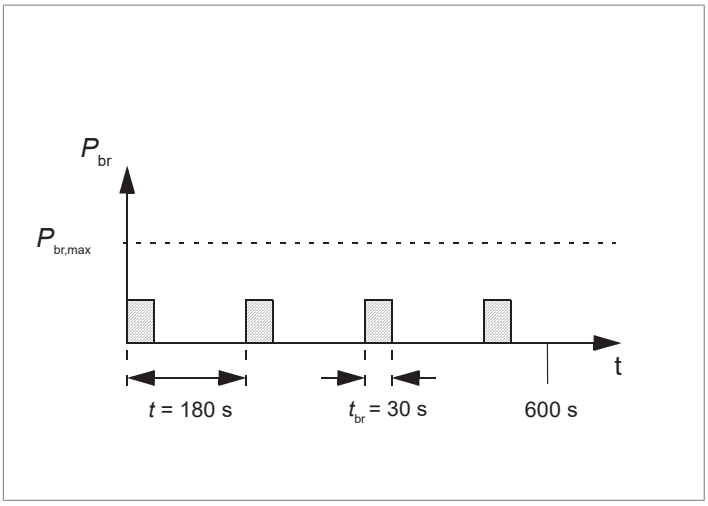
Продолжительность цикла торможения составляет три минуты. Время торможения составляет 15 минут.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. n × P_{br} × t_{br} ≤ $P_{br,max}$ × 60 с
   1 × P_{br} × 600 с ≤ $P_{br,max}$ × 60 с
   $P_{br \leq P_{br,max}}$ × 60/600 с = 0,1× $P_{br,max}$
   -> 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.

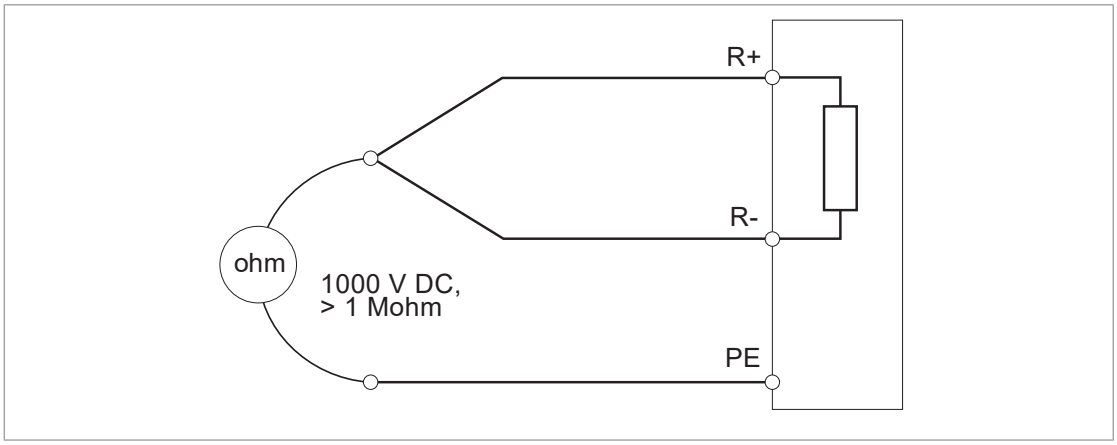
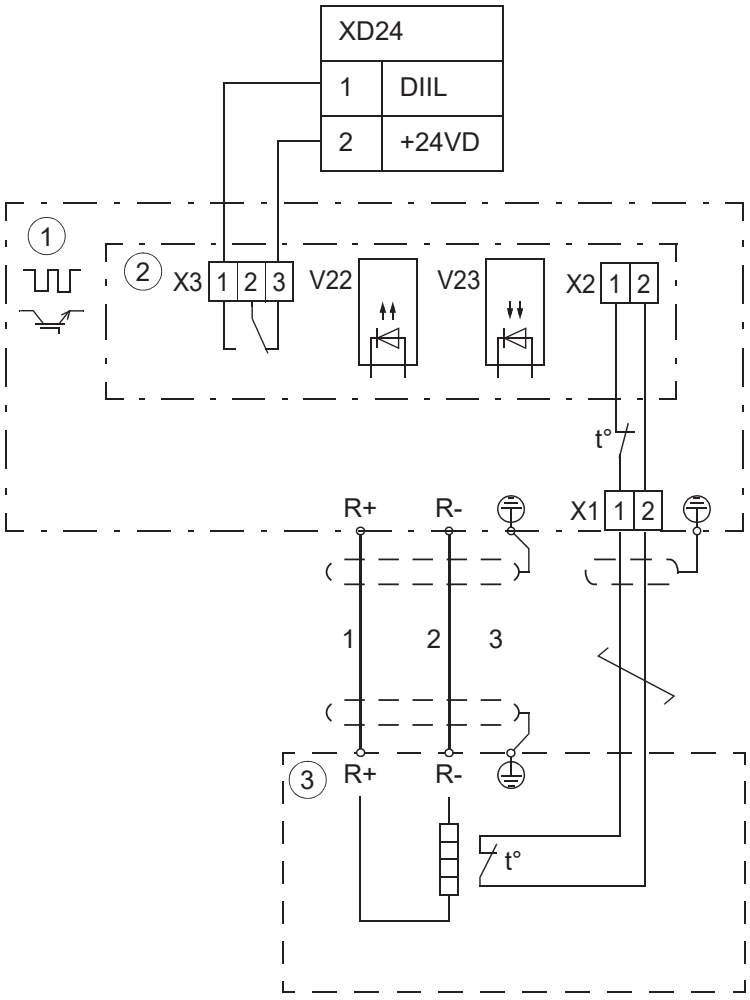


Схема подключения

См. раздел Подключение силовых кабелей ([Page] 103).

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 основной программе управления ACS880 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 (основная программа управления ACS880). Убедитесь, что

- отключен параметр 30.30 Контроль перенапряжения.

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

Номинальные характеристики

Номинальные характеристики тормозного прерывателя и предохранителей постоянного тока ABB

В этой таблице указаны стандартные номиналы, предохранители и минимальные тормозные резисторы для тормозных прерывателей привода ABB.

ACS880-34-...	Предохранители			Кабель (прерыватель –привод)	Тормозной прерыватель			
	A	Изготовитель	Тип		Тип	$P_{br,max}$	I_{max}	R_{min}
				мм²	A	кВт	A	Ом
U_n = 400 В								
246A-3	400	Bussmann	170M5142	70	NBRA-658	230	345	1,7
293A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
363A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
442A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
505A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
585A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
650A-3	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	355	532	1,2
U_n = 500 В								
240A-5	400	Bussmann	170M5142	70	NBRA-658	268	334	2
260A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
302A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
361A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
414A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
460A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
503A-5	630	Bussmann	170M8635	120	NBRA-659	403	502	1
U_n = 500 В								
142A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
174A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
210A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
271A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
330A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
370A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1
430A-7	400	Bussmann	170M5142	120	NBRA-669	403	364	1

ACS880-34-...	Предохранители			Кабель (прерыватель –привод)	Тормозной прерыватель			
	A	Изготовитель	Тип		Тип	$P_{br,max}$	I_{max}	R_{min}
				мм²	A	кВт	A	Ом
								3AXD00000588487

U_n Номинальное напряжение привода

$P_{br,max}$ Максимальная мощность торможения за 60 секунд в течение каждого 600-секундного интервала.

I_{max} Максимальный ток

Номиналы тормозных резисторов ABB

В этой таблице указаны стандартные номиналы дополнительных тормозных резисторов и приведены примеры рабочих циклов. (Сведения о других рабочих циклах см. в разделе Расчет максимально допустимой мощности торможения для специального рабочего цикла: тормозной прерыватель ABB и резистор ABB. ([Page] 258).) Ширина секции 800 мм.

ACS880-34-...	Тип тормозного резистора	Номинальные характеристики		Кабель (прерыватель –резистор)	Рабочий цикл (10/60 с)		Рабочий цикл (1/5 мин)	
		R	$P_{br,cont}$		P_{br}	I_{rms}	P_{br}	I_{rms}
		Ом	кВт		кВт	A	кВт	A
U_n = 400 В								
246A-3	2×SAFUR210F575	1,7	42	2×2 (70 мм²)	224	336	130	195
293A-3	2×SAFUR180F460	1,2	60	2×2 (70 мм²)	287	430	167	250
363A-3	2×SAFUR180F460	1,2	60	2×2 (70 мм²)	287	430	167	250
442A-3	2×SAFUR180F460	1,2	60	2×2 (70 мм²)	287	430	167	250
505A-3	2×SAFUR180F460	1,2	60	2×2 (70 мм²)	287	430	167	250
585A-3	2×SAFUR180F460	1,2	60	2×2 (70 мм²)	287	430	167	250
650A-3	2×SAFUR180F460	1,2	60	2×2 (70 мм²)	287	430	167	250
U_n = 500 В								
240A-5	2×SAFUR125F500	2	36	2×2 (70 мм²)	192	239	111	138
260A-5	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	357	167	208
302A-5	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	357	167	208
361A-5	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	357	167	208
414A-5	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	357	167	208
460A-5	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	357	167	208
503A-5	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	357	167	208
U_N = 500 В								
142A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151
174A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151
210A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151
271A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151
330A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151

ACS880-34-...	Тип тормозного резистора	Номинальные характеристики		Кабель (прерыватель –резистор)	Рабочий цикл (10/60 с)		Рабочий цикл (1/5 мин)	
		R	$P_{br,cont}$		P_{br}	I_{rms}	P_{br}	I_{rms}
		Ом	кВт		кВт	A	кВт	A
370A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151
430A-7	2×SAFUR200F500	1	54	2×2 (70 мм²)	287	259	167	151
								3AXD00000588487

U_n Номинальное напряжение привода

R Сопротивление указанных резисторов.

$P_{br,cont}$ Максимальная длительная мощность торможения.

P_{br} Мощность торможения для указанного рабочего цикла

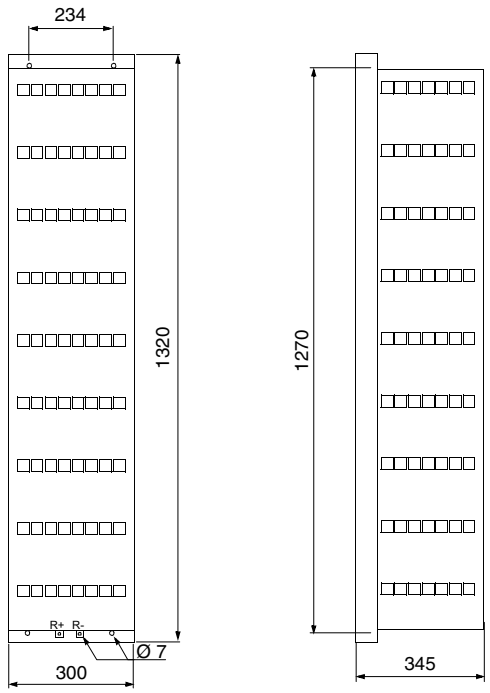
I_{rms} Эффективный ток для указанного рабочего цикла

Характеристики действительны при температуре окружающего воздуха 40 °C.

Резисторы ABB (SAFUR) — дополнительная информация

Резисторы SAFUR имеют класс защиты IP00. Резисторы SAFUR не имеют аттестации UL. Тепловая постоянная времени резисторов составляет 555 секунд.

Размеры, масса и коды для заказа



Тип тормозного резистора	Вес	Коды для заказа продукции ABB
SAFUR125F500	25 кг	68759285
SAFUR200F500	30 кг	68759340

Типы тормозных прерывателей и коды для заказа

Тип тормозного прерывателя	Коды для заказа продукции ABB
NBRA-658	59006428
NBRA-659	59006436
NBRA-669	59012517

Характеристики клемм и кабельных вводов

См. раздел Данные клемм и вводов силовых кабелей ([Page] 207).

21

Фильтры

Содержание настоящей главы

Глава содержит указания по выбору фильтров d*u*/d*t* и синус-фильтров для привода.

Фильтры du/dt

Когда требуется фильтр d*u*/d*t*?

См. раздел Проверка совместимости двигателя и привода ([Page] 74).

Таблица выбора

Ниже приводятся типы фильтра d*u*/d*t* в зависимости от типа приводного модуля.

ACS880-34-...	Тип фильтра d*u*/d*t*	ACS880-34-...	Тип фильтра d*u*/d*t*	ACS880-34-...	Тип фильтра d*u*/d*t*
U_n = 400 В		U_n = 500 В		U_n = 690 В	
246A-3	FOCH0260-7x	240A-5	FOCH0260-7x	142A-7	FOCH0260-7x
293A-3	FOCH0260-7x	260A-5	FOCH0260-7x	174A-7	FOCH0260-7x
363A-3	FOCH0320-5x	302A-5	FOCH0320-5x	210A-7	FOCH0260-7x
442A-3	FOCH0320-5x	361A-5	FOCH0320-5x	271A-7	FOCH0260-7x
505A-3	FOCH0610-7x	414A-5	FOCH0320-5x	330A-7	FOCH0610-7x
585A-3	FOCH0610-7x	460A-5	FOCH0320-5x	370A-7	FOCH0610-7x
650A-3	FOCH0610-7x	503A-5	FOCH0610-7x	430A-7	FOCH0610-7x

Коды для заказа

Тип фильтра	Класс защиты	Коды для заказа продукции ABB
FOCH0320-50	IP00	68612209
FOCH0320-52	IP22	3AXD50000030047

Тип фильтра	Класс защиты	Коды для заказа продукции ABB
FOCH0260-70	IP00	68490308
FOCH0260-72	IP22	3AXD50000030048
FOCH0610-70	IP00	68550505

Описание, монтаж и технические характеристики фильтров FOCH

См. документ FOCH du/dt filters hardware manual (код английской версии 3AFE68577519).

Синус-фильтры

Когда необходим синус-фильтр?

См. раздел Проверка совместимости двигателя и привода ([Page] 74).

Таблица выбора

Типы синус-фильтров для различных типов приводных модулей указаны ниже.

ACS880-34-...	Тип синус-фильтра	ACS880-34-...	Тип синус-фильтра	ACS880-34-...	Тип синус-фильтра
U_n = 400 В		U_n = 500 В		U_n = 690 В	
246A-3	B84143V0230S229	240A-5	B84143V0230S229	142A-7	B84143V0130S230
293A-3	B84143V0390S229	260A-5	B84143V0230S229	174A-7	B84143V0207S230
363A-3	B84143V0390S229	302A-5	B84143V0390S229	210A-7	B84143V0207S230
442A-3	B84143V0390S229	361A-5	B84143V0390S229	271A-7	B84143V0207S230
505A-3	NSIN0900-6	414A-5	B84143V0390S229	330A-7	NSIN0485-6
585A-3	NSIN0900-6	460A-5	NSIN0485-6	370A-7	NSIN0485-6
650A-3	NSIN0900-6	503A-5	NSIN0900-6	430A-7	NSIN0485-6
					3AXD00000588487

Коды для заказа продукции ABB

Тип фильтра	Коды для заказа продукции ABB
NSIN0485-6	64254936
NSIN0900-6	64254961

Снижение номинальных характеристик

См. раздел Снижение номинальных характеристик для специальных настроек в программе управления приводом.

Описание, монтаж и технические характеристики синус-фильтров

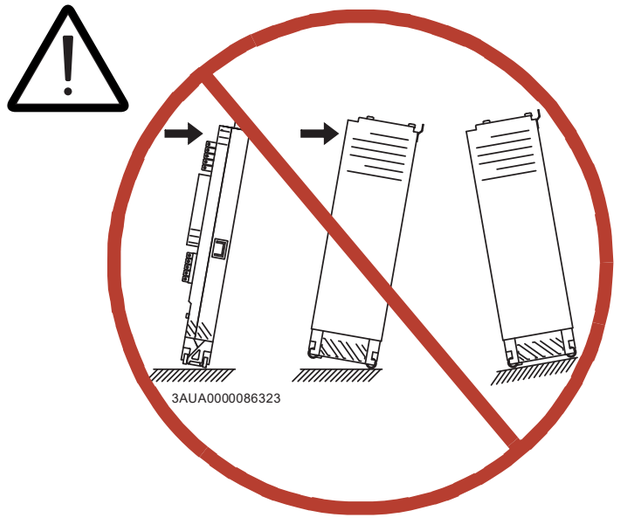
См. документ Sine filters hardware manual (код английской версии 3AXD50000016814) и веб-сайт производителя в сети Интернет: https://en.tdk.eu/tdk-en/1029890/products/product-catalog/emccomponents/output-filters--epcos-.

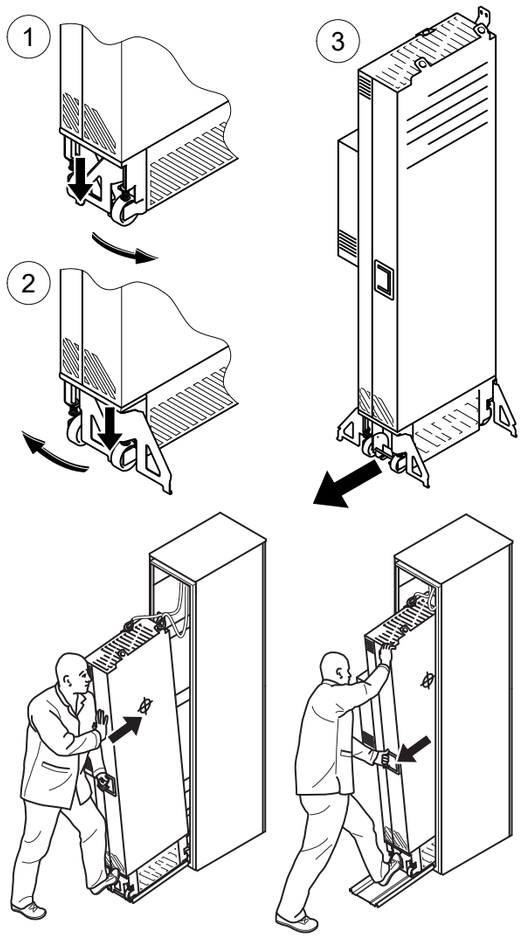
Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм

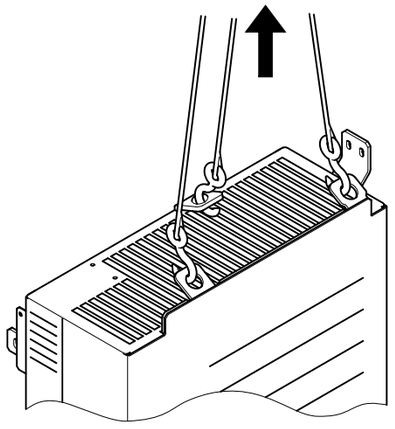
См.:

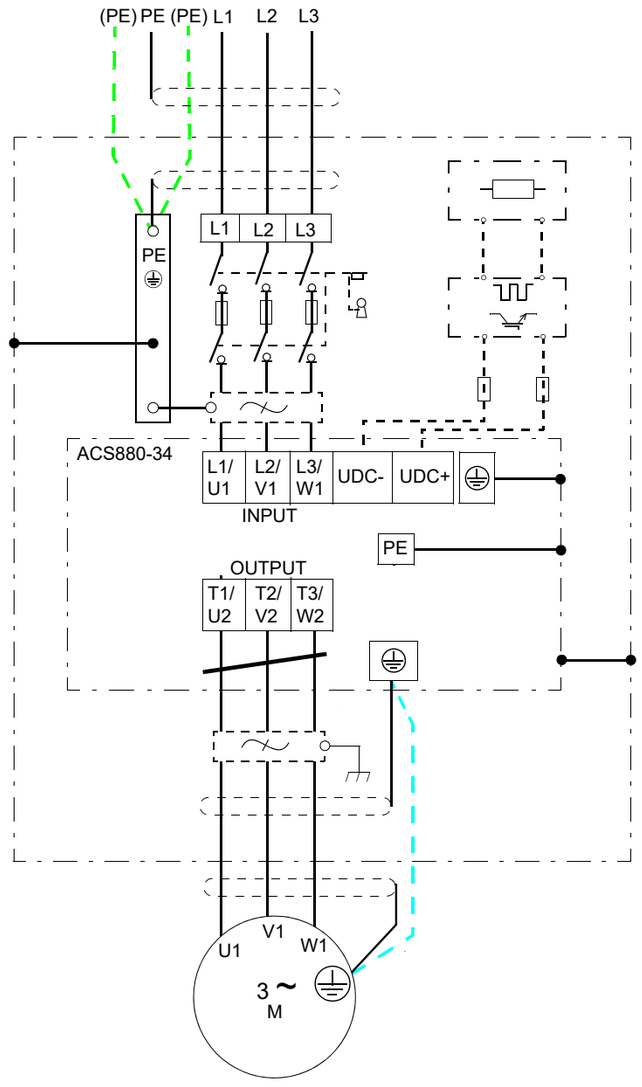
- Обращение с приводным модулем, схема подключения силовых кабелей ([Page] 273)
- Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25 ([Page] 274)
- Подключение кабелей двигателя и установка щитков ([Page] 279)
- Подключение входных силовых кабелей и установка щитков ([Page] 282)
- Подключение кабелей внешнего управления к блоку управления ([Page] 284)
- Установка воздушных дефлекторов и снятие картонных крышек ([Page] 285)

Обращение с приводным модулем, схема подключения силовых кабелей





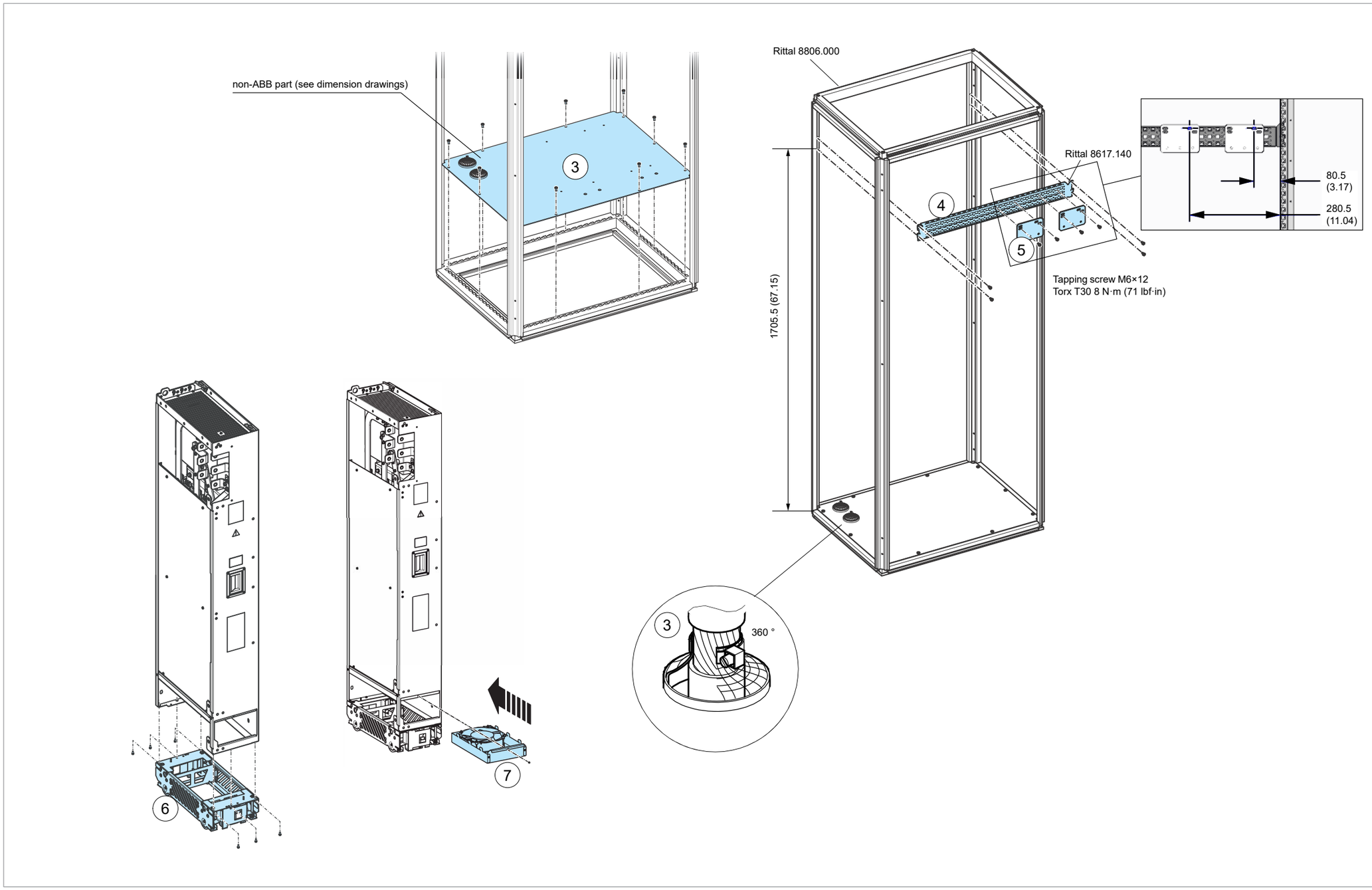




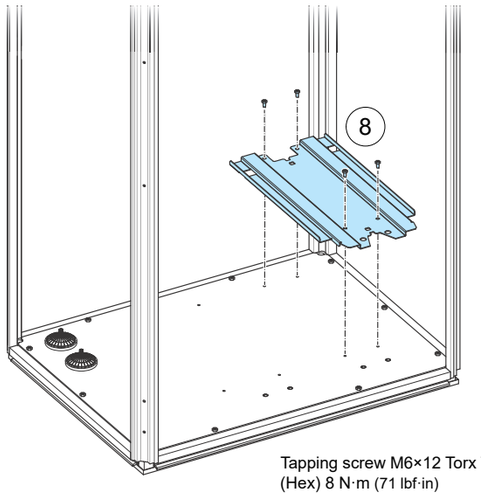
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

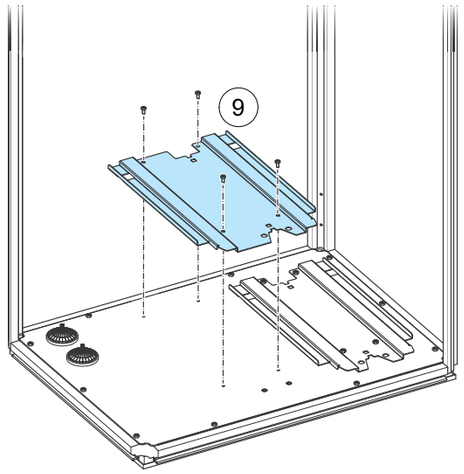
Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу Rittal VX25

Инструкции см. в разделе Монтаж приводного модуля и модуля LCL-фильтра в шкафу ([Page] 138).

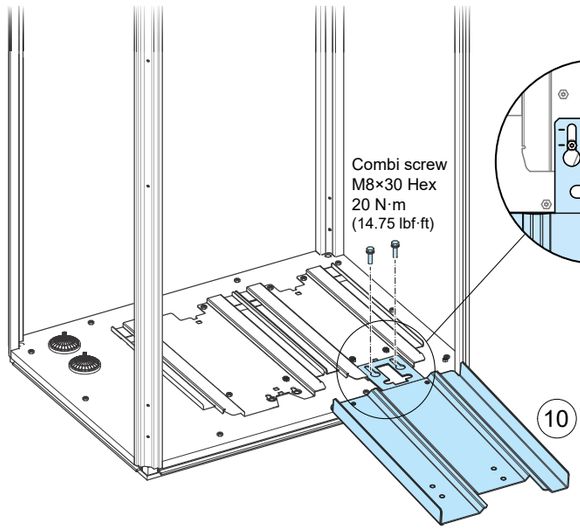


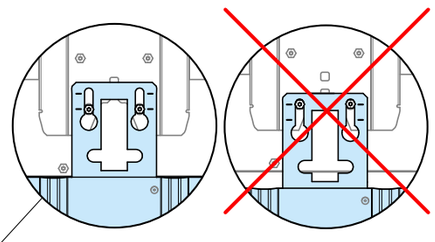
276 Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм

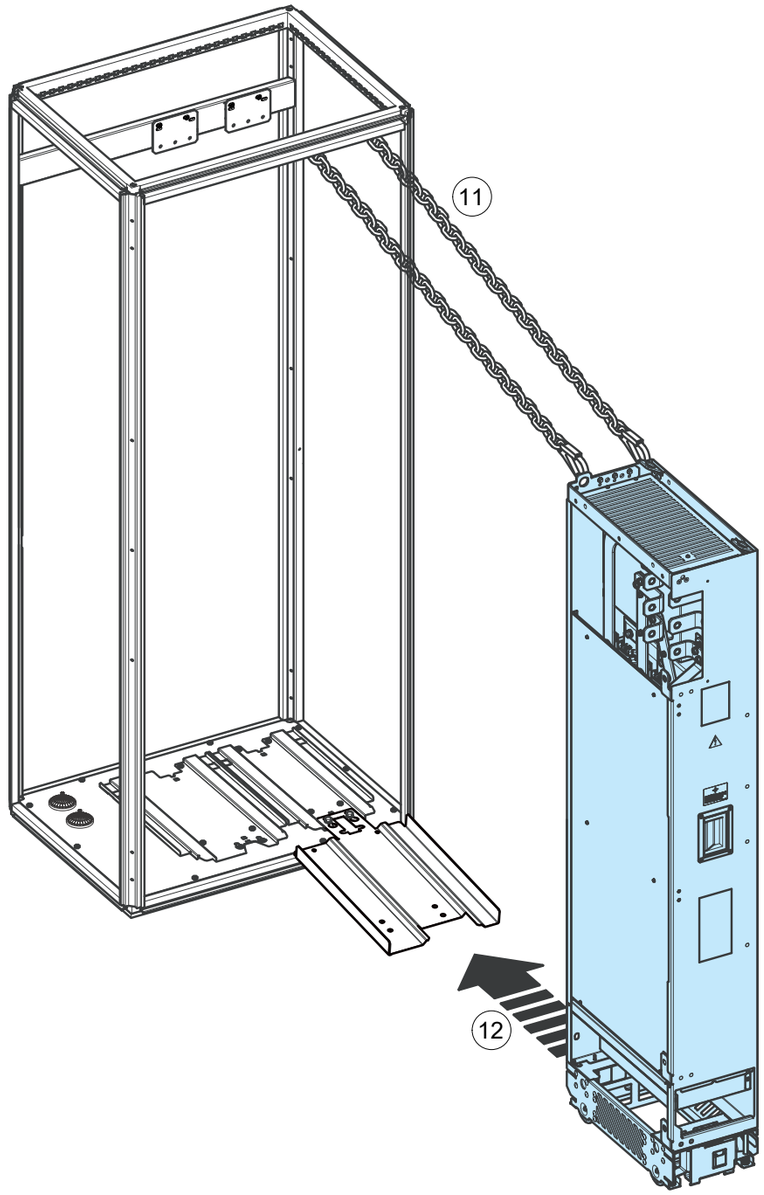


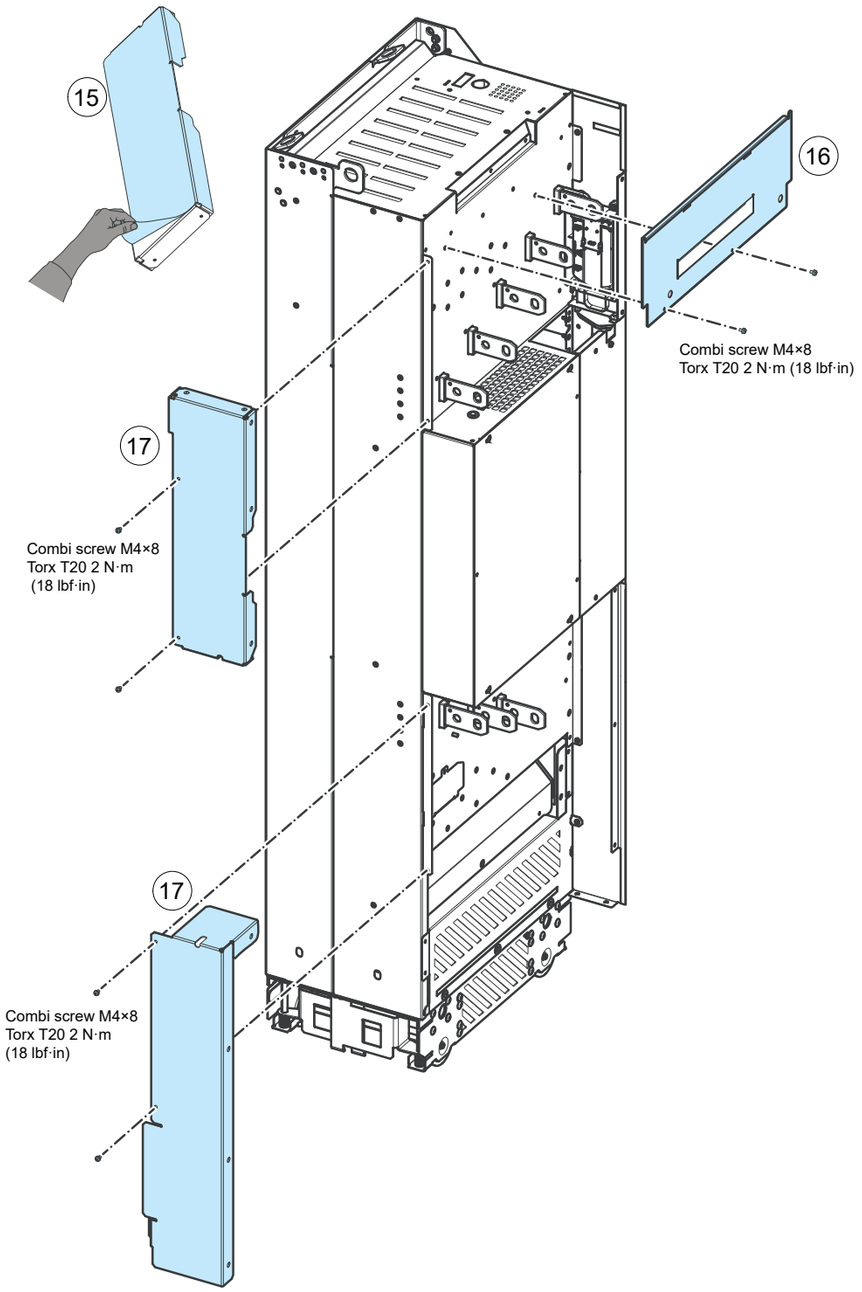


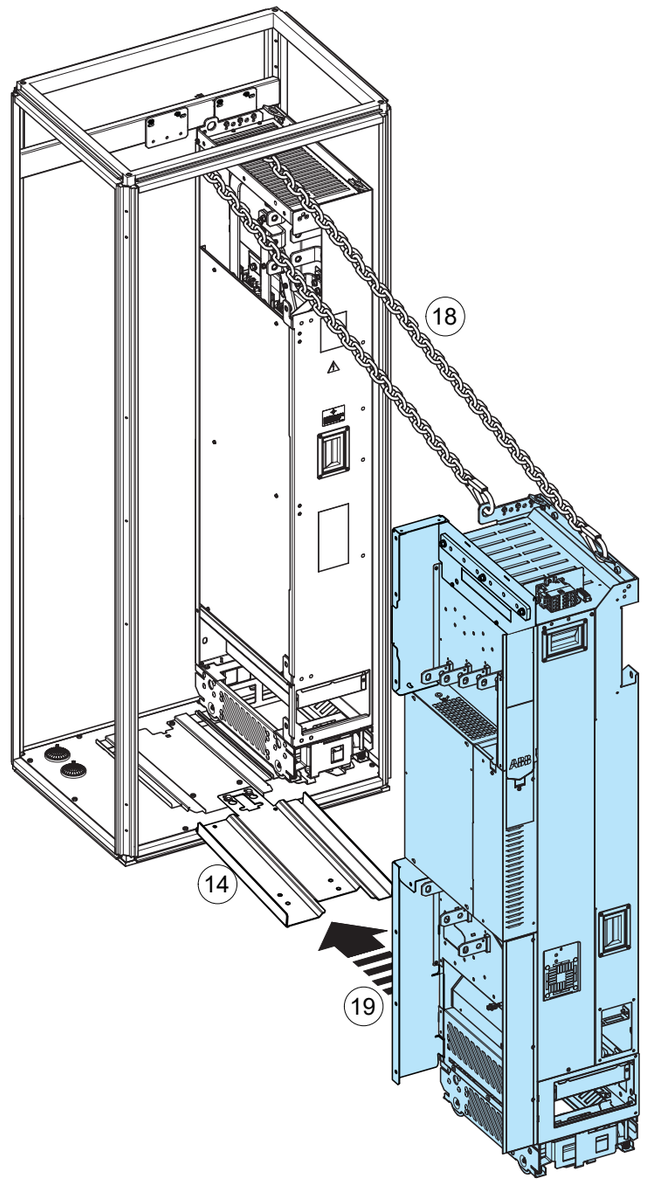
Tapping screw M6×12 Torx T30
(Hex) 8 N·m (71 lbf·in)



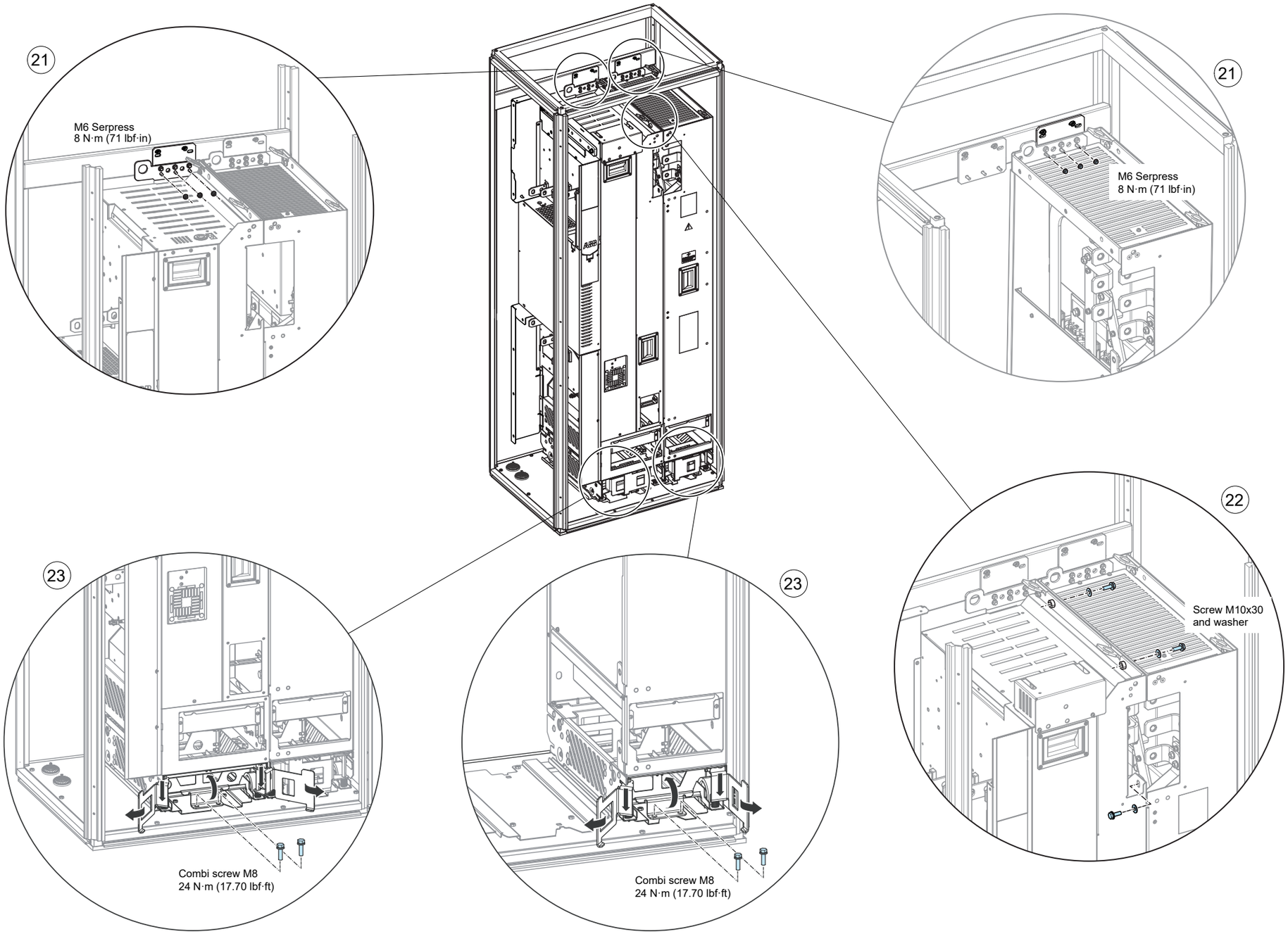


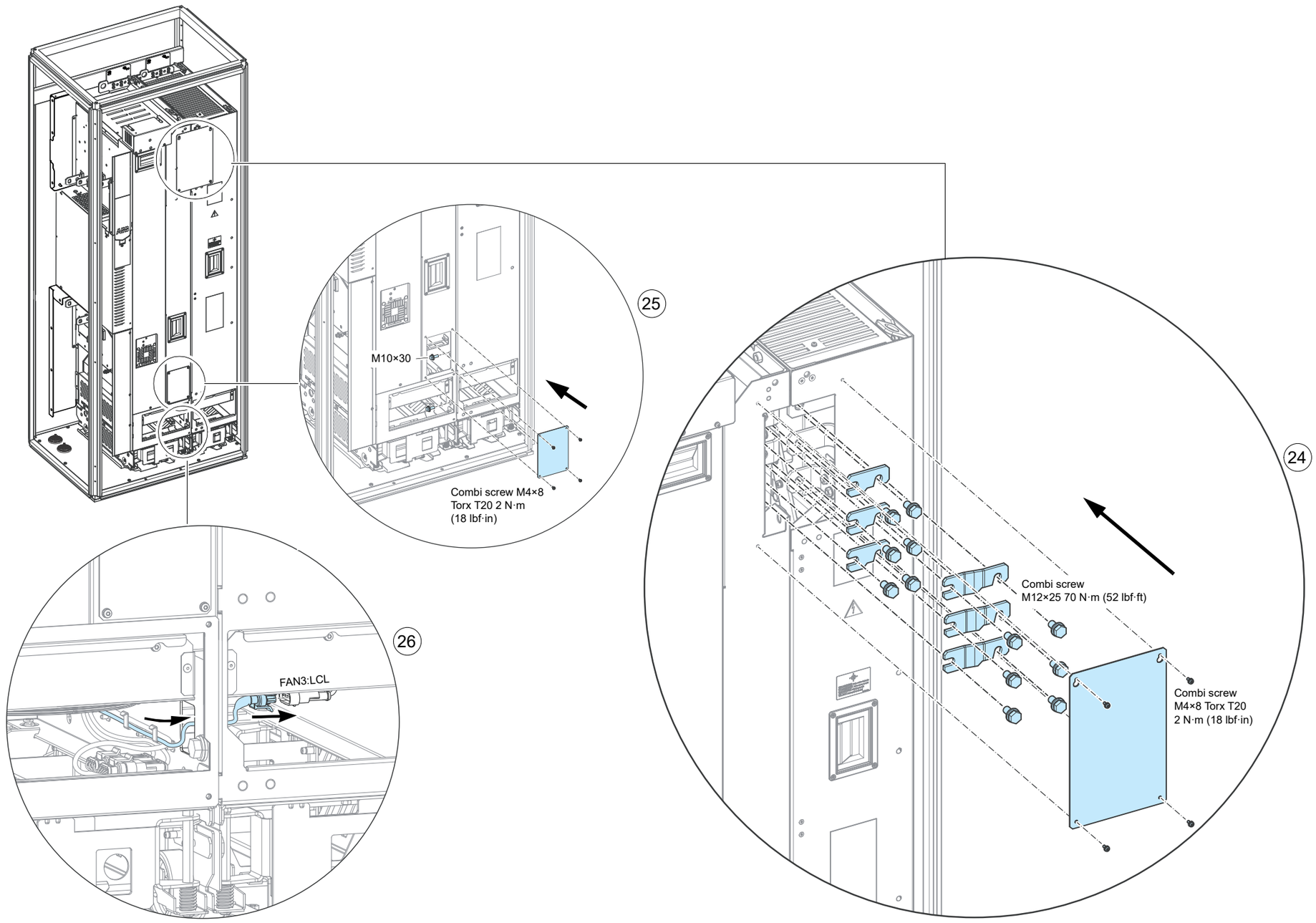



15
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)


18
14
19

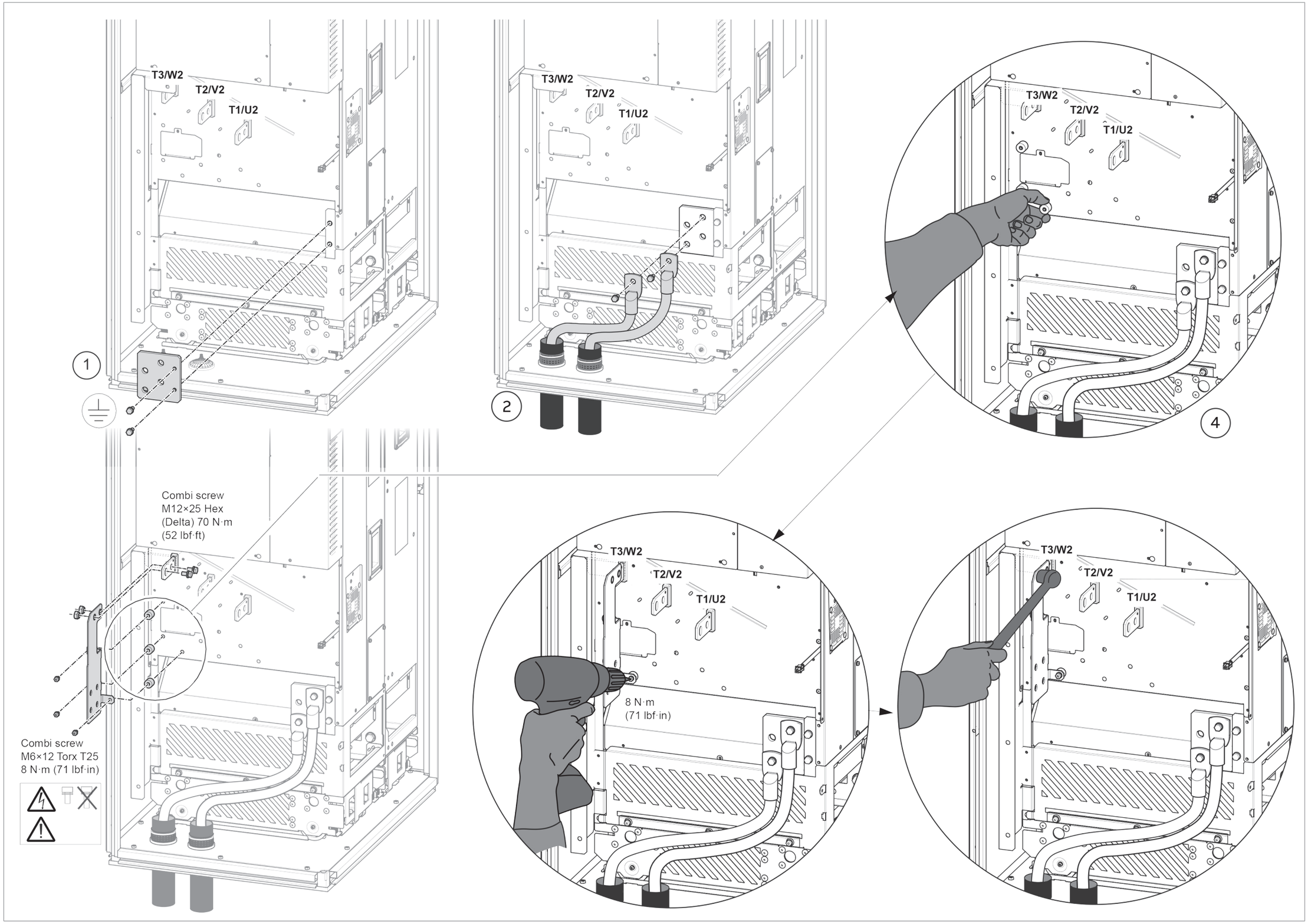
278 Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм



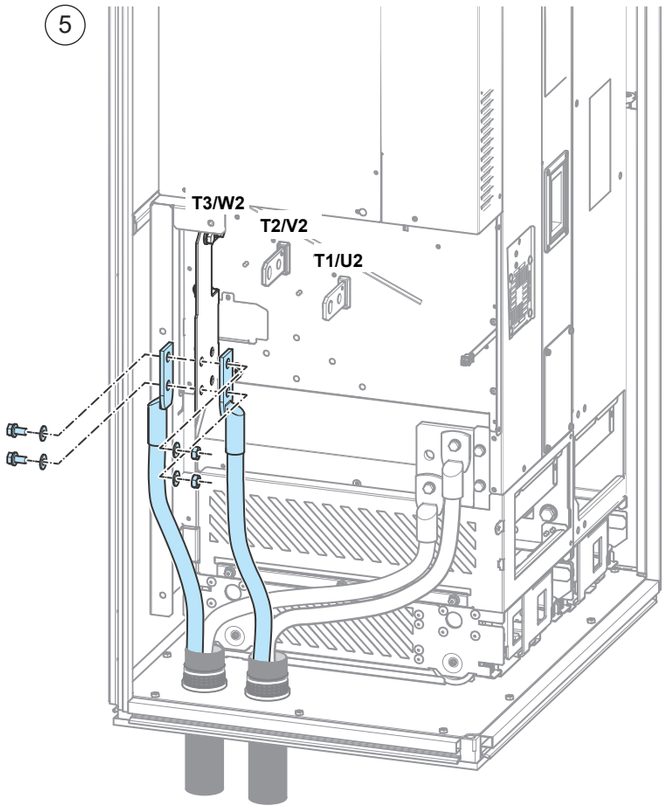

25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
26
FAN3:LCL

Подключение кабелей двигателя и установка щитков

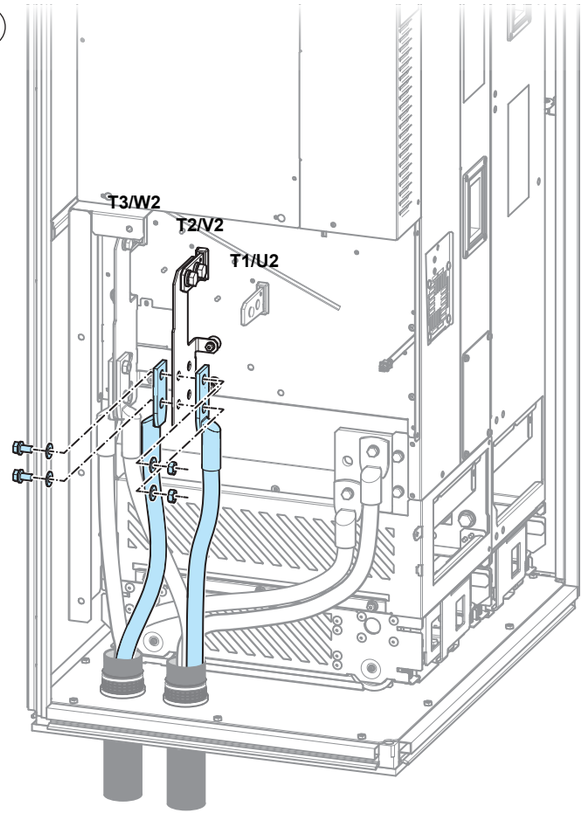
Инструкции см. в разделе Присоединение кабелей двигателя и установка щитков ([Page] 140).



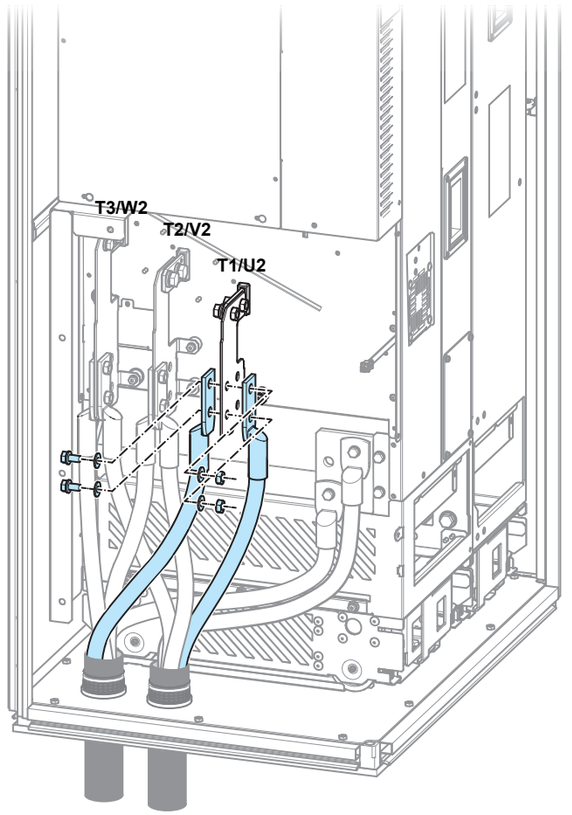
5



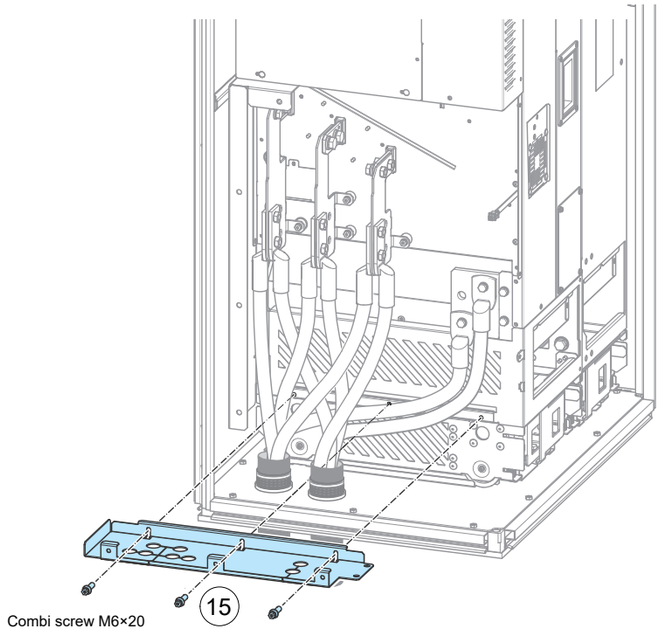
7



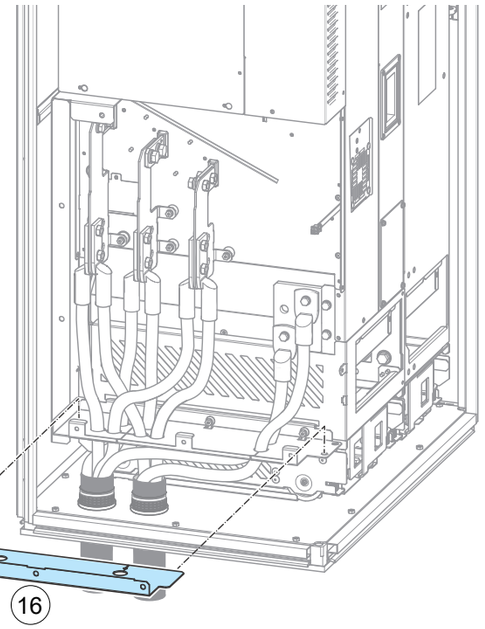
9

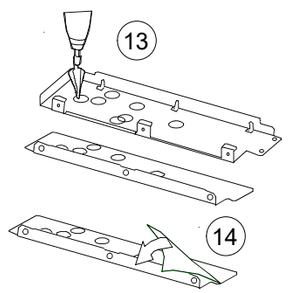


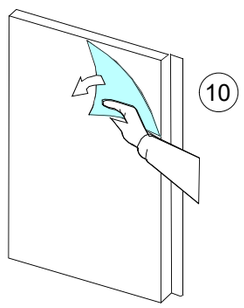
282 Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм

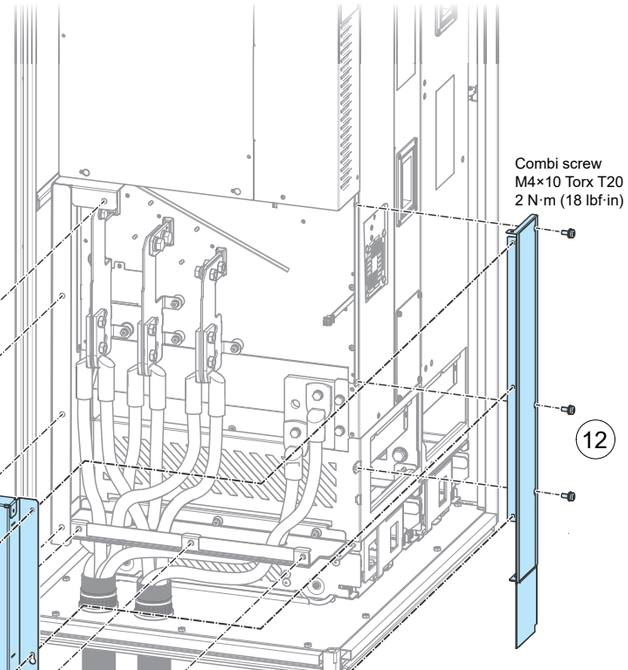


Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

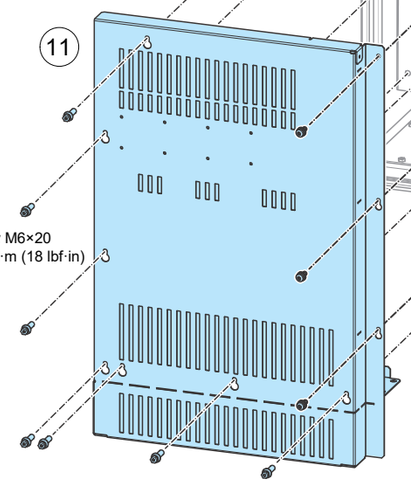








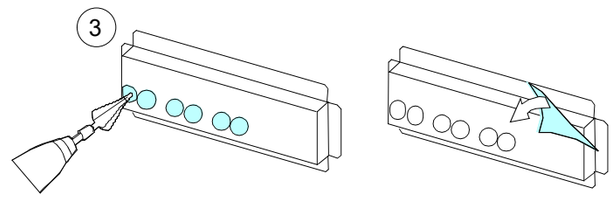
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)

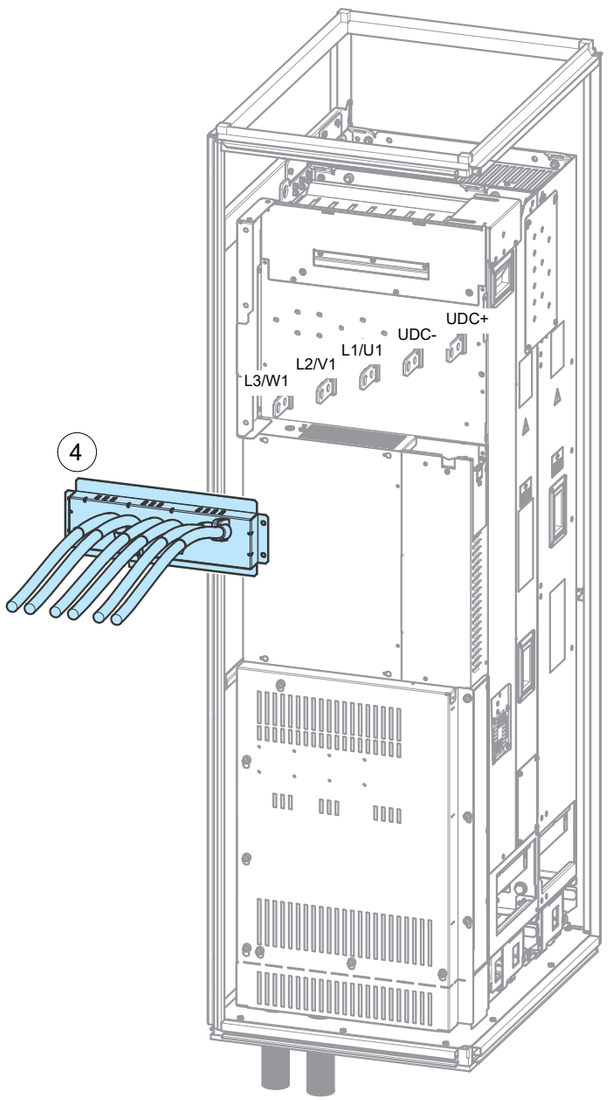


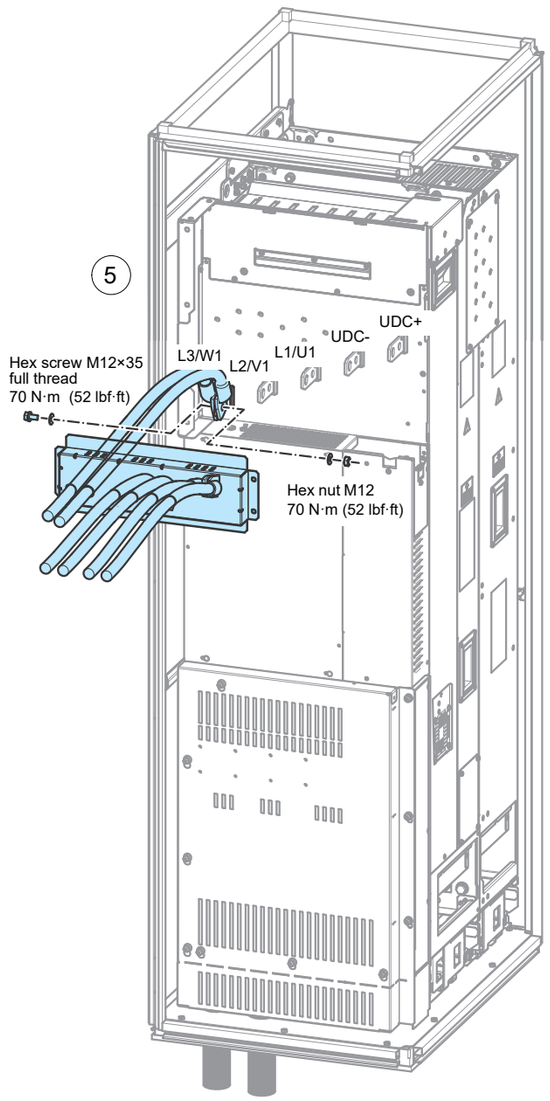
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)

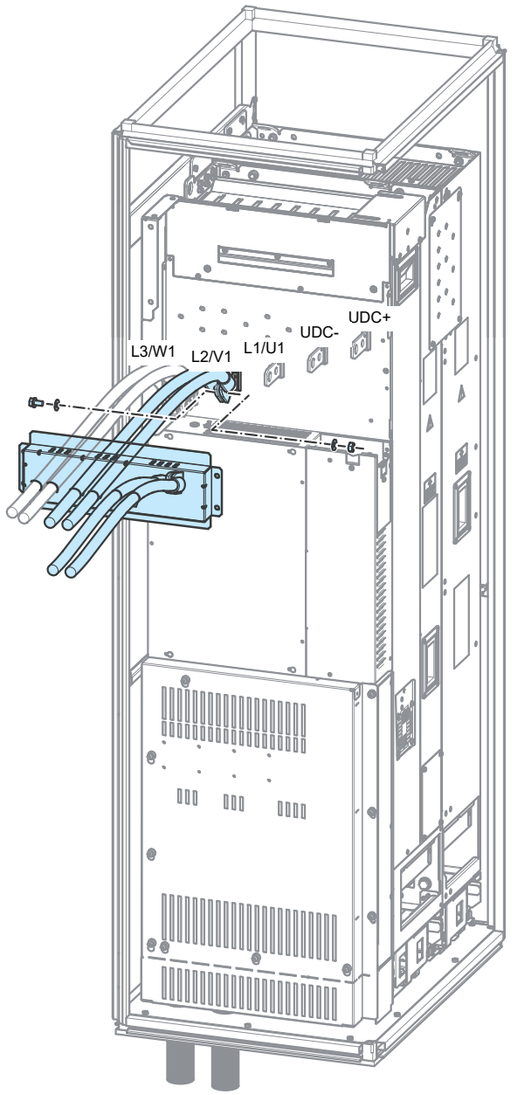
Подключение входных силовых кабелей и установка щитков

Инструкции см. в разделе Подключение входных кабелей и установка щитков ([Page] 140)

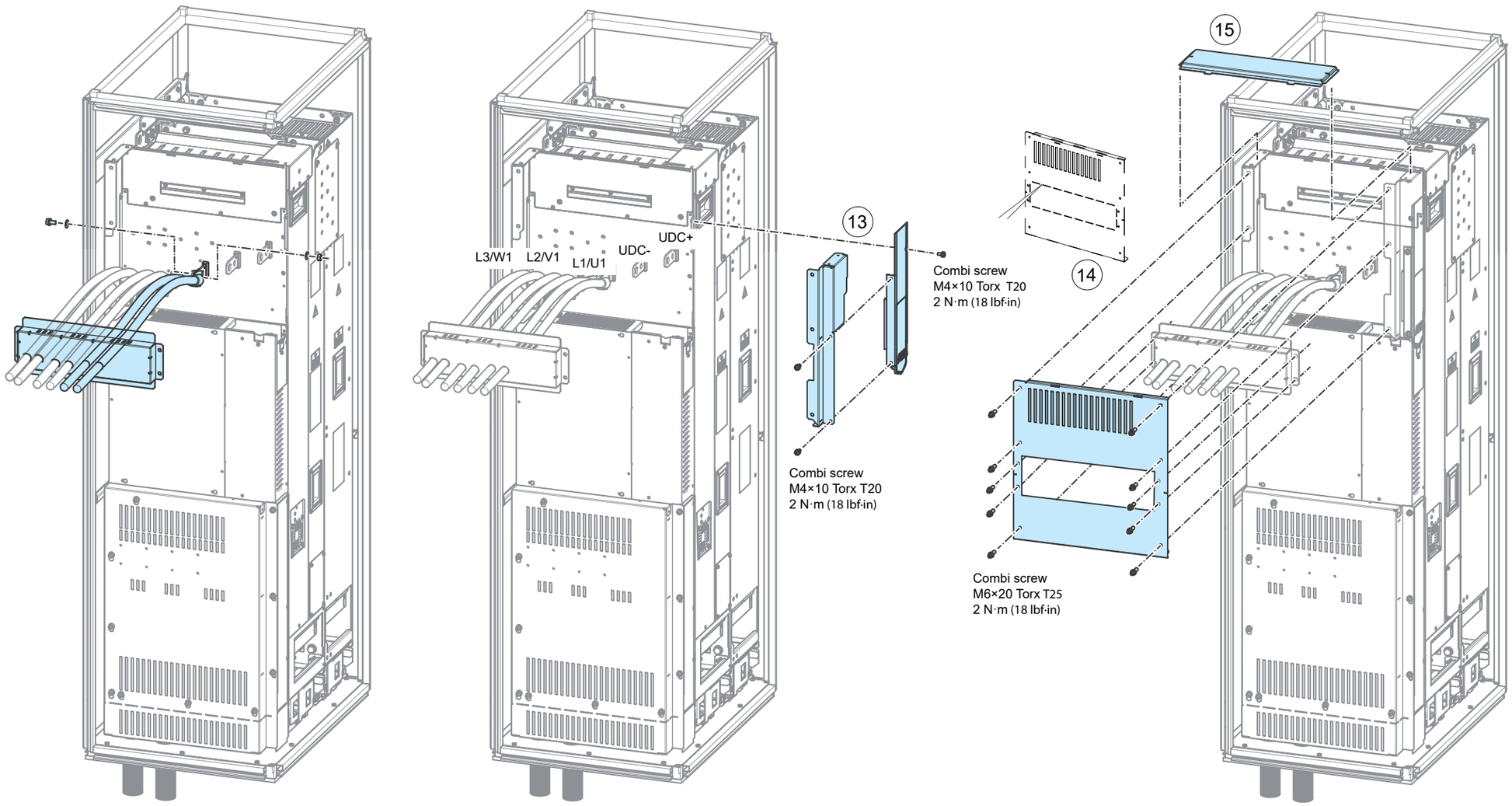






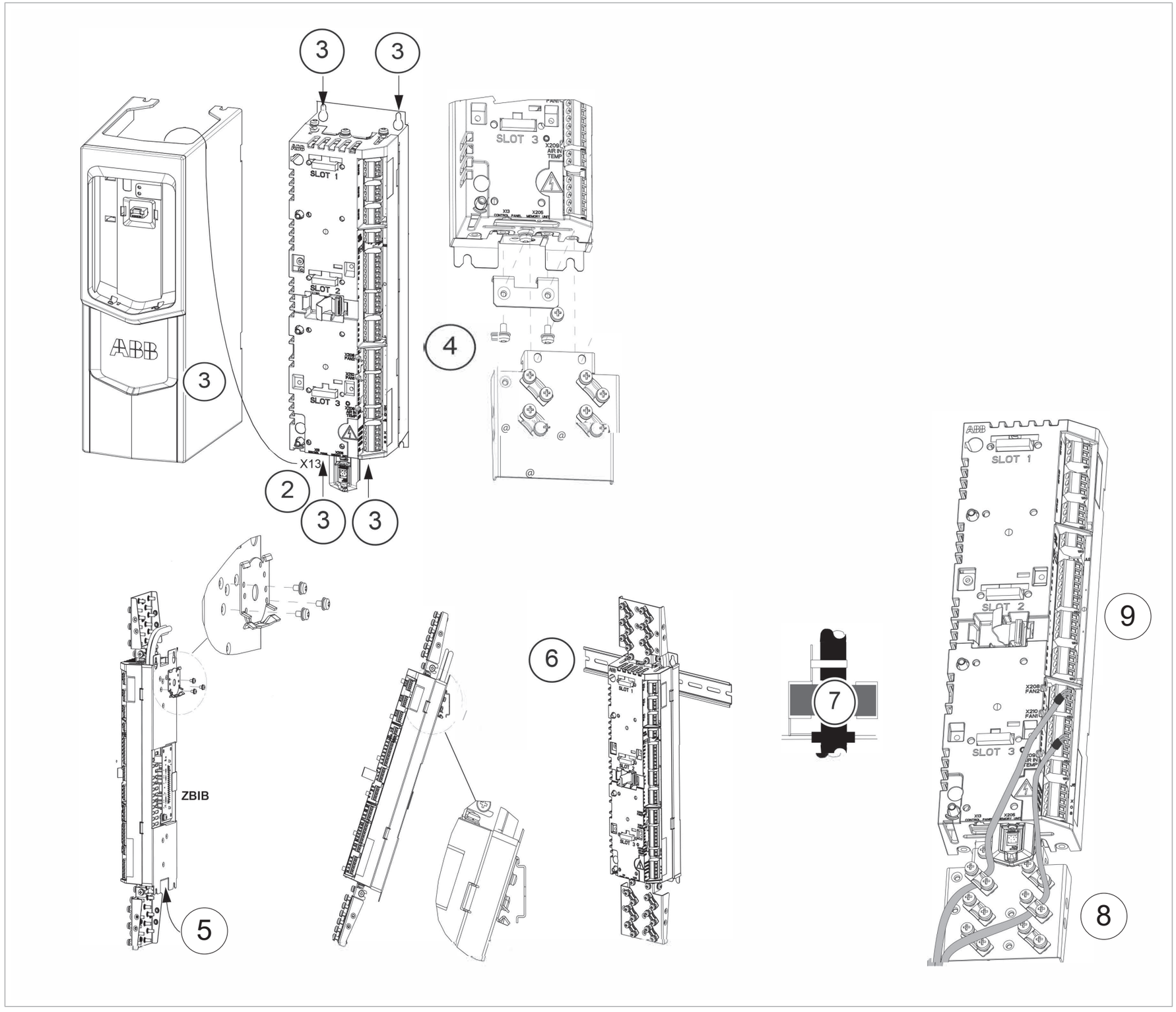


284 Чертежи последовательных операций для примера монтажа привода в стандартной конфигурации в шкафу Rittal VX25 шириной 800 мм



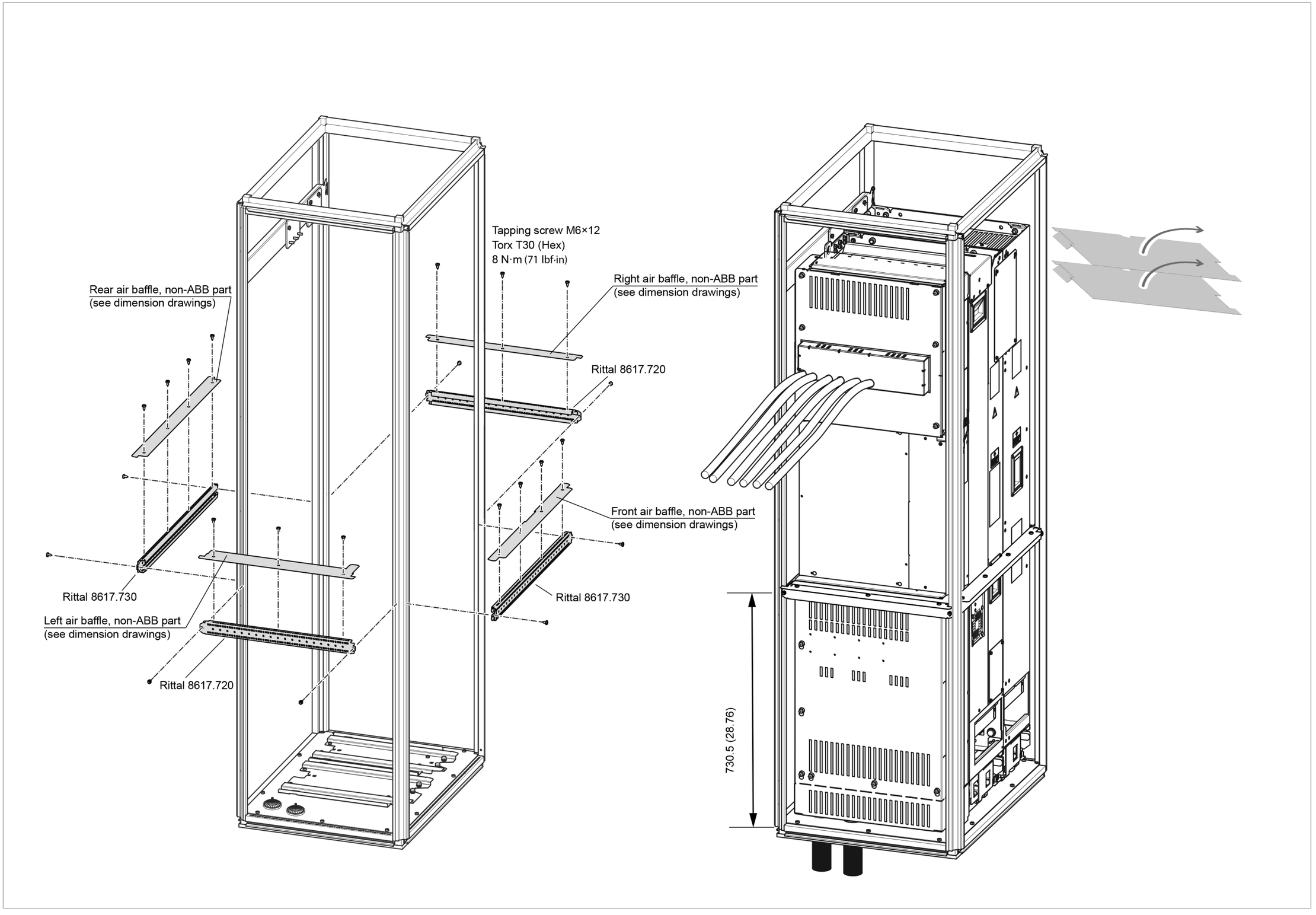
Подключение кабелей внешнего управления к блоку управления

Инструкции см. в разделе Подключение кабелей управления к клеммам внешнего блока управления ([Page] 113).



Установка воздушных дефлекторов и снятие картонных крышек

Инструкции см. в разделе Дефлекторы ([Page] 229)



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.

a6 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-04-03, 15:36:59

www.abb.com/drives

3AXD50000359622E

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000359622 ред. E (RU) 2023-04-03