

This translation is outdated.
Refer to the English original
3AUA0000143261 Rev G for the
latest information.



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ АВВ

Приводы ACS880-07 (560...2800 кВт)

Руководство по монтажу и вводу в
эксплуатацию



Приводы ACS880-07 (560...2800 кВт)

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление



1. Указания по технике безопасности



4. Механический монтаж



6. Электрический монтаж



9. Ввод в эксплуатацию



ЗАУА0000147962 ред. F
RU

Перевод первоисточника
ЗАУА0000143261
ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:
2022-03-02

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
Оптические компоненты	24
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
На кого рассчитано руководство	29
Классификация по типоразмеру и коду опций.	29
Использование обозначений компонентов	30
Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации	30
Термины и сокращения	32
Сопутствующие руководства	32

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы	35
Принцип действия	35
Сводная принципиальная схема привода	36
12-пульсная схема (доп. устройство +A004)	37
Примеры компоновки и внешнего вида шкафов	38
Типоразмер 1×D8T+2×R8i	38
Типоразмер 2×D7T+2×R8i (12-импульсное соединение, дополнительный компонент +A004)	40
Типоразмер 2×D8T+3×R8i	42
Типоразмер 3×D8T+4×R8i (с главным выключателем, дополнительный компонент +F255)	44
Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)	45
Обзор разъемов питания и управления	49
Дверные выключатели и лампы	50
Главное устройство отключения (Q1.1)	51
Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]	51

Заземляющий выключатель [Q9], дополнительный компонент	51
Другие устройства на дверце	52
Панель управления	52
Управление с помощью утилит для ПК	52
Описание дополнительных компонентов	53
Класс защиты	53
Определения	53
IP22 (UL тип 1)	53
IP42 (UL тип 1 с фильтрами) (дополнительный компонент +B054)	53
IP54 (UL тип 12) (дополнительный компонент +B055)	53
Морское исполнение (дополнительный компонент +C121)	53
Подвод охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128)	54
Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129)	54
Воздухоотвод по каналу (дополнительный компонент +C130)	54
Разрешение CSA (дополнительный компонент +C134)	54
Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179)	55
Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180)	55
Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201)	55
Резистивное торможение (дополнительные компоненты +D150 и +D151) ...	55
ЭМС-фильтр (дополнительный компонент + E202)	55
Синус-фильтр (дополнительный компонент +E206)	55
Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300)	55
Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301)	56
Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307)	56
Выход для обогревателя двигателя (дополнительный компонент +G313) ...	56
Подключение к шинам питания (дополнительный компонент +G317)	57
Световые индикаторы «готов»/«работа»/«отказ» (дополнительные компоненты +G327...G329)	57
Безгалогенные провода и материалы (дополнительный компонент +G330) .	57
Вольтметр с селекторным переключателем (дополнительный компонент +G334)	57
Амперметр в одной фазе (дополнительный компонент +G335)	57
Маркировка проводов	57
Стандартная проводка	57
Дополнительная маркировка проводов	58
Контроль температуры фильтра синфазных помех (дополнительный компонент +G453)	58
Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) ..	59
Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) .	59
Ввод кабелепровода (код дополнительного компонента +H358)	59
Общая секция для подключения двигателей (дополнительный компонент +H359)	59
Общие выходные шины (дополнительный компонент +H366)	59
Возможности подключения средств проводного дистанционного контроля (дополнительный компонент +K496)	60
Возможности подключения средств беспроводного дистанционного контроля (дополнительный компонент +K497)	60

Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504)	61
Кабели, используемые для подключения к клеммам дополнительной клеммной колодки входов/выходов	61
Тепловая защита с реле PTC (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)	61
+L505, +2L505, +L513, +2L513	61
+L536, +L537	62
Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506, +nL514)	62
Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +Мбхх)	63
Состав компонента	63
Описание	63
Табличка с обозначением типа	65
Код обозначения типа	65
Коды дополнительных компонентов	66
4 Механический монтаж	
Содержание настоящей главы	71
Осмотр места монтажа	71
Необходимые инструменты	72
Проверка комплектности	72
Транспортировка и распаковка привода	73
Перемещение привода в упаковке	73
Подъем ящика с помощью вилочного погрузчика	73
Подъем ящика с помощью крана	74
Перемещение ящика с помощью вилочного погрузчика	75
Удаление транспортировочной упаковки	75
Перемещение распакованного шкафа привода	76
Подъем шкафа с помощью крана	76
Перемещение шкафа на валках	77
Укладка шкафа на его заднюю стенку	77
Окончательная установка шкафа	78
Крепление шкафа к полу и стене или крыше	79
Общие правила	79
Крепление шкафа (не морское исполнение)	80
Вариант 1 – Крепление с помощью зажимов	80
Вариант 2 – Крепление с помощью отверстий внутри шкафа	81
Вариант 3. Шкафы с цоколями (дополнительные компоненты +С164 и +С179)	81
Крепление шкафа (морское исполнение)	82
Соединение секций шкафа между собой	83
Разное	87
Кабелепровод в полу под шкафом	87
Дуговая сварка	87
Воздухозабор через днище шкафа (дополнительный компонент +С128)	87
Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа (дополнительный компонент +С130)	88
Расчет необходимого перепада статического давления	89
Подъемные проушины и такелажные траверсы	90
Сертификат соответствия	90



Декларации соответствия	90
5 Принципы планирования электрического монтажа	
Содержание настоящей главы	95
Ограничение ответственности	95
Выбор устройства отключения электропитания	95
Выбор главного контактора или автоматического выключателя	95
Проверка совместимости двигателя и привода	96
Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя	96
Таблица технических требований	96
Наличие фильтра du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода	99
Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей ...	99
Дополнительные требования к двигателям АВВ всех типов, кроме M2_, M3_, M4_, HX_ и AM_	99
Дополнительные требования по применению торможения	99
Дополнительные требования к двигателям АВВ повышенной мощности и класса защиты IP23	99
Дополнительные требования к двигателям повышенной мощности и класса защиты IP23 других изготовителей (не АВВ).	100
Дополнительные данные для расчета времени нарастания и пикового межфазного напряжения	101
Дополнительное замечание по синусным фильтрам	102
Выбор силовых кабелей	103
Общие указания	103
Типовые сечения силовых кабелей	103
Типы силовых кабелей	104
Рекомендуемые типы силовых кабелей	104
Другие типы силовых кабелей	105
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	106
Экран силовых кабелей	106
Требования к заземлению	106
Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC	107
Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)	108
Выбор кабелей управления	108
Экранирование	108
Сигналы в отдельных кабелях	108
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	108
Кабель для подключения релейных выходов	109
Кабель для подключения панели управления к приводу	109
Кабель подключения компьютера	109
Прокладка кабелей	109
Общие указания — IEC	109
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	110
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	110
Защита привода, входного кабеля питания, двигателя и кабеля двигателя от коротких замыканий и тепловых перегрузок.	111
Защита входных кабелей и привода от короткого замыкания	111
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	111
Защита привода и силовых кабелей от тепловой перегрузки	111
Защита двигателя от перегрева	111

Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры	112
Защита привода от замыканий на землю	112
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	112
Функция аварийного останова	112
Функция безопасного отключения крутящего момента	113
Функция предотвращения несанкционированного пуска	113
Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной АТЕХ	113
Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO-xx	114
Функция подхвата двигателя при потере питания	114
Байпасное подключение	115
Подача питания для вспомогательных цепей	116
Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности	116
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.	116
Управление контактором между приводом и двигателем	117
Защита контактов на релейных выходах	117
Подключение датчика температуры двигателя	118
Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля	119

6 Электрический монтаж

Содержание настоящей главы	121
Предупреждения	121
Измерение параметров изоляции	121
Измерение сопротивления изоляции привода	121
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	122
Проверка совместимости — система заземления IT (без заземленной вершины треугольника)	122
Крепление наклеек с обозначением типа устройства на дверцу шкафа	123
Проверка настройки отводов трансформаторов T21, T101 и T111	123
Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 400...500 В)	123
Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 690 В)	124
Настройки отводов трансформатора T111	125
Подключение кабелей управления	126
Порядок подключения кабелей управления	126
Круговое заземление наружных экранов кабелей управления на панели их ввода в шкаф	126
Прокладка кабелей управления внутри шкафа	127
Подключение кабелей управления	128
Подсоединение кабелей двигателя (для приводов без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра)	129
Схема подключения двигателя (без дополнительного компонента +N366) ..	130
Схема подключения двигателя (с дополнительным компонентом +N366) ..	130
Порядок соединения	131
Извлечение инверторных модулей	131
Извлечение вентилятора инверторного модуля	135
Подключение кабелей двигателей	137
Монтаж вентилятора инверторного модуля	140
Обратная установка инверторных модулей в секцию	140

Подсоединение кабелей двигателя (для приводов с общей секцией для подключения двигателей или выходным синус-фильтром)	141
Выходные шины	141
Схема подключения	142
Порядок соединения	142
Подключение внешнего тормозного резистора	143
Подключение входных силовых кабелей	144
Схема подключения, 6-пульсные блоки	144
Схема подключения, 12-пульсные блоки	144
Компоновка клемм и вводов для подключения входного кабеля	145
Порядок подключения	145
Подключение ПК	147
Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления)	147
Установка дополнительных модулей	150
Механический монтаж модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера	150
Установка модуля функций защиты FSO-xx на BCU	150
Подключение дополнительных модулей	152

7 Блоки управления приводом

Содержание настоящей главы	153
Общие положения	153
Компоновка BCU-x2	154
Стандартная схема цифровых входов/выходов блока управления питанием ..	158
Схема цифровых входов/выходов блока управления инвертором (A41)	161
Дополнительная информация о подключениях	163
Внешний источник питания для блока управления (XPOW)	163
DI6 в качестве входа термистора PTC	163
AI1 или AI2 в качестве входа датчика Pt100, Pt1000, PTC или KTY84	164
Вход DIIL	165
Разъем XD2D	165
Безопасное отключение крутящего момента (XSTO, XSTO OUT)	166
Подключение модуля функций защиты FSO-xx (X12)	166
Гнездо для карты памяти SDHC	166
Данные разъемов	167
Схема изоляции заземления BCU-x2	170

8 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы	173
Карта проверок	173

9 Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы	175
Порядок ввода в эксплуатацию	175
Выключение привода	178

10 Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы	179
Светодиодные индикаторы блока управления	179
Светодиоды панели управления и платформы/держателя панели	179

Предупреждения и сообщения об отказах	180
11 Техническое обслуживание	
Содержание настоящей главы	181
Интервалы технического обслуживания	181
Описание символов	181
Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию	182
Шкаф	184
Чистка внутри шкафа	184
Очистка наружных поверхностей привода	184
Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP22 и IP42)	185
Замена впускных фильтров на дверце (IP54)	186
Чистка выпускных фильтров на крыше (IP54)	186
Замена выпускных фильтров (на крыше) (IP54)	186
Подключение питания и втычных разъемов	187
Затягивание силовых соединений	187
Вентиляторы	188
Замена вентилятора охлаждения модуля питания (D7T)	188
Замена вентилятора охлаждения модуля питания (D8T) или инверторного модуля (R8i)	189
Замена вентилятора отсека печатных плат	191
Замена вентилятора охлаждения вспомогательной секции управления	193
Замена вентилятора охлаждения во входной секции	193
Замена крышного вентилятора (IP54/UL тип 12)	194
Замена вентилятора общей секции для подключения двигателей	195
Вентилятор, прикрепленный к дверце шкафа	195
Крышный вентилятор (с дополнительными компонентами +C128 и +N353)	195
Напольный вентилятор (с дополнительными компонентами +C128 и +N353)	196
Замена вентиляторов секции тормозного прерывателя и тормозных резисторов (с дополнительными компонентами +D150 и +D151)	196
Модуль выпрямителя и инверторный модуль	197
Замена модуля питания привода типоразмера D7T	197
Замена модуля питания привода типоразмера D8T	200
Замена инверторного модуля	205
Чистка радиатора	205
Включение ограниченной работы инверторного блока	206
Установка модуля на место	208
Активация режима ограниченной работы блока питания	208
Начало работы в ограниченном режиме	208
Возобновление работы в обычном режиме	209
Конденсаторы	209
Формовка конденсаторов	210
Предохранители	211
Проверка и замена предохранителей постоянного тока модуля питания D7T	211
Проверка и замена предохранителей постоянного тока модуля питания D8T	212
Панель управления	214



Блоки управления	215
Типы блоков управления VCU	215
Замена блока памяти	215
Замена батареи блока управления VCU	215
Компоненты функциональной безопасности	216

12 Технические характеристики

Содержание настоящей главы	217
Номинальные характеристики	217
Определения	219
Снижение номинальных характеристик	219
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха	219
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	220
Снижение характеристик для различных частот коммутации	220
Снижение выходной частоты	221
Типоразмеры и типы силовых модулей	222
Предохранители	224
Плавкие предохранители переменного тока	224
Предохранители постоянного тока	225
Внутренние плавкие предохранители постоянного тока модуля питания ...	227
Предохранители на плате варисторов CVAR	227
Предохранители постоянного тока тормозного прерывателя	227
Размеры и вес	227
Требования к свободному пространству	228
Потери, данные контура охлаждения, шум	228
Характеристики выходного синус-фильтра	230
Сечения входных кабелей	231
Сечения выходных кабелей	233
Кабельные клеммы и проходные отверстия для силовых кабелей	234
Характеристики клемм для блоков управления питанием и инвертором	234
Характеристики клемм для колодки X504	234
Требования к электросети	235
Параметры подключения двигателя	235
КПД	236
Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)	236
Оптические компоненты	236
Классы защиты	237
Условия окружающей среды	238
Материалы	239
Шкаф	239
Упаковка	239
Утилизация	239
Применимые стандарты	240
Маркировка	240
Соответствие требованиям ЭМС (IEC/EN 61800-3)	242
Определения	242
Категория С2	242
Категория С3	243
Категория С4	243
Контрольный перечень UL и CSA	244



Моменты затяжки	246
Электрические соединения	246
Механические соединения	246
Изоляционные опоры	246
Кабельные наконечники	246
Заявления об отказе от ответственности	246
Общее заявление об отказе от ответственности	246
Отказ от ответственности за кибербезопасность	247

13 Размеры

Размеры шкафов, расположенных в ряд	249
Размерные таблицы	250
Масса	258
Примеры габаритных чертежей	259
Типоразмер 2×D7T + 2×R8i, 12-пульсный (+A004)	259
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i (IP22)	260
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055)	261
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 1/2	262
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2	263
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с тормозными прерывателями и резисторами (+D150 +D151), 1/2	264
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с тормозными прерывателями и резисторами (+D150 +D151), 2/2	265
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с синусным выходным фильтром (+E206), 1/2	266
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с синусным выходным фильтром (+E206), 2/2	267
Типоразмер 2×D8T + 2×R8i, 12-пульсный (+A004) с заземляющим выключателем (+F259)	268
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i, 1/2	269
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i, 2/2	270
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 1/2	271
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2	272
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с верхним вводом/выводом кабелей (+H351/+H353), 1/2	273
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с верхним вводом/выводом кабелей, 2/2	274
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i, 1/2	275
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i, 2/2	276
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 1/2	277
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2	278
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i с верхним вводом/выводом кабелей (+H351/+H353), 1/2	279
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i с верхним вводом/выводом кабелей (+H351/+H353), 2/2	280
Типоразмер 4×D8T + 5×R8i (6-пульсный) с верхним вводом/выводом кабелей, соответствует требованиям UL (+C129), 1/2	281
Типоразмер 4×D8T + 5×R8i (6-пульсный) с верхним вводом/выводом кабелей, соответствует требованиям UL (+C129), 2/2	282

Размеры пустых секций (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201)	283
IP22/IP42	283
IP54	284
Расположение и размер входных клемм	285
400 мм, ввод кабелей снизу	285
400 мм, ввод кабелей сверху	285
600 мм, без главного автоматического выключателя, ввод кабелей снизу (включая 12-пульсные блоки с заземляющим выключателем)	286
600 мм, без главного автоматического выключателя, ввод кабелей сверху (включая 12-пульсные блоки с заземляющим выключателем)	286
600 мм, 12-пульсные блоки без заземляющего выключателя, ввод кабелей снизу	287
600 мм, 12-пульсные блоки без заземляющего выключателя, ввод кабелей сверху	287
600 мм, с главным автоматическим выключателем, ввод кабелей снизу	288
600 мм, с главным автоматическим выключателем, ввод кабелей сверху	288
1000 мм (UL/CSA), ввод кабелей сверху	289
1000 мм (UL/CSA), ввод кабелей снизу	290
Расположение и размер выходных клемм	290
Приводы без общей секции для подключения двигателей	290
Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей снизу	291
Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей сверху	292
Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей снизу	293
Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей сверху	294
Секция тормозных прерывателей	295
Секция синус-фильтра, 1000 мм, вывод кабелей снизу	296
Секция синус-фильтра, 1000 мм, вывод кабелей сверху	297
Приводы с общей секцией для подключения двигателей (+H359)	298
Ширина секции 300 мм, вывод кабелей снизу	298
Ширина секции 300 мм, вывод кабелей сверху	299
Ширина секции 400 мм, вывод кабелей снизу	300
Ширина секции 400 мм, вывод кабелей сверху	301
Ширина секции 600 мм, вывод кабелей снизу	302
Ширина секции 600 мм, вывод кабелей сверху	303

14 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	305
Описание	305
Соответствие требованиям Директивы Европейского союза о безопасности машин и оборудования и Правил безопасности Великобритании по поставке оборудования	306
Электрический монтаж	308
Активирующий выключатель	308
Типы и длина кабелей	308
Заземление защитных экранов кабелей	308
Двухканальное подключение к внутреннему источнику питания	309
Одноканальное соединение активирующего выключателя	310

Несколько приводов	311
Внутренний источник питания	311
Внешний источник питания	312
Принцип действия	313
Пуск, в том числе проверочные испытания	314
Компетентность	314
Акты проверочных испытаний	314
Проведение проверочных испытаний	314
Назначение	316
Техническое обслуживание	318
Компетентность	318
Поиск и устранение неисправностей	319
Характеристики безопасности	320
Термины и сокращения	321
Сертификат TÜV	321
Декларации соответствия	322

15 Резистивное торможение

Содержание настоящей главы	327
Принцип действия	327
Устанавливаемые на заводе тормозные прерыватели и резисторы	328
Технические характеристики	329
Характеристики различных комбинаций прерыватель/резистор	329
Определения	329
Характеристики резисторов SAFUR	329
Характеристики клемм и кабельных вводов устанавливаемых на заводе секций прерывателя/резистора	330
Планирование тормозной системы	331
Проверка нагрузочной способности тормозного оборудования	331
Резистор стороннего поставщика	331
Расчет максимальной мощности торможения для специального рабочего цикла	332
Выбор и прокладка кабелей к резистору стороннего поставщика	332
Минимизация электромагнитных помех	332
Максимальная длина кабеля	333
Установка тормозных резисторов	333
Защита системы торможения от перегрева	333
Тепловая защита резисторов	333
Защита кабеля резистора от короткого замыкания	334
Механический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков	334
Электрический монтаж тормозных резисторов сторонних поставщиков	334
Схема подключения	334
Порядок подключения	335
Запуск тормозной системы	336
Техническое обслуживание	337
Замена вентилятора в шкафу тормозных резисторов	337

Дополнительная информация



1

Указания по технике безопасности



Содержание настоящей главы

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

Предупреждения и примечания

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

В данном руководстве используются следующие обозначения:

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

Данные инструкции предназначены для персонала, выполняющего работы на приводе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

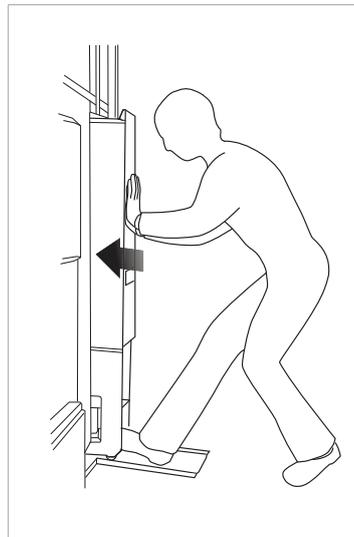
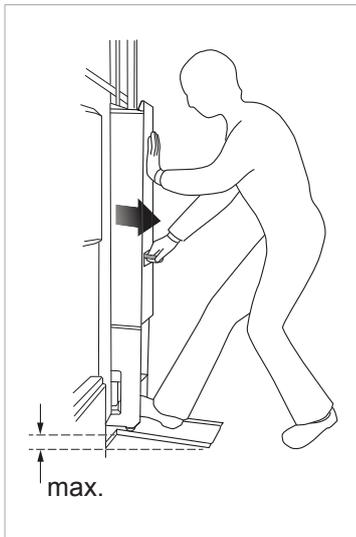
Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Храните привод в упаковке до момента монтажа. После распаковки защитите привод от пыли, мусора и влаги.
- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты: защитную обувь с металлическими носками, защитные очки, защитные перчатки, длинные рукава и т. д. Некоторые компоненты имеют острые кромки.
- Поднимайте тяжелый привод с помощью подъемного устройства. Используйте обозначенные точки строповки. См. габаритные чертежи.
- Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. 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.
- Такелажные траверсы, используемые на больших шкафах приводов, являются очень тяжелыми. При их снятии и повторной установке следует соблюдать особую осторожность. Если это возможно, необходимо использовать подъемное устройство, прикрепленное к специальным точкам подъема.
- Закрепите шкаф на полу во избежание его опрокидывания. Центр тяжести шкафа находится достаточно высоко. При выдвигении тяжелых компонентов или силовых модулей существует опасность опрокидывания. Если требуется, также прикрепите шкаф к стене.





- Не вставайте на крышу шкафа и не ходите по ней. Убедитесь, что на крышу, боковые и задние панели или дверь не оказывается давление. Не кладите какие-либо предметы на крышу при работе привода.
- Не используйте пандус для извлечения/установки модулей с высотой цоколя, превышающей максимально допустимую.
- Надежно закрепите пандус, используемый для извлечения/установки модулей.
- При установке модуля в шкаф и извлечении его из шкафа соблюдайте осторожность; желательно выполнять эту работу вдвоем. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой. Не держитесь пальцами за края переднего фланца модуля.



- Не выкатывайте модуль с роликами на расстояние, превышающее необходимое для установки или извлечения модуля. Для перемещения модуля рядом со шкафом положите модуль на бок на поддон или аналогичное средство и используйте вилочный подъемник или грузовую тележку.
- Соблюдайте осторожность при работе с высоким модулем. Модуль может легко опрокинуться, так как имеет большой вес и высоко расположенный центр тяжести. По возможности закрепите модуль цепями. Не оставляйте незакрепленный модуль без присмотра, особенно на наклонном полу.



- Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами! Некоторые компоненты имеют острые кромки.
- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- Перед пуском привода обработайте пространство вокруг привода с помощью пылесоса, чтобы пыль не попадала внутрь привода вследствие засасывания вентилятором.
- Следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении, резке и шлифовании, не попала внутрь привода. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. технические характеристики.
- 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.

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

1. Точно определите место проведения работ и оборудование.
2. Отключите все возможные источники напряжения. Обеспечьте невозможность повторного подключения. Выполните процедуру защитной блокировки.
 - Разомкните главное устройство отключения привода.
 - 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.
 - Замкните заземляющий выключатель или выключатели ([Q9], дополнительный компонент +F259), при их наличии. Не прикладывайте чрезмерных усилий, поскольку в выключателе предусмотрена электромагнитная блокировка.
 - 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 незаизолированных 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. В приводах, встраиваемых в шкаф, напряжение измеряется между шинами постоянного тока (+ и -) и шиной заземления (PE).
6. Если привод не оснащен заземляющим выключателем, обеспечьте 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.
- АВВ не рекомендует закреплять шкаф дуговой сваркой. Если это совершенно необходимо, соблюдайте указания по проведению сварочных работ, приведенные в руководствах по приводам.

Примечание.

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

Система торможения, включая тормозной прерыватель (дополнительный компонент +D150) и тормозной резистор (дополнительный компонент +D151), также находится под опасным напряжением.

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

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

Оптические компоненты



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой повреждение оборудования.

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

Печатные платы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Заземление

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Работы по заземлению разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- Обязательно заземлите привод, двигатель и подключенное оборудование. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала.
- Убедитесь, что провода защитного заземления (РЕ) имеют достаточную проводимость и что выполняются другие требования. См. указания по

планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте применимые государственные и местные нормативы.

- При использовании экранированных кабелей выполните круговое заземление экранов на вводах кабелей, чтобы снизить уровень электромагнитного излучения и помех.
- При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (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 (стр. 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.





Введение в руководство

Содержание настоящей главы

В этой главе дается описание руководства. Приведена блок-схема с этапами проверки комплектности, монтажа и пуска привода. Схема содержит ссылки на главы/разделы данного руководства и другую документацию.

На кого рассчитано руководство

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

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

Классификация по типоразмеру и коду опций.

Некоторые указания, технические характеристики и габаритные чертежи, относящиеся только к определенным типоразмерам, обозначены символами соответствующих типоразмеров. Типоразмер указывает на количество силовых модулей, составляющих соответственно модули питания и инверторные модули.

Например, маркировка «2×D8T + 3×R8i» относится к приводу, блок питания которого состоит из двух модулей питания типоразмера D8T, а инверторный блок состоит из трех инверторных модулей типоразмера R8i. Типоразмер указан на табличке с обозначением типа привода и также может быть определен по коду типа.

Указания, технические характеристики и габаритные чертежи, которые относятся только к некоторым дополнительным вариантам, обозначаются кодами дополнительных компонентов (например, +E205). Дополнительные устройства, входящие в привод, могут быть идентифицированы по кодам дополнительных компонентов, которые приводятся на табличке с обозначением типа привода. Используемые дополнительные компоненты перечислены в разделе Код обозначения типа (стр. 65).

Использование обозначений компонентов

В состав некоторых названий устройств в данном руководстве входят обозначения элементов в скобках, например [Q20], для идентификации компонентов на принципиальных схемах привода.

Обобщенная блок-схема монтажа, ввода в действие и эксплуатации

Содержание операции	См.
Планирование электрического монтажа и приобретения необходимых принадлежностей (кабелей, плавких предохранителей и т.п.). Проверка номинальных характеристик, требуемого расхода охлаждающего воздуха, подключения к электросети, совместимости двигателя, подключения двигателя и других технических характеристик.	Принципы планирования электрического монтажа (стр. 95) Технические характеристики (стр. 217)
↓	
Проверка состояния места установки.	Условия окружающей среды (стр. 238)
↓	
Распаковка и проверка привода (разрешается вводить в эксплуатацию только неповрежденное оборудование). Проверка наличия и соответствия всех необходимых дополнительных модулей и оборудования. Выполните механический монтаж привода.	Механический монтаж (стр. 71)
↓	
Прокладка кабелей.	Прокладка кабелей (стр. 109)
↓	
При подключении привода к незаземленной электросети ИТ необходимо убедиться в <u>отсутствии</u> ЭМС-фильтра +E202.	Проверка совместимости — система заземления ИТ (без заземленной вершины треугольника) (стр. 122)
↓	
Подключите силовые кабели. Подключите кабели управления.	Электрический монтаж (стр. 121)
↓	

Содержание операции

См.

Проверка правильности монтажа.

Карта проверок монтажа (стр. 173)

Если привод не находился в эксплуатации дольше года, выполните формовку конденсаторов звена постоянного тока. См. документ *Инструкции по формованию конденсаторов модуля преобразования* (код английской версии 3BFE64059629).



Запуск привода.

Ввод в эксплуатацию (стр. 175)



Проверьте работу привода: запуск, остановки, регулировка скорости и т. п.

Краткое руководство по вводу в эксплуатацию ACS880, руководство по микропрограммному обеспечению

Термины и сокращения

Термин/ сокращение	Описание
ATEX	Директивы 2014/34/EU и 1999/92/EC обычно называются Директивами ATEX (от "Atmosphères Explosibles" — «Взрывоопасная атмосфера»)
BCU	Тип блока управления
CMF	Фильтр синфазных помех
EMI	Электромагнитные помехи
FAIO-01	Модуль расширения аналоговых входов/выходов
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
FIO-11	Дополнительный модуль расширения аналоговых входов/выходов
FPTC-01	Дополнительный модуль термисторной защиты
FPTC-02	Дополнительный модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX для потенциально взрывоопасных сред
FSO-12, FSO-21	Дополнительные соответствия стандарту функций безопасности
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
RFI	Радиочастотные помехи
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
Блок выпрямителя	Модули выпрямителя под управлением одного блока управления и соответствующие компоненты.
Инверторный блок	Инверторные модули под управлением одного блока управления и соответствующие компоненты. Обычно один инверторный блок управляет одним двигателем.
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Силовой модуль	Общий термин для модуля привода, инверторного модуля, модуля выпрямителя, модуля тормозного прерывателя и т. д.
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля выпрямителя
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие руководства

Наименование	Код (англ. версия/многоязычная версия)	Код (перевод)
Руководства и инструкции по аппаратным средствам привода		
Указания по технике безопасности при работах с приводом/преобразователем/инвертором	3AXD50000037978	
Приводы ACS880-07 (45–710 кВт, 50–700 л. с.) Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию	3AUA0000105718	3AUA0000125123
Приводы ACS880-07 (560–2800 кВт) Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию	3AUA0000143261	3AUA0000147962
Руководства по микропрограммному обеспечению приводов		
Основная программа управления ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению	3AUA0000085967	3AUA0000111136
Краткое руководство по запуску приводов ACS880 с основной программой управления	3AUA0000098062	
Программа управления диодным блоком питания ACS880 Руководство по микропрограммному обеспечению	3AUA0000103295	3AUA0000123873

Наименование	Код (англ. версия/многоязычная версия)	Код (перевод)
Руководства по микропрограммному обеспечению для других прикладных программ привода		
Руководства и указания по дополнительным компонентам		
ACS-AP-I, -S, -W и ACH-AP-H, -W Руководство пользователя для интеллектуальной панели управления	3AUA0000085685	
Руководство пользователя по запуску и обслуживанию программы Drive Composer для ПК	3AUA0000094606	
Руководство пользователя модуля функций защиты FSO-12	3AXD50000015612	
Руководство пользователя модуля функций защиты FSO-21	3AXD50000015614	
Руководство пользователя по предотвращению неконтролируемого запуска (дополнительный компонент +Q950) приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000145922	
Руководство пользователя по аварийному останову, категория останова 0 (дополнительный компонент +Q951), приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000119895	
Руководство пользователя по аварийному останову, категория останова 1 (дополнительный компонент +Q952), приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000119896	
Руководство пользователя по предотвращению неконтролируемого запуска (дополнительный компонент +Q957) приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000119910	
Руководство пользователя по аварийному останову, категория останова 0 (дополнительный компонент +Q963), приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000119908	
Руководство пользователя по аварийному останову, категория останова 1 (дополнительный компонент +Q964), приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000119909	
Руководство пользователя для приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC с функцией безопасного ограничения скорости и интерфейсным модулем энкодера (дополнительный компонент +Q965)	3AXD50000019727	
Руководство пользователя по аварийному останову, категория настраиваемого останова 0 или 1 (дополнительный компонент +Q978), приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000145920	
Руководство пользователя по аварийному останову, категория настраиваемого останова 0 или 1 (дополнительный компонент +Q979), приводов ACS880-07/07LC/17/17LC/37/37LC	3AUA0000145921	
Руководства и краткие инструкции по модулям расширения входов/выходов, интерфейсным модулям Fieldbus и т. п.		



Руководства к приводу ACS880-07 (560...2800 кВт)

Все руководства можно найти по адресу www.abb.com/drives/documents в Интернете.

3

Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы

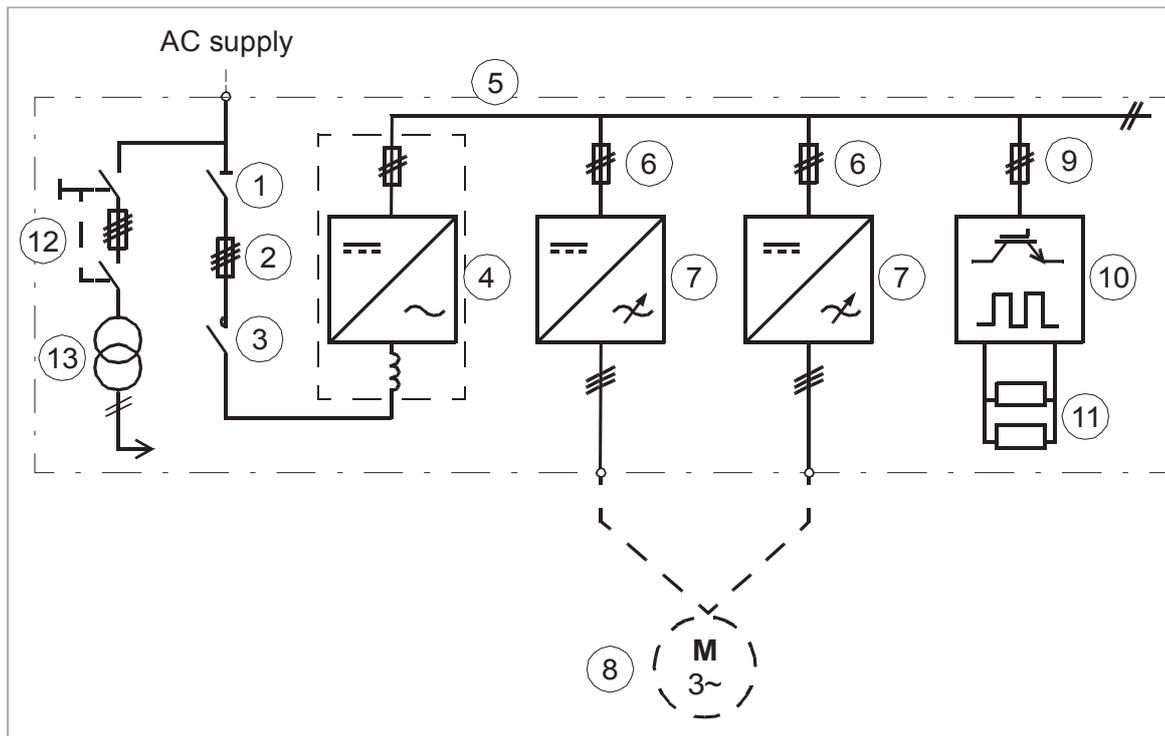
В этой главе кратко рассмотрены принцип работы и конструкция привода.

Принцип действия

Привод шкафного исполнения ACS880-07 с воздушным охлаждением предназначен для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами, реактивными синхронными двигателями ABB (SynRM) и индукционными серводвигателями переменного тока.

Привод включает в себя несколько секций, в которых располагаются клеммы питания и двигателя, от 1 до 4 модулей диодных блоков питания, от 2 до 5 инверторных модулей и дополнительное оборудование. Фактическая компоновка шкафов зависит от типа привода и выбранных дополнительных устройств.

■ Сводная принципиальная схема привода



1	* Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)
2	*Плавкие предохранители переменного тока. У приводов типоразмеров 1×D8T + 2×R8i (6-пульсный), 2×D7T + 2×R8i (12-пульсный), 2×D8T + n×R8i (12-пульсный) предохранители переменного тока установлены только во вводной секции (ICU). У приводов типоразмеров 2×D8T + 2×R8i и выше (6-пульсный) и 4×D8T + n×R8i (12-пульсный) предохранители переменного тока установлены в секции модулей питания для каждого блока питания отдельно. Дополнительные стандартные предохранители переменного тока устанавливаются во вводную секцию (ICU) при наличии дополнительного главного контактора (+F250).
3	*Главный контактор (Q2.1). Поставляется в виде дополнительного компонента (+F250) для типоразмеров 2×D7T + 2×R8i, 2×D8T + 2×R8i и 2×D8T + 3×R8i. 12-пульсные блоки имеют два контактора (Q2.1 и Q2.2).
*В больших блоках воздушный автоматический выключатель, который заменяет компоненты 1–3, либо устанавливается по дополнительному заказу (+F255) , либо входит в стандартную комплектацию. Каждый модуль питания оборудован отдельными предохранителями переменного тока, устанавливаемыми в секции модулей питания.	
4	Модуль питания (выпрямитель). Преобразует переменный ток в постоянный, а напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока. В модуле используется входной дроссель переменного тока. Привод ACS880-07 оборудован 1–4 модулями питания, подключенными параллельно. 12-импульсные блоки питания имеют один или два отдельных модуля питания на каждую 6-импульсную линию питания.
5	Шина постоянного тока
6	Предохранители постоянного тока инвертора
7	Инверторный модуль. Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение. Привод ACS880-07 оборудован 2...5 инверторными модулями, подключенными параллельно.
8	Двигатель
9	**Предохранители постоянного тока тормозного прерывателя

10	**Тормозной прерыватель. Передает излишек энергии из промежуточной цепи постоянного тока привода на тормозной резистор, когда это необходимо. Прерыватель работает, когда напряжение звена постоянного тока превышает некоторый максимальный предел. Повышение напряжения обычно вызывается замедлением (торможением) двигателя с большим моментом инерции.
11	**Тормозные резисторы
** Тормозной прерыватель (+D150) и резисторы (+D151) могут также поставляться в виде дополнительных компонентов для типоразмеров 1×D8T + 2×R8i и выше. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).	
12	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21) с предохранителями
13	Вспомогательные трансформаторы напряжения (T21, T101, T111). T21 входит в стандартную поставку; T101 и T111 поставляются дополнительно по заказу.

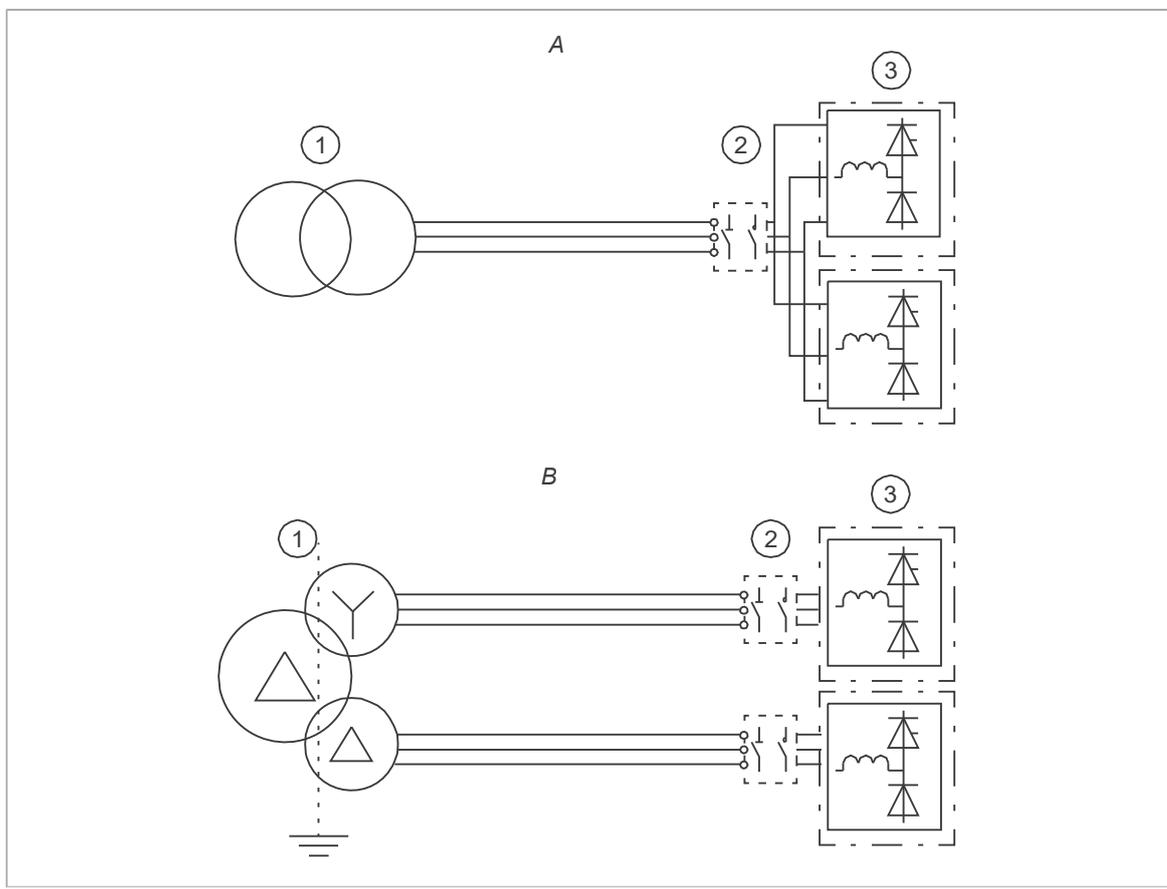
12-пульсная схема (доп. устройство +A004)

На приведенном ниже рисунке показано различие между 6- и 12-импульсными схемами подачи напряжения переменного тока. Стандартным вариантом считается 6-импульсная схема.

В некоторых типах приводов используется 12-импульсный вариант (дополнительный компонент +A004).

12-импульсная схема подачи питания исключает пятую и седьмую гармоники, что существенно снижает гармонические искажения линейного тока и кондуктивное излучение.

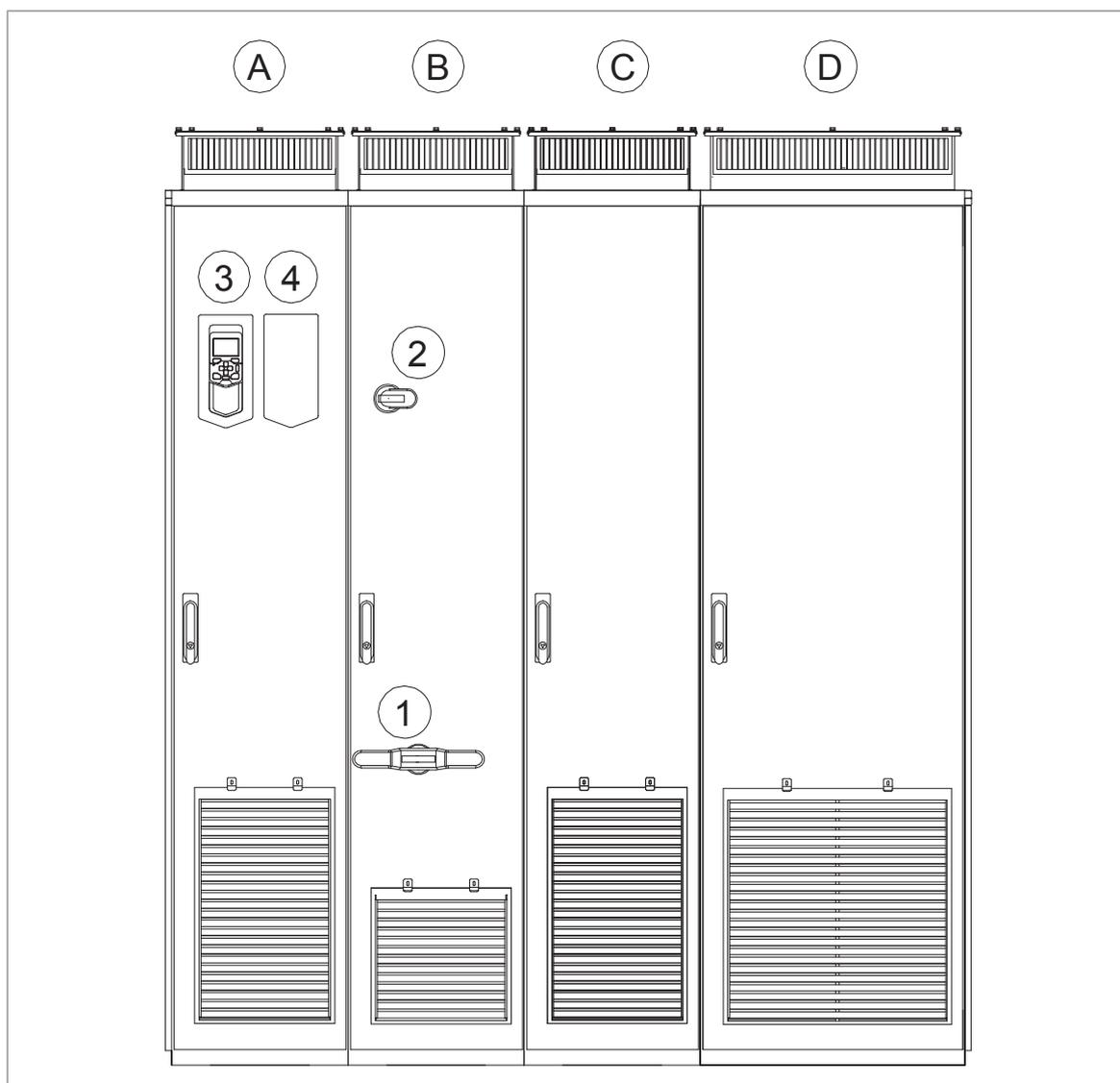
Для 12-импульсной схемы требуется трехобмоточный трансформатор или два отдельных трансформатора. Между двумя 6-импульсными линиями питания, которые подключены к разным модулям питания через электрически разделенное коммутационное оборудование, существует 30-градусный фазовый сдвиг.



A	6-пульсная схема
B	12-пульсная схема
1	Питающий трансформатор
2	Коммутационное оборудование
3	Диодные модули питания

Примеры компоновки и внешнего вида шкафов

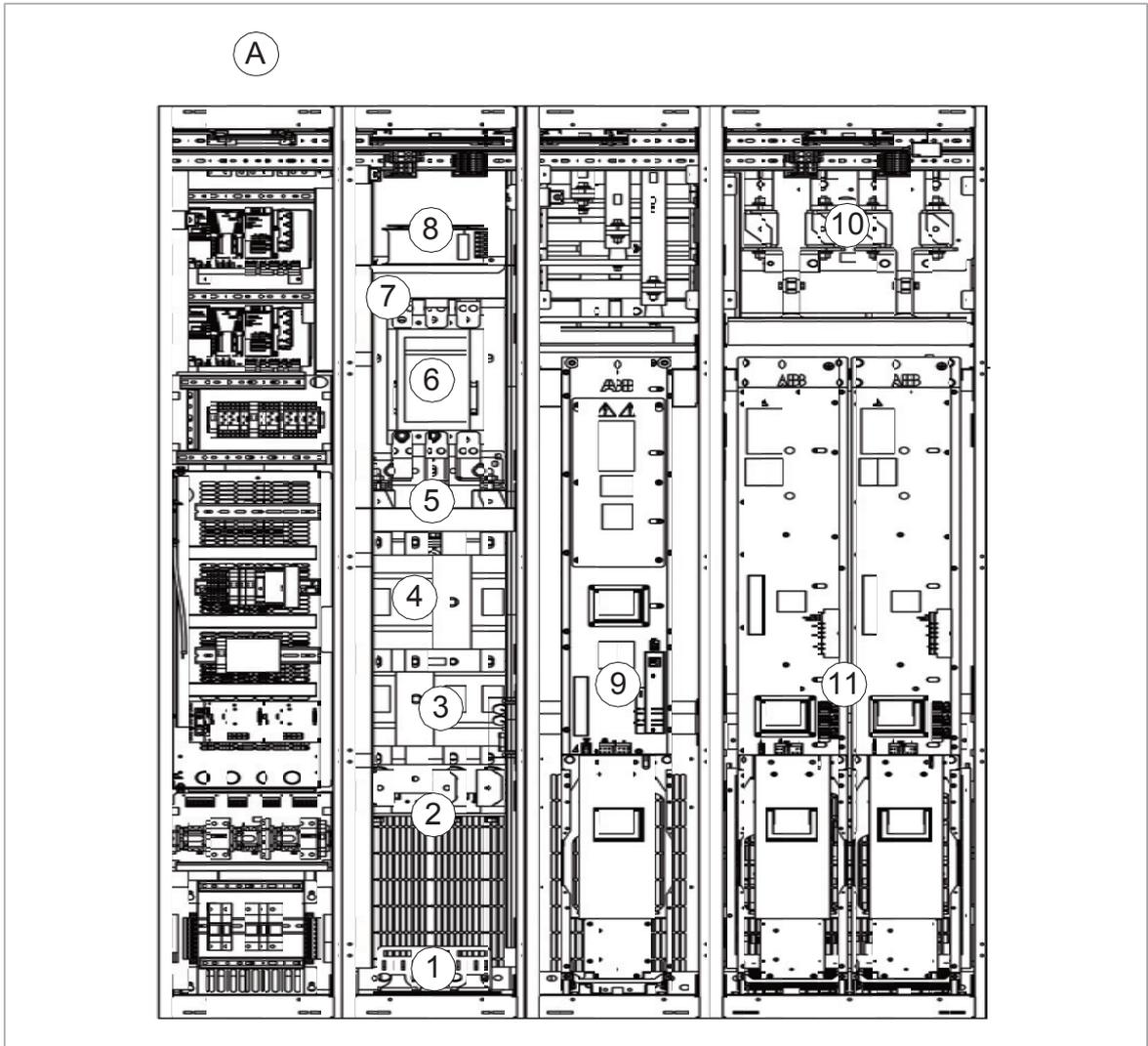
■ Типоразмер 1×D8T+2×R8i



Пример расположения шкафов в ряд

A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. раздел Компоновка вспомогательной секции управления (ACU) (стр. 45).
B	Вводная секция (ICU). Содержит клеммы входных кабелей питания и коммутационное оборудование.
C	Секция модулей питания. Содержит модуль питания D8T.

D	Секция инверторных модулей. Содержит два инверторных модуля R8i. По умолчанию кабели двигателей идут от каждого инверторного модуля к двигателю, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).
1	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)
2	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21)
3	Панель управления приводом. См. раздел Панель управления (стр. 52) .
4	Дверные выключатели и лампы. См. раздел Дверные выключатели и лампы (стр. 50) .



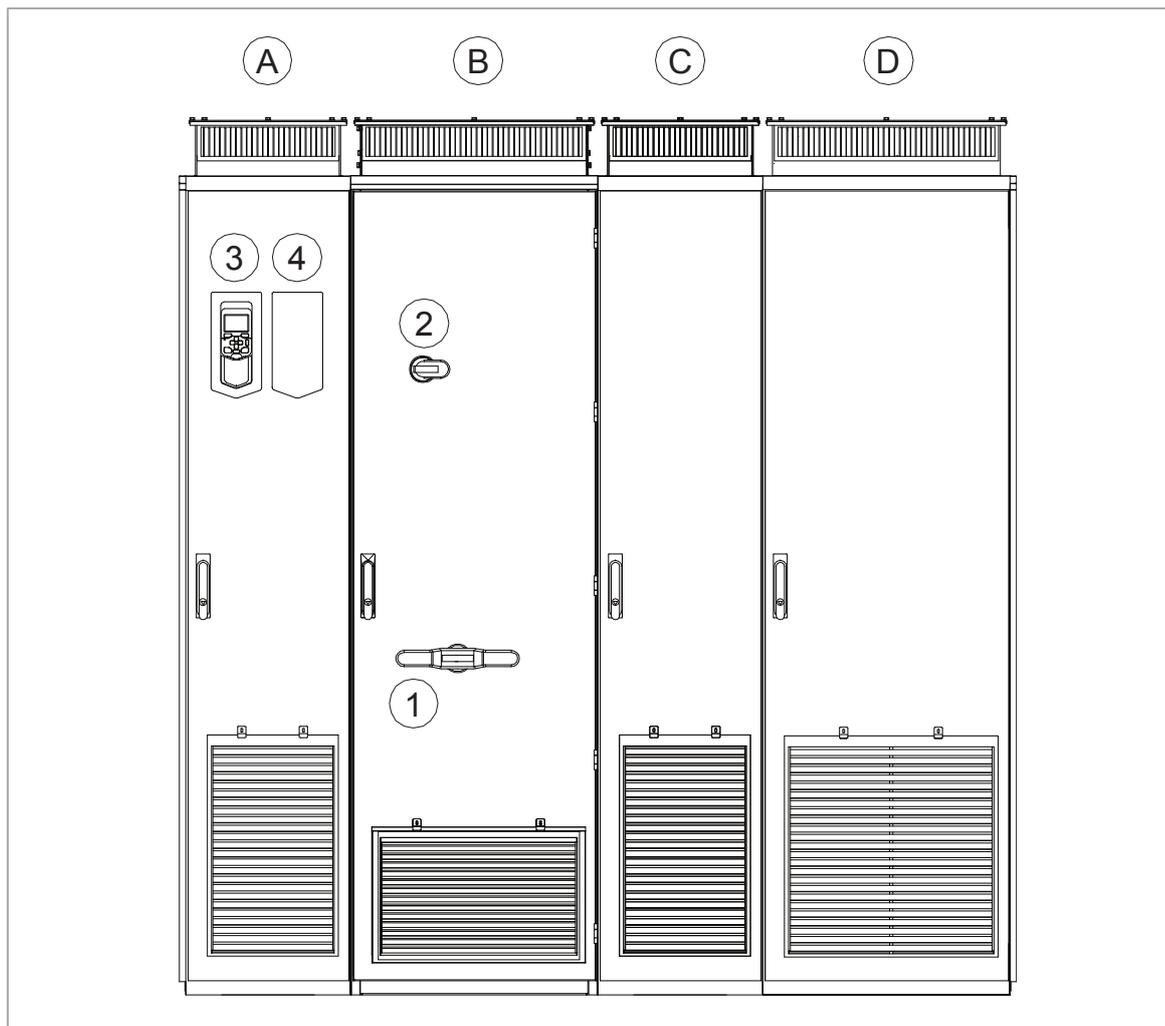
Пример компоновки шкафов

A	Вспомогательная секция управления (ACU). См. раздел Компоновка вспомогательной секции управления (ACU) (стр. 45) .
1	Проходные пластины для входных кабелей, шина защитного заземления
2	Входные клеммы
3	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)
4	Заземляющий выключатель (Q9.1) (дополнительный компонент)
5	Плавкие предохранители переменного тока
6	Главный контактор (Q2.1) (дополнительный компонент)
7	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21) с предохранителями
8	Вентилятор охлаждения входной секции

40 Описание принципа действия и аппаратных средств

9	Модуль выпрямителя
10	Предохранители постоянного тока инвертора
11	Инверторные модули. Выходные клеммы располагаются позади каждого модуля. Каждый модуль должен быть индивидуально подключен к двигателю с помощью отдельных кабелей, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).

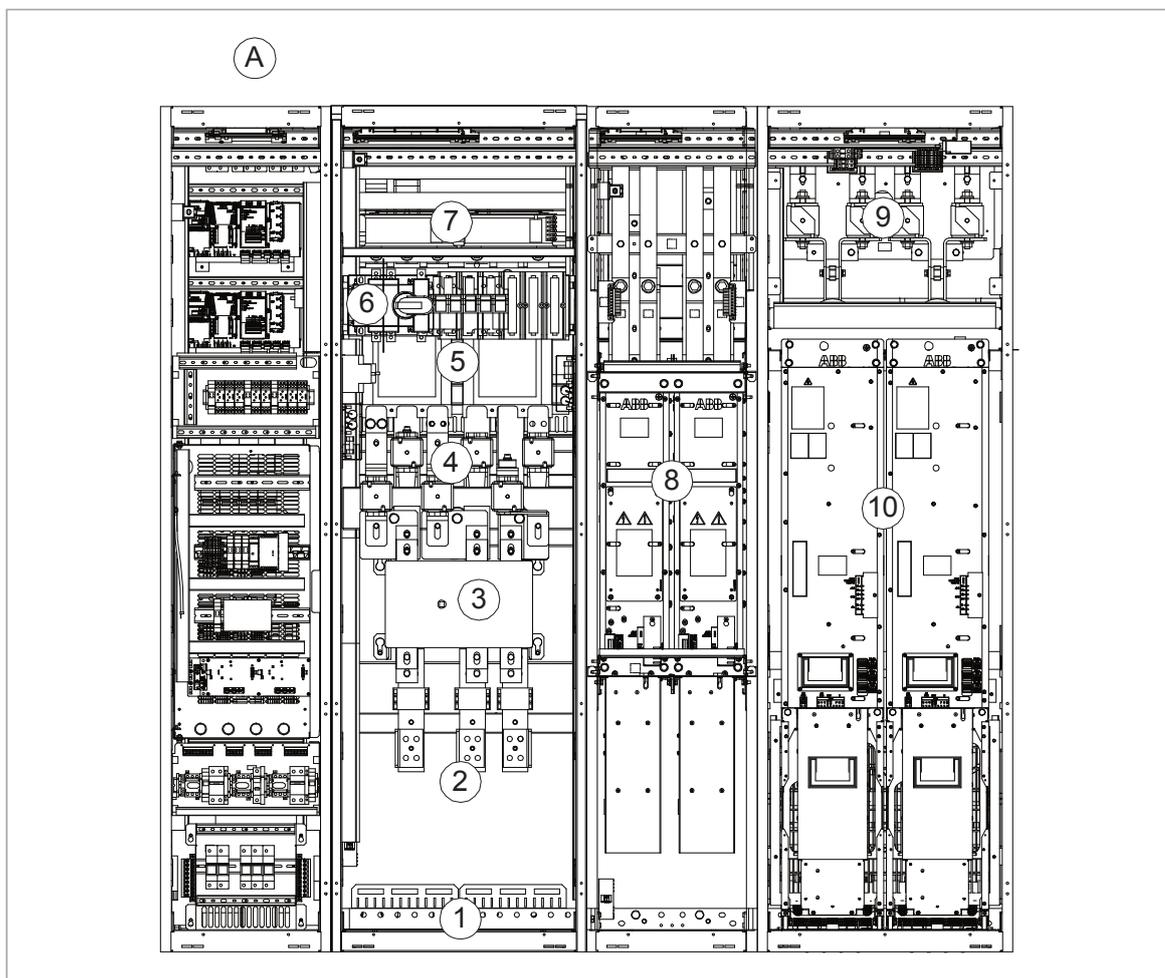
■ Типоразмер 2×D7T+2×R8i (12-импульсное соединение, дополнительный компонент +A004)



Пример расположения шкафов в ряд

A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. раздел Компоновка вспомогательной секции управления (ACU) (стр. 45).
B	Вводная секция (ICU). Содержит клеммы входных кабелей питания и коммутационное оборудование. С дополнительным компонентом +F259 (заземляющий выключатель) поставляются две вводные секции, по одной на каждую 6-пульсную линию питания.
C	Секция модулей питания. Содержит два модуля питания D7T, каждый из которых подключен к отдельной 6-пульсной линии питания.
D	Секция инверторных модулей. Содержит два инверторных модуля R8i. По умолчанию кабели двигателей идут от каждого инверторного модуля к двигателю, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).
1	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)

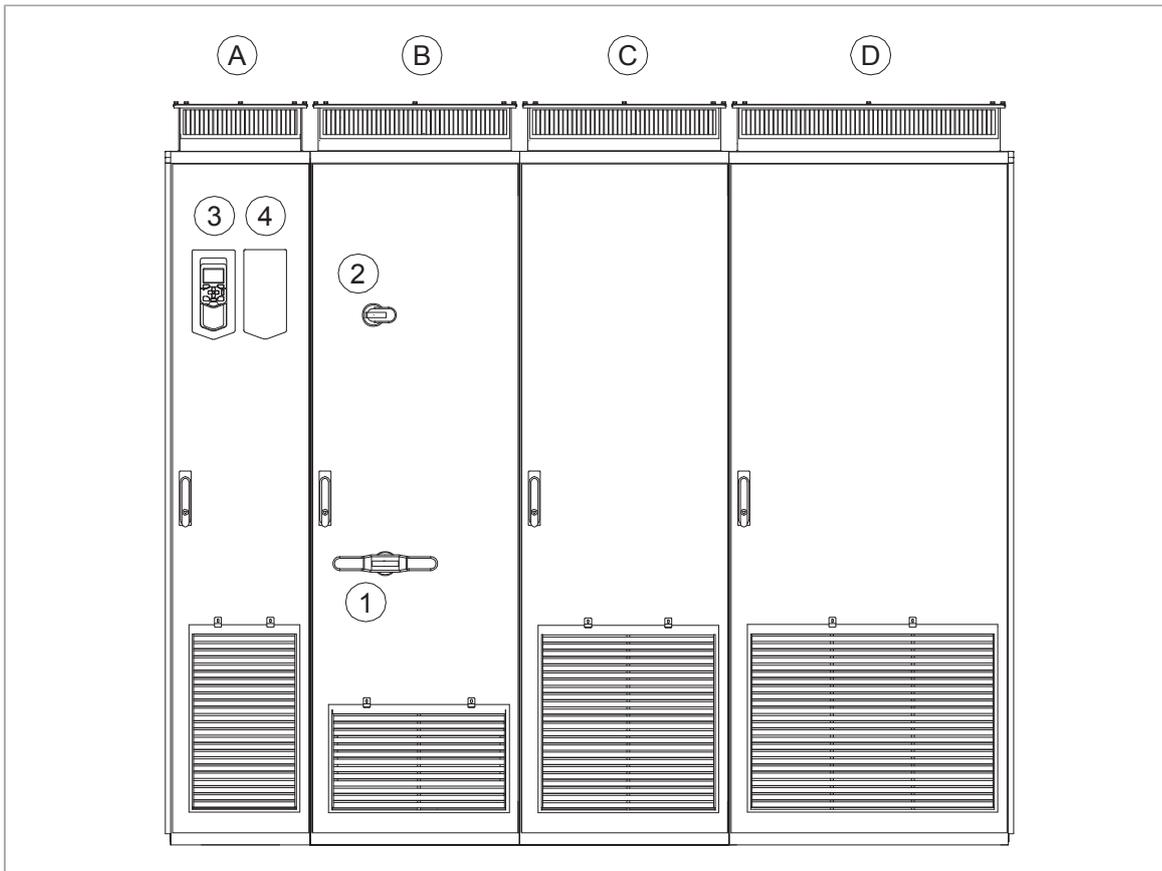
2	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21)
3	Панель управления приводом. См. раздел <i>Панель управления</i> (стр. 52).
4	Дверные выключатели и лампы. См. раздел <i>Дверные выключатели и лампы</i> (стр. 50).



Пример компоновки шкафов

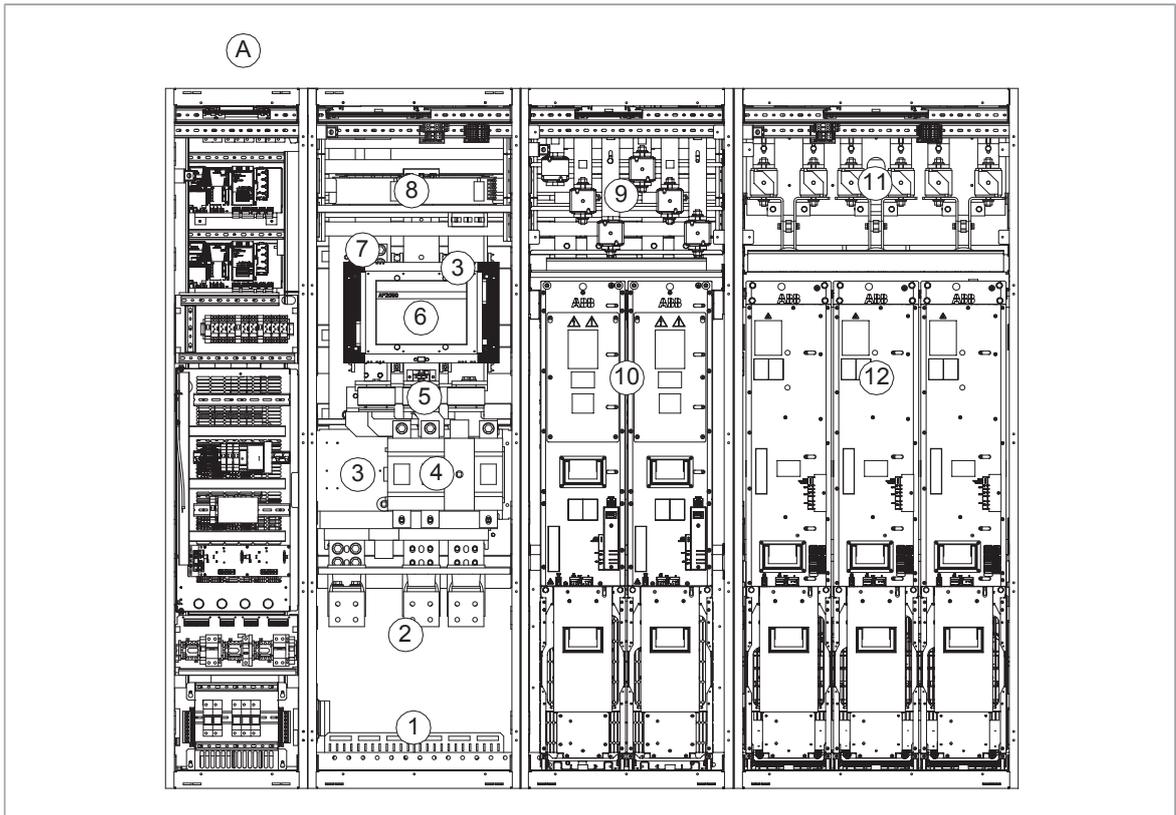
A	Вспомогательная секция управления (ACU). См. раздел <i>Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)</i> (стр. 45).
1	Проходные пластины для входных кабелей, шина защитного заземления
2	Входные клеммы
3	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)
4	Плавкие предохранители переменного тока
5	Главные контакторы (Q2.1, Q2.2) (доп. устройство)
6	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21) с предохранителями
7	Вентиляторы охлаждения вводной секции
8	Модули выпрямителей. Каждый модуль подключен к отдельной 6-пульсной линии питания.
9	Предохранители постоянного тока инвертора
10	Инверторные модули. Выходные клеммы располагаются позади каждого модуля. Каждый модуль должен быть индивидуально подключен к двигателю с помощью отдельных кабелей, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей), +H366 (общие выходные клеммы) или +E206 (синусные фильтры).

■ Типоразмер 2×D8T+3×R8i



Пример расположения шкафов в ряд

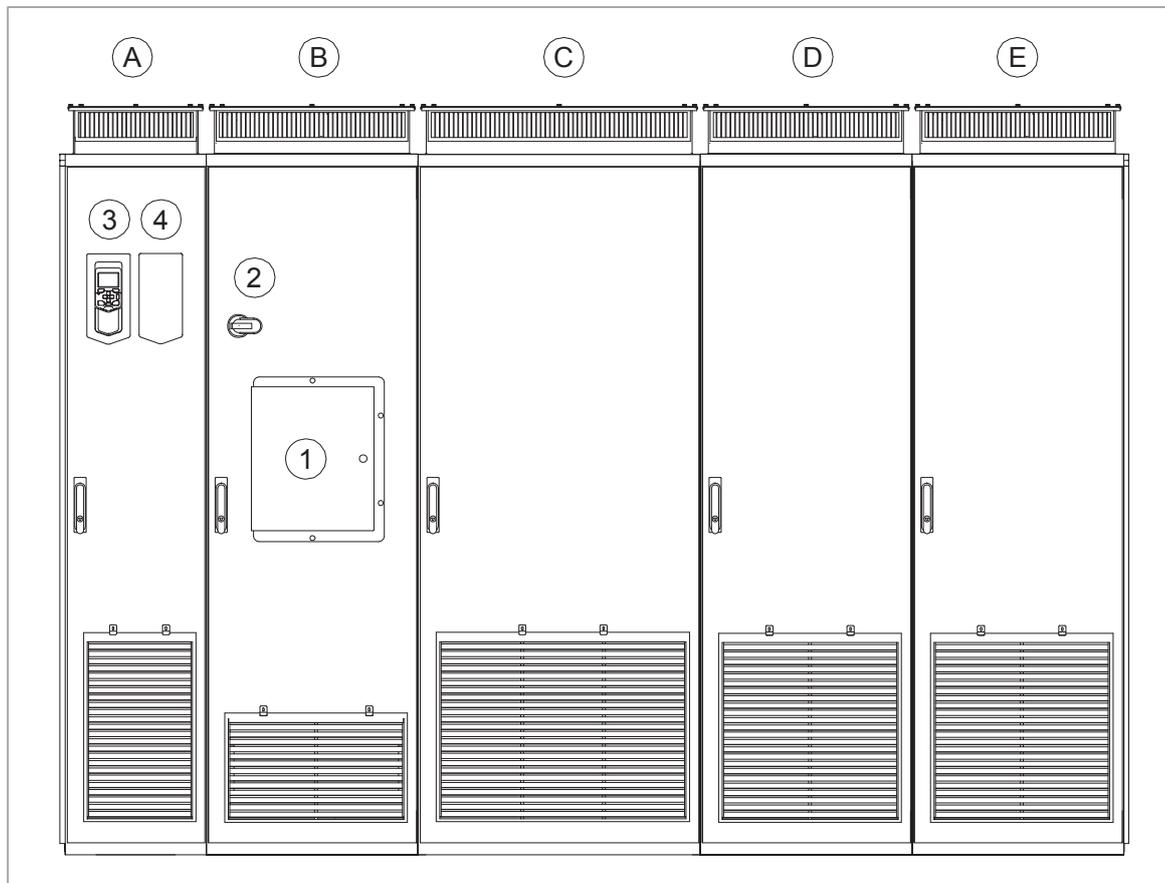
A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. раздел Компоновка вспомогательной секции управления (ACU) (стр. 45).
B	Вводная секция (ICU). Содержит клеммы входных кабелей питания и коммутационное оборудование.
C	Секция модулей питания. Содержит два модуля питания D8T.
D	Секция инверторных модулей. Содержит три инверторных модуля R8i. По умолчанию кабели двигателей идут от каждого инверторного модуля к двигателю, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей) или +H366 (общие выходные клеммы).
1	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)
2	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21)
3	Панель управления приводом. См. раздел Панель управления (стр. 52).
4	Дверные выключатели и лампы. См. раздел Дверные выключатели и лампы (стр. 50).



Пример компоновки шкафов

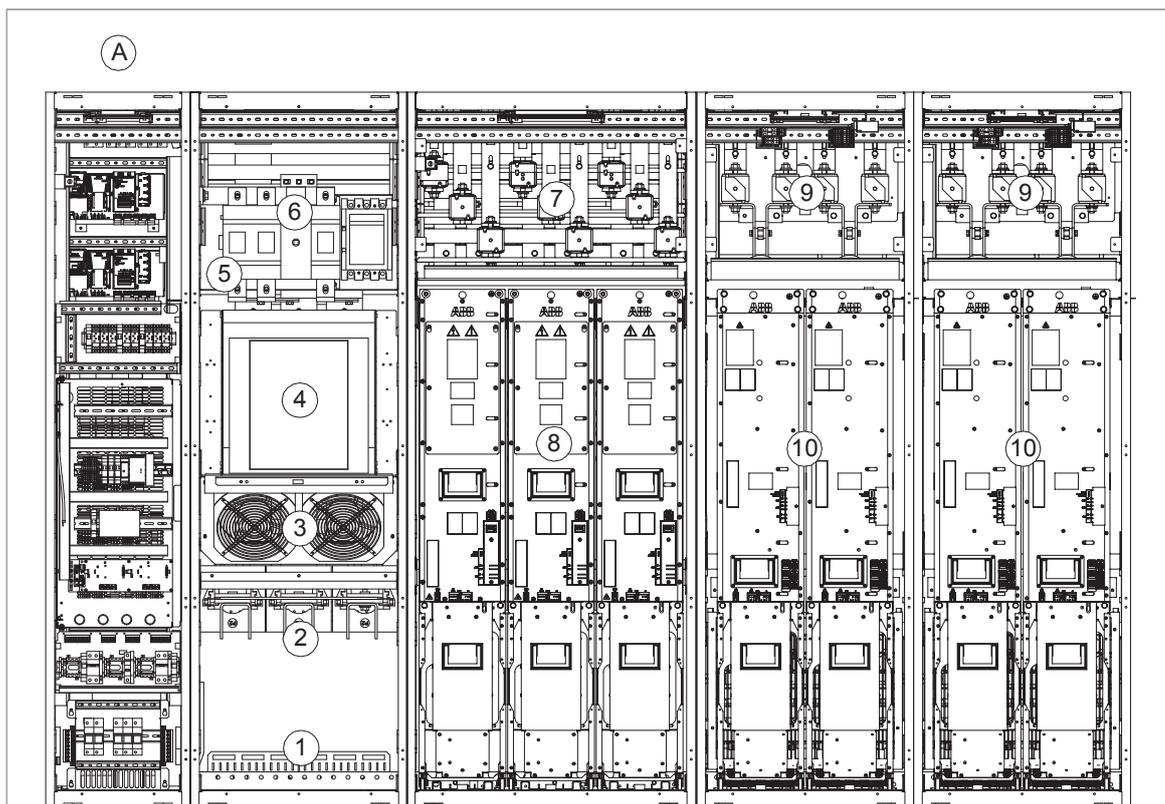
A	Вспомогательная секция управления (ACU). См. раздел Компоновка вспомогательной секции управления (ACU) (стр. 45).
1	Проходные пластины для входных кабелей, шина защитного заземления
2	Входные клеммы
3	Главный выключатель-разъединитель (Q1.1)
4	Заземляющий выключатель (Q9.1) (дополнительный компонент)
5	Стандартные предохранители переменного тока (устанавливаются вместе с дополнительным главным контактором)
6	Главный контактор (Q2.1) (дополнительный компонент)
7	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21) с предохранителями
8	Вентиляторы охлаждения вводной секции
9	Предохранители переменного тока модуля питания
10	Модули питания
11	Предохранители постоянного тока инвертора
12	Инверторные модули. Выходные клеммы располагаются позади каждого модуля. Каждый модуль должен быть индивидуально подключен к двигателю с помощью отдельных кабелей, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей) или +H366 (общие выходные клеммы).

■ **Типоразмер 3×D8T+4×R8i (с главным выключателем, дополнительный компонент +F255)**



Пример расположения шкафов в ряд

A	Вспомогательная секция управления (ACU). Содержит управляющие электронные компоненты и выполняемые заказчиком подключения входов/выходов. См. раздел <i>Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)</i> (стр. 45).
B	Вводная секция (ICU). Содержит клеммы входных кабелей питания и коммутационное оборудование.
C	Секция модулей питания. Содержит три модуля питания D8T.
D, E	Секции инверторных модулей 1 и 2. В каждой секции содержатся 2 инверторных модуля R8i. По умолчанию кабели двигателей идут от каждого инверторного модуля к двигателю, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей) или +H366 (общие выходные клеммы).
1	Входной автоматический выключатель (Q1) (дополнительное устройство +F255)
2	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21)
3	Панель управления приводом. См. раздел <i>Панель управления</i> (стр. 52).
4	Дверные выключатели и лампы. См. раздел <i>Дверные выключатели и лампы</i> (стр. 50).



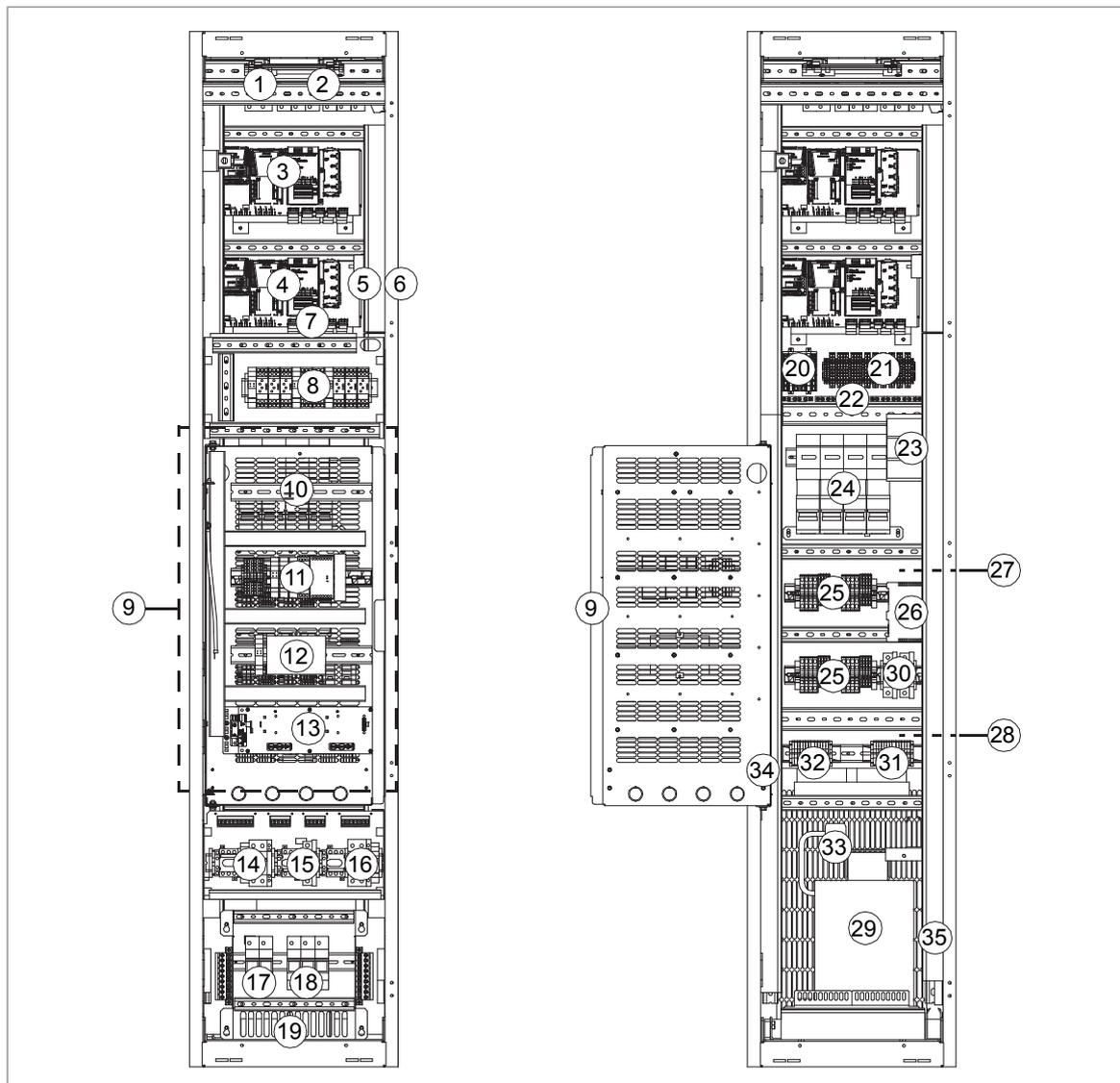
Пример компоновки шкафов

A	Вспомогательная секция управления (АСУ). См. раздел <i>Компоновка вспомогательной секции управления (АСУ)</i> (стр. 45).
1	Проходные пластины для входных кабелей, шина защитного заземления
2	Входные клеммы
3	Вентиляторы охлаждения вводной секции
4	Входной автоматический выключатель (Q1) (дополнительное устройство +F255)
5	Выключатель вспомогательного напряжения (Q21) с предохранителями
6	Заземляющий выключатель (Q9.1) (дополнительный компонент)
7	Предохранители переменного тока модуля питания
8	Модули питания
9	Предохранители постоянного тока инвертора
10	Инверторные модули. Выходные клеммы располагаются позади каждого модуля. Каждый модуль должен быть индивидуально подключен к двигателю с помощью отдельных кабелей, если привод не оборудован дополнительным компонентом +H359 (общая секция для подключения двигателей) или +H366 (общие выходные клеммы).

■ **Компоновка вспомогательной секции управления (АСУ)**

Ниже приведен пример компоновки вспомогательной секции управления (АСУ). Слева: Поворотно-откидная рама закрыта, съемные монтажные пластины на своем

месте. Справа: Поворотно-откидная рама открыта, без съемных монтажных пластин.



1	Предохранители-разъединители F101. В первичной обмотке трансформатора T101 (компонент 27).	19	Кабельный ввод для кабелей управления
2	Предохранители-разъединители (F27) для выходов вентилятора охлаждения двигателя (дополнительные компоненты +M602...610)	20	Клеммная колодка (X68) для блока функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q973)
3	Блок управления питанием (A51). См. главу Блоки управления приводом (стр. 153).	21	Клеммная колодка входов/выходов (дополнительный компонент +L504). К этому блоку подключаются входы/выходы блока управления инвертором.
4	Блок управления инвертором (A41). На блок могут быть установлены три дополнительных модуля расширения входов/выходов, интерфейсный модуль энкодера или интерфейсный модуль Fieldbus. Дополнительные модули устанавливаются на компонент 13. См. главу Блоки управления приводом (стр. 153).	22	Точка крепления/заземления кабелей управления

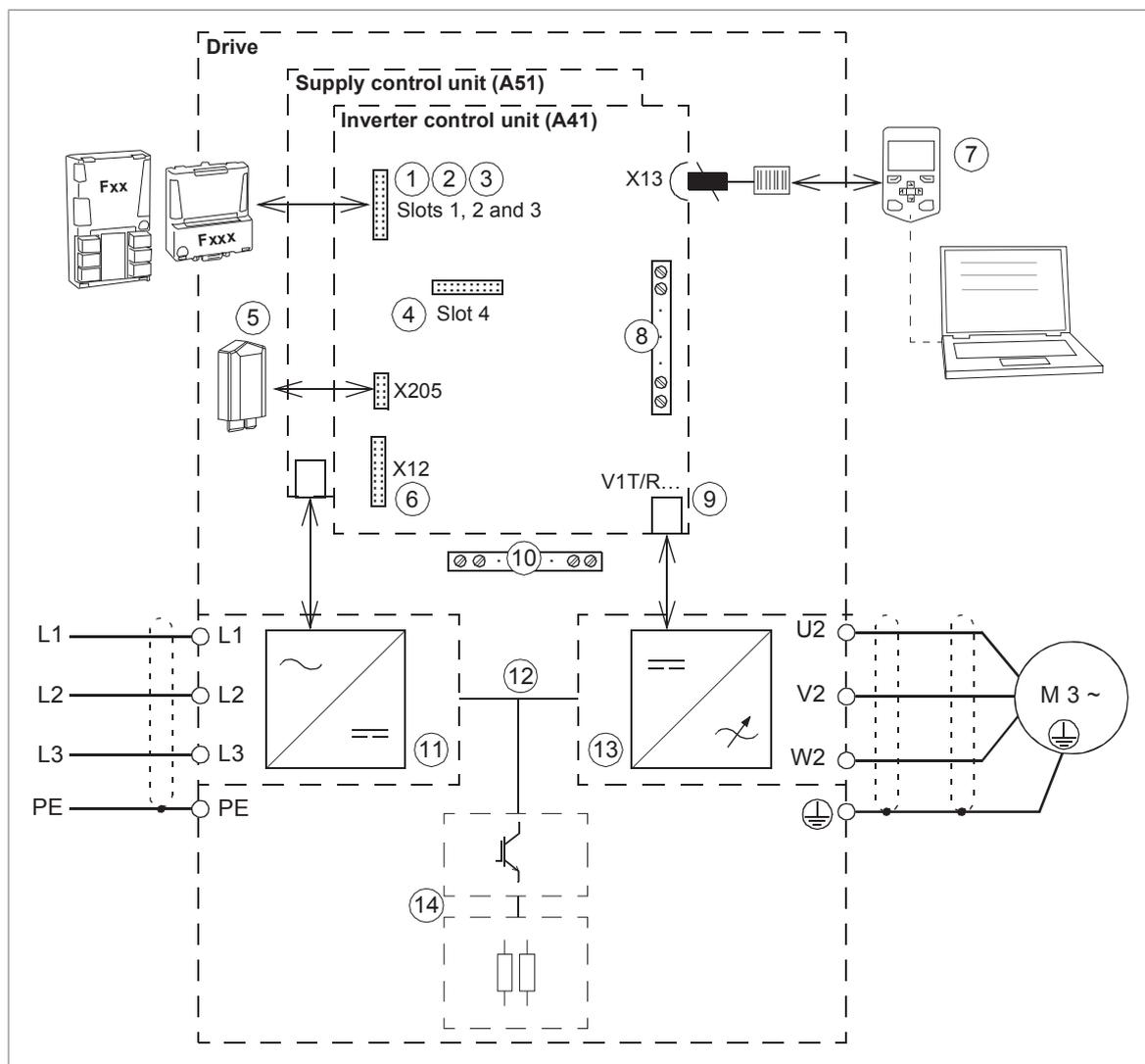
5	Автоматический выключатель вспомогательного напряжения F112. Во вторичной обмотке трансформатора T111 (компонент 29). Крепится на внутренней стенке справа.	23	Источник питания 24 В= и буферный модуль
6	Выключатель (F90) для контроля замыканий на землю (компонент 12)	24	Стартеры и контакторы вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...610)
7	Модуль функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент +Q973 и другие доп. компоненты, требующие наличия модуля FSO-xx)	25	Клеммные коробки (X601) для подключения вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M602...610)
8	Реле контроля температуры (дополнительные компоненты +L505 и +L506). Клеммы (X506) располагаются на обратной стороне съемной монтажной пластины.	26	Источник питания 24 В= для освещения шкафа (дополнительный компонент +G301)
9	Поворотнo-откидная рама	27	Трансформатор вспомогательного напряжения T101 (с обратной стороны секции, на рисунке не виден). Питание шкафа с классом защиты IP54, вентиляторов охлаждения шкафов тормозного прерывателя и тормозного резистора (дополнительные компоненты +B055, +D150 и +D151).
10	Монтажные направляющие для дополнительного оборудования	28	Трансформатор вспомогательного напряжения T21 (с обратной стороны секции, на рисунке не виден). Питание цепи управления и вентиляторов охлаждения во вводной секции (ICU) и вспомогательной секции управления (ACU).
11	Дополнительные компоненты защиты (аварийный останов, безопасное отключение крутящего момента)	29	Трансформатор вспомогательного напряжения T111. (Только выполненное по индивидуальному заказу оборудование.)
12	Оборудование для контроля замыканий на землю для незаземленных систем (дополнительный компонент +Q954)	30	Автоматические выключатели цепи вспомогательного напряжения F22 и F102. Во вторичной обмотке трансформаторов T21 (компонент 28) и T101 (компонент 27) соответственно.
13	Адаптер расширения ввода-вывода FEA-03 (дополнительный компонент +L515).	31	Настройка входного напряжения для трансформатора вспомогательного напряжения T101 (компонент 27)
14	Выключатель и автоматический выключатель для стороннего обогревателя пространства двигателя (дополнительный компонент +G313). Клеммы (X313) располагаются на обратной стороне съемной монтажной пластины.	32	Настройка входного напряжения для трансформатора вспомогательного напряжения T21 (компонент 28)
15	Выключатель и автоматический выключатель для внешнего источника управляющего напряжения (дополнительный компонент +G307), например ИБП. Клеммы (X307) располагаются на обратной стороне съемной монтажной пластины.	33	Настройка входного напряжения для трансформатора вспомогательного напряжения T111 (компонент 29)

48 Описание принципа действия и аппаратных средств

16	Выключатель и автоматический выключатель для внешнего источника освещения шкафа и обогрева (дополнительные компоненты +G300 и +G301). Клеммы (X300) располагаются на обратной стороне съемной монтажной пластины.	34	Клеммные колодки X250: индикация состояния главного выключателя-разъединителя и контактора X951: подключение внешней кнопки аварийного останова X954: индикация замыкания на землю X957: подключение выключателя функции предотвращения несанкционированного пуска Крепится на левой стенке.
17	Предохранители-разъединители F21. В первичной обмотке трансформатора T21 (компонент 28). Крепится на монтажную пластину.	35	Обогреватель секции (дополнительный компонент +G300). Крепится на правой стенке.
18	Предохранители-разъединители F111. В первичной обмотке трансформатора T111 (компонент 29). Крепится на монтажную пластину.		

Обзор разъемов питания и управления

На схеме показано подключение силовых цепей и интерфейсы управления привода.



1	Дополнительные модули могут устанавливаться в гнезда 1, 2, 3 и 4 следующим образом:	
2	Тип модуля	Гнезда
3		
4	Модули расширения аналоговых и цифровых входов/выходов	1, 2, 3
	Интерфейсные модули обратной связи	1, 2, 3
	Интерфейсные модули связи	1, 2, 3
	Дополнительный модуль связи RDCO-xx DDSCS (стандартное оборудование). 4 По умолчанию блок управления питанием и блок управления инвертором соединяются с помощью волоконно-оптического кабеля.	
	Дополнительные модули могут устанавливаться в адаптер расширения ввода-вывода FEA-03, который подключается к модулю RDCO в гнезде 4.	
5	Блок памяти	
6	Подключение модуля функций защиты FSO-xx	
7	Соединение «Панель управления — ПК»	
8	Клеммные колодки блока управления инвертором. Эти клеммы также могут быть подключены к клеммной колодке X504 внутри вспомогательной секции управления привода.	

50 Описание принципа действия и аппаратных средств

9	Оптоволоконное подключение к каждому инверторному модулю. Каждый модуль питания также подключается к блоку управления питанием с помощью волоконно-оптических кабелей.
10	Клеммные колодки и выполняемые заказчиком подключения, выполняемые внутри шкафа привода. Информация о местоположении приведена в разделе <i>Компоновка вспомогательной секции управления (ACU)</i> (стр. 45).
11	Блок питания (состоит из одного или нескольких модулей питания)
12	Промежуточное звено постоянного тока
13	Инверторный блок (состоит из двух или более инверторных модулей)
14	Дополнительный тормозной прерыватель (+D150) и резисторы (+D151)

Дверные выключатели и лампы



	Табличка на английском языке	Табличка на местном языке	Описание				
1	READY	ГОТОВ	Контрольная лампа готовности (дополнительный компонент +G327)				
2	RUN	РАБОТА	Контрольная лампа работы (дополнительный компонент +G328)				
3	FAULT	ОТКАЗ	Контрольная лампа отказа (дополнительный компонент +G329)				
4	ENABLE / RUN 0-1 	РАБОТА РАЗРЕШЕНА	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Сигнал разрешения работы выключен (запуск блока питания запрещен)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Подан сигнал разрешения на эксплуатацию (запуск блока питания разрешен). Замкните разомкнутый главный коммутационный аппарат (при его наличии).</td> </tr> </table>	0	Сигнал разрешения работы выключен (запуск блока питания запрещен)	1	Подан сигнал разрешения на эксплуатацию (запуск блока питания разрешен). Замкните разомкнутый главный коммутационный аппарат (при его наличии).
0	Сигнал разрешения работы выключен (запуск блока питания запрещен)						
1	Подан сигнал разрешения на эксплуатацию (запуск блока питания разрешен). Замкните разомкнутый главный коммутационный аппарат (при его наличии).						

5	E-STOP RESET	СБРОС АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА	Кнопка сброса аварийного останова (только при наличии доп. устройств аварийного останова)
6	EARTH FAULT	ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ	Контрольная лампа отказа по утечкам на землю и кнопка сброса (дополнительный компонент +Q954)
7	-	-	Зарезервировано для оборудования, разрабатываемого по заказу
8	EMERGENCY STOP	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	Кнопка аварийного останова (только при наличии доп. устройств аварийного останова)
Компоновка зависит от выбранных дополнительных компонентов.			

■ Главное устройство отключения (Q1.1)

В зависимости от конфигурации привода главное устройство отключения может представлять собой выключатель-разъединитель или главный автоматический выключатель. В блоках с выключателем-разъединителем имеется также и главный контактор.

Главный автоматический выключатель служит для включения и выключения главного источника питания привода. Для отключения главного источника питания переведите выключатель-разъединитель в положение 0 (ВЫКЛ.) или выкатите главный автоматический выключатель (в зависимости от того, какое устройство установлено).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Главное устройство отключения не отключает входные силовые клеммы, вольтметры переменного тока и цепь вспомогательного напряжения от линии питания. Для изолирования цепи вспомогательного напряжения разомкните выключатель вспомогательного напряжения (Q21). Чтобы изолировать входные клеммы питания и вольтметры переменного тока, разомкните главный выключатель питающего трансформатора.

Для замыкания главного устройства отключения необходимо включить вспомогательное напряжение и разомкнуть заземляющий выключатель (при наличии).

■ Выключатель вспомогательного напряжения [Q21]

Выключатель вспомогательного напряжения отвечает за подачу питания на внутренние трансформаторы вспомогательного напряжения. Трансформатор питает цепи управления в приводе, относящиеся к вентиляторам управления, реле и измерительным приборам.

■ Заземляющий выключатель [Q9], дополнительный компонент

Заземляющий выключатель [Q9] (дополнительный компонент +F259) соединяет основную силовую шину переменного тока с шиной защитного заземления. 12-импульсные блоки питания (дополнительный компонент +A004), а также некоторые из самых больших 6-импульсных устройств, оснащаются двумя выключателями [Q9.1] и [Q9.2], по одному на каждую 6-импульсную линию подачи питания.

Для замыкания заземляющего выключателя необходимо включить вспомогательное напряжение и разомкнуть главное устройство отключения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Заземляющий выключатель не позволяет заземлить входные силовые клеммы привода или цепи вспомогательного напряжения (цепи управления).

■ **Другие устройства на дверце**

- Вольтметр (дополнительный компонент +G334); поставляется с переключателем фаз.

Примечание. Напряжение измеряется на стороне питания (до) главного выключателя или автоматического выключателя.

- Амперметр переменного тока (дополнительный компонент +G335) на одной из фаз.

■ **Панель управления**

ACS-AP-W — это пользовательский интерфейс привода. Интерфейс обеспечивает необходимые команды управления, включая Пуск/Останов/Направление/Сброс/Задание и настройку параметров программы управления.

Панель управления можно снять, потянув ее вперед за верхний край, и установить на место в обратном порядке. Информация об использовании панели управления приведена в документе *ACX-AP-x assistant control panel user's manual* (код английской версии ЗАУА0000085685) и в руководстве по микропрограммному обеспечению.



Управление с помощью утилит для ПК

В передней части панели есть USB-разъем для подключения ПК к приводу. Когда к панели управления подключен ПК, клавиатура панели управления отключена.

Описание дополнительных компонентов

Примечание. Дополнительные компоненты могут быть недоступны для определенных конфигураций приводов или могут требовать дополнительных инженерно-технических работ. Убедитесь в наличии, связавшись с корпорацией АВВ.

■ Класс защиты

Определения

В соответствии с IEC/EN 60529 класс защиты определяется кодом IP, в котором первая цифра соответствует защите от проникновения твердых инородных предметов, а вторая цифра — защите от проникновения воды. Ниже приведены коды IP стандартного шкафа и рассматриваемых в этом руководстве дополнительных компонентов.

код IP	Оборудование защищено ...	
	Первая цифра	Вторая цифра
IP22	от проникновения твердых инородных предметов диаметром > 12,5 мм*	от капель воды (наклон 15°)
IP42	от проникновения твердых инородных предметов диаметром > 1 мм	от капель воды (наклон 15°)
IP54	защищено от пыли	от брызг воды

* означает защиту персонала от контакта пальцев с опасными компонентами

IP22 (UL тип 1)

Класс защиты дверцы стандартного шкафа составляет IP22 (UL тип 1). Воздухоотводящие отверстия в верхней части шкафа и воздухозаборные отверстия закрыты металлическими решетками. Когда дверцы открыты, класс защиты стандартного шкафа и всех его дополнительных компонентов составляет IP20. Токоведущие элементы внутри шкафа защищены от контакта с помощью прозрачных пластиковых кожухов или металлических решеток.

IP42 (UL тип 1 с фильтрами) (дополнительный компонент +B054)

Данный дополнительный компонент обеспечивает класс защиты IP42 (UL тип 1). Между внутренней и внешней металлической решеткой воздухозаборных отверстий установлена металлическая сетка.

IP54 (UL тип 12) (дополнительный компонент +B055)

Данный дополнительный компонент обеспечивает класс защиты IP54 (UL тип 12). Между внутренней и внешней металлическими решетками воздухозаборных отверстий устанавливаются фильтрующие элементы из гофрированного картона. На крыше шкафа также предусмотрены дополнительный вентилятор и воздухоотводящие отверстия с фильтрацией воздуха.

■ Морское исполнение (дополнительный компонент +C121)

В этом варианте добавляются следующие принадлежности и функции:

- упрочненная механическая конструкция;
- поручни;

- дверной фиксатор, позволяющий открывать дверцу под углом 90 градусов и предотвратить захлопывание;
- не поддерживающие горение материалы;
- плоские балки в основании шкафа для крепления;
- крепежные кронштейны в верхней части шкафа.

Для классификации может потребоваться дополнительная маркировка проводов. См. раздел [Маркировка проводов \(стр. 57\)](#).

■ **Подвод охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128)**

См. раздел [Воздухозабор через днище шкафа \(дополнительный компонент +C128\) \(стр. 87\)](#).

■ **Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129)**

Шкаф характеризуется следующими особенностями:

- ввод и вывод кабелей сверху с разрешенными в США вводами кабелепроводов (ровная стальная пластина без предварительно подготовленных отверстий);
- все компоненты соответствуют требованиям UL/CSA
- максимальное напряжение питания 600 В;
- главный выключатель и предохранители, разрешенные для применения в США.

■ **Воздухоотвод по каналу (дополнительный компонент +C130)**

Данный дополнительный компонент предполагает наличие фланца для крепления воздухоотводящего канала. Фланец располагается на крыше шкафа. В зависимости от оборудования, установленного в каждой секции, компонент для отвода воздуха по каналу либо заменяет, либо дополняет собой стандартные компоненты на крыше.

При использовании дополнительного компонента +B055 между внутренней и внешней металлической решеткой с отверстиями для отвода воздуха устанавливаются фильтровальные отделения с плоскими блоками из гофрированного картона.

См. также раздел [Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа \(дополнительный компонент +C130\) \(стр. 88\)](#).

■ **Разрешение CSA (дополнительный компонент +C134)**

В этом варианте добавляются следующие принадлежности и функции:

- ввод и вывод кабелей снизу с разрешенным в США вводом кабелепроводов (ровная пластина без предварительно подготовленных отверстий);
 - все компоненты соответствуют требованиям UL/CSA;
 - максимальное напряжение питания 600 В;
 - главный (воздушный) автоматический выключатель имеется для определенных типов привода.
-

■ **Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179)**

Стандартная высота цоколя шкафа составляет 50 мм. Эти дополнительные компоненты задают высоту цоколя 100 мм (+C164) или 200 мм (+C179).

■ **Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180)**

Дополнительный компонент подразумевает сейсмостойкость согласно международным строительным нормам и правилам 2012, процедура испытаний ICC-ES AC-156. Монтаж должен выполняться на уровне, не превышающем 25 % от высоты здания. Значение S_{DS} (спектр реакции места монтажа на ускорение) не должно превышать 2,0 g.

В этом варианте добавляются следующие принадлежности и функции:

- упрочненная механическая конструкция;
- плоские балки в основании шкафа для крепления.

■ **Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201)**

В этом варианте конструкции с левой стороны привода добавляется пустая секция шириной 400, 600 или 800 мм. С верхней и с нижней стороны эта секция оснащена вводами для силовых кабелей.

С задней стороны секции предусмотрены места для установки панелей (одна полноразмерная панель или две панели половинного размера).

■ **Резистивное торможение (дополнительные компоненты +D150 и +D151)**

См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

■ **ЭМС-фильтр (дополнительный компонент + E202)**

Фильтр ЭМС для заземленной сети электропитания TN, первые условия эксплуатации (категория C2).

■ **Синус-фильтр (дополнительный компонент +E206)**

Синус-фильтр подавляет высокочастотные составляющие напряжения, в результате чего напряжение на выходе привода имеет синусоидальную форму без искажений. Эти высокочастотные составляющие создают дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя и приводят к насыщению выходного трансформатора (если он предусмотрен).

Дополнительный компонент — синус-фильтр состоит из трех однофазных реакторов и конденсаторов, подключенные по схеме «треугольник» на выходе привода. Фильтр установлен в отдельной секции с охлаждающим вентилятором.

■ **Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300)**

Состав компонента:

- нагревательные элементы в секциях или модулях питания/инверторных модулях;
 - выключатель нагрузки, обеспечивающий электрическую изоляцию на время обслуживания
-

- миниатюрный автоматический выключатель для защиты от перегрузок по току
- клеммная колодка для внешнего источника питания.

Обогреватель предотвращает образование конденсата внутри шкафа во время простоя привода. Выходная мощность полупроводниковых нагревательных элементов зависит от температуры окружающего воздуха. Заказчик должен выключать обогреватель, когда его использование не требуется, отключая подачу питания.

Заказчик также должен обеспечить подключение обогревателя к внешнему источнику питания 110...240 В~.

Фактическую схему проводки смотри на принципиальных схемах, поставляемых с приводом.

■ Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301)

Этот дополнительный компонент предусматривает светодиодные осветительные приборы в каждой секции (за исключением соединительных секций и секций тормозных резисторов) и источник питания 24 В=. Для питания системы освещения используется тот же внешний источник 110...240 В~, что и для обогревателя шкафа (дополнительный компонент +G300).

■ Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307)

В конструкции предусмотрены клеммы для подачи напряжения от внешнего источника бесперебойного питания на блок управления и устройства управления, когда привод обесточен.

См. также документы:

- Подача питания для вспомогательных цепей (стр. 116)
- Поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа

■ Выход для обогревателя двигателя (дополнительный компонент +G313)

Состав компонента:

- выключатель нагрузки, обеспечивающий электрическую изоляцию на время обслуживания
- миниатюрный автоматический выключатель для защиты от перегрузок по току
- клеммная колодка для подключения питания обогревателя и внешнего обогревателя.

Когда на привод подается питание (и отсутствуют отказы), обогреватель отключается. В противном случае управление обогревателем осуществляется за счет внешнего напряжения питания.

Мощность и напряжение обогревателя зависят от используемого двигателя.

См. также документы:

- Подача питания для вспомогательных цепей (стр. 116)
- Поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа
- **Подключение к шинам питания (дополнительный компонент +G317)**

Этот дополнительный компонент предусматривает наличие входных клемм (питания) и вводных шин для непосредственного подключения к системам шин.

- **Световые индикаторы «готов»/«работа»/«отказ» (дополнительные компоненты +G327...G329)**

В этом варианте конструкции на двери шкафа установлены световые индикаторы «готов» (+G327, белый), «работа» (+G328, зеленый) и «отказ» (+G329, красный).

- **Безгалогенные провода и материалы (дополнительный компонент +G330)**

В этом варианте конструкции предусмотрены средства снижения выбросов токсичных газов при пожаре: безгалогенные кабелепроводы, провода управления и изоляционные трубки для проводов.

- **Вольтметр с селекторным переключателем (дополнительный компонент +G334)**

В этом варианте конструкции предусмотрен вольтметр и селекторный переключатель на двери шкафа. Переключатель позволяет выбрать линейное напряжение для измерения напряжения.

- **Амперметр в одной фазе (дополнительный компонент +G335)**

В этом варианте конструкции предусмотрен амперметр в одной входной фазе.

- **Маркировка проводов**

Стандартная проводка

Цвет

По умолчанию используются провода черного цвета за исключением следующих случаев:

- провод защитного заземления РЕ: желто-зеленый или с желто-зеленой изолирующей трубкой;
- входная проводка ИБП (дополнительный компонент +G307): оранжевый;
- проводка датчика Pt100 с тепловой защитой, сертифицированной АTEX (дополнительный компонент +nL514): голубой.

Маркировка

В стандартном исполнении провода и клеммы маркируются следующим образом:

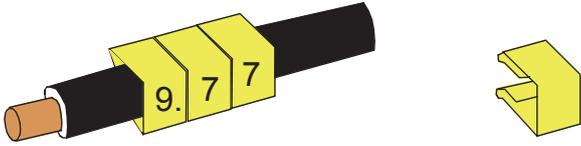
- Клеммы главной цепи: идентификатор соединителя (например, «U1») наносится на клемму или изоляционный материал рядом с клеммой. Входные и выходные кабели главной цепи не маркируются.
 - Штекерные разъемы жгутов проводов (за исключением разъемов, требующих применения специальных инструментов для разъединения) снабжаются
-

обозначением (например, «X1»). Маркировка наносится либо непосредственно на соединитель, либо рядом с ним на изоляционную трубку или ленту.

- Шины заземления помечаются наклейками.
- Пары волоконно-оптических кабелей и кабели передачи данных снабжаются обозначениями компонентов и соединителей (например, «A1:V1», «A1:X1»), которые наносятся на кольца или ленту.
- Кабели передачи данных помечаются лентой.
- Плоские кабели помечаются бирками или лентой.
- Специализированная проводка (дополнительный компонент +P902) не маркируется.

Дополнительная маркировка проводов

Предусмотрена следующая дополнительная маркировка проводов.

Доп. компонент	Дополнительная маркировка
+G340 (класс А3)	<p>Одиночные провода, не присоединенные к штекерным разъемам, снабжаются защелкивающимися или кольцевыми маркерами с номерами контактов компонентов. Штекерные разъемы маркируются идентификационной биркой, которая размещается на проводах рядом с разъемом (отдельные провода не маркируются). Короткие, очевидные соединения не маркируются. Провода защитного заземления PE не маркируются, если они не подключены непосредственно к компонентам.</p> 
+G342 (класс C1)	<p>Одиночные провода, подключенные к компонентам или клеммным колодкам, либо соединяющие модули, снабжаются маркировкой с указанием компонентов и номеров контактов на обоих концах. Маркировка печатается на изоляционной трубке, или, при необходимости, выполняется с помощью защелкивающихся маркеров. Штекерные разъемы маркируются идентификационной биркой (или защелкивающимися маркерами), которая размещается на проводах рядом с разъемом (отдельные провода не маркируются). Короткие, очевидные соединения не маркируются. Провода защитного заземления PE не маркируются, если они не подключены непосредственно к компонентам.</p> 

■ Контроль температуры фильтра синфазных помех (дополнительный компонент +G453)

В этом компоненте используются термореле, установленные на сборках фильтров синфазных помех привода. При обнаружении чрезмерно высокой температуры выдается предупреждение о перегреве.

Это решение предназначено, в первую очередь, для приводных систем, в которых возникает высокий синфазный ток — таких как приводные системы с длинными кабелями двигателя, которые подключаются к незаземленной электросети.

■ **Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +Н350 и +Н352)**

В стандартных блоках с сертификацией UL (+С129) ввод и вывод кабелей осуществляется через крышу шкафа. Эти варианты конструкции предусматривают ввод (доп. компонент +Н350) и вывод (доп. компонент +Н352) силовых и управляющих кабелей через пол шкафа. Отверстия оснащены манжетами и креплениями для кругового заземления.

Для блоков без сертификации UL используется стандартная компоновка с вводом/выводом кабелей снизу.

■ **Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +Н351 и +Н353)**

Эти варианты конструкции предусматривают ввод (дополнительный компонент +Н351) и вывод (дополнительный компонент +Н353) силовых и управляющих кабелей через крышу шкафа. Отверстия оснащены манжетами и креплениями для кругового заземления.

■ **Ввод кабелепровода (код дополнительного компонента +Н358)**

В данном варианте конструкции предусмотрены кабельные коробки, разрешенные для использования в США/Великобритании (плоские стальные пластины толщиной 3 мм без предварительно подготовленных отверстий).

■ **Общая секция для подключения двигателей (дополнительный компонент +Н359)**

По умолчанию каждый инверторный модуль должен подключаться к двигателю отдельным кабелем. В рамках данного дополнительного компонента поставляется дополнительная секция, в которой располагается набор клемм для кабелей двигателей.

Ширина секции и размер клемм, расположенных внутри, зависят от мощности привода.

Обратите внимание, что данный дополнительный компонент недоступен при использовании дополнительного компонента +Е206 (синусные фильтры). При использовании такого дополнительного компонента все кабели двигателей подключатся к секции синусных фильтров.

■ **Общие выходные шины (дополнительный компонент +Н366)**

По умолчанию каждый инверторный модуль должен подключаться к двигателю отдельным кабелем. Данный дополнительный компонент добавляет мост, который соединяет между собой выходы нескольких (обычно двух или трех) инверторных модулей, установленных в одной секции. Шинный мост распределяет ток двигателя между модулями, что позволяет использовать различные возможности кабельного подключения. Например, можно использовать такое количество кабелей, которое не может быть равномерно распределено между инверторными модулями.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Мост выдерживает номинальный выходной ток одного инверторного модуля. В случае параллельного подключения трех модулей необходимо убедиться, что нагрузочная способность моста не превышена. Например, если кабели подключены к выходным шинам только одного модуля, следует использовать центральный модуль.

Примечание. Дополнительный компонент +H366 позволяет объединять только выходы инверторных модулей внутри одной секции, но не модулей, установленных в разных секциях. Поэтому, если в приводе установлено более трех инверторных модулей, убедитесь, что нагрузка распределена между модулями равномерно:

- В случае использования двух инверторных секций по два модуля подключайте к каждой секции одинаковое количество кабелей.
- В случае если имеется одна инверторная секция с тремя модулями и одна инверторная секция с двумя модулями, для каждой секции необходимо столько кабелей, сколько модулей в ней установлено. Например, подключите три из пяти (или шесть из десяти, и т. д.) кабелей к секции с тремя модуля, а оставшиеся два из пяти (четыре из десяти) кабелей к секции с двумя модулями.

■ Возможности подключения средств проводного дистанционного контроля (дополнительный компонент +K496)

Данный дополнительный компонент позволяет реализовать шлюз для подключения привода к среде ABB Ability™ через локальную сеть Ethernet. В состав входят средство дистанционного контроля NETA-21 и интерфейсный модуль Modbus/TCP FMBT-21.

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

Руководство	Код (англ. версия)
<i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>	3AUA0000096939
<i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>	3AUA0000096881
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>	3AXD50000158607
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide</i>	3AXD50000158560

■ Возможности подключения средств беспроводного дистанционного контроля (дополнительный компонент +K497)

Данный дополнительный компонент позволяет реализовать шлюз для подключения привода к среде ABB Ability™ через беспроводную сеть 4G. В состав входят средство дистанционного контроля NETA-21, интерфейсный модуль Modbus/TCP FMBT-21 и модем.

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

Руководство	Код (англ. версия)
<i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>	3AUA0000096939
<i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>	3AUA0000096881
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>	3AXD50000158607
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide</i>	3AXD50000158560

■ **Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504)**

Стандартные клеммные колодки привода подключаются на заводе к дополнительной клеммной колодке для обеспечения работы цепей управления заказчика. Используются подпружиненные клеммы.

Примечание. Дополнительные модули, вставляемые в гнезда блока управления, не подсоединяются к дополнительной клеммной колодке. Заказчик должен подключать кабели управления дополнительных модулей непосредственно к модулям.

Кабели, используемые для подключения к клеммам дополнительной клеммной колодки входов/выходов

- одножильный провод сечением 0,2–2,5 мм²,
- многожильный провод с наконечником сечением 0,25–2,5 мм²,
- многожильный провод без наконечника сечением 0,2–2,5 мм².

■ **Тепловая защита с реле РТС (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)**

Вариант конструкции с термисторными реле РТС используется для контроля перегрева двигателей, оборудованных датчиками РТС. Когда температура двигателя поднимается до уровня срабатывания термистора, сопротивление датчика резко возрастает. Реле фиксирует изменение и подает сигнал о перегреве двигателя на вспомогательные контакты.

+L505, +2L505, +L513, +2L513

В составе дополнительного компонента +L505 имеются термисторное реле и клеммная колодка. На клеммной колодке предусмотрены контакты для подключения измерительной цепи (от одного до трех датчиков РТС, соединенных последовательно), выходного сигнала реле и дополнительной внешней кнопки сброса. Сброс реле можно выполнять как по месту, так и дистанционно. Также можно замкнуть цепь сброса переключкой для автоматического сброса.

По умолчанию термисторное реле подключается внутри блока управления приводом к цифровому входу DI6. При потере входного сигнала выводится сигнал внешнего отказа.

Цепь индикации выходного сигнала на клеммной колодке может быть реализована заказчиком путем подключения, например, к внешней цепи контроля. См. принципиальные схемы, поставляемые с приводом.

Дополнительный компонент +L513 — это функция тепловой защиты с сертификацией АТЕХ. Подключается аналогично компоненту +L505. Компонент +L513 также поставляется с компонентом +Q971 (функция безопасного отключения с сертификацией АТЕХ) в качестве стандартного оснащения и подключается на заводе-изготовителе для активации функции безопасного отключения крутящего момента привода при перегреве. Ручной сброс функции защиты требуется согласно нормам Ex/ATEX. Дополнительная информация приведена в документе *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979).

Дополнительные компоненты +2L505 и +2L513 дублируют компоненты +L505 и +L513 и содержат реле и контакты для подключения двух отдельных измерительных цепей.

+L536, +L537

Вместо термисторного реле можно использовать модуль термисторной защиты FPTC-01 (дополнительный компонент +L536) или FPTC-02 (+L537, также требуется +Q971). Модуль устанавливается на блоке управления инвертором и имеет усиленную изоляцию для сохранения совместимости блока управления с PELV. FPTC-01 и FPTC-02 подключаются аналогичным образом. Модуль FPTC-02 сертифицирован как типовое устройство защиты согласно директиве ЕС по изделиям АТЕХ.

Для целей защиты в модуле FPTC предусмотрен вход сигнала отказа для датчика РТС. При перегреве выполняется SIL/PL-совместимая функция защиты SMT (безопасная температура двигателя) посредством включения функции безопасного отключения крутящего момента привода.

В модуле FPTC также предусмотрен вход сигнала предупреждения для датчика. Когда на этот вход поступает сигнал перегрева, модуль выдает предупреждение на привод.

Дополнительные сведения и примеры подключения приведены в руководствах по модулю и принципиальных схемах, поставляемых с модулем.

См. также

- руководство по микропрограммному обеспечению, где описаны настройки параметров,
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979)
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027750)
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (код английской версии 3AXD50000027782)
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа.

■ Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506, +nL514)

Реле контроля температуры Pt100 используются для контроля перегрева двигателей, оборудованных датчиками Pt100. Например, три датчика могут измерять температуру обмотки двигателя, а два датчика — температуру подшипников. По мере повышения температуры сопротивление датчика линейно возрастает. При достижении настраиваемого уровня срабатывания реле контроля обесточивает свой выход.

В стандартную комплектацию варианта конструкции с реле Pt100 входят два реле (+2L506), три (+3L506), пять (+5L506) или восемь (+8L506). По умолчанию реле подключаются внутри блока управления приводом к цифровому входу DI6. При потере входного сигнала выдается сигнал внешнего отказа. В дополнительных компонентах предусмотрена клеммная колодка для подключения датчиков. Цепь

индикации выходного сигнала на клеммной колодке может быть реализована заказчиком путем подключения, например, к внешней цепи контроля. См. принципиальные схемы, поставляемые с приводом.

Дополнительные компоненты +3L514 (3 реле), +5L514 (5 реле) и +8L514 (8 реле) представляют собой функции тепловой защиты с сертификацией ATEX. Они подключаются к внешним цепям аналогично компоненту +nL506. Кроме того, в каждом реле контроля предусмотрен выход 0/4...20 мА на клеммной колодке. В стандартном исполнении дополнительный компонент +nL514 поставляется с компонентом +Q971 (функция безопасного отключения с сертификацией ATEX) и подключается на заводе-изготовителе для активации функции безопасного отключения крутящего момента привода при перегреве. Поскольку в реле контроля не предусмотрена функция сброса, ручной сброс, который требуется согласно нормам Ex/ATEX, должен выполняться с использованием параметров привода. Дополнительная информация приведена в документе *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979).

См. также

- руководство по микропрограммному обеспечению, где описаны настройки параметров,
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (код английской версии 3AXD50000014979)
- Указания по настройке порога предупреждения и порога срабатывания реле Pt100 в инструкции по вводу в эксплуатацию
- поставляемые с приводом принципиальные схемы для фактического электромонтажа.

■ **Стартер для вспомогательного вентилятора двигателя (дополнительные компоненты +M6xx)**

Состав компонента

В данном варианте конструкции имеются коммутируемые и защищенные разъемы для подключения трехфазных вспомогательных вентиляторов двигателя. Каждый разъем подключения вентилятора содержит следующие элементы:

- предохранители;
- ручной пусковой переключатель двигателя с регулируемым пределом тока;
- контактор, управляемый приводом;
- клеммную колодку X601 для подключения цепей заказчика.

Описание

Трехфазное напряжение питания через пускатель двигателя и контактор подается на клеммы вспомогательного вентилятора, расположенные на клеммной колодке X601. Контакторм управляет привод. Цепь управления 230 В~ подключается через перемычку на клеммной колодке. Перемычку можно заменить внешней цепью управления.

При достижении регулируемого предельного тока отключения пускатель размыкается и выключает вентилятор. Последующее автоматическое включение не предусмотрено.

64 Описание принципа действия и аппаратных средств

Сигналы состояния пускателя и контактора вентилятора выдаются на клеммную колодку.

Сведения о подключении см. на принципиальных схемах, поставляемых с приводом.

Табличка с обозначением типа

Идентификационная табличка содержит номинальные характеристики, соответствующие маркировки, обозначение типа и серийный номер, что обеспечивает однозначную идентификацию каждого привода. Ниже изображен пример таблички.

При обращении в службу технической поддержки полностью укажите данные с таблички с обозначением типа и серийный номер.

		ACS880-07-1320A-5+C129+F255+H359 ①			
FRAME 2xD8T +2xR8i ②		Input U1 3~ 400/480/500 VAC I1 1212 A U2 3~ 0...U1 ④ Output I2 1320 A I2 0...500 Hz Sn 1143 kVA		MSIP-REI-Abb-ACS880-1070A-5 S/N: 1200801405 ⑥	
Air cooling Icw 65 kA ③ IP22 UL type 1, NEMA 1		⑦			
1	Типовое обозначение (см. раздел Код обозначения типа)				
2	Типоразмер				
3	Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (см. главу Технические характеристики (стр. 217)); степень защиты; спецификации UL/CSA				
4	Номинальные характеристики. См. также главу Технические характеристики (стр. 217).				
5	Действующие маркировочные знаки				
6	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.				
7	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» (например, +E202). Коды, перед которыми стоит знак «минус», указывают на отсутствие указанной функции (например, -J400). Ниже перечислены основные варианты. Некоторые из них предусмотрены не для всех типов приводов. Дополнительные сведения приведены в указаниях по оформлению заказа (документ предоставляется по отдельному запросу).

Код	Описание
Базовый код	
ACS880	Серия изделий

66 Описание принципа действия и аппаратных средств

Код	Описание
ACS880-07	Конфигурация по умолчанию: привод шкафного исполнения с воздушным охлаждением, степень защиты IP22 (UL тип 1), главный выключатель-разъединитель (и контактор) или автоматический выключатель, предохранители типа aR, входной дроссель переменного тока, интеллектуальная панель управления ACS-AP-W (с функцией Bluetooth), фильтр ЭМС (категория 3, вторая электромагнитная обстановка), фильтры du/dt, фильтр синфазных помех, стандартная маркировка проводов, основная программа управления ACS880, функция безопасного отключения крутящего момента, печатные платы с покрытием, ввод и вывод кабелей снизу (кабельные вводы), наклейка на дверь с информацией об устройстве на нескольких языках, USB-накопитель с принципиальными схемами, габаритными чертежами и руководствами.
Размер	
xxxxx	См. таблицы номинальных характеристик
Диапазон напряжений	
3	380...415 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC)
5	380...500 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC)
7	525...690 В~. Указывается на табличке с обозначением типа как типовые уровни входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC)

■ Коды дополнительных компонентов

Код	Описание
A004	Подключение 12-пульсного источника питания
B054	IP42 (UL тип 1, с фильтрами)
B055	IP54 (UL тип 12)
C121	Морское исполнение. См. раздел Морское исполнение (дополнительный компонент +C121) (стр. 53).
C128	Воздухозабор через днище шкафа. См. раздел Воздухозабор через днище шкафа (дополнительный компонент +C128) (стр. 87).
C129	Сертификация UL (оценка в соответствии с требованиями к безопасности, предъявляемыми в США и Канаде). См. раздел Соответствие требованиям UL (дополнительный компонент +C129) (стр. 54).
C130	Воздухоотвод по каналу. См. раздел Воздухоотвод по каналу (дополнительный компонент +C130) (стр. 54).
C132	Возможность морского применения. См. документ ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (код английской версии 3AXD50000039629).
C134	Сертификация CSA. См. раздел Разрешение CSA (дополнительный компонент +C134) (стр. 54).
C164	Цоколь 100 мм. См. раздел Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179) (стр. 55).
C179	Цоколь 200 мм. См. раздел Цоколь (дополнительные компоненты +C164 и +C179) (стр. 55).
C180	Сейсмостойкая конструкция. См. раздел Сейсмостойкая конструкция (дополнительный компонент +C180) (стр. 55).
C199	Пустая секция шириной 400 мм с левой стороны. См. раздел Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) (стр. 55).
C200	Пустая секция шириной 600 мм с левой стороны. См. раздел Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) (стр. 55).
C201	Пустая секция шириной 800 мм с левой стороны. См. раздел Пустые секции слева (дополнительные компоненты +C199...C201) (стр. 55).
C205	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная DNV GL

Код	Описание
C206	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Американским бюро судоходства (ABS)
C207	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Регистром судоходства Ллойда (LR)
C209	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная бюро Веритас
C228	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Китайским классификационным обществом (CCS)
C229	Сертификация изделия в морском исполнении, выпущенная Российским морским регистром судоходства (PC)
D150	Тормозные прерыватели
D151	Тормозные резисторы
E202	Фильтр ЭМС/радиочастотных помех для заземленной сети электропитания TN (первые условия эксплуатации), категория C2
E206	Выходной синусный фильтр
F250	Главный (линейный) контактор
F255	Главный автоматический выключатель
F259	Заземляющий выключатель
G300	Нагревательные элементы шкафа и модуля (внешний источник питания). См. раздел Обогреватель шкафа с внешним источником питания (дополнительный компонент +G300) (стр. 55).
G301	Освещение шкафа. См. раздел Освещение шкафа (дополнительный компонент +G301) (стр. 56).
G307	Клеммы для подключения внешнего управляющего напряжения (230 В~ или 115 В~, например, ИБП). См. раздел Клеммы для подключения внешнего питания цепей управления (дополнительный компонент +G307) (стр. 56).
G313	Выход для обогревателя пространства двигателя (внешний источник питания)
G317	Подключение питания с помощью шин
G327	Световой индикатор «готов» на двери, белый
G328	Световой индикатор «работа» на двери, зеленый
G329	Световой индикатор «отказ» на двери, красный
G330	Безгалогеновые провода и материалы
G334	Вольтметр с селекторным переключателем
G335	Амперметр однофазный
G340	Класс маркировки проводов АЗ. См. раздел Маркировка проводов (стр. 57).
G342	Класс маркировки проводов С1. См. раздел Маркировка проводов (стр. 57).
G453	Контроль температуры фильтра синфазных помех. См. раздел Контроль температуры фильтра синфазных помех (дополнительный компонент +G453) (стр. 58).
H350	Ввод силовых кабелей снизу. См. раздел Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) (стр. 59).
H351	Ввод силовых кабелей сверху. См. раздел Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) (стр. 59).
H352	Вывод силовых кабелей снизу. См. раздел Ввод/вывод кабелей снизу (дополнительные компоненты +H350 и +H352) (стр. 59).
H353	Вывод силовых кабелей сверху. См. раздел Ввод/вывод кабелей сверху (дополнительные компоненты +H351 и +H353) (стр. 59).
H358	Кабельный ввод (сталь 3 мм, без сверления)

68 Описание принципа действия и аппаратных средств

Код	Описание
H359	Общая секция для подключения двигателей . См. раздел Общая секция для подключения двигателей (дополнительный компонент +H359) (стр. 59).
H366	Общие выходные клеммы (для инверторных модулей, располагающихся внутри одной секции) . См. раздел Описание дополнительных компонентов (стр. 53).
J425	Панель управления ACS-AP-I (без интерфейса Bluetooth)
K451	FDNA-01 — интерфейсный модуль DeviceNet™
K454	FPBA-01 – интерфейсный модуль PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 – интерфейсный модуль CANopen
K458	FSCA-01 — интерфейсный модуль RS-485 (Modbus/RTU)
K462	FCNA-01 — интерфейсный модуль ControlNet™
K469	FECA-01 — интерфейсный модуль EtherCAT
K470	FEPL-02 — интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
K475	Интерфейсный модуль FENA-21 Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP и PROFINET IO, 2 порта
K490	Интерфейсный модуль Ethernet FEIP-21 для EtherNet/IP™
K491	Интерфейсный модуль Ethernet FMBT-21 для Modbus TCP
K492	Интерфейсный модуль Ethernet FPNO-21 для PROFINET IO
K496	Возможности подключения средств проводного дистанционного контроля. В состав входят средство дистанционного контроля NETA-21 с подключением по Ethernet и интерфейсный модуль Modbus/TCP FMBT-21 (+K491). См. раздел Возможности подключения средств проводного дистанционного контроля (дополнительный компонент +K496) (стр. 60).
K497	Возможности подключения средств беспроводного дистанционного контроля. В состав входят средство дистанционного контроля NETA-21, интерфейсный модуль Modbus/TCP FMBT-21 (+K491) и модем 4G. См. раздел Возможности подключения средств беспроводного дистанционного контроля (дополнительный компонент +K497) (стр. 60).
L500	FIO-11 — модуль расширения аналоговых входов/выходов
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
L504	Дополнительная клеммная колодка входов/выходов. См. раздел Дополнительная клеммная колодка X504 (дополнительный компонент +L504) (стр. 61).
L505	Тепловая защита с реле PTC (1 или 2 шт.). См. раздел Тепловая защита с реле PTC (дополнительные компоненты +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (стр. 61).
L506	Тепловая защита с реле Pt100 (2, 3, 5 или 8 шт.). См. раздел Тепловая защита с реле Pt100 (дополнительные компоненты +nL506, +nL514) (стр. 62).
L508	FDCO-02 — дополнительный интерфейсный модуль системы связи DDCS
L513	Тепловая защита с сертификацией ATEX, реле PTC (1 или 2 шт.)
L514	Тепловая защита с сертификацией ATEX, реле Pt100 (3, 5 или 8 шт.)
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	FAIO-01 — модуль расширения аналоговых входов-выходов
L526	FDIO-01 — модуль расширения цифровых входов/выходов

Код	Описание
L536	FPTC-01 – модуль термисторной защиты
L537	FPTC-02 — модуль термисторной защиты с сертификацией ATEX
M602	Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора, порог отключения 2,5...4 А
M603	Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора, порог отключения 4...6,3 А
M604	Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора, порог отключения 6,3...10 А
M605	Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора, порог отключения 10...16 А
M606	Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора, порог отключения 16...20 А
M610	Пускатель двигателя вспомогательного вентилятора, порог отключения 20...25 А
N5000	Программа управления намоточной машиной
N5050	Программа управления краном
N5100	Программа управления лебедкой
N5200	Программа управления РСР (винтовым насосом кавитационного типа)
N5300	Программа управления испытательным стендом
N5350	Программа управления градирней
N5450	Программа приоритетного управления
N5600	Программа управления ESP (электрическим погружным насосом)
N5700	Программа контроля положения
N5800	Программа управления судовой лебедкой
N6000	Программа управления намотчиком
N8010	Возможность программирования прикладных задач по стандарту IEC 61131-3
N8200	Лицензия для высокоскоростных устройств (> 598 Гц)
P902	По требованию заказчика
P904	Расширенная гарантия (определяется договором поставки)
P909	Расширенная гарантия (определяется договором поставки)
P911	Расширенная гарантия (определяется договором поставки)
P912	Упаковка для морских перевозок:
P913	Специальный цвет (RAL Classic)
P947	Расчет характеристик безопасности и проверка нестандартных функций защиты
P948	Настраиваемая расширенная гарантия
P952	Страна производства: Финляндия
P966	Специальный цвет (не RAL Classic)
Q950	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью модуля функций защиты FSO-xx, срабатывающее при включении функции безопасного отключения крутящего момента
Q951	Аварийный останов (категория 0) с защитными реле, срабатывающий путем размыкания главного автоматического выключателя/контактора
Q952	Аварийный останов (категория 1) с защитными реле, срабатывающий путем размыкания главного автоматического выключателя/контактора
Q954	Контроль замыкания на землю для незаземленных систем (IT)
Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с защитными реле, срабатывающее в результате включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q963	Аварийный останов (категория 0) с защитными реле, срабатывающий путем включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q964	Аварийный останов (категория 1) с защитными реле, срабатывающий путем включения функции безопасного отключения крутящего момента

70 Описание принципа действия и аппаратных средств

Код	Описание
Q965	Безопасное ограничение скорости с помощью FSO-21 и энкодера
Q971	Сертифицированная ATEX функция отключения
Q972	Модуль функций защиты FSO-21
Q973	Модуль функций защиты FSO-12
Q978	Аварийный останов (возможность настройки для категории 0 или 1) с модулем функций защиты FSO-xx, срабатывающий путем размыкания главного автоматического выключателя/контактора
Q979	Аварийный останов (возможность настройки для категории 0 или 1) с модулем функций защиты FSO-xx, срабатывающий путем включения функции безопасного отключения крутящего момента
Q982	PROFIsafe с модулем функций защиты FSO-xx и интерфейсным модулем Ethernet FPNO-21
Q986	FSPS-21 — модуль функций защиты PROFIsafe
R700	Документация/руководства на английском языке
R701	Документация/руководства на немецком языке
R702	Документация/руководства на итальянском языке
R703	Документация/руководства на нидерландском языке
R704	Документация/руководства на датском языке
R705	Документация/руководства на шведском языке
R706	Документация/руководства на финском языке
R707	Документация/руководства на французском языке
R708	Документация/руководства на испанском языке
R709	Документация/руководства на португальском языке
R711	Документация/руководства на русском языке
R712	Документация/руководства на китайском языке
R713	Документация/руководства на польском языке
R714	Документация/руководства на турецком языке

4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

В этой главе рассматривается последовательность механического монтажа привода.

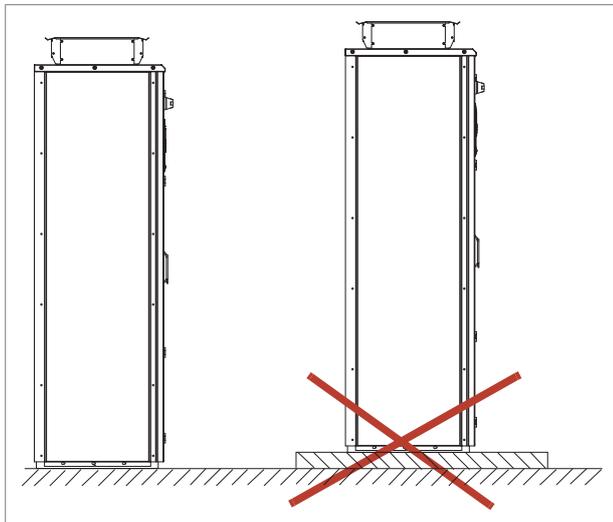


Осмотр места монтажа

Осмотрите место монтажа. Убедитесь в следующем:

- Интенсивность вентиляции или охлаждения в месте монтажа обеспечивает удаление тепла, выделяемого приводом. См. технические характеристики.
 - Условия эксплуатации привода соответствуют техническим характеристикам. См. технические характеристики.
 - Над приводом должно быть достаточно места для охлаждения, технического обслуживания и стравливания давления (если такая функция предусмотрена).
 - Пол, на который устанавливается шкаф привода, должен быть изготовлен из негорючего материала, быть ровным, насколько это возможно, и достаточно прочным, чтобы выдержать вес привода. Убедитесь в ровности пола с помощью спиртового уровня. Максимально допустимое отклонение поверхности от горизонтали не должно превышать 5 мм на каждые 3 метра. При необходимости выровняйте место установки, поскольку шкаф не оборудован регулируемыми ножками.
-

Не устанавливайте привод на приподнятой платформе или в нише. Поставляемый с приводом пандус для извлечения/установки модулей подходит только для перепада высот не более 50 мм (стандартная высота цоколя привода).



Необходимые инструменты

Ниже перечислены инструменты и приспособления, необходимые для перемещения привода в конечное положение, прикрепления его к полу и стенам с последующей затяжкой соединений:

- кран, вилочный подъемник или автопогрузчик (проверьте грузоподъемность), лом, домкрат и катки,
- отвертки Pozidriv и Torx,
- динамометрический гаечный ключ
- набор гаечных ключей и переходников.

Проверка комплектности

В комплект поставки привода входят:

- сборка расположенных в ряд шкафов привода
- дополнительные модули (если заказаны), установленные в один или несколько блоков управления на заводе-изготовителе,
- соответствующие руководства к приводу и дополнительным модулям,
- документы на поставку.

Убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Перед началом монтажных работ и эксплуатации проверьте данные на паспортных табличках привода, чтобы убедиться, что он соответствует требуемому типу.

Транспортировка и распаковка привода

Во избежание повреждения поверхности шкафа и механизмов дверцы перемещайте привод в место установки в исходной упаковке, как показано ниже. Перед использованием для транспортировки привода тележки с поддоном проверьте ее грузоподъемность.

Шкаф привода необходимо перемещать в вертикальном положении.

Центр тяжести шкафа находится достаточно высоко. Поэтому будьте осторожны при перемещении привода. Старайтесь не наклонять привод.

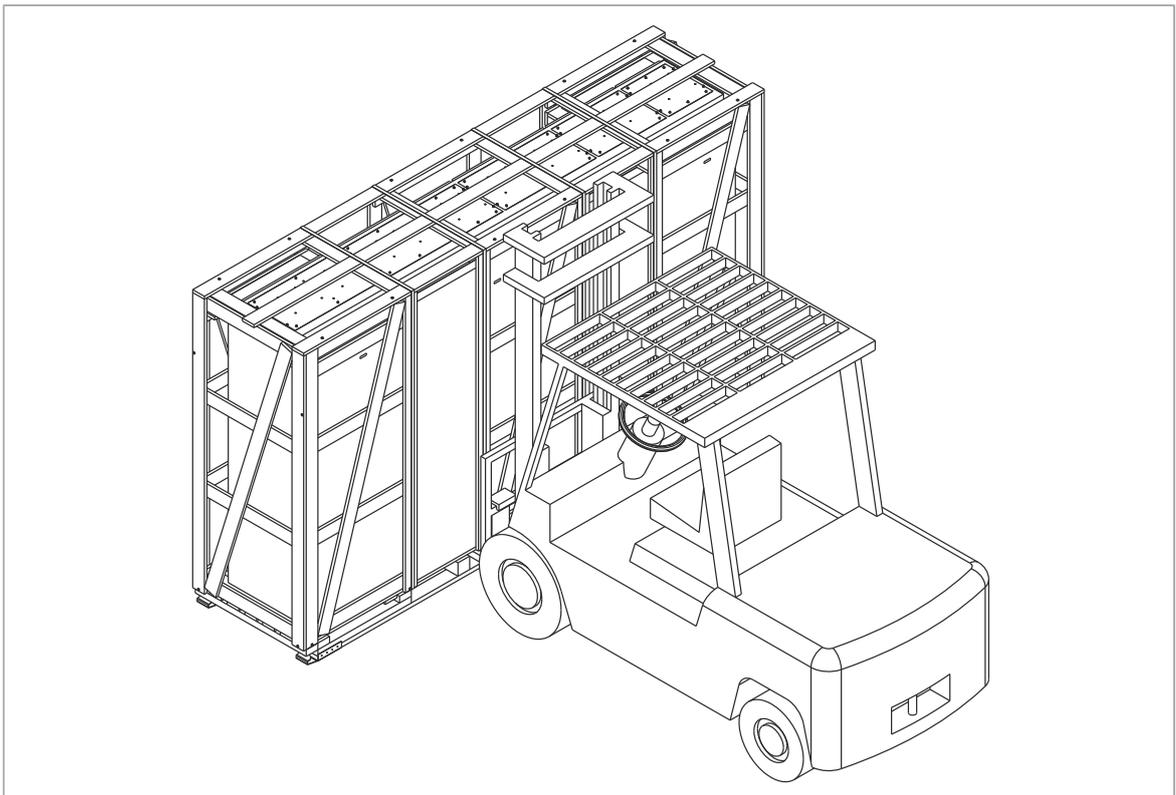
■ Перемещение привода в упаковке

Подъем ящика с помощью вилочного погрузчика



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. 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.

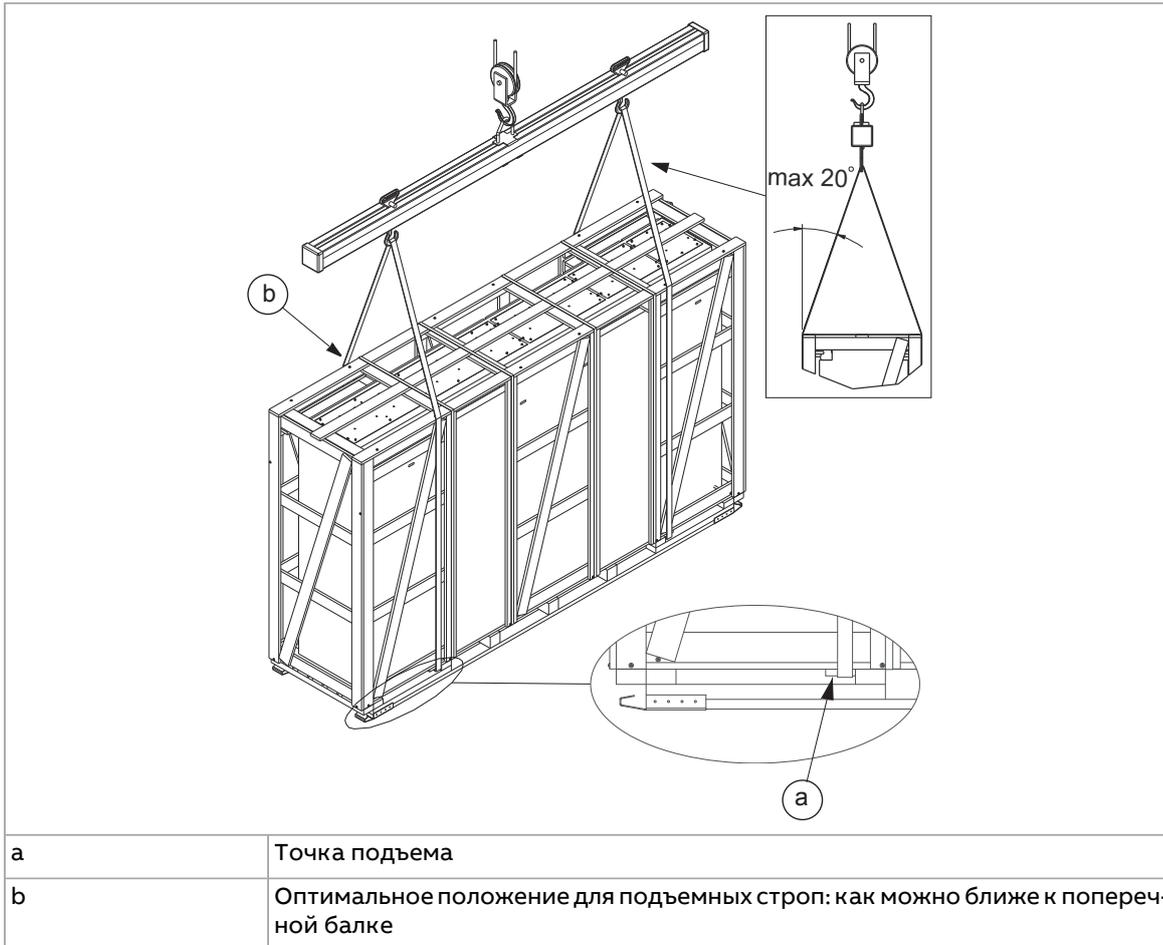


Подъем ящика с помощью крана

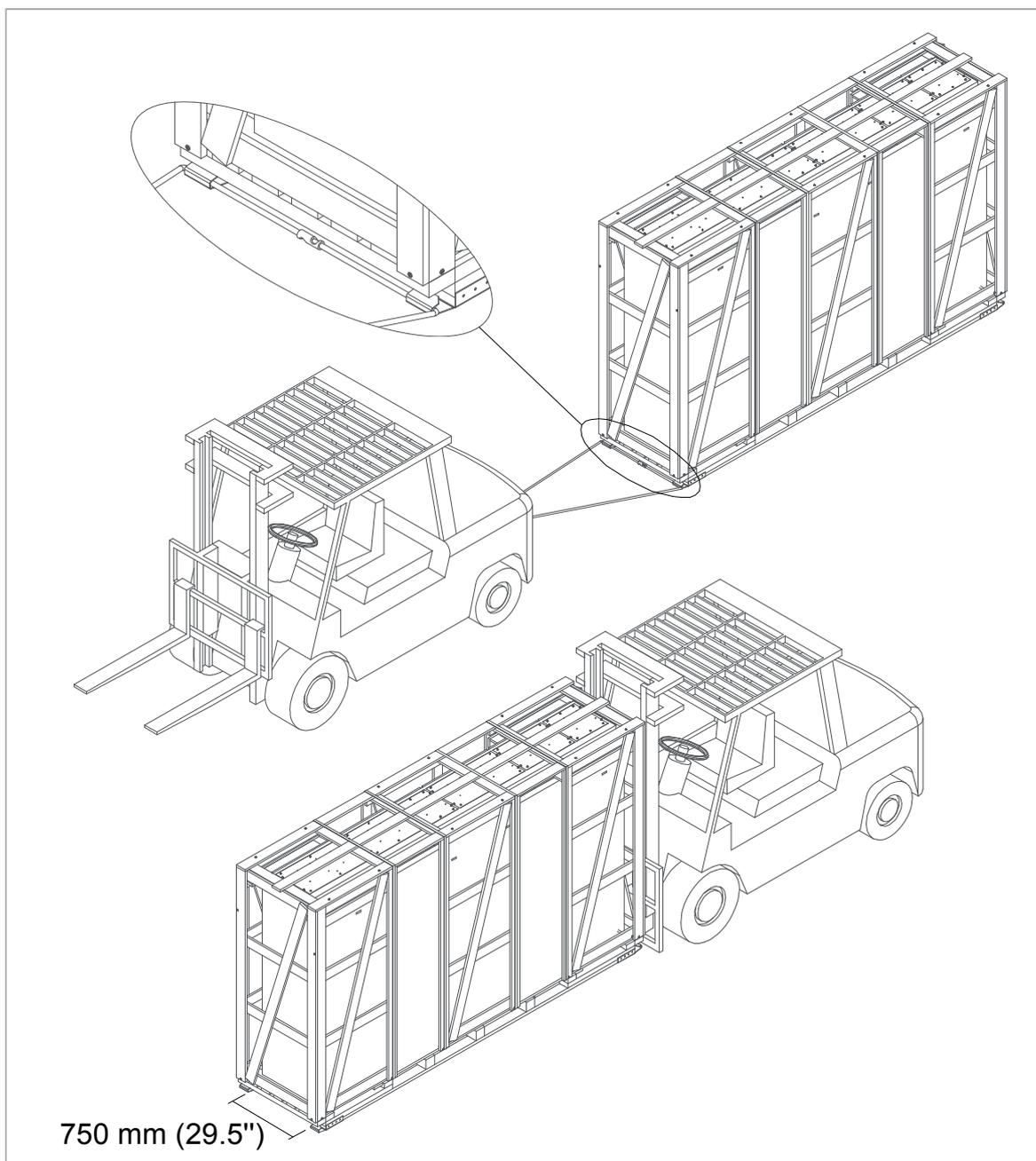


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. 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.



a	Точка подъема
b	Оптимальное положение для подъемных строп: как можно ближе к поперечной балке

Перемещение ящика с помощью вилочного погрузчика**■ Удаление транспортировочной упаковки**

Снимите транспортировочную упаковку в следующем порядке:

1. Открутите винты, скрепляющие деревянные щиты транспортировочного контейнера друг с другом.
2. Снимите деревянные щиты.
3. Снимите зажимы с помощью которых шкаф привода прикреплен к транспортировочному поддону, открутив крепежные винты.
4. Снимите пластиковую обертку.

■ Перемещение распакованного шкафа привода

Подъем шкафа с помощью крана

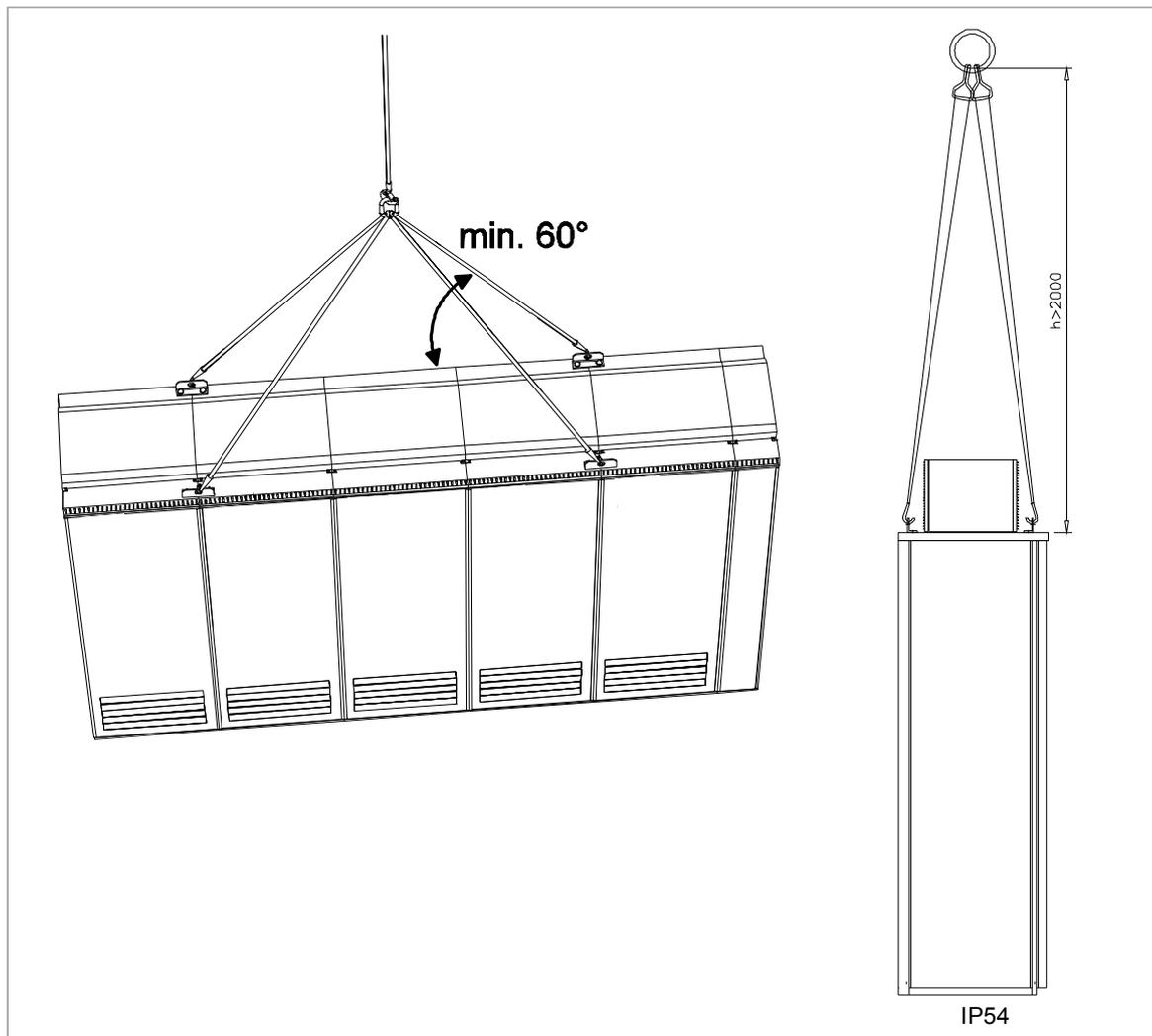


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неправильно выполняемая операция подъема сопряжена с опасностью или может стать причиной повреждения. 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.

Поднимать шкаф привода следует за предназначенные для этого подъемные точки. В зависимости от размера шкаф может быть оснащен болтовыми подъемными проушинами или такелажными траверсами с подъемными отверстиями.

Примечание. Минимальная допустимая высота подъемных тросов для приводов со степенью защиты IP54 составляет 2 метра.



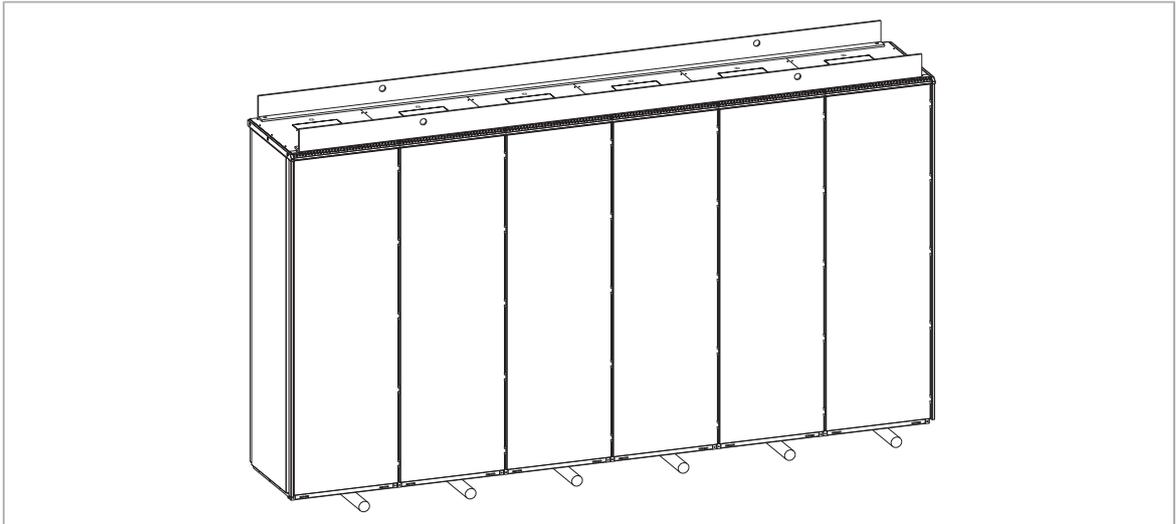
Перемещение шкафа на валках



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не следует перемещать приводы в морском исполнении (дополнительный компонент +С121) с помощью валков.

Поместите шкаф на валики и аккуратно переместите его на место, находящееся рядом с местом монтажа. Удалите валики, подняв привод краном, вилочным подъемником, на тележку с поддоном или используя домкрат.



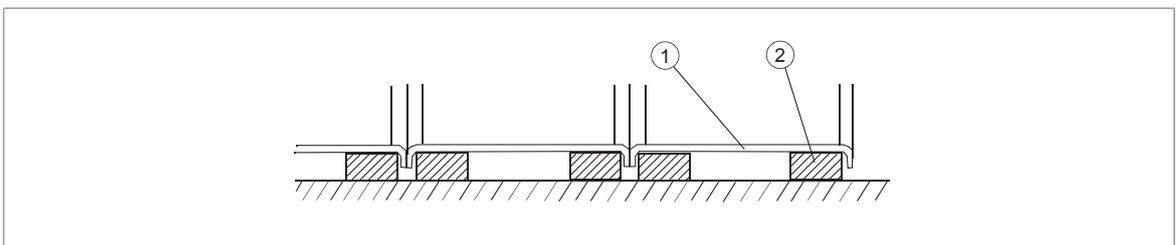
Укладка шкафа на его заднюю стенку



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещено класть привод, оборудованный синус-фильтром (дополнительный компонент +Е206), на заднюю стенку. Фильтр будет поврежден.

Если необходимо положить шкаф на заднюю стенку, обеспечьте наличие опор снизу вдоль ребер шкафа.

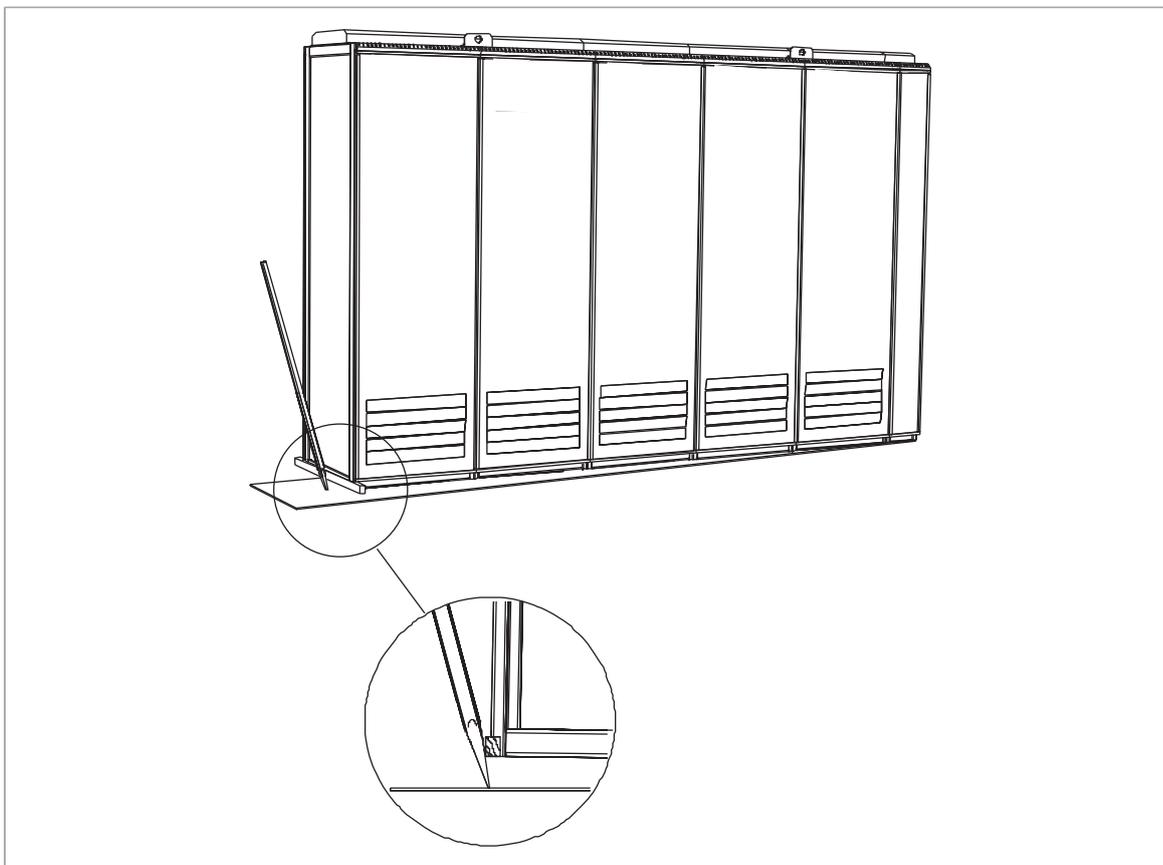


1	Задняя стенка шкафа
2	Опора



Окончательная установка шкафа

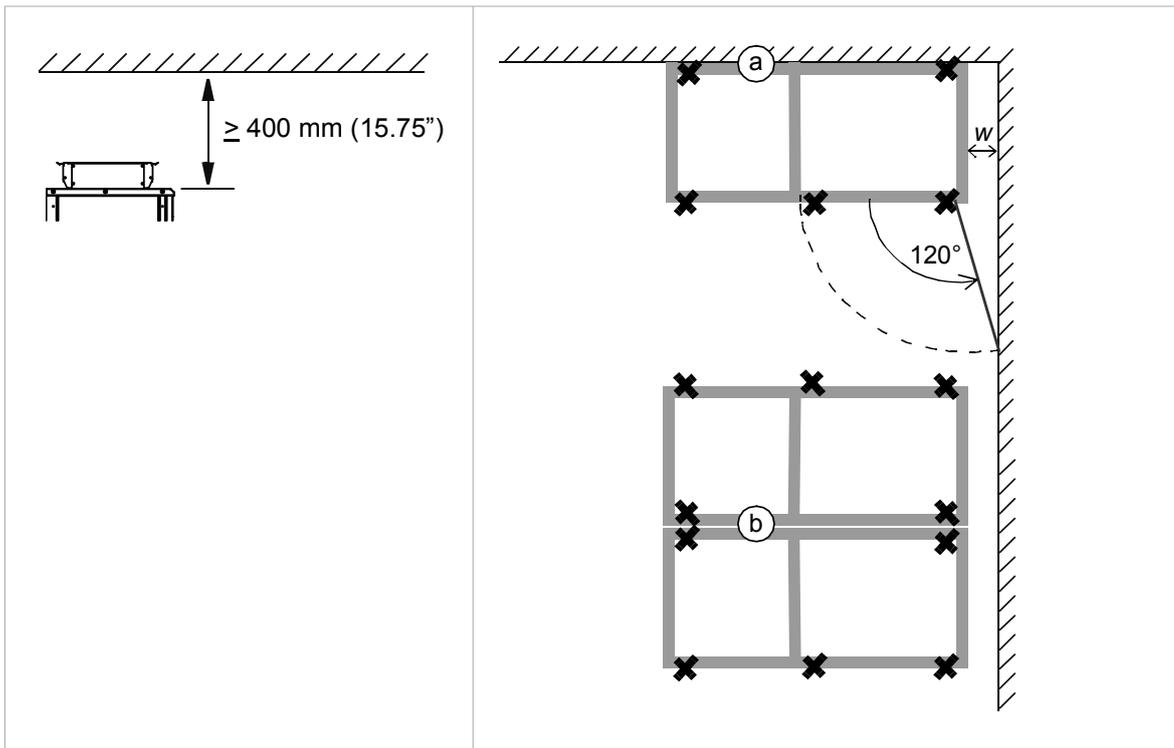
Поместите шкаф в окончательное положение, используя лом. Поместите кусок древесины между кромкой шкафа и ломом для защиты корпуса шкафа.



Крепление шкафа к полу и стене или крыше

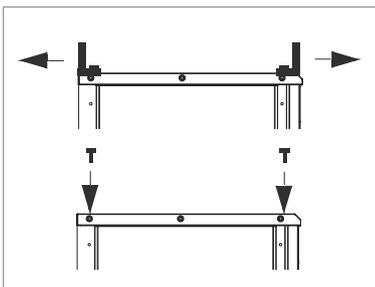
■ Общие правила

- Привод должен монтироваться в вертикальном положении.
- Оставьте над крышей шкафа пространство высотой 400 мм для охлаждения.
- Шкаф может быть установлен задней стенкой к стене (а) или задними стенками друг к другу (b).
- Оставьте некоторое количество места (w) с той стороны, где расположены внешние петли шкафа; это позволит дверцам раскрываться на достаточный угол. Для замены дверца должна открываться на 120° .



Примечание 1. Перед тем как крепить секции шкафа к полу или друг к другу, необходимо отрегулировать их по высоте. Регулировка по высоте может достигаться путем размещения металлических прокладок между дном шкафа и полом.

Примечание 2. В зависимости от размера шкаф может быть оснащен болтовыми подъемными проушинами или такелажными траверсами с подъемными отверстиями. Болтовые подъемные проушины не требуется снимать за исключением случаев, когда отверстия используются для крепления шкафа. Если шкаф поставляется с такелажными траверсами, снимите их и сохраните траверсы на случай вывода из эксплуатации. Заглушите все неиспользуемые отверстия болтами и уплотнительными кольцами из комплекта поставки. Затяните моментом 70 Н·м.

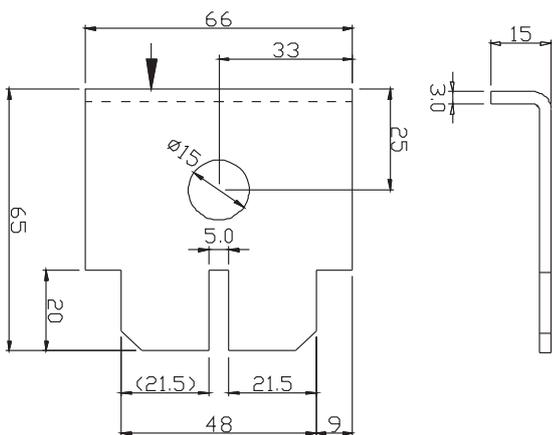
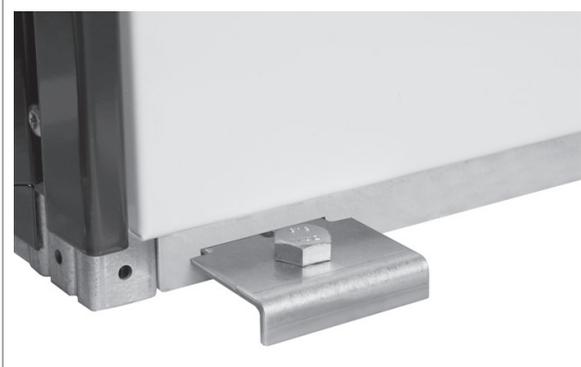


■ Крепление шкафа (не морское исполнение)

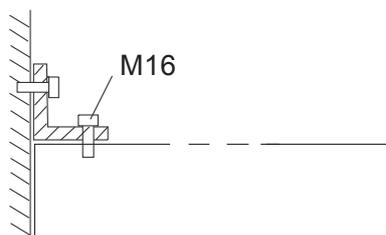
Вариант 1 – Крепление с помощью зажимов

1. Вставьте зажимы (поставляются в комплекте) в парные гнезда на передней и задней кромках корпуса шкафа и прикрепите их к полу болтами. Рекомендуемое минимальное расстояние между зажимами на передней кромке составляет 800 мм.
2. Если невозможно прикрепить шкаф к полу сзади, прикрепите верх шкафа к стене с помощью уголков (не входят в комплект поставки), вставив болты в подъемные проушины или отверстия такелажной траверсы, и подходящего крепежа.

Крепление дна к полу с помощью скобы

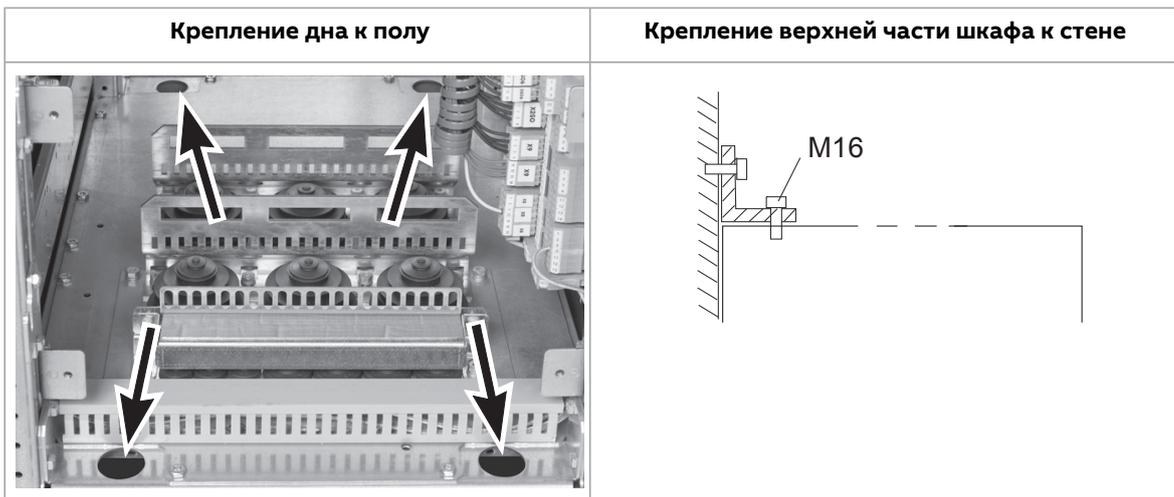


Крепление верхней части к стене



Вариант 2 – Крепление с помощью отверстий внутри шкафа

1. Прикрепите шкаф к полу, используя крепежные отверстия на днище и болты от M10 до M12. Рекомендуемое максимальное расстояние между точками крепления на передней кромке составляет 800 мм.
2. В случае отсутствия доступа к задним крепежным отверстиям прикрепите верх шкафа к стене с помощью уголков (не входят в комплект поставки), вставив болты в подъемные проушины или отверстия такелажной траверсы.

**Вариант 3. Шкафы с цоколями (дополнительные компоненты +C164 и +C179)**

Прикрепите цоколь к полу с помощью уголков, которыми шкаф крепился к транспортировочному поддону.

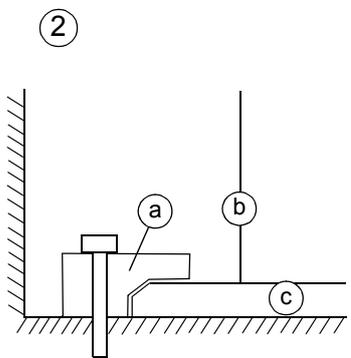
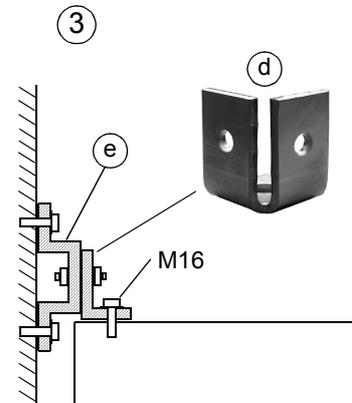


■ Крепление шкафа (морское исполнение)

Точки крепления см. на габаритном чертеже, входящем в комплект поставки шкафа.

Прикрепите шкаф к полу и к потолку/стене следующим образом:

1. Прикрепите шкаф к полу болтами M10 или M12 через отверстия в плоских балках в основании шкафа.
2. Если с задней стороны шкафа недостаточно места для монтажа, прикрепите (a) задние кромки балок (c) зажимами к полу. См. приведенный ниже рисунок.
3. Привинтите угловые кронштейны (d), используя отверстия подъемных проушин. Прикрепите угловые кронштейны к задней стене и/или потолку с помощью подходящего крепежа, такого как U-образные кронштейны (e).

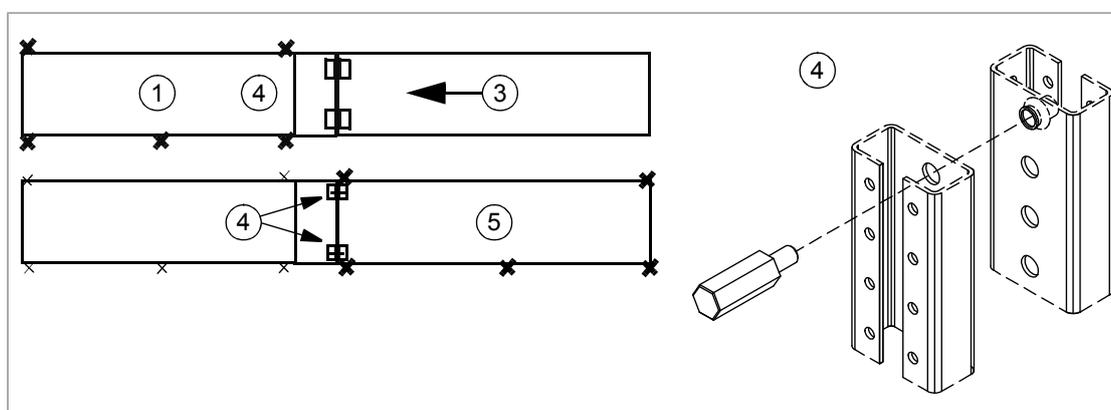
	
a Зажим (не входит в комплект поставки)	d Угловой кронштейн (входит в комплект поставки)
b Задняя стенка шкафа	e U-образный кронштейн (не входит в комплект поставки)
c Плоские балки в основании шкафа	- -



Соединение секций шкафа между собой

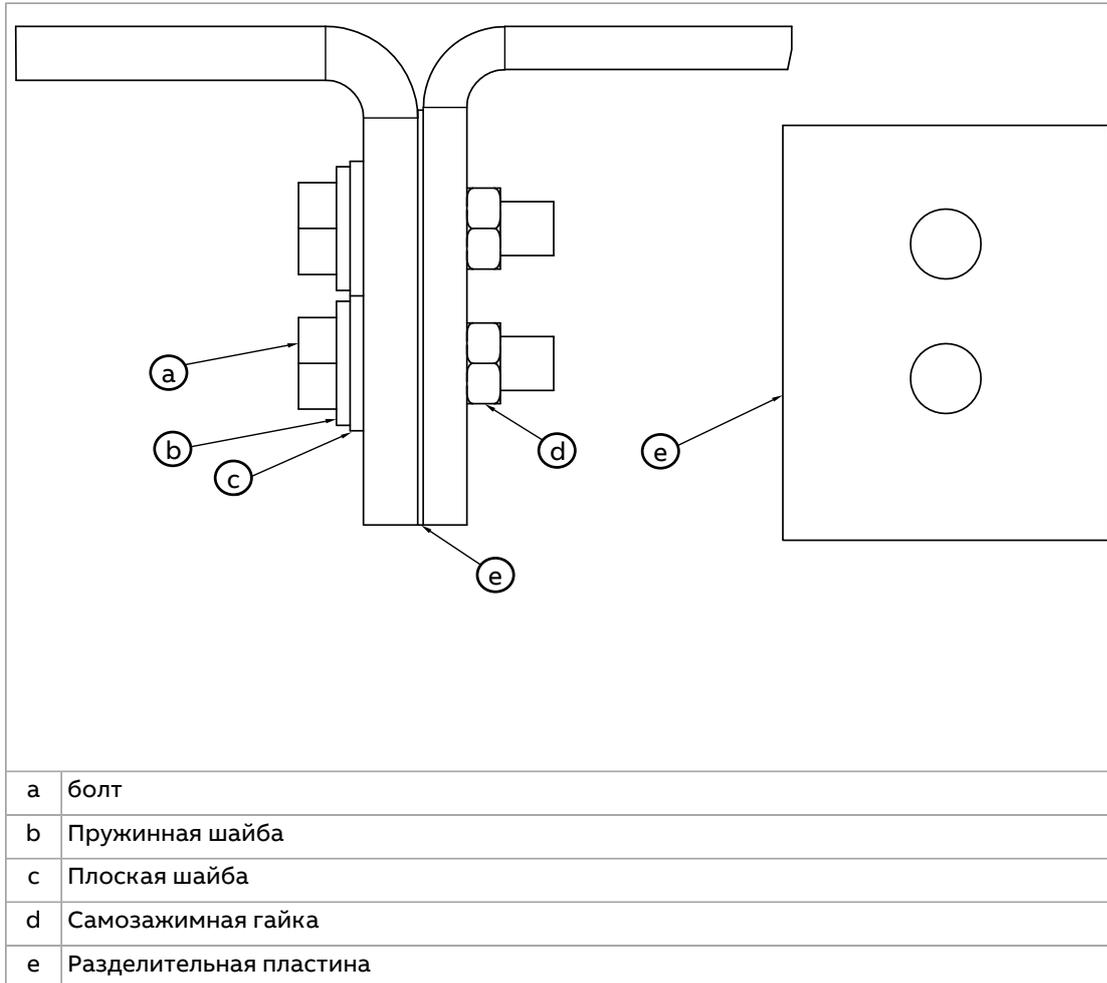
Широкие шкафы поставляются разделенными на отдельные секции. Они собираются при помощи соединительной секции на конце одной из секций (в качестве соединительной секции также может использоваться общая секция для подключения двигателей). Внутри шкафа размещен пластиковый пакет с требуемыми для соединения винтами.

1. Прикрепите первую секцию к полу.
2. Удалите пластины, закрывающие задние стойки соединительного отсека.
3. Выровняйте две секции.
4. Прикрепите переднюю и заднюю стойки соединительной секции к другой секции при помощи 16 винтов (по 8 винтов на стойку). Затяните винты с крутящим моментом 5 Н*м.
5. Прикрепите вторую секцию к полу.



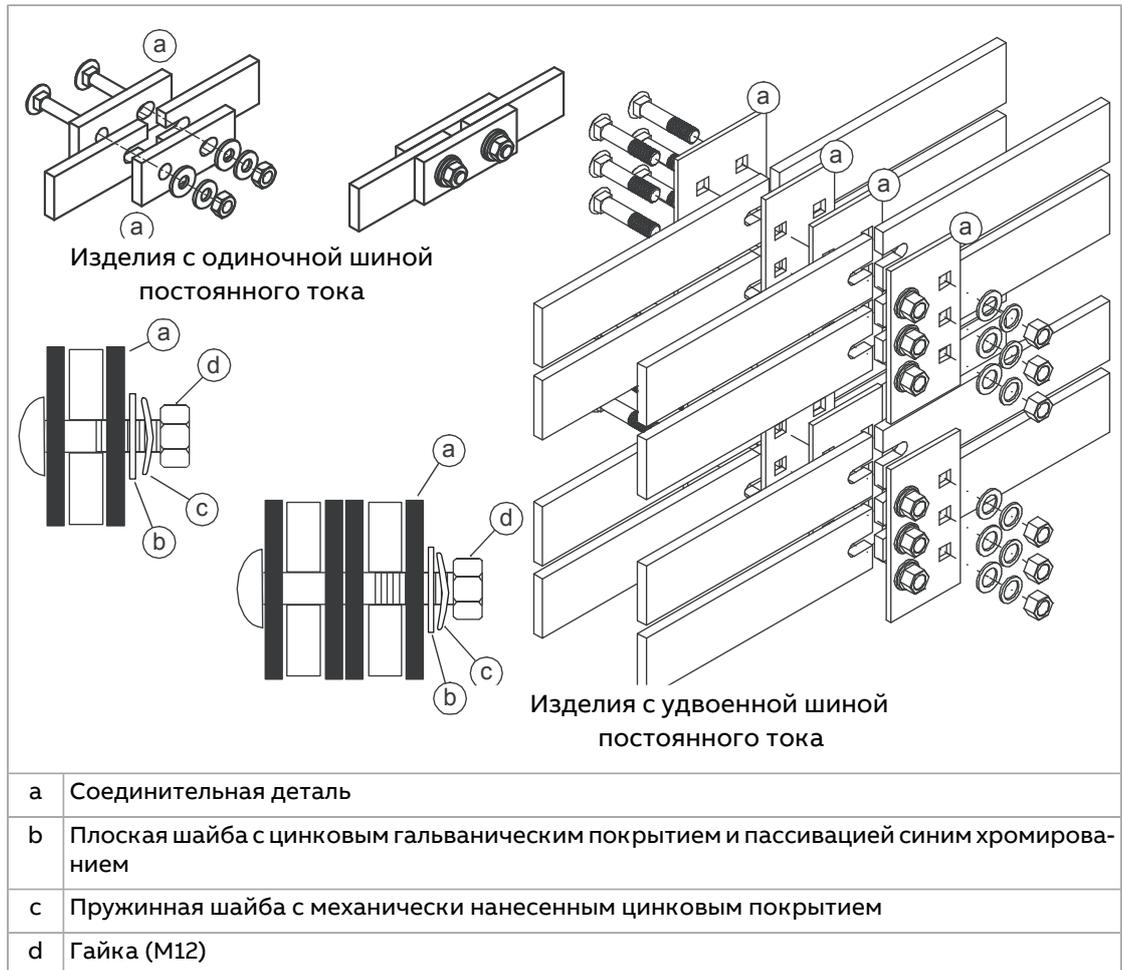
6. Подсоедините шины защитного заземления, используя предоставленные болты М10. Затяните их с крутящим моментом 35–40 Н*м. При необходимости

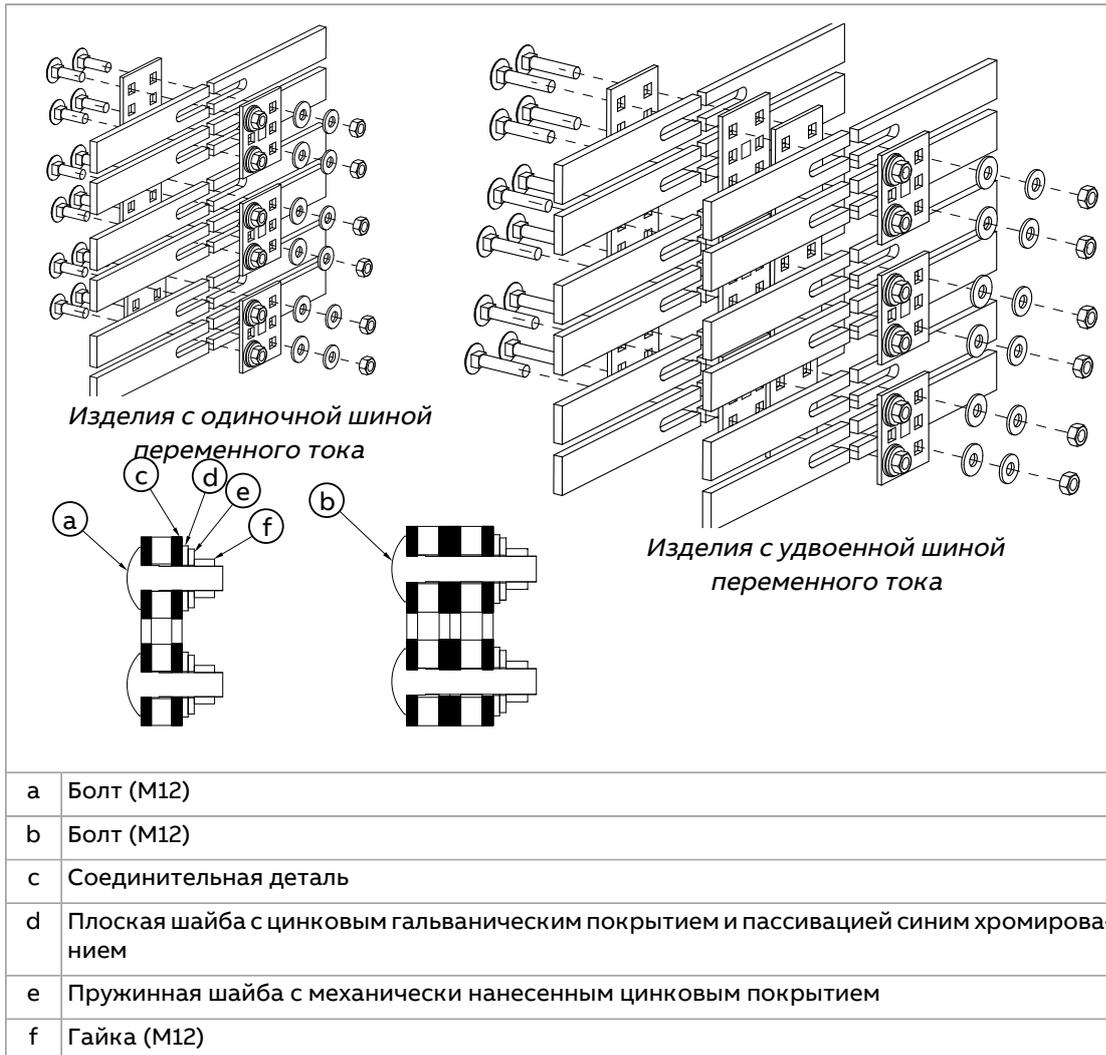
используйте в точке подключения двух шин защитного заземления разделительные пластины (входят в комплект поставки).



7. Снимите защитный кожух, закрывающий шины постоянного тока в соединительной секции.

8. Подсоедините шины постоянного и переменного тока. Затяните болты с крутящим моментом 55–70 Н м.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Убедитесь в том, что шайбы установлены в надлежащем порядке, как показано. Например, помещенная непосредственно на соединительную деталь непассивированная оцинкованная пружинная шайба вызовет коррозию.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не используйте соединительные детали, отличные от входящих в комплект в поставки блока. Детали тщательно отбираются для обеспечения совместимости с материалами шин. Другие детали или материалы могут образовывать гальваническую пару и вызывать коррозию.

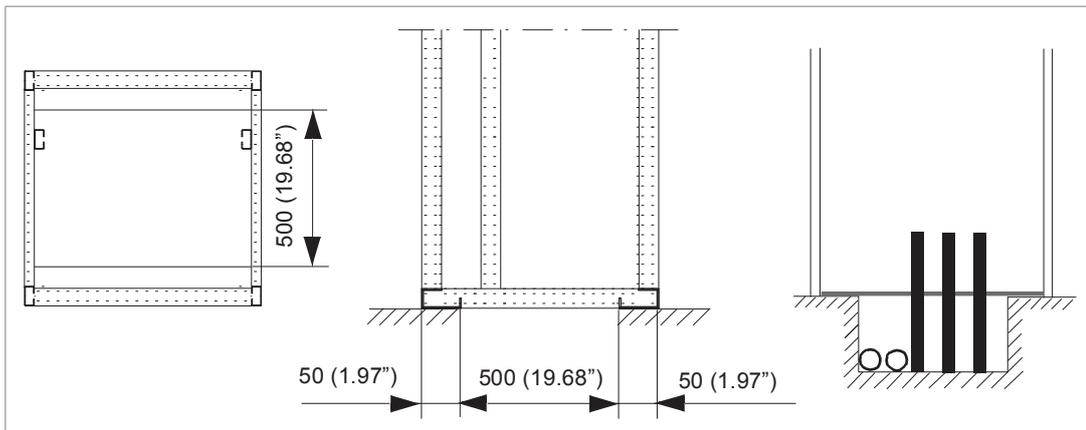
9. Установите на место все ранее снятые кожухи.
10. Повторите данную процедуру для остальных секций.

Разное

■ Кабелепровод в полу под шкафом

Кабелепровод может быть сооружен под средней частью шкафа шириной 500 мм. Вес шкафа распределяется на две поперечные балки шириной 50 мм, которые должны располагаться на полу.

Нижние крышки препятствуют забору охлаждающего воздуха из кабелепровода в шкаф. Для обеспечения необходимой степени защиты шкафа используйте штатные нижние крышки, поставляемые вместе с блоком. При использовании собственных кабельных вводов примите меры для обеспечения необходимой степени защиты, пожарной безопасности и соответствия требованиям ЭМС.



■ Дуговая сварка

Корпорация ABB не рекомендует для крепления шкафа использовать дуговую сварку. Однако если дуговая сварка является единственным возможным способом, присоедините обратный провод сварочного аппарата к корпусу шкафа внизу на расстоянии не более 0,5 метра от точки сварки.

Примечание. Рама шкафа оцинкована.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что обратный провод подсоединен должным образом. Ток сварки не должен вернуться посредством любого из компонентов или кабелей привода. Если обратный провод сварочного аппарата неправильно подключен, цепь сварки может повредить электронные устройства в шкафу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

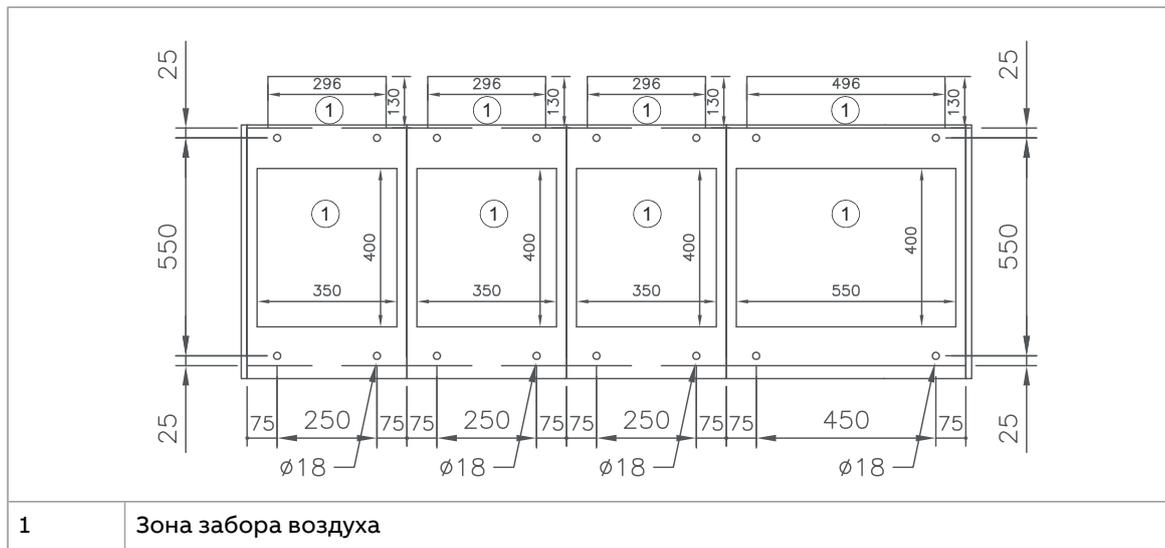
Не вдыхайте сварочный дым.

■ Воздухозабор через днище шкафа (дополнительный компонент +C128)

Приводы с подводом охлаждающего воздуха снизу шкафа (дополнительный компонент +C128) предназначены для установки на воздухопроводе в полу. В каждой секции (за исключением переходника для ввода кабелей сверху и соединительных секций) предусмотрен воздухозабор через нижнюю панель. Этот дополнительный компонент увеличивает на 130 мм глубину зоны воздухозабора с задней стороны секции.



Ниже показан пример отверстий для впуска воздуха в нижней панели шкафа. См. также габаритные чертежи, поставляемые с приводом.



Обеспечьте опору цоколя шкафа по всему периметру.

Воздухопровод должен обеспечивать достаточный поток охлаждающего воздуха. Минимальные значения расхода воздуха см. в технических характеристиках.

В переходнике для ввода кабелей сверху и в соединительных секциях отверстия для воздухозабора не предусмотрены.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что поступающий воздух достаточно чистый. Если это не так, в шкаф будет попадать пыль. Выходной фильтр на крыше шкафа препятствует выходу пыли. Накопившаяся пыль может привести к неполадкам в работе привода и создать опасность возгорания.

■ Воздухоотводящее отверстие в крыше шкафа (дополнительный компонент +С130)

Данный дополнительный компонент позволяет оснастить каждую секцию в ряду шкафов воздуховыпускными каналами. Диаметр выпуска (и количество) каналов зависят от ширины секции. Используются каналы серии Veloduct, выпускаемые FläktGroup.

Ширина секции (мм)	Выпускной канал				Канал
	Тип Veloduct	Наружный диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Поперечное сечение (м ²)	Рекомендуемый внутренний диаметр (мм)
300	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0...200,7
400	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0...315,9
500	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0...315,9
600	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0...401,0
700	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0...401,0

Ширина секции (мм)	Выпускной канал				Канал
	Тип Veloduct	Наружный диаметр (мм)	Внутренний диаметр (мм)	Поперечное сечение (м ²)	Рекомендуемый внутренний диаметр (мм)
800	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0...315,9
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0...315,9

Для того чтобы вентилятор в шкафу мог обеспечивать достаточный поток воздуха через шкаф, система вентиляции должна поддерживать статическое давление в канале выпуска воздуха на уровне значительно ниже давления в помещении, где располагается привод. Проследите, чтобы ни при каких обстоятельствах поток загрязненного или влажного воздуха не попал обратно к приводу. Этого не должно происходить даже во время простоя и обслуживания привода или системы вентиляции.

Расчет необходимого перепада статического давления

Необходимый перепад статического давления между выходным воздуховодом и помещением, в котором установлен привод, рассчитывается следующим образом:

$$\Delta p_s = (1,5...2) \cdot p_d$$

где

$$p_d = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2$$

$$v_m = q / A_c$$

- p_d Динамическое давление
- ρ Плотность воздуха (кг/м³)
- v_m Средняя скорость воздуха в выходных воздуховодах (м/с)
- q Номинальный поток воздуха у привода (м³/с)
- A_c Площадь поперечного сечения выходных воздуховодов (м²)

Пример

В шкафу имеются 3 выходных отверстия диаметром 315 мм. Номинальный поток воздуха через шкаф составляет 4650 м³/ч = 1,3 м³/с.

$$A_c = 3 \cdot 0,315^2 \cdot \pi / 4 = 0,234 \text{ м}^2$$

$$v_m = 1,3 / 0,234 = 5,5 \text{ м/с}$$

$$p_d = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 5,5^2 = 17 \text{ Па}$$

Следовательно, требуемое давление в выходном воздуховоде должно быть на 1,5...2 · 17 Па = 26...34 Па ниже давления в помещении.



Подъемные проушины и такелажные траверсы

■ Сертификат соответствия

Сертификат можно найти в библиотеке АВВ на странице www.abb.com/drives/documents (номер документа 3AXD10001061361).

■ 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:

Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151
----------	----------

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

ACS800LC types -x7LC, LC multidrives, -x07LC

ACS580, ACH580, ACQ580 types -07

ACS880 types -x7, multidrives, -x07, -xx07

ACS880LC types -x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07

identified with serial numbers beginning with 1 or 8





are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

A blue ink signature of Peter Lindgren, consisting of stylized initials and a horizontal line.

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

A blue ink signature of Vesa Tiihonen, consisting of stylized initials and a horizontal line.

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality





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:

Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

Lifting lugs, identified with material codes

64302621 64327151

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

ACS800LC types -x7LC, LC multidrives, -x07LC

ACS580, ACH580, ACQ580 types -07

ACS880 types -x7, multidrives, -x07, -xx07

ACS880LC types -x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07

identified with serial numbers beginning with 1 or 8



are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.

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

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



5

Принципы планирования электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода. Часть указаний являются обязательными при монтаже любых систем, другие содержат полезную информацию только для некоторых случаев.

Ограничение ответственности

Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Корпорация АВВ 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 АВВ может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Выбор устройства отключения электропитания

В стандартном исполнении привод оборудован главным устройством отключения. Тип устройства отключения зависит от типоразмера привода и выбранных дополнительных компонентов. Примеры: выключатель-разъединитель, выкатной воздушный автоматический выключатель и т. д.

Выбор главного контактора или автоматического выключателя

В зависимости от типоразмера привода его можно заказать с главным контактором (дополнительный компонент +F250) или главным автоматическим выключателем (дополнительный компонент +F255).

Проверка совместимости двигателя и привода

Используйте с приводом асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукционные серводвигатели переменного тока или синхронные двигатели АВВ 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. Таблица технических требований (стр. 96). Основные положения по защите изоляции и подшипников двигателя в приводных системах см. в разделе Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя (стр. 96).

Примечание.

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

■ Защита изоляции обмоток и подшипников двигателя

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

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

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

■ Таблица технических требований

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

В этой таблице приведены требования при использовании двигателя АВВ.

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

1) изготовленные до 01.01.1998

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

В этой таблице приведены требования при использовании двигателей других изготовителей (не ABB).

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

Ниже поясняются используемые в таблицах сокращения.

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

Наличие фильтра du/dt и фильтра синфазных помех в зависимости от типа привода

Тип изделия	Доступность фильтра du/dt	Доступность фильтра синфазных помех (CMF)
ACS880-07	Стандарт	Стандарт

Дополнительные требования для взрывобезопасных (EX) двигателей

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

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

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

Дополнительные требования по применению торможения

Когда двигатель тормозит механическое оборудование, напряжение в промежуточной цепи постоянного тока увеличивается, при этом эффект подобен увеличению напряжения питания двигателя на величину до 20 %. Учитывайте этот рост напряжения при определении требований к изоляции двигателя, если двигатель будет тормозиться в течение значительной части рабочего времени.

Пример. Изоляция двигателя, подключенного к приводу с напряжением питания 400 В~, должна быть выбрана из расчета напряжения питания привода 480 В.

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 du/dt и синфазных помех корпорации АВВ и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне		
		$P_n < 100$ кВт	$100 \text{ кВт} \leq P_n < 200$ кВт	$P_n \geq 200$ кВт
		$P_n < 140$ л. с.	$140 \text{ л. с.} \leq P_n < 268$ л. с.	$P_n \geq 268$ л. с.
$U_n \leq 500$ В	Стандарт	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ В} < U_n \leq 600$ В	Стандарт	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	или			
	Усиленная	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ В} < U_n \leq 690$ В	Усиленная	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

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

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

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

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

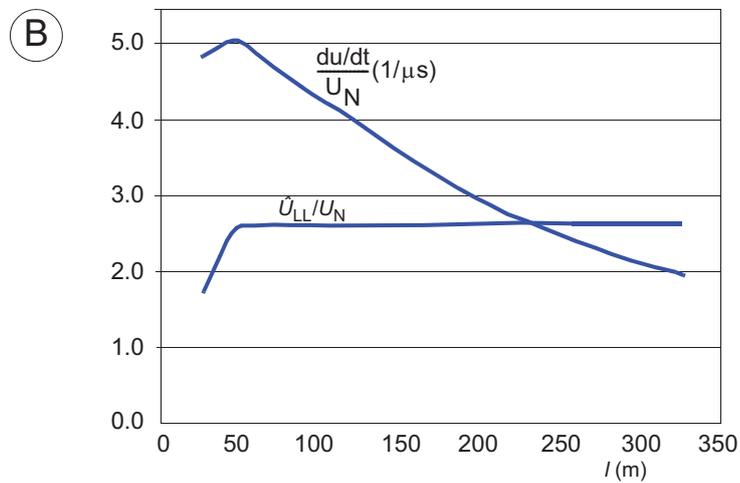
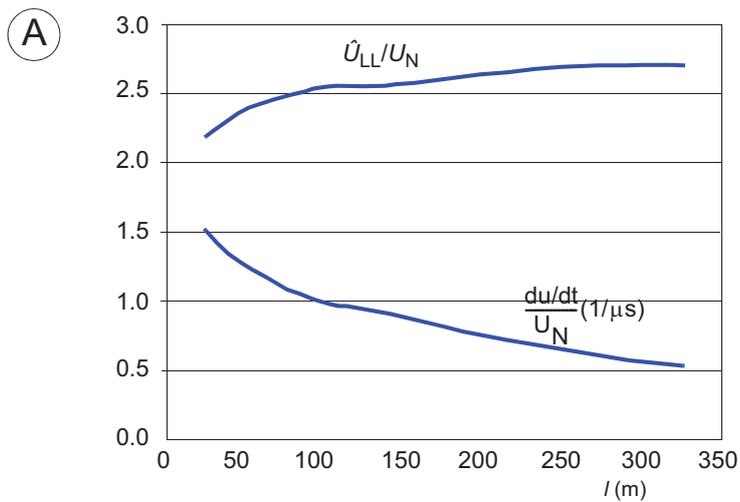
Номинальное напряжение питания переменного тока	Требования		
	Система изоляции двигателя	Фильтры du/dt и синфазных помех корпорации АВВ и изолированные подшипники двигателя на неприводной стороне	
		$P_n < 100$ кВт или типоразмер $< IEC 315$	$100 \text{ кВт} < P_n < 350 \text{ кВт}$ или $IEC 315 < \text{типоразмер}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

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

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

Дополнительное замечание по синусным фильтрам

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

Выбор силовых кабелей

■ Общие указания

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

- **Ток:** выберите кабель, способный выдержать максимальный ток нагрузки и рассчитанный на предполагаемый ток короткого замыкания питающей сети. Допустимая нагрузка кабеля по току зависит от способа монтажа и температуры окружающей среды. Соблюдайте местные нормы и правила.
- **Температура:** в случае установок, выполненных по стандарту IEC, выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C в режиме длительной работы.
Для Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °C.
Важно: для некоторых типов изделий или вариантов дополнительных компонентов может потребоваться более высокая номинальная температура. Подробные сведения см. в технических характеристиках.
- **Напряжение:** кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, разрешается применять при напряжении до 500 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 750 В~, разрешается применять при напряжении до 600 В~. Кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В~, разрешается применять при напряжении до 690 В~.

Для соблюдения требований маркировки CE используйте один из утвержденных типов кабеля. См. *Рекомендуемые типы силовых кабелей* (стр. 104).

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.

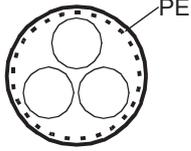
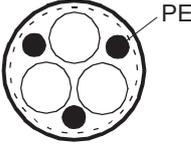
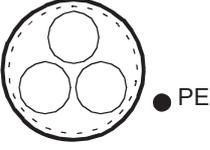
■ Типовые сечения силовых кабелей

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
 <p>Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (РЕ) в качестве экрана (или брони)</p>	Да	Да
 <p>Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (РЕ) и экран (или броня)</p>	Да	Да
 <p>Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (РЕ)¹⁾</p>	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
 <p>EMT</p> <p>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</p>	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм ² или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).
 <p>Экранированный (экран или броня из алюминия/меди)¹⁾ четырехжильный кабель (три фазных провода и провод защитного заземления)</p>	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.
 <p>PE</p> <p>Система из одножильных кабелей: три фазных проводника и проводник защитного заземления PE в кабельном лотке</p> <p>Рекомендуемая компоновка кабелей, позволяющая избежать дисбаланса напряжений или токов между фазами</p>	<p>Да</p>  <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При использовании в сети IT незэкранированных 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 возникнуть напряжение и, как следствие, опасность поражения электрическим током.</p>	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.

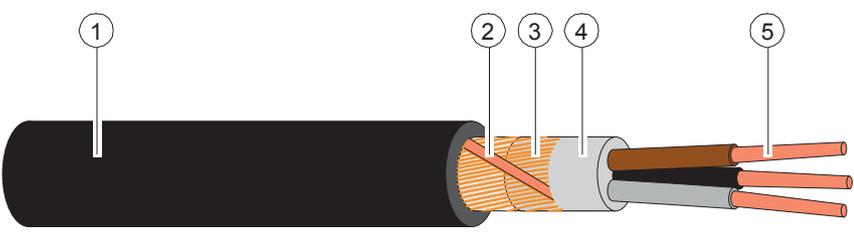
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 <p>Симметричный экранированный кабель с отдельными экранами для каждого фазного проводника</p>	Нет	Нет

■ Экран силовых кабелей

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

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



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

Требования к заземлению

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

Проводники защитного заземления должны иметь достаточную проводимость.

Если в местных правилах устройства электропроводки не указано иное, сечение защитного проводника должно удовлетворять требованиям автоматического отключения питания, как описано в пункте 411.3.2 стандарта IEC 60364-4-41:2005, и обеспечивать защиту от возможного тока повреждения во время отключения

защитного устройства. Площадь сечения проводника защитного заземления может быть выбрана из таблицы ниже или рассчитана по формуле, приведенной в разделе 543.1 стандарта IEC 60364-5-54.

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

Сечение фазных проводников S (мм ²)	Минимальное сечение соответствующего проводника защитного заземления S_p (мм ²)
$S \leq 16$	S^1
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

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

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

- 2,5 мм², если проводник имеет механическую защиту, или
- 4 мм², если проводник не имеет механической защиты. Если оборудование подключается шнуром, в случае неисправности механизма разгрузки натяжения проводник защитного заземления должен обрываться последним.

■ **Дополнительные требования к заземлению по стандарту IEC**

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

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

- минимальное сечение проводника защитного заземления должно соответствовать местным нормам и правилам техники безопасности для оборудования с большими токами в проводниках защитного заземления, и
- для подключения необходимо использовать один из следующих способов:
 1. постоянное соединение и:
 - медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм² или алюминиевый — сечением не менее 16 мм² (в качестве альтернативы, если разрешены алюминиевые кабели), или
 - второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления, или
 - устройство, автоматически отключающее питание в случае повреждения проводника защитного заземления.
 2. соединение с помощью промышленного разъема в соответствии с IEC 60309 и проводник защитного заземления сечением не менее 2,5 мм²,

входящий в состав многожильного силового кабеля. Должны быть предоставлены надлежащие средства разгрузки натяжения.

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

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

■ **Дополнительные требования к заземлению по стандарту UL (NEC)**

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

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

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

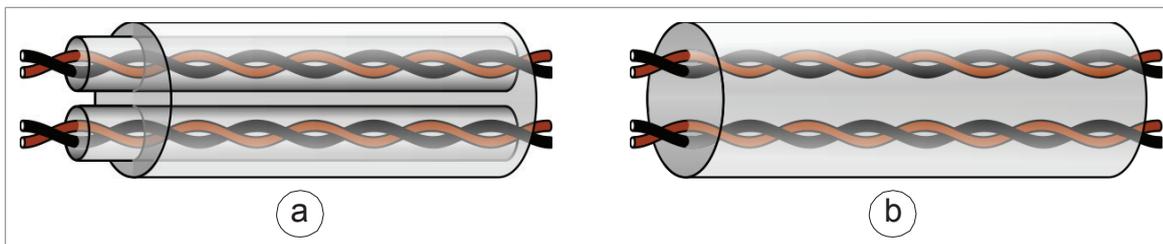
Выбор кабелей управления

■ **Экранирование**

Все кабели управления должны быть экранированными.

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

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



■ **Сигналы в отдельных кабелях**

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

■ **Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю**

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

■ Кабель для подключения релейных выходов

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

■ Кабель для подключения панели управления к приводу

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

■ Кабель подключения компьютера

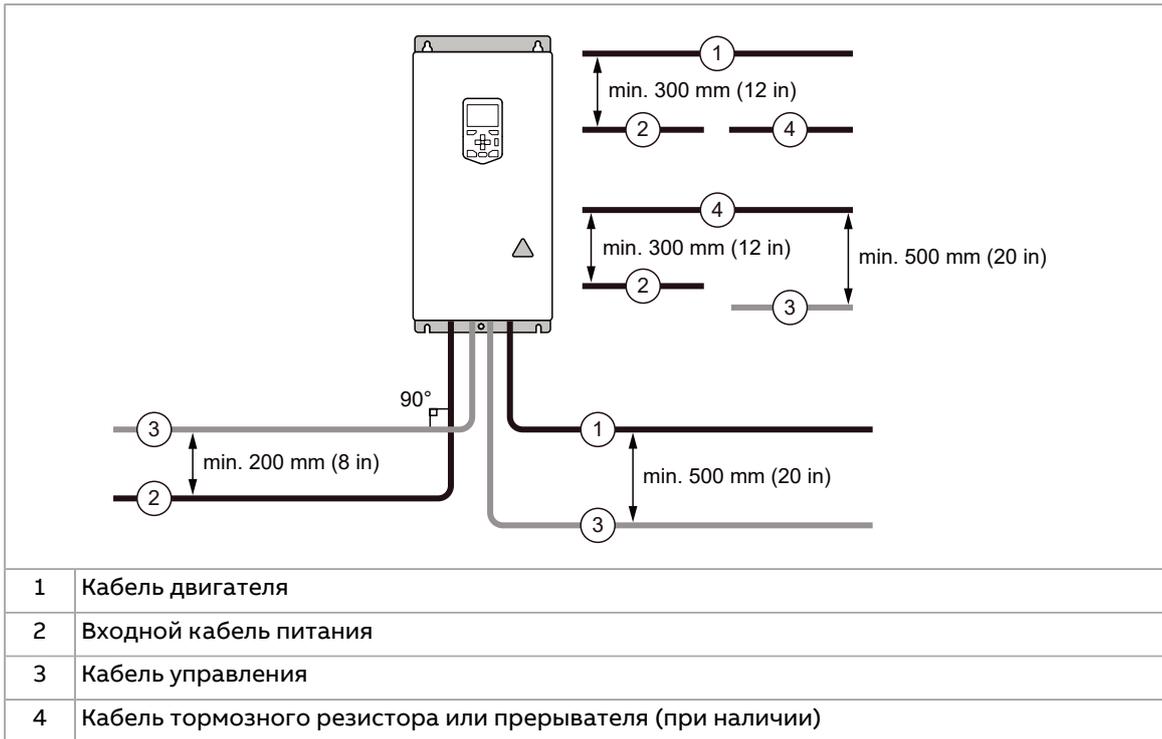
Подключение привода к компьютеру с программой Drive Composer выполняется через USB-порт панели управления. Используйте кабель USB тип A (PC) — тип Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля составляет 3 м.

Прокладка кабелей

■ Общие указания — IEC

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

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



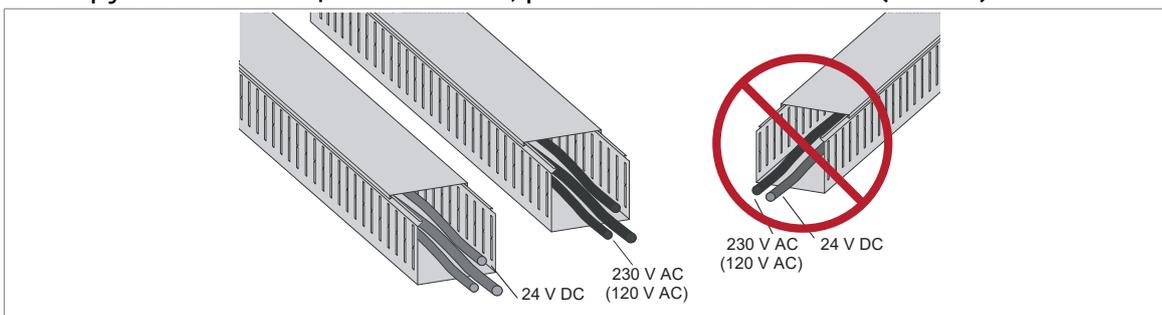
■ **Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя**

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

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

■ **Отдельные кабелепроводы кабелей управления**

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



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

■ **Защита входных кабелей и привода от короткого замыкания**

Чтобы защитить входной кабель от короткого замыкания, установите предохранители или автоматические выключатели на стороне кабельной разводки, подключенной к источнику питания.

В стандартной комплектации привод оборудован предохранителями. В случае короткого замыкания внутри привода предохранители обеспечат защиту привода, ограничат повреждения привода и исключат повреждение находящегося рядом оборудования.

■ **Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания**

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

■ **Защита привода и силовых кабелей от тепловой перегрузки**

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя от перегрузки необходимо установить отдельный автоматический выключатель или плавкие предохранители. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую двигателями. От перегрузки только в цепи одного двигателя она может не сработать.

■ **Защита двигателя от перегрева**

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

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

Наиболее распространенные датчики температуры: РТС или Pt100.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

■ **Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры**

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

Защита двигателя от перегрузки требуется и определяется несколькими стандартами, в том числе US National Electric Code (NEC) и общим стандартом UL/IEC 61800-5-1 совместно с UL/IEC 60947-4-1. Стандарты допускают применение защиты двигателя от перегрузки без использования внешних датчиков температуры.

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

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

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

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.

Для систем питания IT (незаземленные сети) предусмотрено устанавливаемое по отдельному заказу устройство контроля утечек на землю (+Q954). В комплект данного дополнительного компонента входит контрольная лампа индикации утечки на землю, устанавливаемая на дверце шкафа привода.

■ **Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности**

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

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

Функция аварийного останова

Можно заказать привод с функцией аварийного останова (дополнительный компонент).

Дополнительная информация приведена в соответствующем руководстве по дополнительному компоненту.

Код доп. устройства	Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
+Q951	Аварийный останов, останов категории 0 (использование главного контактора/выключателя)	3AUA0000119895
+Q952	Аварийный останов, останов категории 1 (использование главного контактора/выключателя)	3AUA0000119896
+Q963	Аварийный останов, останов категории 0 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000119908
+Q964	Аварийный останов, останов категории 1 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000119909
Q978	Аварийный останов категории 0 или 1 (использование главного контактора/выключателя и функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000145920
+Q979	Аварийный останов, останов категории 0 или 1 (использование функции безопасного отключения крутящего момента)	3AUA0000145921

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#) (стр. 305).

Функция предотвращения несанкционированного пуска

Предлагается возможность заказать вариант привода с функцией предотвращения несанкционированного пуска (POUS). Функция POUS блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходного каскада привода (инвертора), что препятствует формированию приводом крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. Функция POUS позволяет проводить кратковременные работы по техническому обслуживанию (например, очистке) неэлектрических деталей машин без выключения и отсоединения привода.

Дополнительная информация приведена в соответствующем руководстве по дополнительному компоненту.

Код доп. устройства	Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
+Q950	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью модуля функций безопасности FSO-xx.	3AUA0000145922
+Q957	Предотвращение несанкционированного пуска с помощью реле безопасности	3AUA0000119910

Реализация тепловой защиты двигателя, сертифицированной АTEX

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

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

Для приводов шкафного исполнения, также предлагается сертифицированная АТЕХ функция тепловой защиты двигателя (дополнительный компонент +L513+Q971 или +L514+Q971). Привод оснащается сертифицированной АТЕХ функцией безопасного отключения двигателя и соответствующими требованиям АТЕХ защитными реле для датчиков температуры РТС или Pt100.

Подробная информация приведена в следующих документах:

Руководство по эксплуатации	Код руководства (на английском языке)
<i>ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide</i>	3AUA0000132231
<i>FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual</i>	3AXD50000027782
<i>ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual</i>	3AXD50000014979

Функции, реализуемые модулем функций безопасности FSO-xx

Привод можно дооснастить модулем функций безопасности FSO-12 или FSO-21 (дополнительный компонент +Q972 или +Q973), который позволяет использовать такие функции, 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-xx поставляется со стандартными настройками, используемыми по умолчанию. Монтаж внешней защитной схемы и конфигурирование модуля FSO-xx выполняются пользователем.

Модуль FSO-xx занимает место стандартного подключения функции безопасного отключения крутящего момента (STO) блока управления привода. Функцию STO тем не менее можно реализовать через модуль FSO-xx с помощью других защитных схем.

Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве.

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

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 оснащен главным контактором или выключателем, этот коммутационный аппарат восстанавливает входное питание привода после короткой паузы. Контакттор обеспечивает автоматическое повторное подключение после сбоя на источнике питания. Если привод укомплектован внешним источником бесперебойного питания (дополнительный компонент +G307), удержание главного контактора в замкнутом состоянии при отсутствии питания обеспечивается посредством ИБП.

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 подхвата двигателя при потере питания (параметр *30.31*).
2. 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.

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».

Для некоторых типов привода, устанавливаемых в шкаф, байпасное подключение предлагается как устанавливаемый на заводе дополнительный компонент. Более подробную информацию можно получить у представителя АВВ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Подача питания для вспомогательных цепей

Пользователь должен предусмотреть внешние источники питания для следующих дополнительных компонентов:

- +G300/+G301: обогреватели и освещение шкафа (230 или 115 В~; внешний плавкий предохранитель: 16 А gG)
- Подключение внешнего источника бесперебойного питания (230 или 115 В~; внешний предохранитель 16 А gG)
- +G313: подключение источника питания для выхода обогревателя пространства двигателя (230 В~; внешний предохранитель 16 А gG).

Использование конденсаторов компенсации коэффициента мощности

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

Если параллельно входу питания привода подключены конденсаторы компенсации коэффициента мощности:

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

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

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

Управление контактором между приводом и двигателем

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

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

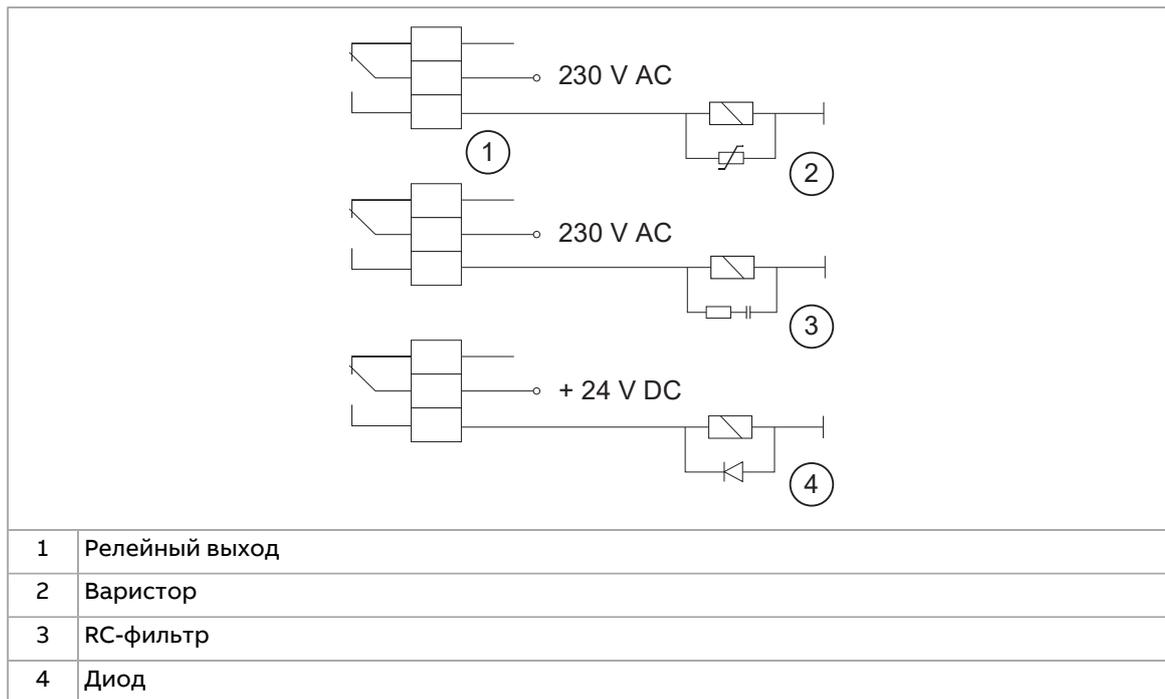
При выборе режима DTC управления двигателем и режима останова двигателя выбегом, контактор можно разблокировать сразу после того, как привод получает команду останова. Это же применимо для режима скалярного управления двигателем.

Защита контактов на релейных выходах

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

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.



Подключение датчика температуры двигателя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

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

Имеются следующие варианты реализации:

1. Если между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется двойная или усиленная изоляция, датчик можно подключать непосредственно к аналоговым/цифровым входам привода. См. инструкции по подключению кабелей управления. Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
2. Датчик можно подключить к приводу с помощью дополнительного модуля. Датчик и модуль должны образовать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и блоком управления привода. См. раздел Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля (стр. 119). Убедитесь, что напряжение не превышает максимально допустимую величину для датчика.
3. Датчик можно подключить к цифровому входу привода с помощью внешнего реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым

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

■ **Подключение датчика температуры двигателя к приводу с помощью дополнительного модуля**

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	Гальваническая развязка между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	-	x	x	Усиленная изоляция
FEN-xx	Гальваническая развязка между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	x	x	-	Усиленная изоляция
FAIO-01	Основная изоляция между разъемом датчика и разъемом блока управления приводом. Нет изоляции между разъемом датчика и другими разъемами входов/выходов.	x	x	x	Основная изоляция. Из всех разъемов дополнительного модуля должен быть подсоединен только разъем датчика.
FPTC-xx ¹⁾	Усиленная изоляция между разъемом датчика и другими разъемами (в том числе разъемом блока управления приводом)	x	-	-	Нет специальных требований

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

6

Электрический монтаж

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по электрическому монтажу привода.

Предупреждения

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

К выполнению работ, описанных в этой главе, допускаются только квалифицированные электрики. Неукоснительно соблюдайте указания по технике безопасности, приведенные в начале данного руководства. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к травмам и опасно для жизни.

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 двигателя и кабеля двигателя

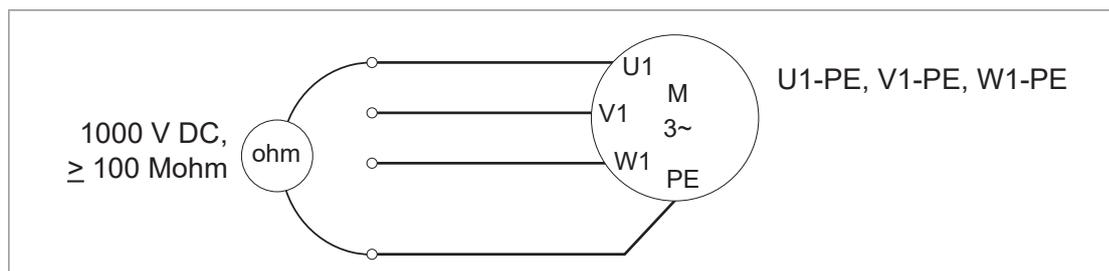


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе **Меры обеспечения электробезопасности** (стр. 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 АВВ должно превышать 100 МОм (справочное значение при 25 °С). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

Примечание. Наличие влаги внутри двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



Проверка совместимости — система заземления IT (без заземленной вершины треугольника)

Приводы с фильтром ЭМС 2-й категории для первой электромагнитной обстановки (дополнительный компонент + E202) не подходят для использования в электросети с типом заземления IT. Если привод оснащен дополнительным компонентом +E202, перед подключением такого привода к электросети с типом заземления IT необходимо отсоединить фильтр. Свяжитесь с представителем АВВ для получения соответствующих инструкций.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не устанавливайте привод, оснащенный фильтром ЭМС +E202 в системе IT (незаземленной системе питания или системе питания с заземлением с высоким сопротивлением [более 30 Ом]). Система будет подключена к потенциалу земли через конденсаторы фильтра ЭМС привода. Такая ситуация представляет угрозу безопасности и может привести к повреждению привода.

Крепление наклеек с обозначением типа устройства на дверцу шкафа

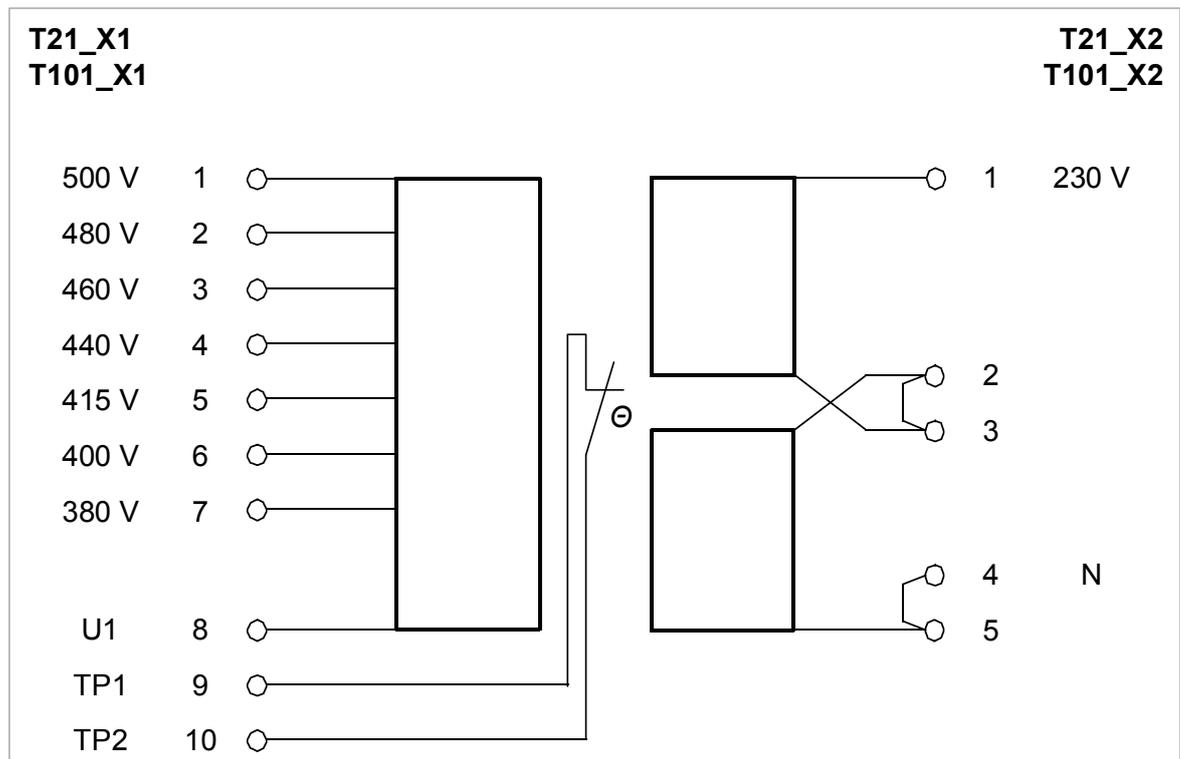
С приводом поставляется наклейка с информацией об устройстве на нескольких языках. Закрепите наклейки с текстом на требуемом языке поверх английского текста; см. раздел Дверные выключатели и лампы (стр. 50).

Проверка настройки отводов трансформаторов T21, T101 и T111

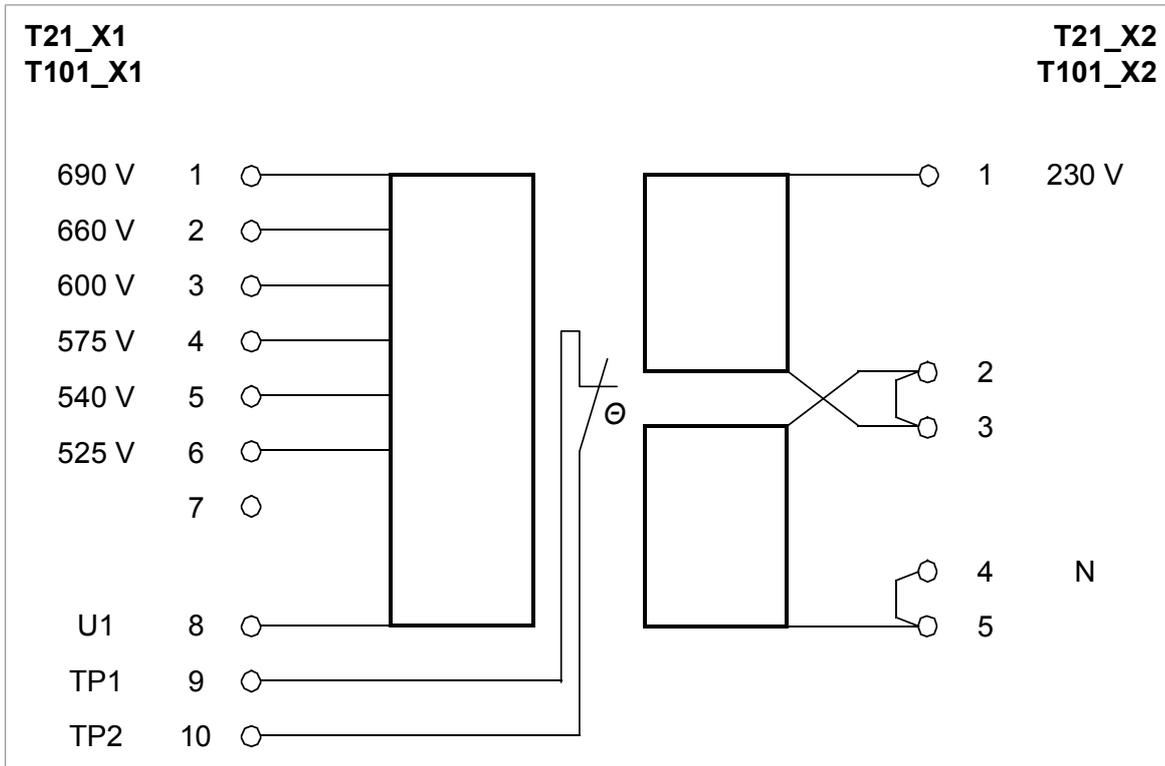
Проверьте установку отводов всех трансформаторов вспомогательного напряжения. В стандартный комплект поставки входит трансформатор T21; трансформаторы T101 и T111 поставляются в зависимости от конфигурации привода.

Настройка напряжений трансформаторов T21 и T101 производится на клеммных колодках T21_X1/X2 и T101_X1/X2 соответственно. Настройка напряжений трансформатора T111 выполняется на самом трансформаторе. Расположение трансформаторов и клеммных колодок показано в разделе Описание принципа действия и аппаратных средств (стр. 35).

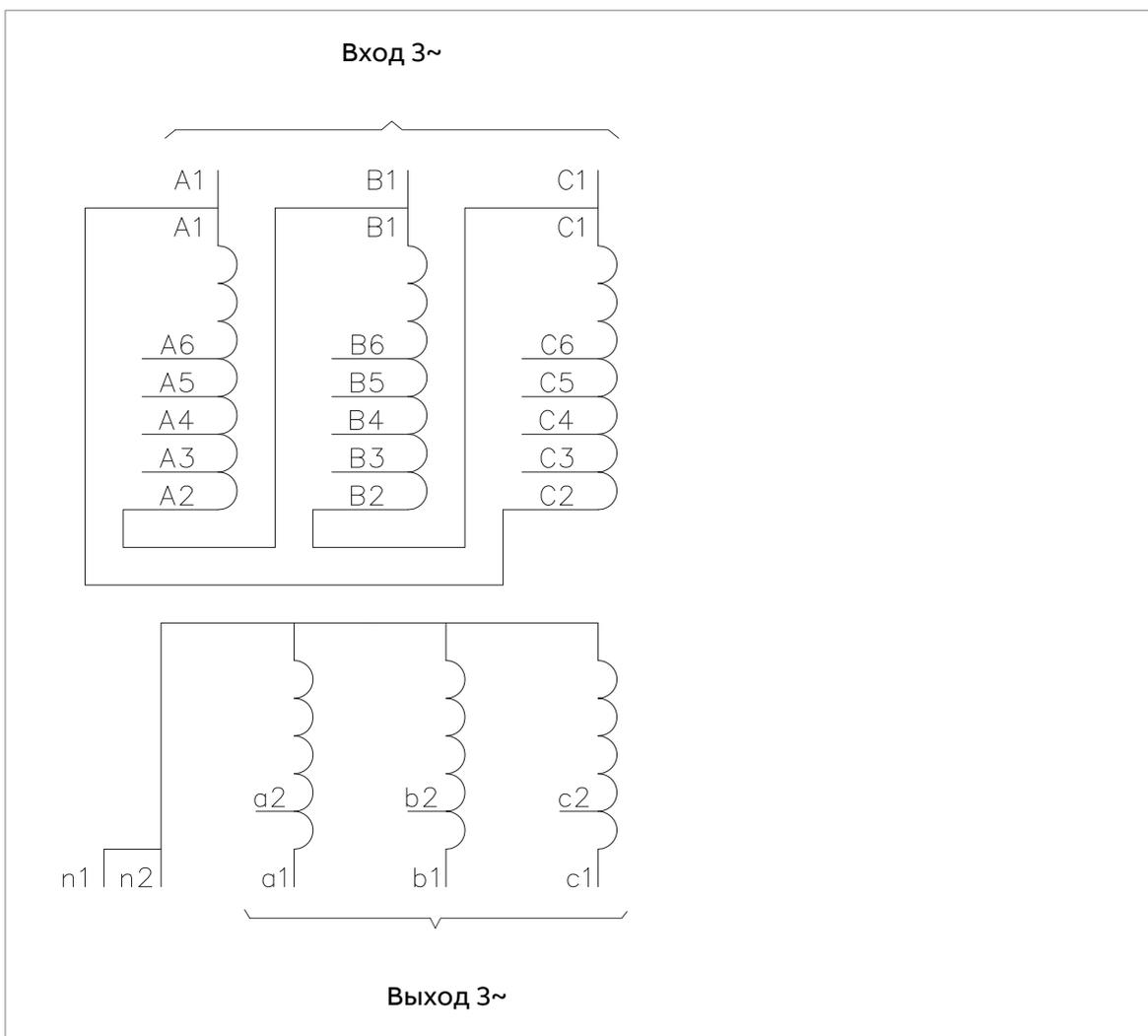
■ Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 400...500 В)



■ Настройки отводов трансформаторов T21 и T101 (блоки на напряжение 690 В)



■ **Настройки отводов трансформатора Т111**



Напряжение питания	Вход 3~				Выход 3~	
	Клеммы	Отводы			Клеммы	
		A1-	B1-	C1-	400 V (50 Гц)	320/340 В (60 Гц)
690 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
660 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
600 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
575 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
540 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
525 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
500 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
480 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
460 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
440 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
415 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
400 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
380 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2

Подключение кабелей управления

Сведения о стандартных подключениях входов/выходов инверторного блока (при использовании основной программы управления ACS880) см. в главе **Блоки управления приводом** (стр. 153). Стандартные подключения ввода/вывода могут отличаться при использовании различных дополнительных аппаратных компонентов; реальная схема подключения приведена на поставляемых с приводом принципиальных схемах. Относительно других программ управления см. соответствующие руководства по микропрограммному обеспечению.

■ Порядок подключения кабелей управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

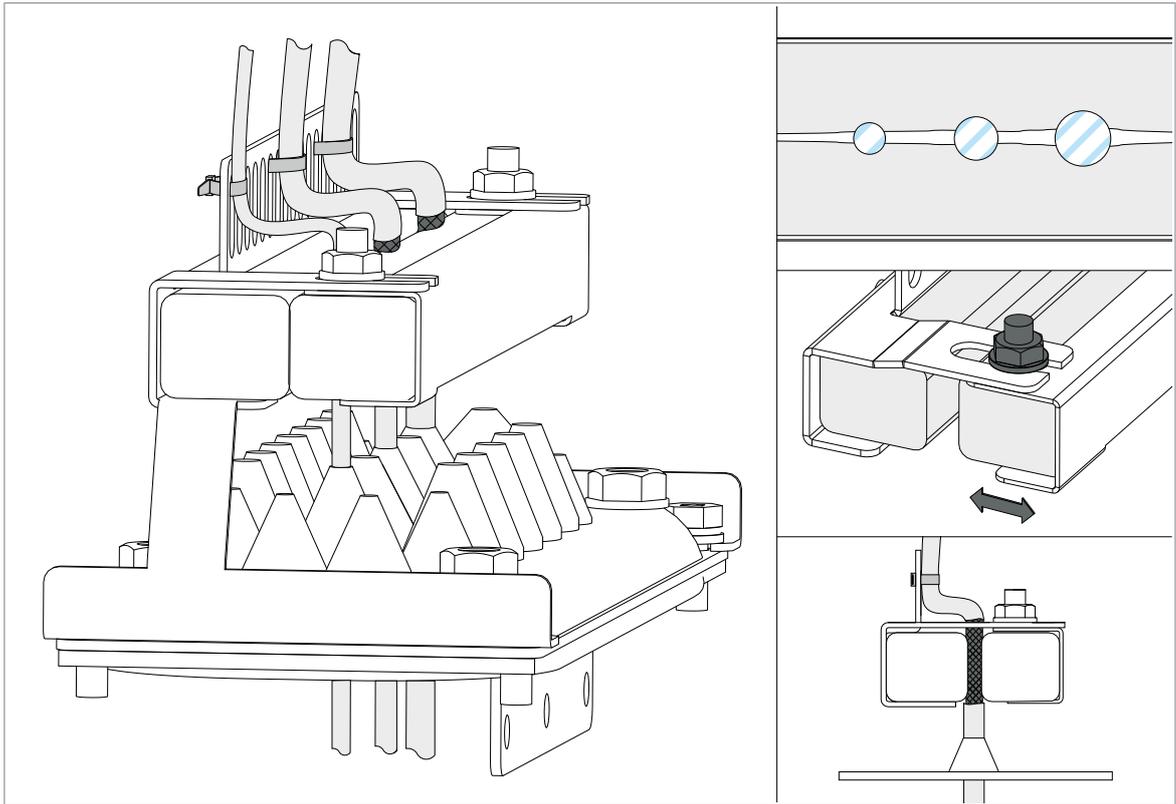
Следуйте указаниям, приведенным в главе **Указания по технике безопасности**. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод (если он запущен) и выполните действия, приведенные в разделе **Меры обеспечения электробезопасности** (стр. 22).
2. Проложите кабели управления в шкафу, как это описано ниже в разделе **Круговое заземление наружных экранов кабелей управления на панели их ввода в шкаф**.
3. Проложите кабели управления, как описано в разделе **Прокладка кабелей управления внутри шкафа** (стр. 127).
4. Подсоедините кабели управления, как описано в разделе **Подключение кабелей управления** (стр. 128).

Круговое заземление наружных экранов кабелей управления на панели их ввода в шкаф

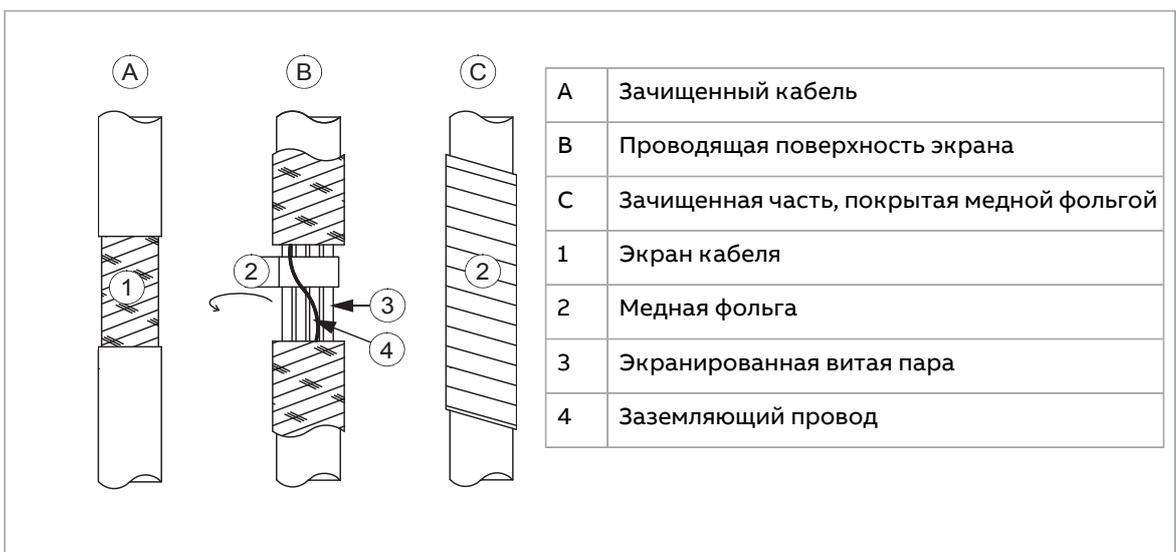
Выполните круговое заземление наружных экранов всех кабелей управления на панели их ввода в шкаф при помощи проводящих прокладок для подавления электромагнитных помех. При вводе кабелей сверху и снизу метод заземления не отличается. На рисунках показан пример для нижнего ввода. Конструкция других изделий может отличаться.

1. При необходимости снимите щиток, расположенный перед кабельным вводом.
2. Прокладывайте кабели в порядке от самого маленького к самому большому. Это позволит добиться оптимального контакта с используемыми прокладками.
3. Ослабьте зажимные болты проводящих прокладок для снижения электромагнитных помех и раздвиньте эти прокладки.
4. Вырежьте отверстия в манжетах и пропустите через них кабели.
5. Снимите изоляцию с той части кабеля, которая будет контактировать с проводящей прокладкой для подавления электромагнитных помех.
6. Расположите кабели между прокладками и зафиксируйте их при помощи кабельных стяжек, чтобы снизить степень натяжения.
7. Снова сдвиньте прокладки.
8. Затяните болты и убедитесь в том, что проводящие прокладки для подавления электромагнитных помех плотно прилегают к зачищенным участкам кабелей.



Если наружная поверхность экрана не проводящая:

- Разрежьте экран посередине зачищенного участка кабеля. Будьте осторожны, чтобы не разрезать проводники или заземляющий провод.
- Выверните токопроводящую сторону экрана наизнанку, расположив ее поверх изоляции.
- Покройте вывернутую поверхность экрана и зачищенный участок кабеля медной фольгой, чтобы обеспечить непрерывность экранирования.



Прокладка кабелей управления внутри шкафа

Если возможно, используйте имеющиеся кабельные каналы шкафа. В тех местах, где имеются острые кромки, при прокладке кабеля используйте изоляционные

втулки. При прокладке кабелей в поворотную-откидную раму или из нее оставьте небольшой запас кабеля, позволяющий полностью открыть раму.

Подключение кабелей управления

Подключите провода к соответствующим клеммам. См. схемы подключения, поставляемые вместе с приводом.

Для устройств с дополнительным компонентом +L504: клеммы блока управления инвертором расположены на клеммной колодке X504.

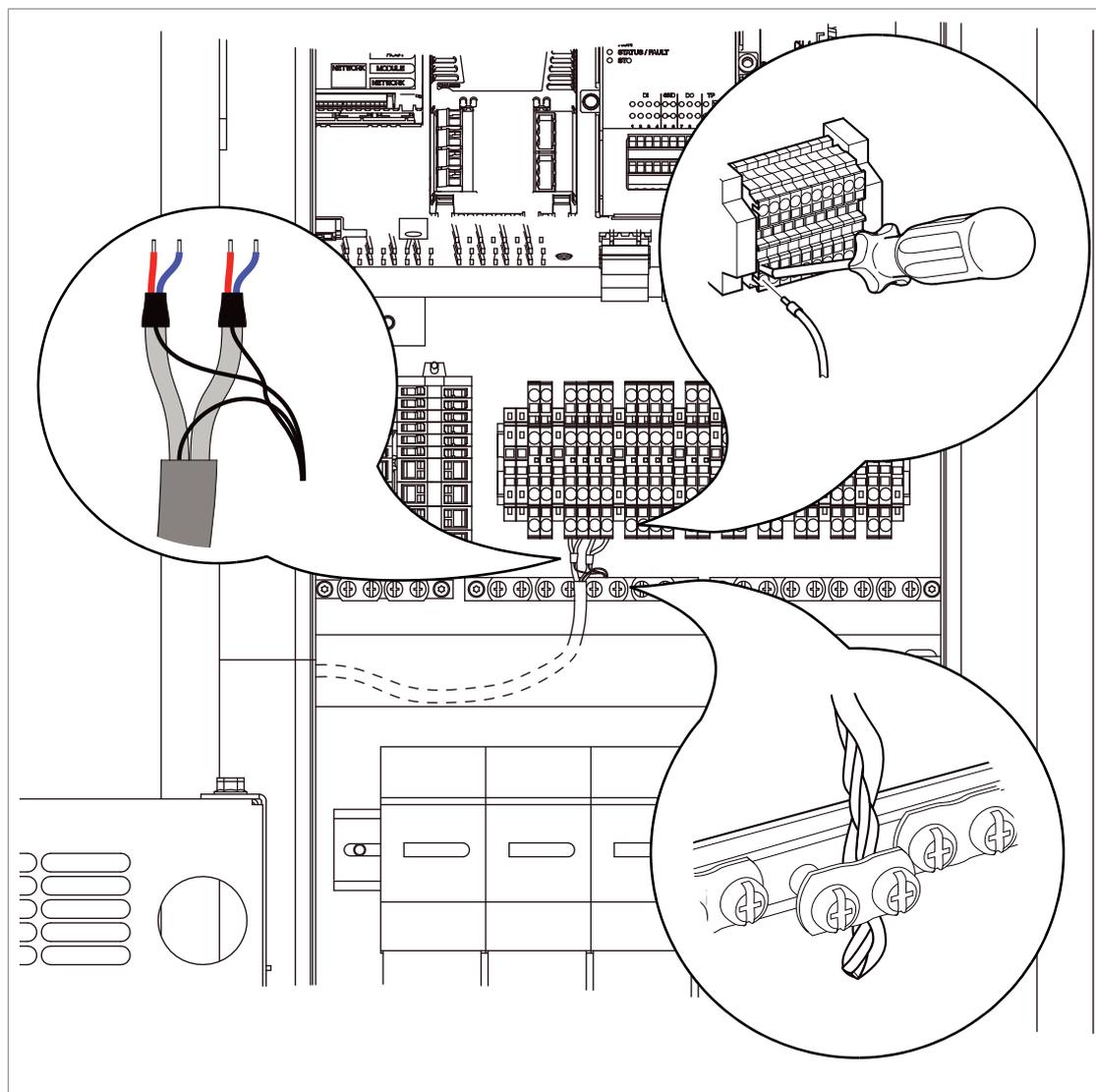
Присоедините внутренние экраны витой пары и все отдельные провода заземления к зажимам заземления, ближайшим к клеммам.

На следующем чертеже показано заземление кабеля управления при подключении к клеммной колодке внутри шкафа. Аналогичным способом выполняется заземление при подключении непосредственно к какому-либо компоненту, например блоку управления.

Примечания.

- Не следует выполнять заземление внешнего экрана кабеля в данном месте, поскольку кабель заземляется на вводе.
- Сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.





На другом конце провода оставьте экраны неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофарад (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками.

Подсоединение кабелей двигателя (для приводов без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра)

В блоках без общей секции для подключения двигателей или выходного синус-фильтра кабели двигателей подсоединяются к шинам, расположенным за инверторным модулем (модулями). Расположение и размеры шин можно найти на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также на чертежах в примерах, приведенных в данном руководстве в главе *Размеры*.

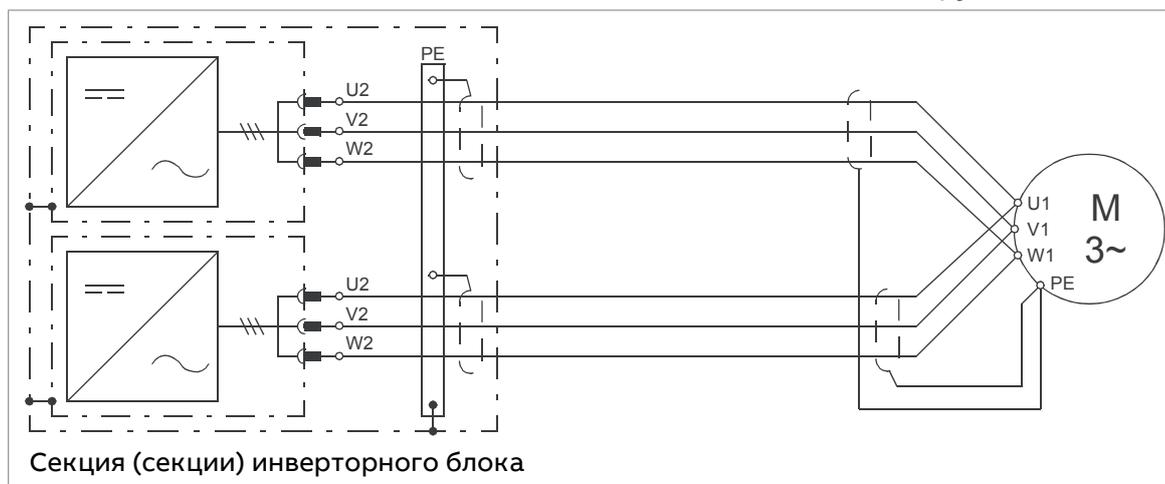
Чтобы обеспечить больше пространства для работы, модули можно полностью извлечь из шкафа. Инструкции см. в разделе *Извлечение инверторных модулей* (стр. 131).

При использовании нескольких инверторных модулей в одной секции можно извлекать только салазки вентилятора каждого модуля. Это быстрее, чем извлечение всего модуля, однако свободного пространства для выполнения работ по подключению остается меньше. Соответствующие инструкции см. в разделе Извлечение вентилятора инверторного модуля (стр. 135).

■ Схема подключения двигателя (без дополнительного компонента +N366)

Все подключенные параллельно инверторные модули должны иметь собственное подключение к двигателю.

В кабельных вводах заземление должно выполняться по всей окружности (360°).

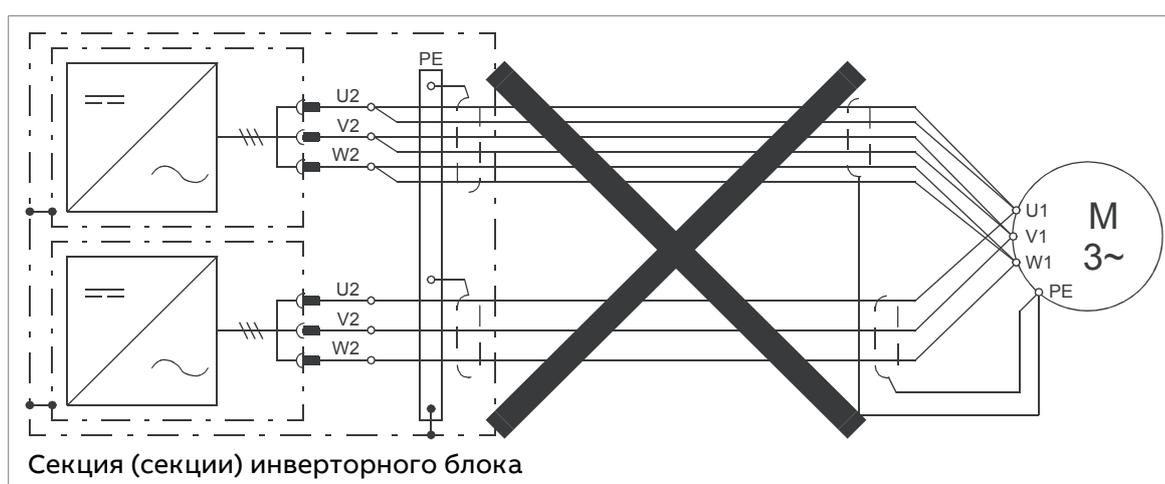


Рекомендуемые типы кабелей приведены в главе *Технические характеристики*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

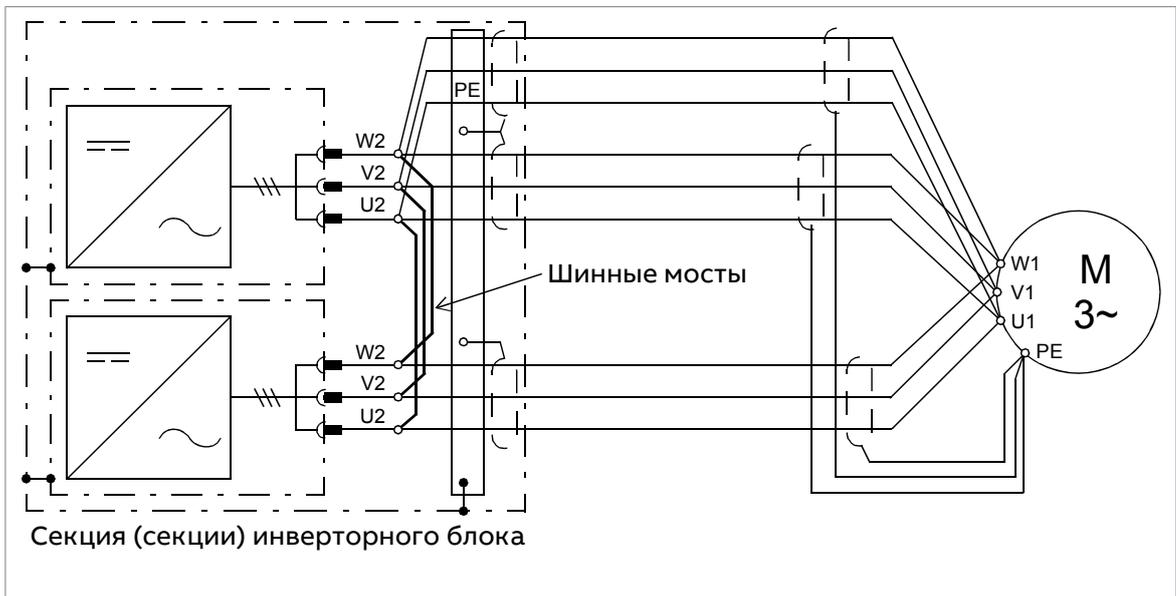
При прокладке кабелей от инверторных модулей к двигателю все параметры кабелей, включая тип, площадь сечения и длину, должны быть одинаковыми.



■ Схема подключения двигателя (с дополнительным компонентом +N366)

При использовании дополнительного компонента +N366 выходные шины инверторных модулей **внутри одной секции** подключены к шинному мосту. Шинный мост распределяет ток двигателя между модулями, что позволяет использовать

различные возможности кабельного подключения. Например, можно использовать такое количество кабелей, которое не может быть равномерно распределено между инверторными модулями.



Рекомендуемые типы кабелей приведены в главе *Технические характеристики*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Мост выдерживает номинальный выходной ток одного инверторного модуля. В случае параллельного подключения трех модулей необходимо убедиться, что нагрузочная способность моста не превышена. Например, если кабели подключены к выходным шинам только одного модуля, следует использовать центральный модуль.

Примечание. Дополнительный компонент +N366 позволяет объединять только выходы инверторных модулей внутри одной секции, но не модулей, установленных в разных секциях. Поэтому, когда модуль содержит несколько инверторных секций (т. е. две секции с двумя модулями в каждой), убедитесь в том, что кабели двигателя идентичны для обеих секций.

■ **Порядок соединения**

Извлечение инверторных модулей

Чтобы иметь достаточно места для прокладки кабелей, можно вынуть не только салазки вентиляторов, а инверторные модули целиком.

См. рисунки ниже.

Примечание. Вместо использования пандуса для извлечения/установки компонентов, в местном представительстве АВВ можно приобрести специальный подъемник. См. *Руководство пользователя подъемника для приводных модулей с воздушным охлаждением* (код английской версии 3AXD50000332588).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «*Инструкции по технике безопасности*». Несоблюдение этих указаний может привести к получению травм или гибели людей, а также стать причиной повреждения оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции инверторных модулей.
3. Снимите кожух в верхней части секции.
4. Отсоедините клеммную колодку [X50] в верхней части модуля.
5. Отсоедините шины постоянного тока от модуля. Запомните порядок и расположение винтов и шайб.
6. Отсоедините провода, идущие к клеммам в передней части модуля (включая волоконно-оптические кабели). Сдвиньте отсоединенные провода в сторону.
7. Приводы с дополнительным компонентом +C121 (конструкция для использования в морских условиях) или +C180 (сейсмостойкая конструкция).
 - a. Ослабьте болты, удерживающие поперечный фиксирующий кронштейн слева и справа (во время обратной сборки затяните эти винты с моментом 9 Н*м).
 - b. Удалите болты, удерживающие фиксирующий кронштейн на модуле.
 - c. Снимите фиксирующий кронштейн.
 - d. Повторно смонтируйте болты на модуле. Затяните их с моментом 22 Н*м.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не переходите к следующему этапу, пока болты не будут надежно затянуты. В противном случае модуль может разделиться на отдельные компоненты, что приведет к получению травм или нанесению материального ущерба.

8. Прикрепите пандус, который служит для извлечения/установки модуля (входит в комплект поставки), к основанию шкафа таким образом, чтобы язычки на монтажном кронштейне попали в прорези на пандусе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Проверьте маркировку на пандусе, чтобы убедиться в том, что он соответствует высоте цоколя.

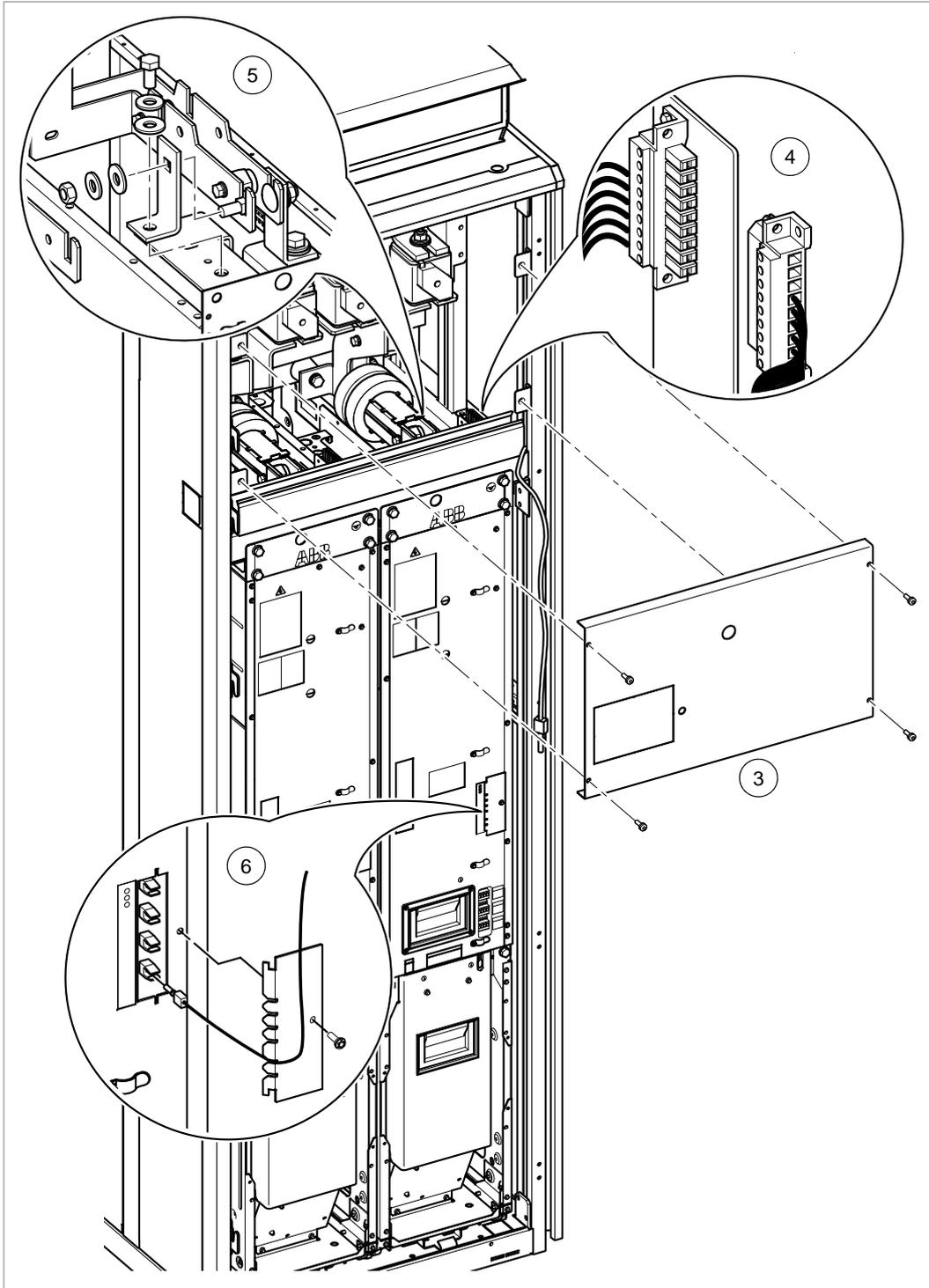
9. Выкрутите два крепежных винта в нижней передней части модуля.

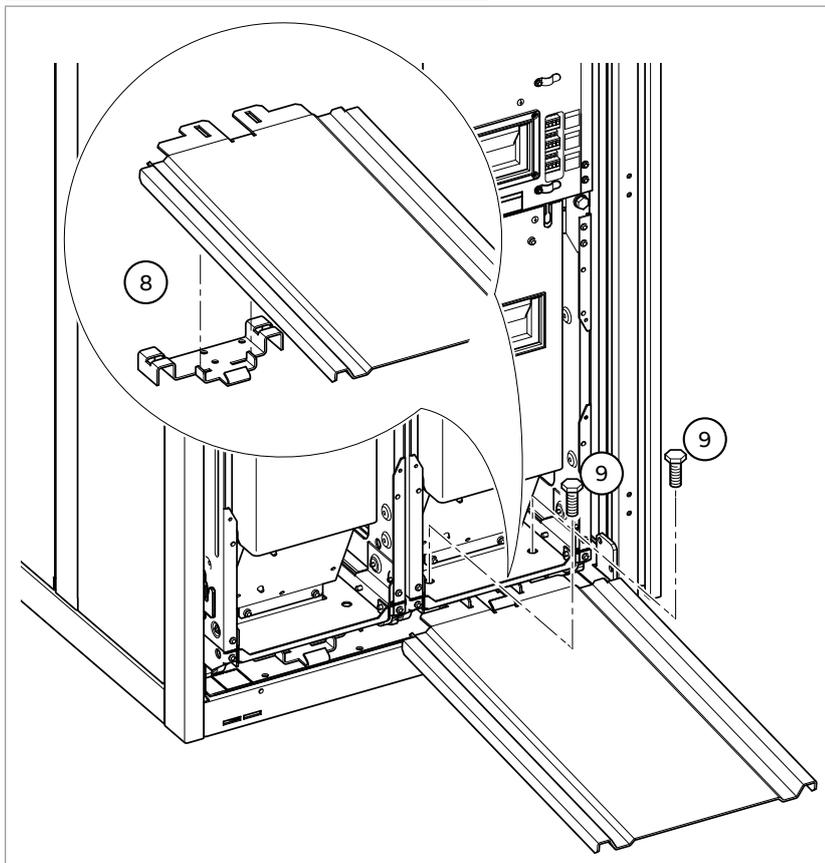
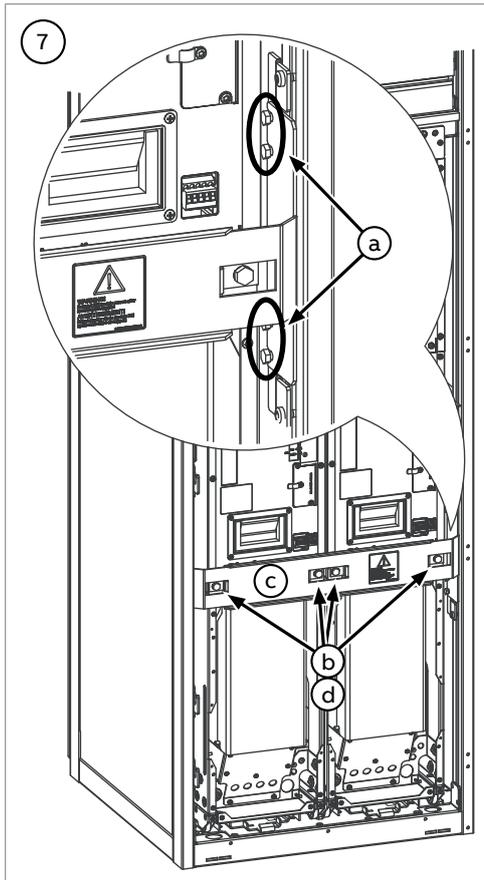


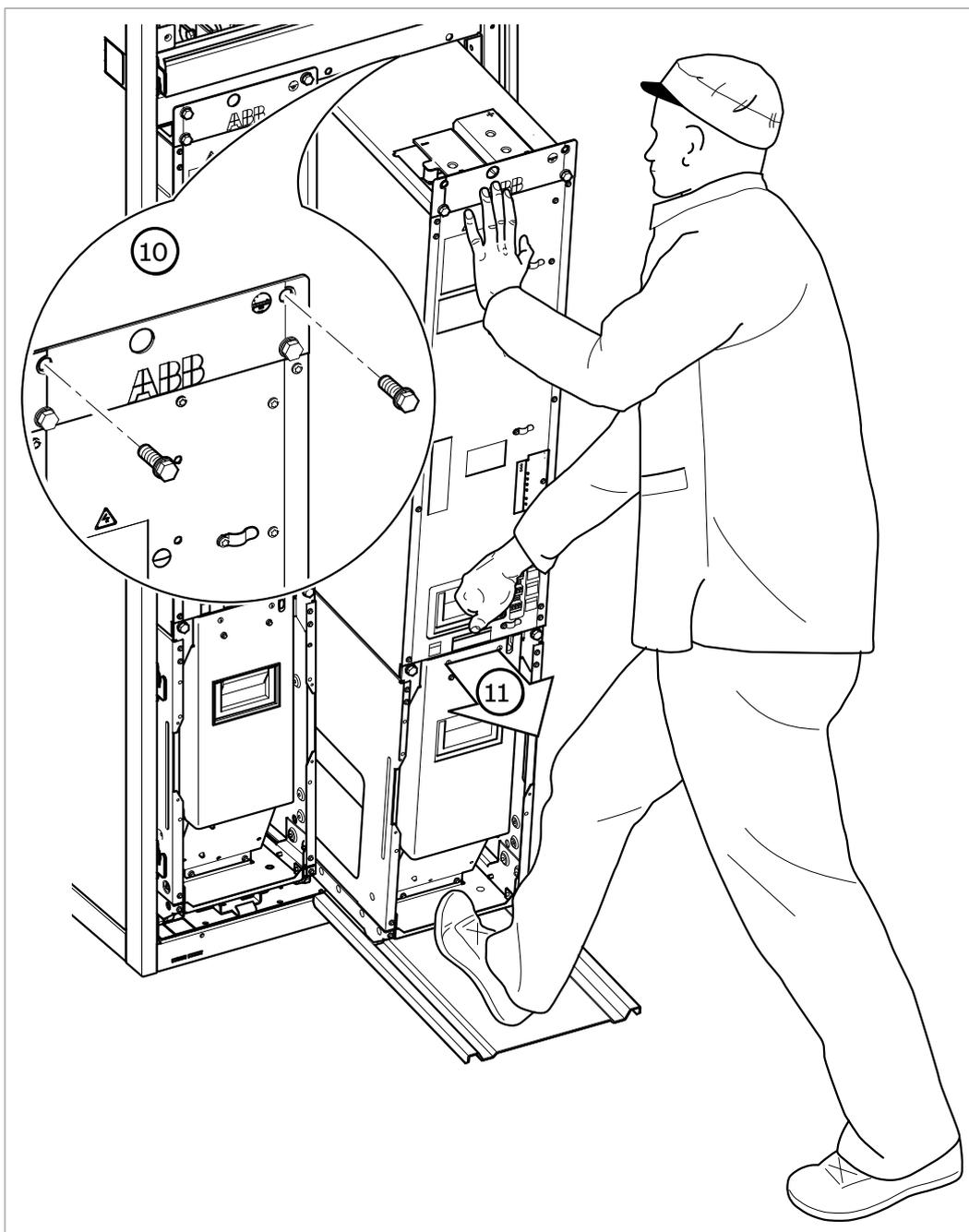
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед продолжением работы убедитесь, что шкаф располагается на горизонтальной поверхности; в противном случае необходимо установить опоры под колеса модуля.

10. Выкрутите два крепежных винта в верхней передней части модуля.
11. Осторожно выкатите модуль по пандусу. Чтобы модуль не опрокинулся назад, вытягивайте его за ручку правой рукой и постоянно нажимайте одной ногой на его основание.
12. Переместите модуль в безопасное место за пределами непосредственного места эксплуатации и убедитесь, что он не может опрокинуться. Установите опоры под колеса модуля, если пол помещения не является абсолютно ровным.
13. Повторите вышеуказанные действия для других инверторных модулей.







Извлечение вентилятора инверторного модуля

См. рисунки ниже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции инверторных модулей.

3. Выкрутите винты, удерживающие переднюю защитную панель. Немного приподнимите защитную панель и снимите ее.
4. Отсоедините провода в верхней части блока вентилятора.
5. Выкрутите два винта в нижней части блока вентилятора.

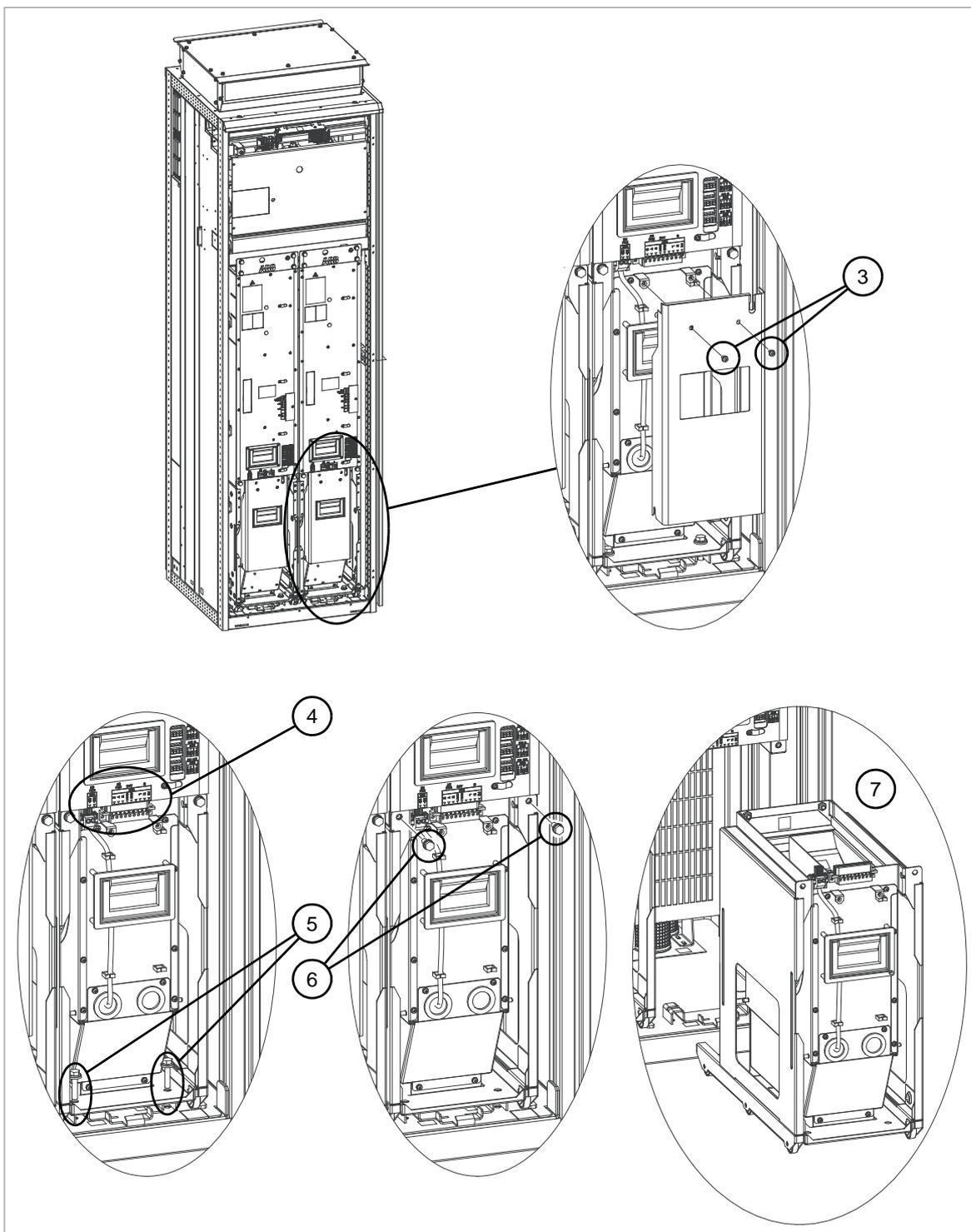


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед продолжением работы убедитесь, что два винта, удерживающие верхнюю часть инверторного модуля, находятся на своем месте.

6. Выкрутите два винта в верхней части блока вентилятора (во время обратной сборки затяните эти винты с моментом 22 Н*м).
Примечание. В приводах, предназначенных для использования в морской среде или в зонах с повышенной сейсмической активностью, предусмотрен дополнительный поперечный кронштейн, который крепится к модулю с помощью этих винтов. На данном этапе следует ослабить крепежные винты кронштейна с левой и правой стороны и демонтировать его (во время обратной сборки затяните крепежные винты кронштейна с моментом 9 Н*м).
7. Извлеките вентилятор.
8. Повторите действия для других вентиляторов в той же секции.





Подключение кабелей двигателей

См. рисунки ниже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Снимите кожух с лицевой стороны выходных шин.
3. Для кругового заземления экрана в месте ввода кабелей снимите внешнюю оболочку каждого кабеля в месте прохождения кабеля (а).
4. Обрежьте кабель до нужной длины и зачистите концы отдельных проводников. Скрутите экранирующие провода, чтобы образовать отдельный проводник, и оберните его лентой.
5. Смонтируйте подходящие наконечники на фазных проводниках и проводе заземления. Размеры выходных шин приведены в главе «Технические характеристики».
6. Подключите проводники кабеля двигателя к клеммам U2, V2 и W2. Для облегчения процесса подключения можно временно снять пластиковые изоляторы (b) между шинами.

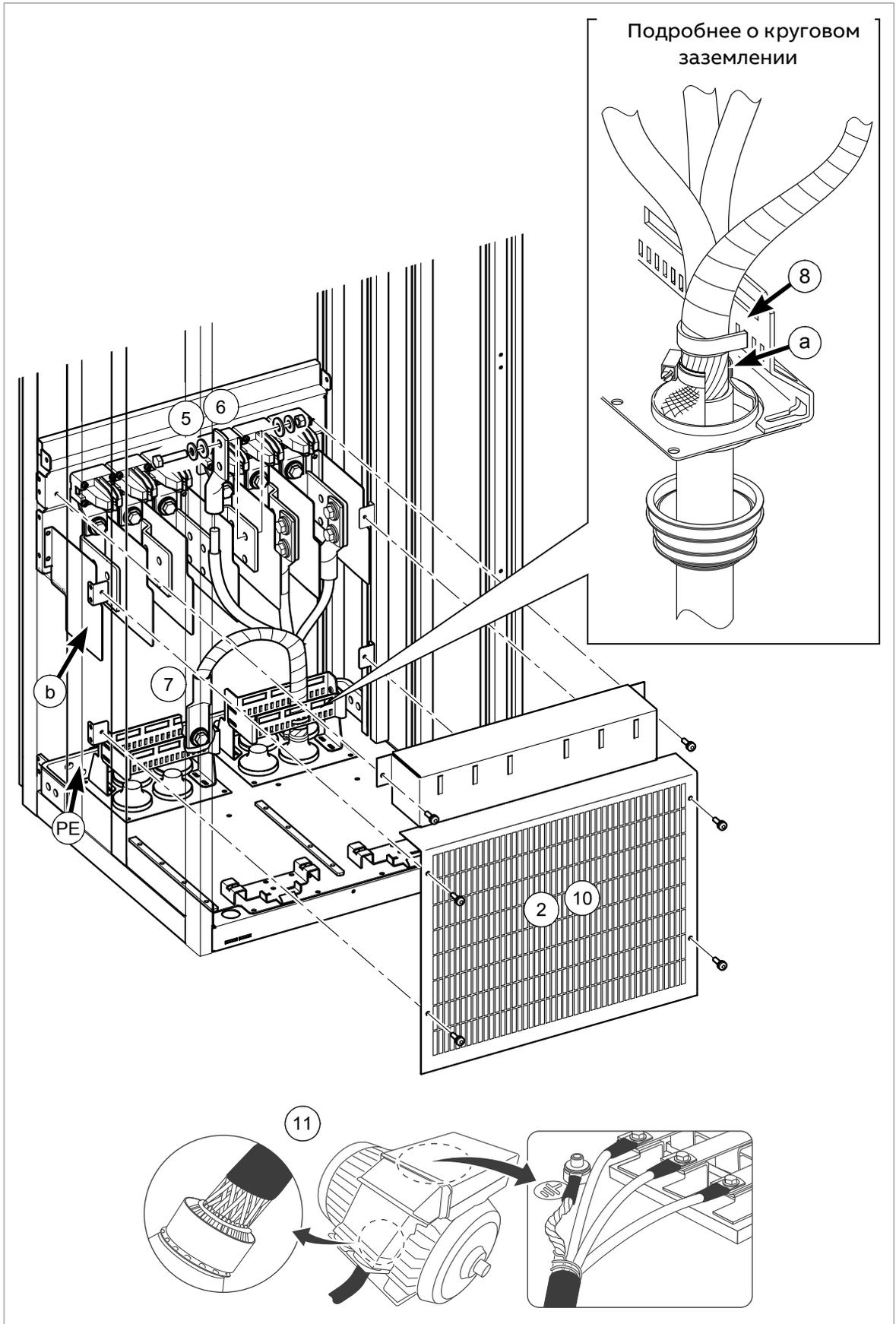


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При подаче питания на инвертор пластиковые изоляторы (b) между шинами должны находиться на своем месте.

7. Подключите экран кабеля (и все провода заземления кабеля) к шине защитного заземления, рядом с кабельными вводами.
8. Зафиксируйте кабели механическим способом.
9. Повторите указанные действия для других инверторных модулей (при их наличии).
10. Установите ранее снятый кожух
11. Подключите кабели к двигателю в соответствии с указаниями изготовителя. Обратите особое внимание на порядок фаз. Для минимизации радиочастотных помех обеспечьте 360-градусное заземление экрана кабеля на входе кабеля в клеммную коробку двигателя или заземлите кабель, скрутив экран так, чтобы ширина сплющенного экрана была больше 1/5 его длины.





Монтаж вентилятора инверторного модуля

(Если были удалены не только блок вентилятора, но и весь инверторный модуль целиком, см. раздел Обратная установка инверторных модулей в секцию (стр. 140)).

Вставка блока вентилятора производится в порядке, обратном процедуре извлечения. См. раздел Извлечение вентилятора инверторного модуля (стр. 135).

Обратная установка инверторных модулей в секцию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

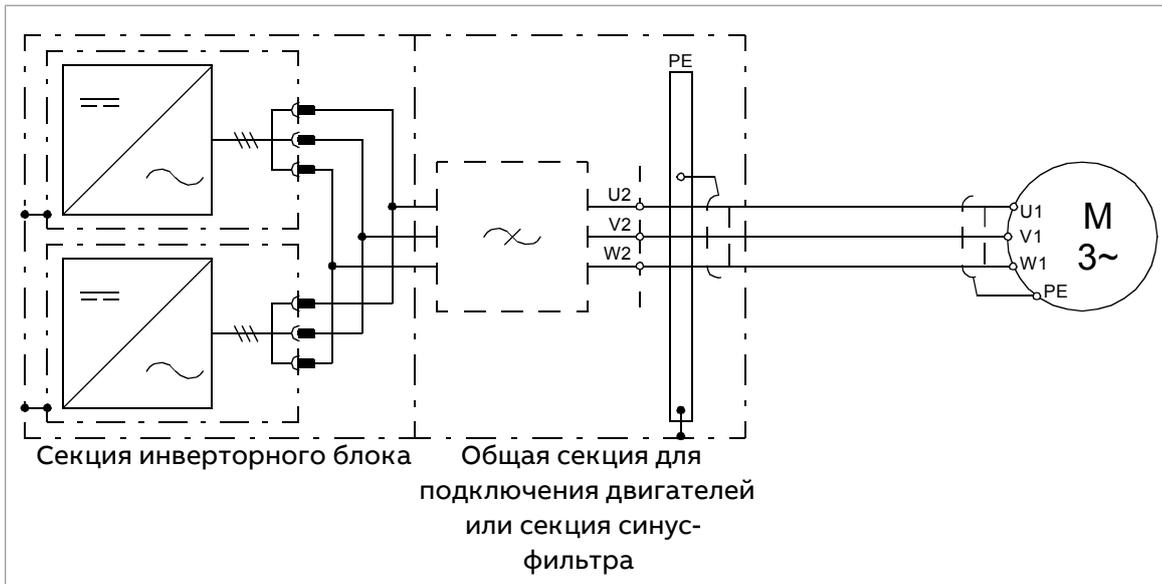
Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Убедитесь, что в секции отсутствуют инструменты, грязь и другие посторонние объекты.
2. Если он еще не присоединен, закрепите пандус, который служит для извлечения/установки модуля (входит в комплект поставки), к основанию шкафа таким образом, чтобы язычки на монтажном кронштейне попали в прорези на пандусе.
3. Переместите его вверх по пандусу и вставьте в отсек.
 - **Держите пальцы подальше от края передней пластины модуля, чтобы их не зажало.**
 - **Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой.**
4. Закрепите верхнюю переднюю часть модуля с помощью двух винтов. Затяните крутящим моментом 22 Н·м.
5. Закрепите нижнюю переднюю часть модуля с помощью двух винтов. Затяните крутящим моментом 22 Н·м.
6. Снимите пандус.
7. Приводы с дополнительным компонентом +C121 (конструкция для использования в морских условиях) или +C180 (сейсмостойкая конструкция).
 - а. Удалите болты, удерживающие блок вентилятора (по два болта на модуль).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Прежде чем снимать эти винты, нужно установить на место крепежные винты модуля (два сверху и два снизу на каждом модуле). В противном случае модуль может разделиться на отдельные компоненты, что приведет к получению травм или нанесению материального ущерба.

■ Схема подключения



Рекомендуемые типы кабелей приведены в главе «Технические характеристики».

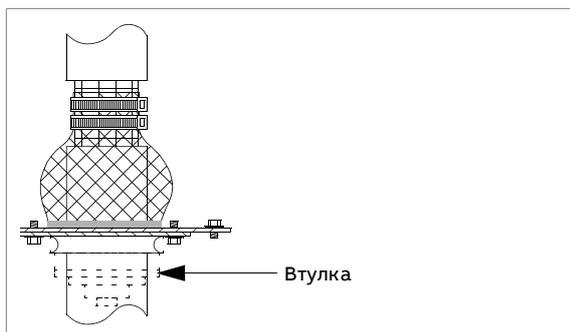
■ Порядок соединения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

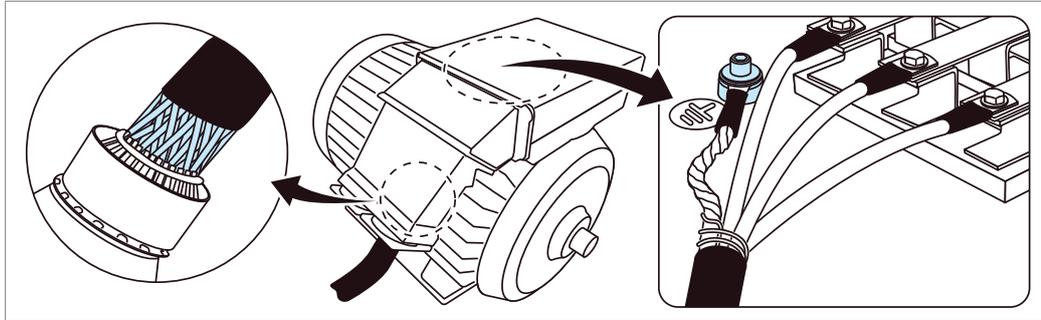
Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции и снимите кожух.
3. Введите кабели в секцию. Произведите круговое (360°) заземление у кабельного ввода, как показано ниже.



4. Укоротите кабели до требуемой длины. Зачистите кабели и проводники.
5. Скрутите экраны кабелей в жгуты и подсоедините эти жгуты к шине защитного заземления секции.
6. Подключите отдельные проводники/кабели заземления к шине защитного заземления (PE) внутри секции.
7. Подключите фазные проводники к выходным клеммам. Используйте моменты затяжки, указанные в разделе Моменты затяжки (стр. 246).

8. Установите все ранее снятые кожухи и закройте дверцы секции.
9. Подключите кабели к двигателю в соответствии с указаниями изготовителя. Обратите особое внимание на порядок фаз. Для минимизации радиочастотных помех обеспечьте 360-градусное заземление экрана кабеля в кабельном вводе клеммной коробки двигателя или заземлите кабель, скрутив экран так, чтобы ширина сплющенного экрана была больше $1/5$ его длины.



Подключение внешнего тормозного резистора

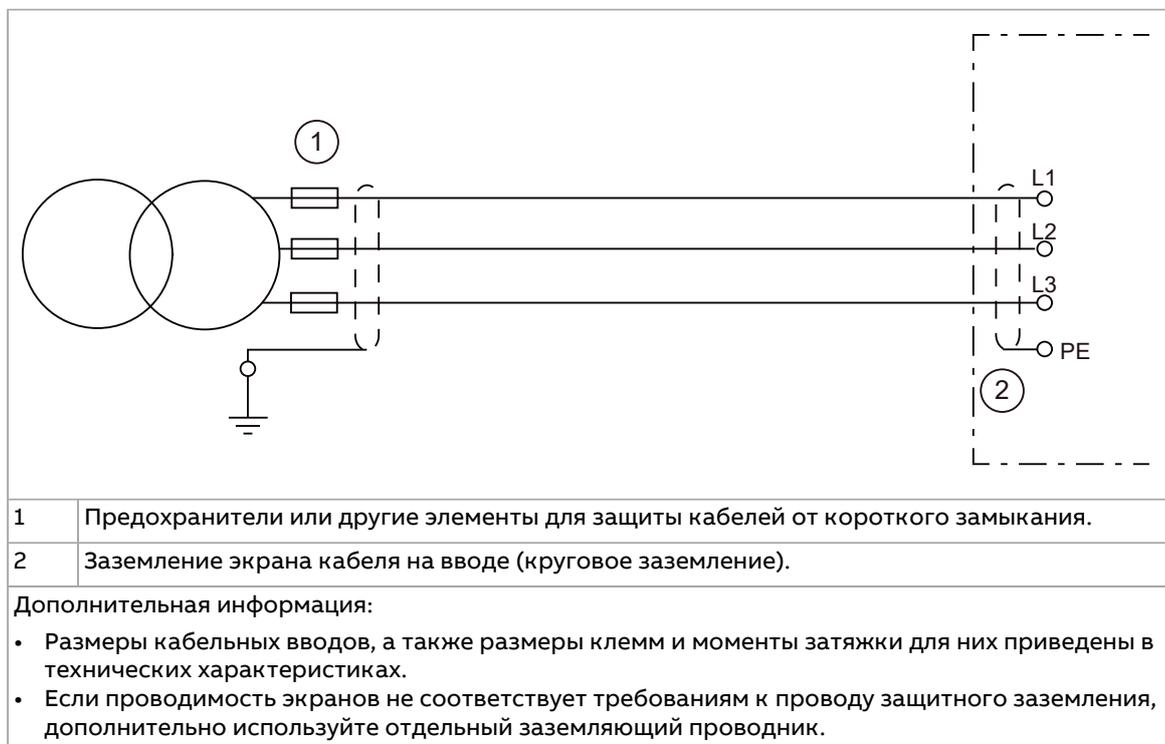
См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

Местоположение клемм указано на габаритных чертежах, поставляемых вместе с приводом, или в примерах габаритных чертежей, приведенных в главе *Размеры*.

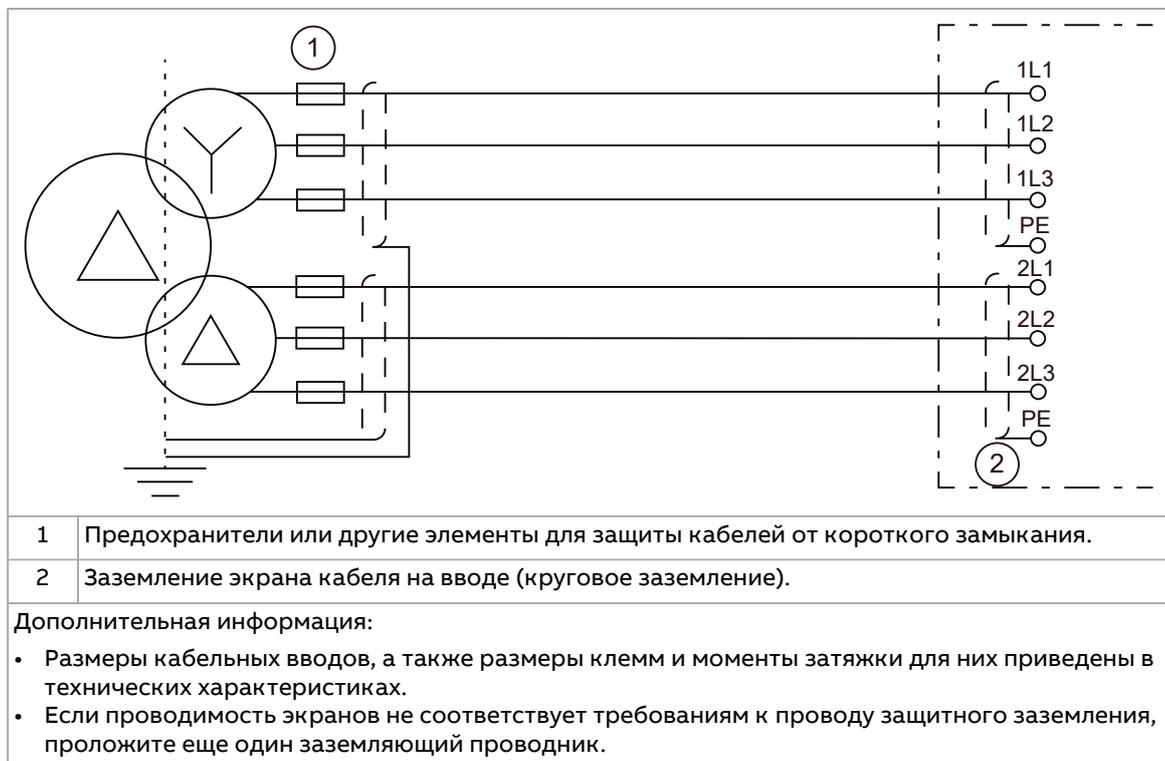


Подключение входных силовых кабелей

■ Схема подключения, 6-пульсные блоки



■ Схема подключения, 12-пульсные блоки



■ Компоновка клемм и вводов для подключения входного кабеля

Расположение и размеры шин указаны на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом. Можно также посмотреть примеры габаритных чертежей, приведенные в данном руководстве.

■ Порядок подключения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

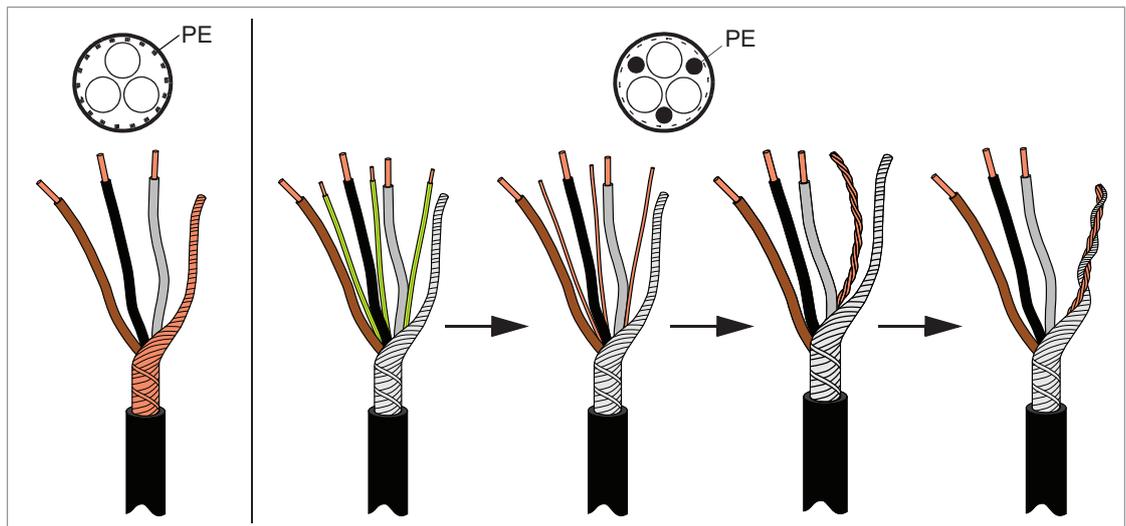
Следуйте указаниям, приведенным в главе *Указания по технике безопасности*. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу вводной секции.
3. Снимите кожухи, закрывающие входные клеммы.
4. Снимите от 3 до 5 см внешней изоляции с кабелей над проходной пластиной по всей окружности для обеспечения кругового высокочастотного заземления.
5. Подготовьте концы кабелей.

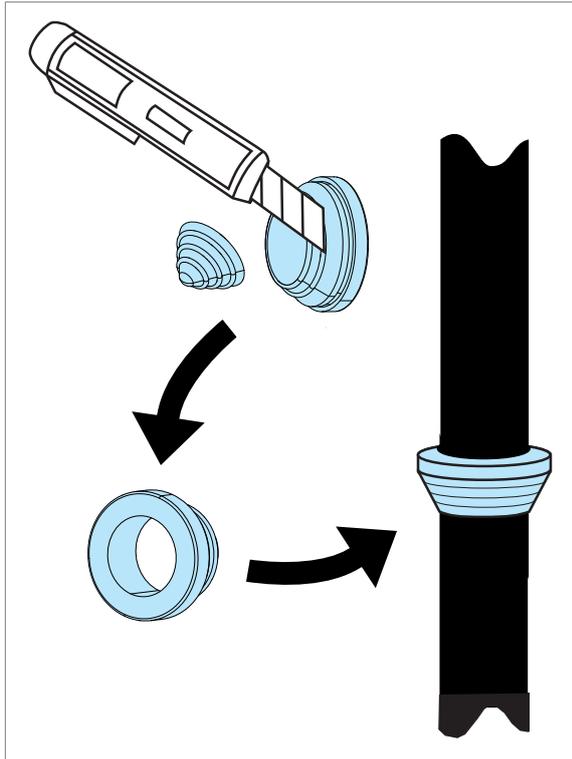


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

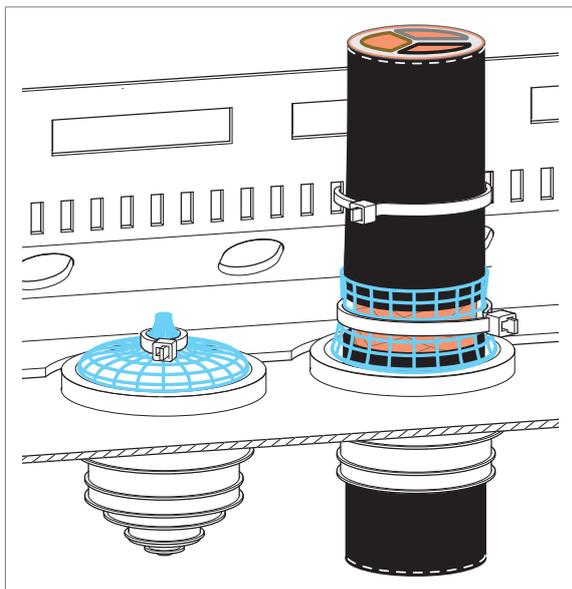
Нанесите смазку на зачищенные алюминиевые провода перед их подключением к кабельным наконечникам без покрытия. Соблюдайте указания изготовителя пластичной смазки. Прямой контакт между алюминиевыми поверхностями может вызывать их окисление.



6. Если используется огнестойкая изоляция, сделайте отверстие в листе минеральной ваты в соответствии с диаметром кабеля.
7. Удалите резиновые втулки из кабельных вводов для подключаемых кабелей. Прорежьте надлежащие отверстия в резиновых втулках. Надвиньте втулки на кабели. Проложите кабели в секцию через проводящие рукава и вставьте втулки в отверстия.



8. Закрепите проводящие рукава на экранах кабелей с помощью кабельных хомутов. Стяните неиспользованные проводящие рукава кабельными хомутами.



9. Подключите скрученные экраны кабелей к шине защитного заземления шкафа.
10. Подключите фазные провода входного кабеля к клеммам L1, L2 и L3. (В 12-пульсной схеме клеммы 1L1, 1L2 и 1L3 предназначены для одной 6-пульсной линии питания, а 2L1, 2L2 и 2L3 – для другой.) Затяните винты моментом, указанным в разделе Моменты затяжки (стр. 246).
11. Установите ранее снятый кожух.
12. Закройте дверцу секции.

Подключение ПК

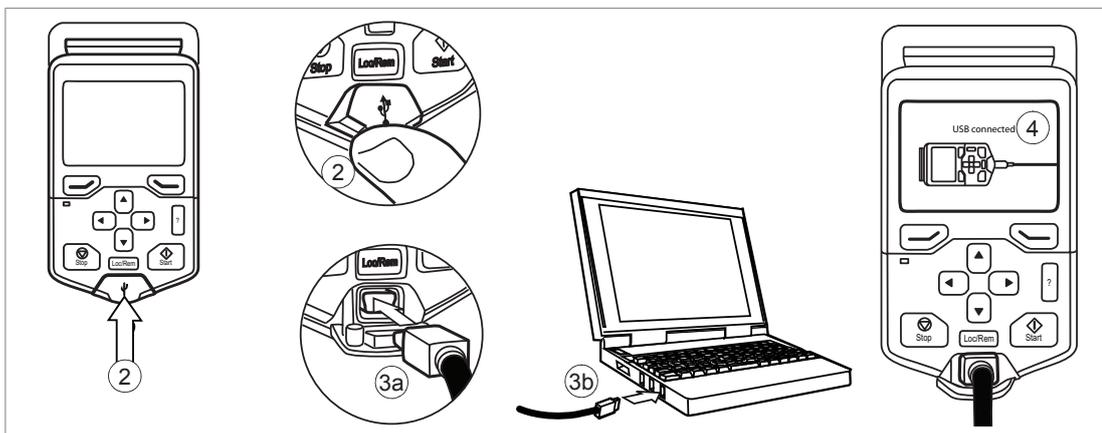


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

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

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



Панельная шина (управление несколькими блоками с одной панели управления)

Одна панель управления (или один ПК) может использоваться для управления несколькими приводами (или инверторными блоками, блоками питания и т. д.) посредством создания панельной шины. Для этого соединения панелей приводов объединяются в гирлянду. В некоторых приводах необходимые (парные) разъемы панелей предусмотрены на держателе панели управления, для других требуется установить модуль FDPI-02 (предлагается по отдельному заказу). Дополнительные сведения см. в описании оборудования и в 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*
 - Для проверки любых изменений используйте параметр 49.06*.
- *Группа параметров 149 с блоками питания (со стороны сети), торможения или преобразования постоянного тока.

Повторите приведенные выше действия для каждого привода.

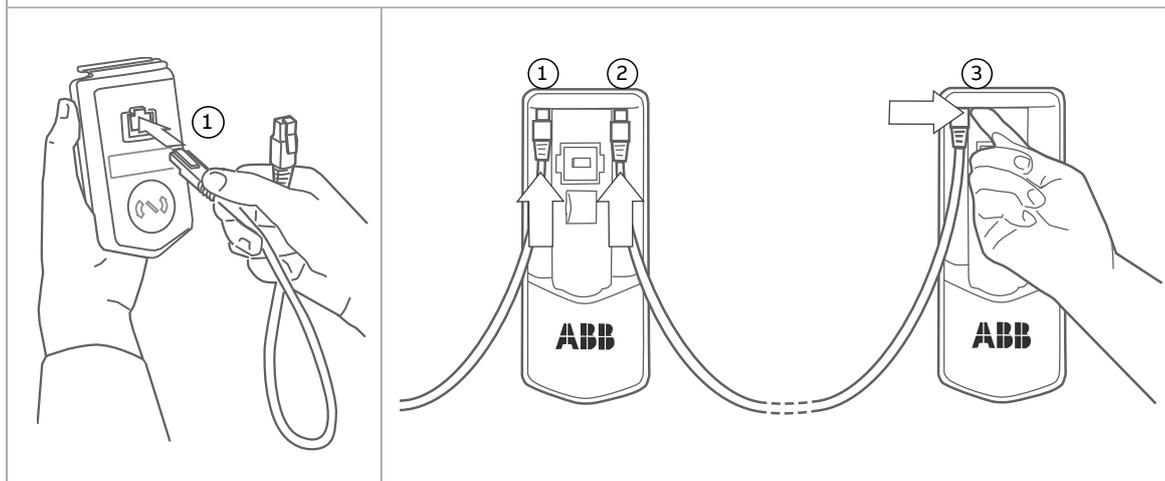
2. После подключения панели к одному блоку соедините блоки кабелями Ethernet.
3. Включите оконечную нагрузку шины на приводе, наиболее удаленном в гирлянде от панели управления.
 - В случае приводов с панелью, установленной на передней крышке, переведите выключатель оконечной нагрузки во внешнее положение.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

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

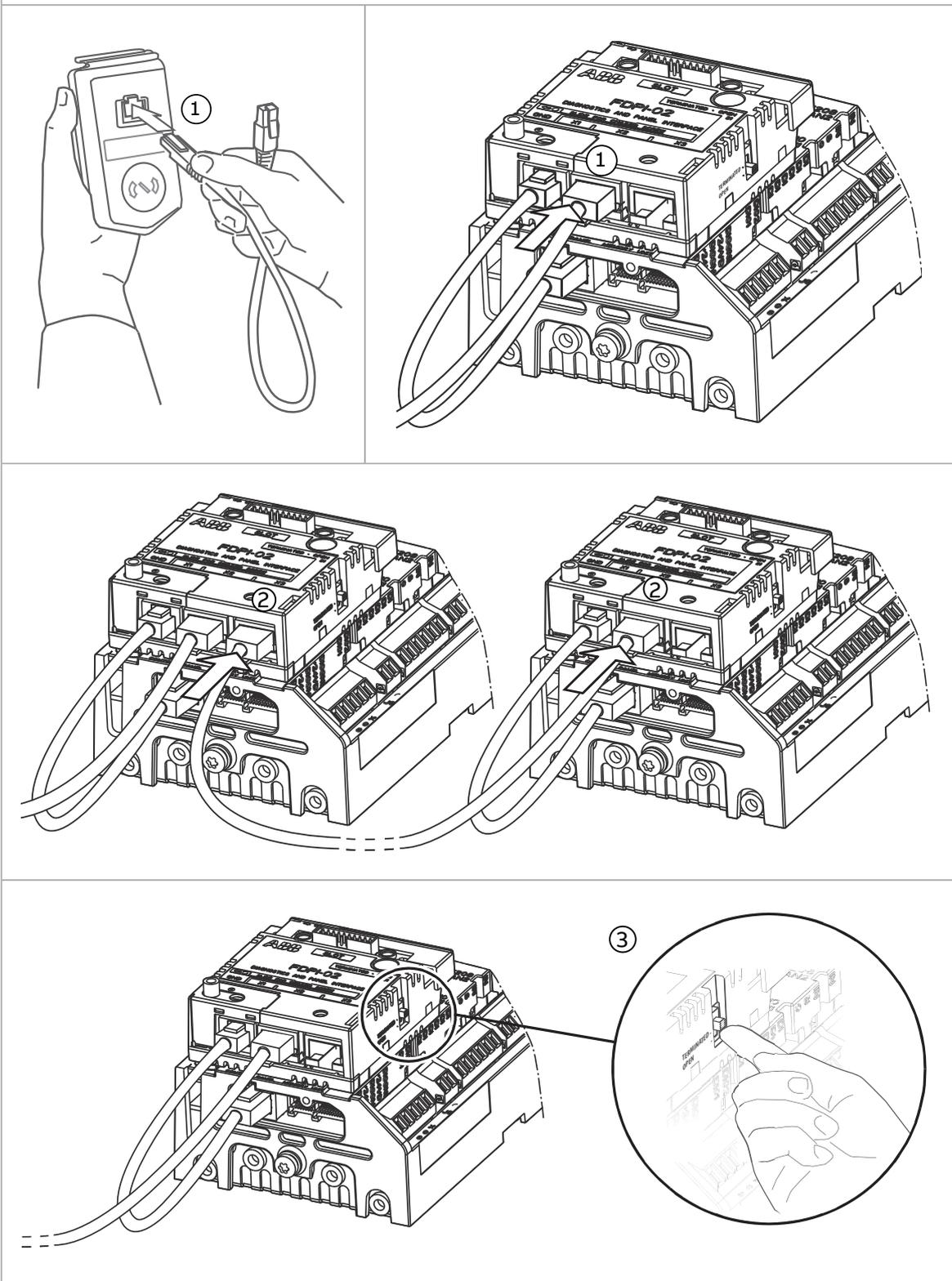
4. На панели управления включите функцию панельной шины (Параметры — Выберите привод — Панельная шина). Теперь в списке в разделе «Параметры — Выберите привод» можно выбрать подлежащий управлению привод.

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:



Установка дополнительных модулей

■ Механический монтаж модуля расширения входов/выходов, интерфейсных модулей Fieldbus и импульсного энкодера

Предусмотренные гнезда для каждого модуля указаны в описании оборудования. Установите дополнительные модули следующим образом:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Следуйте указаниям, приведенным в главе *Указания по технике безопасности*. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу вспомогательной вводной секции (ACU).
3. Снимите кожух в верхней части секции.
4. Установите местоположение блока управления инвертором (A41).
5. Осторожно вставьте модуль на его место в блоке управления.
6. Затяните крепежный винт.

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

■ Установка модуля функций защиты FSO-xx на BCU

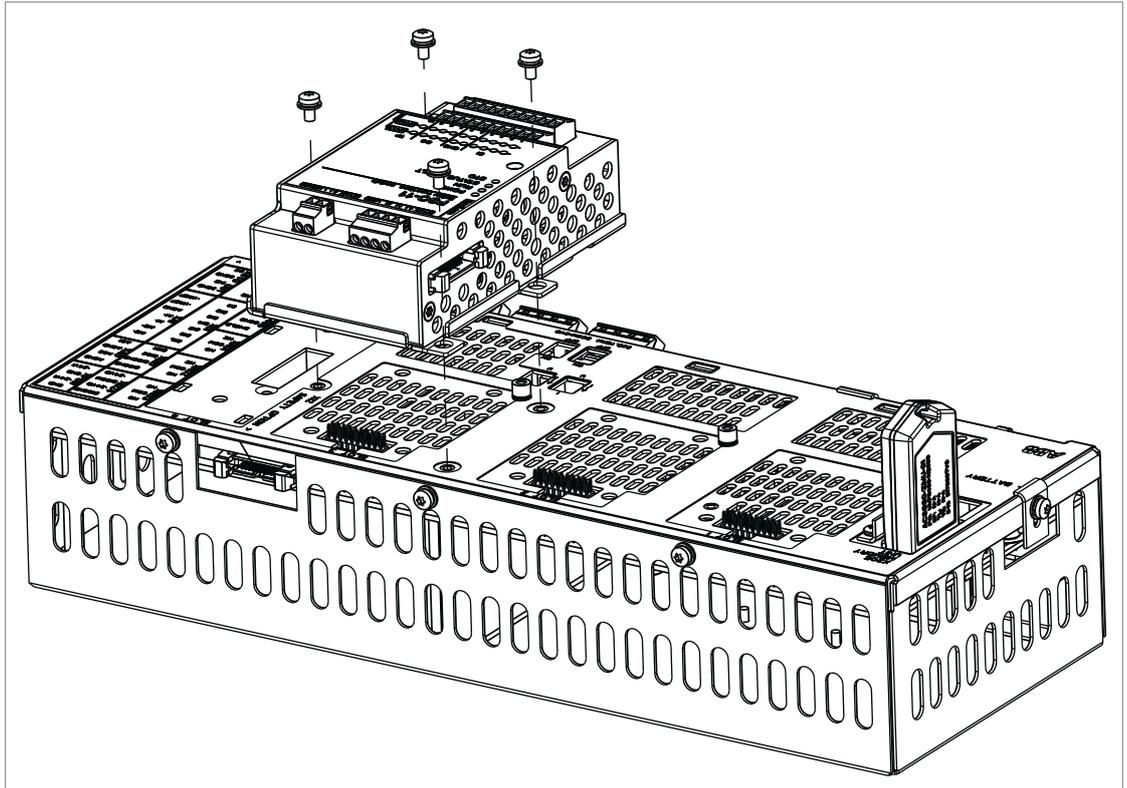


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

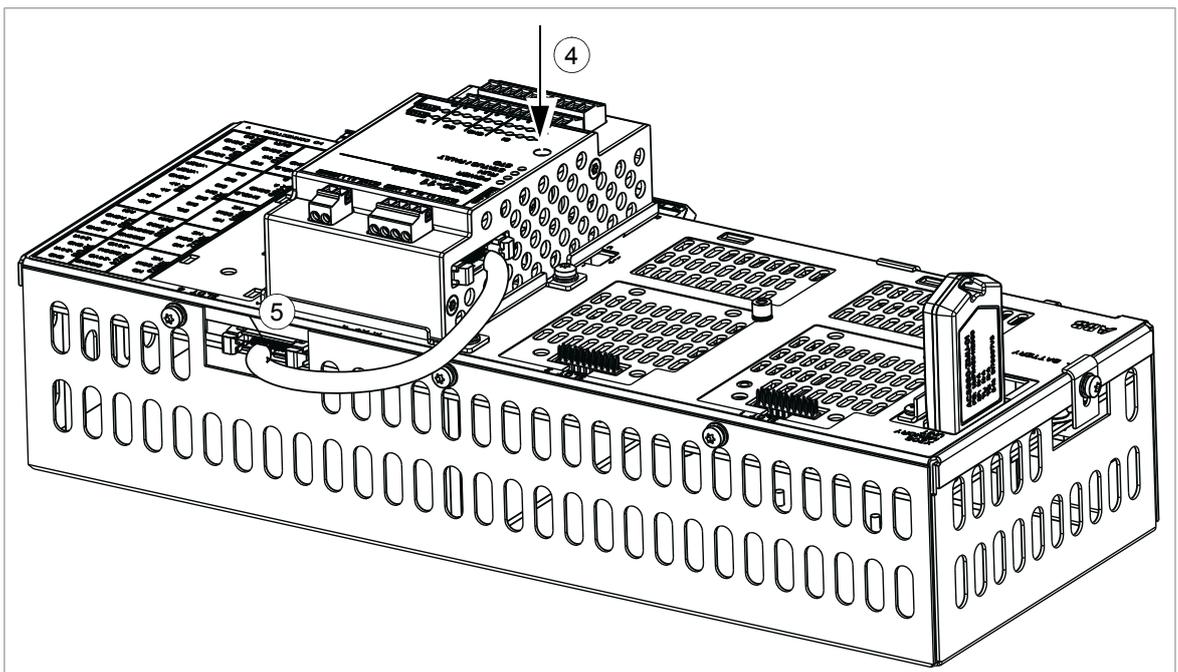
Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

В этой процедуре описывается монтаж модуля функций защиты FSO-xx на блоке управления BCU. (Модуль FSO-xx также можно установить рядом с блоком управления. Это стандартный вариант для устанавливаемых на заводе-изготовителе модулей FSO-xx. Инструкции приведены в руководстве по модулю FSO-xx.)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Модуль FSO-xx поставляется с разными нижними панелями для монтажа на разных блоках. В случае монтажа на BCU монтажные точки должны располагаться вдоль длинных краев модуля, как показано на рисунке. При необходимости установите на место нижнюю панель модуля FSO-xx.
3. Закрепите модуль FSO-xx в гнезде 3 блока управления BCU [A41] с помощью четырех винтов.



4. Затяните заземляющий винт электронных компонентов FSO-xx.
Примечание. Винты затягивают разъемы и места заземления модуля. Это необходимо для выполнения требований по ЭМС с целью обеспечения надлежащей работы модуля.
5. Подключите кабель данных FSO-xx к соединителю X110 FSO-xx и соединителю X12 VCU-x2.
6. Указания по завершению монтажа см. в руководстве по эксплуатации, поставляемом с модулем FSO-xx.



■ **Подключение дополнительных модулей**

Конкретные указания по монтажу и подключению можно найти в руководстве по соответствующему дополнительному модулю.



7

Блоки управления приводом

Содержание настоящей главы

В этой главе

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

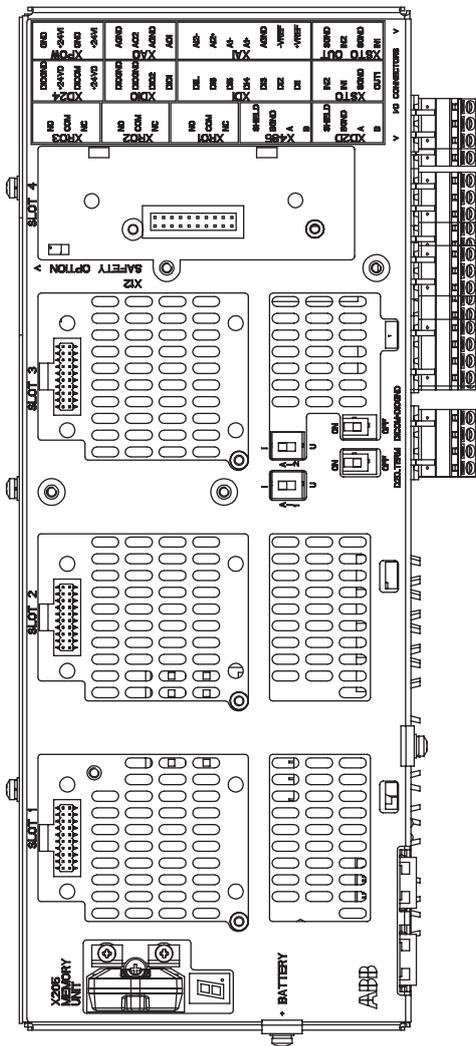
Общие положения

В приводе используются блоки управления VCU-x2. Блок управления VCU-x2 состоит из платы управления VCON-12 (а также платы соединителей ввода/вывода BIOC-01 и платы питания), установленной в металлическом корпусе.

Блок питания и инверторный блок привода подсоединены к индивидуальным блокам управления VCU-x2. Для блока управления питанием используется обозначение A41; для блока управления инвертором — обозначение A51. Оба блока подсоединены к силовым модулям (модулю питания и инверторному модулю соответственно) посредством волоконно-оптических кабелей.

В данном руководстве под термином «VCU-x2» подразумеваются блоки управления типов VCU-02 и VCU-12. На этих блоках используется разное количество разъемов для подключения силовых модулей (2 и 7 соответственно), но в остальном они идентичны.

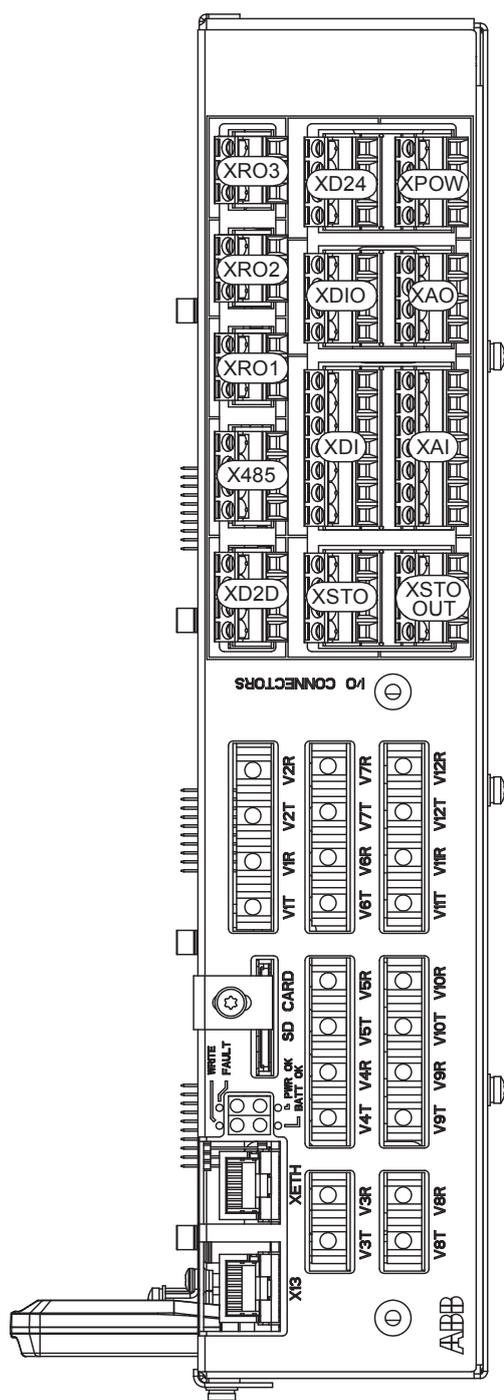
Компоновка VCU-x2



	Описание
I/O	Клеммы ввода/вывода (см. рисунок ниже)
SLOT 1	Расширение ввода/вывода, подключение интерфейсного модуля энкодера или интерфейсного модуля Fieldbus. (Это единственное место доступа к интерфейсу диагностики и панели управления FDPI-02.)
SLOT 2	Подключение модуля расширения ввода/вывода, модуля энкодера или интерфейсного модуля Fieldbus.
SLOT 3	Подключение модуля расширения ввода/вывода, интерфейсного модуля энкодера, интерфейсного модуля Fieldbus или модуля функций защиты FSO-xx
SLOT 4	Подключение дополнительного модуля связи DDCS RDCO-0x
X205	Подключение блока памяти
BATTERY	Держатель батареи часов реального времени (CR2032)
AI1	Переключатель режимов для аналогового входа AI1 (I = ток, U = напряжение)
AI2	Переключатель режимов для аналогового входа AI2 (I = ток, U = напряжение)
D2D TERM	Выключатель оконечной нагрузки линии связи привод-привод (D2D)
DICOM=DIOGND	Выбор заземления. Определяет, отделена ли DICOM от DIOGND (т.е. плавают ли общая опора цифровых входов). См. схему гальванической развязки.
7-сегментный дисплей	
Если показание содержит несколько символов, они выводятся последовательно	
	(перед буквой «о» на короткое время появляется буква «U».) Программа управления выполняется
	Выполняется запуск программы управления
	(Мигание) Не удалось запустить микропрограммное обеспечение. Блок памяти отсутствует или поврежден
	Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения с ПК на блок управления
	Во время запуска на дисплее могут кратковременно отображаться отдельные символы, например «1», «2», «b» или «U». Это нормальные показания сразу после включения. Если на дисплее будет отображено значение, отличное от описанных выше, оно указы-

156 Блоки управления приводом

	Описание
	вает на сбой в работе оборудования.



	Описание
XAI	Аналоговые входы
XAO	Аналоговые выходы
XDI	Цифровые входы, вход разрешения работы (DILL)
XDIO	Цифровые входы/выходы
XD2D	Линия связи привод-привод
XD24	Выход +24 В (для цифровых входов)
XETH	Порт Ethernet — не используется
XPOW	Вход внешнего питания
XRO1	Релейный выход RO1
XRO2	Релейный выход RO2
XRO3	Релейный выход RO3
XSTO	Подключение функции безопасного отключения крутящего момента (входные сигналы)
XSTO OUT	Подключение функции безопасного отключения крутящего момента (к инверторным модулям)
X12	(На противоположной стороне) Разъем для подключения модуля функций защиты FSO-xx (дополнительный компонент)
X13	Разъем подключения панели управления / ПК
X485	Не используется
V1T/V1R, V2T/V2R	Оптоволоконное подключение к модулям 1 и 2 (VxT = передатчик, VxR = приемник)
V3T/V3R ... V7T/V7R	Оптоволоконное подключение к модулям 3...7 (только BCU-12/22) (VxT = передатчик, VxR = приемник)
V8T/V8R ... V12T/V12R	Оптоволоконное подключение к модулям 8...12 (только BCU-22) (VxT = передатчик, VxR = приемник)
SD CARD	Карта памяти, даталоггер, для обмена данными с инверторным модулем
BATT OK	Напряжение батареи часов реального времени превышает 2,8 В. Если светодиодный индикатор не горит после запуска блока управления, замените батарею.
FAULT	Произошел отказ программы управления. См. руководство по микропрограммному обеспечению модуля выпрямителя/инверторного модуля.
PWR OK	Внутреннее напряжение питания в норме
WRITE	Выполняется запись на карту памяти. Не извлекайте карту памяти.

Стандартная схема цифровых входов/выходов блока управления питанием

На схеме ниже показаны стандартные подключения входов/выходов блока управления питанием (A51) и описано использование подключений в блоке питания. Обычно нет необходимости изменять заводскую проводку.

Сечения проводов, которые могут быть подключены к любым винтовым клеммам (как для многожильного, так и для сплошного провода), — 0,5 ... 2,5 мм². Момент затяжки равен 0,5 Н·м.

Клемма			Описание	
XD2D			Линия связи привод-привод	
1	1	B	По умолчанию не используется	
2	2	A		
3	3	BGND		
4	4	Shield		
	D2D.TERM		Выключатель оконечной нагрузки линии связи «привод — привод» ¹⁾	
X485			Подключение RS485	
5	5	B	По умолчанию не используется	
6	6	A		
7	7	BGND		
8	8	Shield		
XRO1, XRO2, XRO3			Релейные выходы	
11	11	NC	Норм. замкнутый	XRO1: Работа ²⁾ (включено = работа) 250 В~ / 30 В=, 2 А
	12	COM	Общий	
	13	NO	Норм. разомкнутый	
21	21	NC	Норм. замкнутый	XRO2: Неисправность (-1) ²⁾ (включено = нет отказа) 250 В~ / 30 В=, 2 А
	22	COM	Общий	
	23	NO	Норм. разомкнутый	
31	31	NC	Норм. замкнутый	XRO3: Управл. МСВ ³⁾ (включено = замыкание основного контактора / автоматического выключателя) 250 В~ / 30 В=, 2 А
	32	COM	Общий	
	33	NO	Норм. разомкнутый	
XSTO, XSTO OUT			Безопасное отключение крутящего момента ⁴⁾	
1	1	OUT	XSTO: Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи (IN1 и IN2 должны быть подключены к OUT).	
	2	SGND		
	3	IN1		
	4	IN2		
5	5	IN1	XSTO OUT: Не используется.	
	6	SGND		
	7	IN2		
	8	SGND		
XDI			Цифровые входы	

Клемма		Описание	
	1	DI1	Отказ по перегреву ²⁾ (0 = перегрев)
1	2	DI2	Разрешение работы ²⁾ (1 = работа разрешена)
2	3	DI3	Обратная связь МСВ ³⁾ (0 = главный контактор / автоматический выключатель разомкнут)
3	4	DI4	Отказ вспомогательного автоматического выключателя ²⁾
4	5	DI5	По умолчанию не используется. Может использоваться, например, для контроля замыканий на землю.
5	6	DI6	Сброс ²⁾ (0 -> 1 = сброс отказа)
6	7	DIIL	По умолчанию не используется. Может использоваться, например, для аварийного останова.
7			
XDIO		Цифровые входы/выходы	
1	1	DIO1	По умолчанию не используется
2	2	DIO2	По умолчанию не используется
3	3	DIOGND	Земля цифровых входов/выходов
4	4	DIOGND	Земля цифровых входов/выходов
XD24		Выход вспомогательного напряжения	
5	1	+24VD	+24 В=, 200 мА ⁵⁾
6	2	DICOM	Земля цифровых входов
7	3	+24VD	+24 В=, 200 мА ⁵⁾
8	4	DIOGND	Земля цифровых входов/выходов
		DICOM = DIOGND	Переключатель выбора заземления ⁶⁾
XAI		Аналоговые входы, выход опорного напряжения	
1	1	+VREF	10 В=, R_L 1...10 кОм
2	2	-VREF	-10 В=, R_L 1...10 кОм
3	3	AGND	Земля
4	4	AI1+	По умолчанию не используется. 0(2)...10 В, $R_{in} > 200$ кОм ⁷⁾
5	5	AI1-	
6	6	AI2+	По умолчанию не используется. 0(4)...20 мА, $R_{in} = 100$ Ом ⁸⁾
7	7	AI2-	
		AI1	Переключатель для выбора тока/напряжения AI1
		AI2	Переключатель для выбора тока/напряжения AI2
XAO		Аналоговые выходы	
1	1	AO1	Ноль (индикация сигнала отсутствует) ²⁾ 0...20 мА, $R_L < 500$ Ом
2	2	AGND	
3	3	AO2	Ноль (индикация сигнала отсутствует) ²⁾ 0...20 мА, $R_L < 500$ Ом
4	4	AGND	
XPOW		Вход внешнего питания	
1	1	+24VI	24 В пост. тока, 2,05 А
2	2	GND	
3	3	+24VI	
4	4	GND	
X12		Не используется в блоках выпрямителей.	

160 Блоки управления приводом

Клемма	Описание
X13	Подключение панели управления
X205	Подключение блока памяти

- 1) Следует установить в положение ON (ВКЛ.), если выпрямитель является первым или последним блоком в линии связи «привод — привод» (D2D). В промежуточных блоках следует выключить окончную нагрузку (OFF).
 - 2) Стандартное использование сигнала в программе управления. Использование может быть изменено параметром. См. также конкретные принципиальные схемы, входящие в комплект поставки.
 - 3) Использование сигнала в программе управления (фикс.). См. также конкретные принципиальные схемы, входящие в комплект поставки.
 - 4) Этот вход используется только для функции безопасного отключения крутящего момента в инверторных блоках. В случае других вариантов (таких как выпрямитель или тормозной блок) при обесточивании клеммы IN1 и/или IN2 работа блока прекращается, но функция защиты не обеспечивается.
 - 5) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА при 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
 - 6) Определяет, разделены ли DИCOM и DИOGND (т. е. предусмотрена ли гальваническая развязка для общей линии опорного напряжения цифровых входов). ON: DИCOM подключен к DИOGND. OFF: DИCOM и DИOGND разделены.
 - 7) Вход тока [0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$] или напряжения [0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$] выбран переключателем AI1. При изменении настройки требуется перезагрузка блока управления.
 - 8) Вход тока [0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$] или напряжения [0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$] выбран переключателем AI2. При изменении настройки требуется перезагрузка блока управления.
-

Схема цифровых входов/выходов блока управления инвертором (A41)

На схеме ниже показаны стандартные подключения входов/выходов блока управления инвертором (A41) и описано использование подключений в инверторном блоке. Обычно нет необходимости изменять заводскую проводку.

Сечения проводов, которые могут быть подключены к любым винтовым клеммам (как для многожильного, так и для сплошного провода), — 0,5 ... 2,5 мм². Момент затяжки равен 0,5 Н·м.

Линия связи привод-привод		XD2D	
Линия связи привод-привод ¹⁾	B	1	
	A	2	
	BGND	3	
	Экран	4	
Подключение RS485		X485	
Не используется	B	5	
	A	6	
	BGND	7	
	Экран	8	
Релейные выходы		XRO1...XRO3	
Готов 250 В~ / 30 В= 2 А	NC	11	
	COM	12	
	NO	13	
Работает 250 В~ / 30 В= 2 А	NC	21	
	COM	22	
	NO	23	
Отказ (-1) 250 В~ / 30 В= 2 А	NC	31	
	COM	32	
	NO	33	
Безопасное отключение крутящего момента		XSTO, XSTO OUT	
Вход сигнала безопасного отключения крутящего момента Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи. ²⁾	OUT	1	
	SGND	2	
	IN1	3	
	IN2	4	
Выход функции безопасного отключения крутящего момента к инверторным модулям ²⁾	IN1	5	
	SGND	6	
	IN2	7	
	SGND	8	
Цифровые входы		XDI	
Останов (0) / Пуск (1)	DI1	1	
Вперед (0) / Назад (1)	DI2	2	
Сброс	DI3	3	
Выбор разгона ³⁾	DI4	4	
Выбор фиксированной скорости 1 (1 = вкл.) ⁴⁾	DI5	5	
По умолчанию не используется.	DI6	6	
Разрешение работы ⁵⁾	DIIL	7	
Цифровые входы/выходы		XDIO	
Выход: Готов	DIO1	1	
Выход: Работа	DIO2	2	
Земля цифровых входов/выходов	DIOGND	3	
Земля цифровых входов/выходов	DIOGND	4	
Выход вспомогательного напряжения:		XD24	
+24 В=, 200 мА ⁶⁾	+24VD	5	
Земля цифровых входов	DICOM	6	
+24 В=, 200 мА ⁶⁾	+24VD	7	
Земля цифровых входов/выходов	DIOGND	8	
Переключатель заземления ⁷⁾	DICOM = DIOGND		
Аналоговые входы, выход опорного напряжения		AI	
10 В=, R _L 1...10 кОм	+VREF	1	
-10 В=, R _L 1...10 кОм	-VREF	2	
Земля	AGND	3	
Задание скорости 0(2)...10 В, R _{in} > 200 кОм ⁸⁾	AI1+	4	
	AI1-	5	
По умолчанию не используется. 0(4)...20 мА, R _{in} = 100 Ом ⁹⁾	AI2+	6	
	AI2-	7	
Аналоговые выходы		AO	
Скорость двигателя, об/мин 0...20 мА, R _L < 500 Ом	AO1	1	
	AGND	2	
Ток двигателя 0...20 мА, R _L < 500 Ом	AO2	3	
	AGND	4	
Вход внешнего питания		XPOW	
24 В=, 2,05 А С целью обеспечения дополнительной надежности можно подключить два источника питания.	+24VI	1	
	GND	2	
	+24VI	3	
	GND	4	
Подключение модуля функций защиты		X12	
Подключение панели управления		X13	
Подключение блока памяти		X205	

Примечания.

- 1) См. раздел Разъем XD2D (стр. 165).
- 2) См. главу Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 305).

- 3) 0 = Линейное ускорение/замедление определяется используемыми параметрами 23.12/23.13. 1 = Линейное ускорение/замедление определяются настройками параметров 23.14/23.15.
- 4) Фиксированная скорость 1 определяется параметром 22.26.
- 5) См. раздел Выход DIIL (стр. 165).
- 6) Общая нагрузочная способность этих выходов составляет 4,8 Вт (200 мА при 24 В) минус мощность, потребляемая цифровыми входами/выходами DIO1 и DIO2.
- 7) 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 VCU-x2* (стр. 170). DICOM=DIOGND; ON (Вкл.): DICOM подключен к DIOGND. OFF (Выкл.): DICOM и DIOGND разделены.
- 8) Вход тока [0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$] или напряжения [0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$] выбран переключателем AI1. Изменение настройки требует перезагрузки блока управления.
- 9) Вход тока [0(4)...20 мА, $R_{in} = 100 \text{ Ом}$] или напряжения [0(2)...10 В, $R_{in} > 200 \text{ кОм}$] выбран переключателем AI2. Изменение настройки требует перезагрузки блока управления.

Дополнительная информация о подключениях

■ Внешний источник питания для блока управления (XPOW)

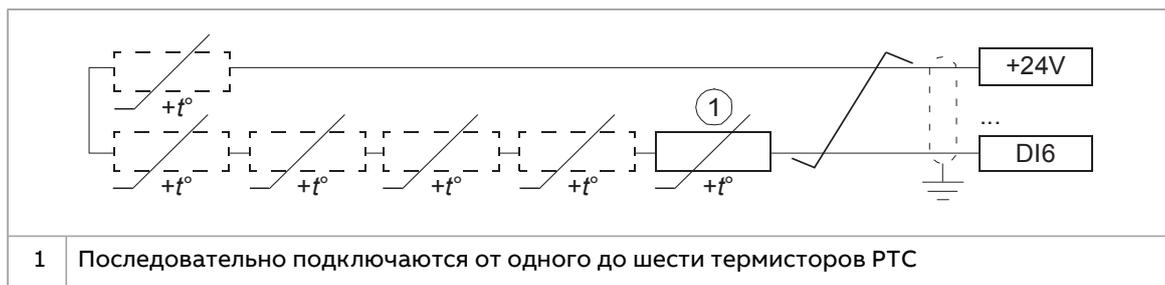
Блок управления питается от источника 24 В =, 2 А посредством клеммной колодки XPOW. С целью обеспечения дополнительной надежности при работе с блоком управления VCU можно подключить второй источник питания к той же клеммной колодке.

Использование внешнего питания рекомендуется, если

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

■ DI6 в качестве входа термистора PTC

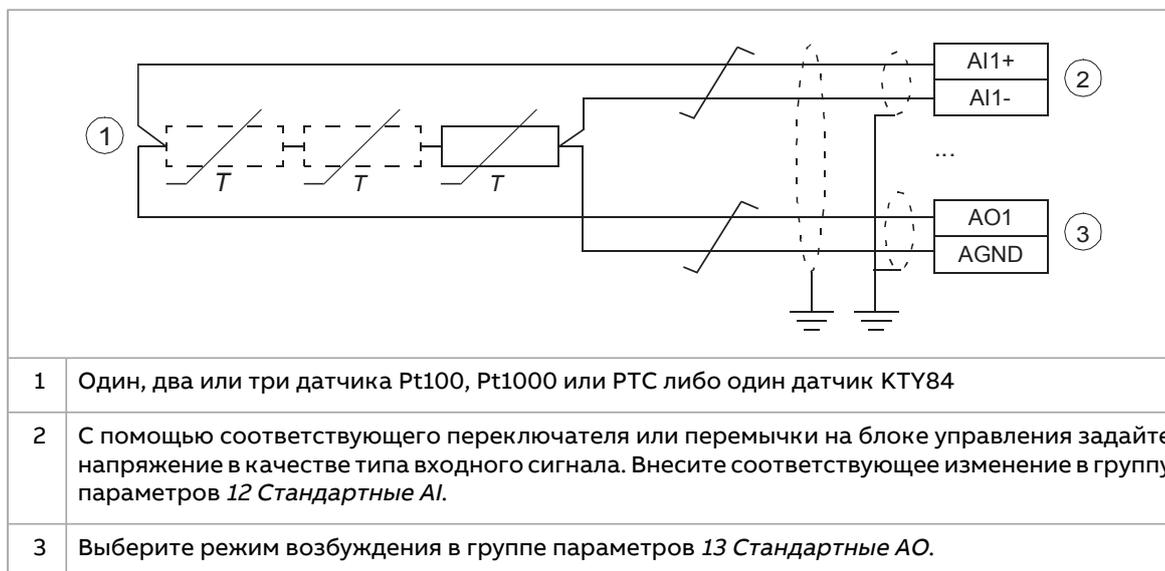
К этому входу могут подключаться датчики PTC для измерения температуры двигателя следующим образом. В качестве альтернативного варианта датчик можно подключать к интерфейсному модулю энкодера FEN-xx, модулю термисторной защиты FPTC-xx (дополнительный компонент +L536) или реле PTC (дополнительный компонент +L505). На подключаемом к датчику конце провода оставьте экраны неподключенными или заземлите их через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофард (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками. Сведения о настройке параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению инверторного блока.



⚡ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
 Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Убедитесь в том, что уровень напряжения не превышает максимально допустимую величину для датчика PTC.

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

Для измерения температуры двигателя между аналоговым входом и выходом могут быть подключены датчики, как показано на примере ниже. (В качестве другого варианта можно подключить датчик KTY к модулю FIO-11, или к модулю расширения аналоговых входов/выходов FAIO-01, или к интерфейсному модулю энкодера FEN-xx.) На подключаемом к датчику конце провода оставьте экраны неподсоединенными или заземлите их через высококачественный конденсатор емкостью несколько нанофард (например, 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить непосредственно на обоих концах, если они находятся на одной линии заземления без значительного перепада напряжения между конечными точками.





ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Поскольку показанные выше входы не имеют гальванической развязки в соответствии со стандартом IEC/EN 60664, при подключении датчика температуры двигателя необходимо обеспечить двойную или усиленную изоляцию между токоведущими частями двигателя и датчиком. Убедитесь в том, что уровень напряжения не превышает максимально допустимую величину для датчика Pt100/Pt1000.

■ **Вход DIIL**

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

Примечание. Этот вход НЕ имеет сертификатов SIL или PL.

■ **Разъем XD2D**

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

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

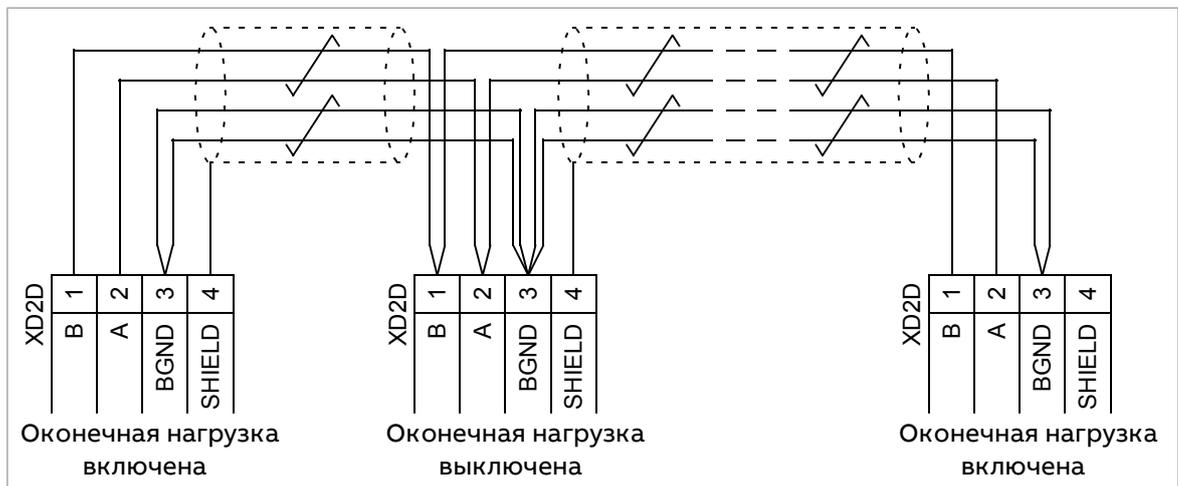
Значения соответствующих параметров приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

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

Используйте экранированный кабель с витыми парами, в котором одна пара выделена для передачи данных, отдельный провод или другая пара для земли сигналов (используйте кабель с номинальным импедансом 100–165 Ом, например Belden 9842). Для обеспечения наилучшей помехоустойчивости АВВ рекомендует использовать высококачественный кабель. Длина кабеля должна быть минимальной. Следует избегать ненужных петель и не прокладывать этот кабель вблизи силовых кабелей, например кабелей двигателя.

На следующей схеме показано подключение проводки между блоками управления.

VCU-x2



■ **Безопасное отключение крутящего момента (XSTO, XSTO OUT)**

См. главу **Функция безопасного отключения крутящего момента** (стр. 305).

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.

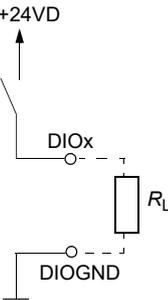
■ **Подключение модуля функций защиты FSO-xx (X12)**

См. руководство пользователя модуля FSO-xx.

■ **Гнездо для карты памяти SDHC**

Блок управления VCU-x2 оборудован встроенным регистратором данных (даталогером), который в режиме реального времени собирает данные из силовых модулей с целью поиска и анализа отказов. Данные сохраняются на карту памяти формата SDHC, вставленную в гнездо SD CARD, и могут быть проанализированы сотрудниками службы поддержки ABB.

Данные разъемов

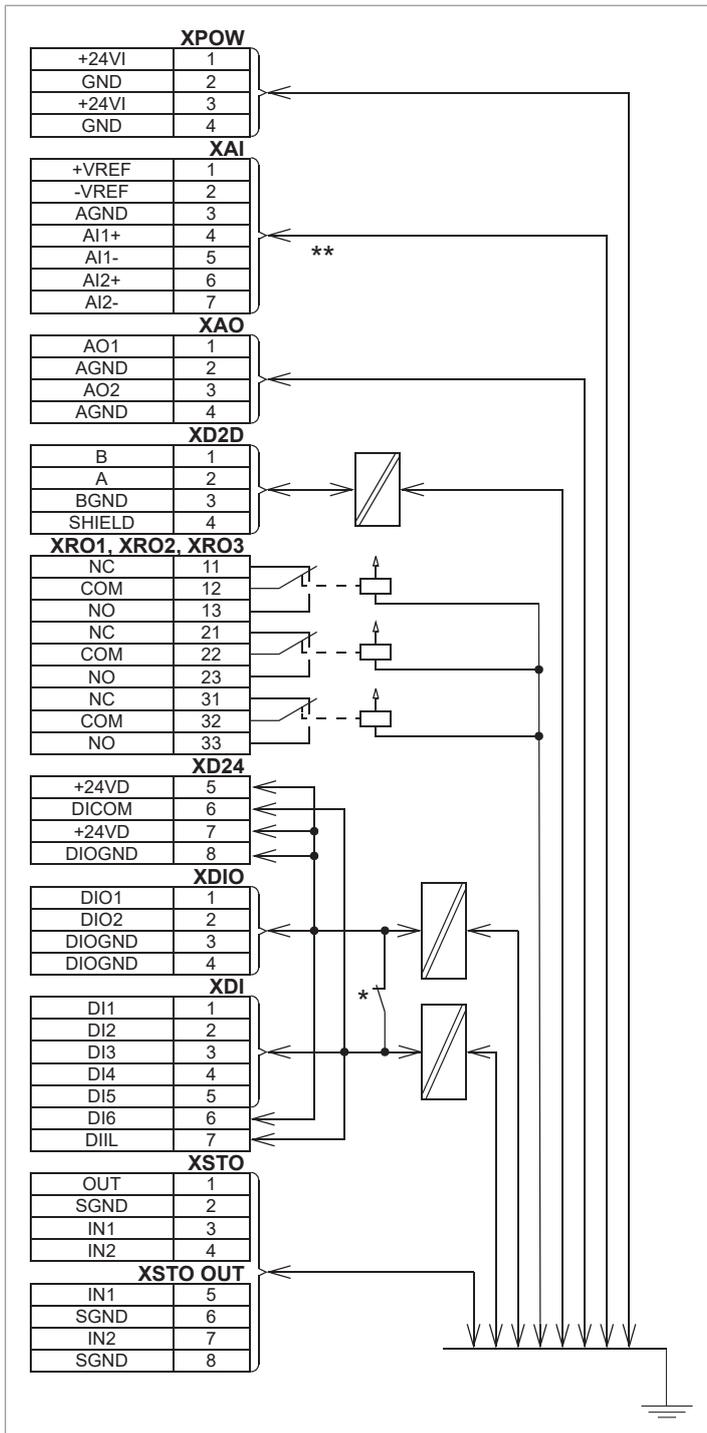
Источник питания (XPOW)	Шаг соединителя 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Момент затяжки 0,45 Н*м 24 В= (±10 %), 2 А Вход внешнего питания. С целью повышения надежности к блоку VCU-x2 можно подключить два источника питания.
Релейные выходы RO1...RO3 (XRO1...XRO3)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Момент затяжки 0,45 Н*м 250 В~ / 30 В=, 2 А Защита с помощью варисторов
Выход +24 В (XD24:2 и XD24:4)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Момент затяжки 0,45 Н*м 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)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Момент затяжки 0,45 Н*м 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 РТС. «0» > 4 кОм, «1» < 1,5 кОм. I_{max} : 15 мА (DI1...DI5), 5 мА (DI6)
Вход блокировки пуска DIIL (XDI:7)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Момент затяжки 0,45 Н*м Уровни логических сигналов при напряжении 24 В: «0» < 5 В, «1» > 15 В R_{in} : 2,0 кОм Тип входа: NPN/PNP Аппаратная фильтрация: 0,04 мс, цифровая фильтрация до 8 мс
Цифровые входы/выходы DIO1 и DIO2 (XDIO:1 и XDIO:2) Выбор режима входов/выходов с помощью параметров. DIO1 может конфигурироваться как частотный вход (0...16 кГц с аппаратной фильтрацией 4 мкс) для прямоугольного сигнала с амплитудой 24 В (сигнал синусоидальной или иной формы не допускается). DIO2 может конфигурироваться как частотный выход сигнала прямоугольной формы с амплитудой 24 В. См. руководство по микропрограммному обеспечению, группа параметров 111/11.	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Момент затяжки 0,45 Н*м 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. 

168 Блоки управления приводом

<p>Опорное напряжение для аналоговых входов +VREF и -VREF (XA1:1 и XA1:2)</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м 10 В ±1 % и -10 В ±1 %, R_{load} 1...10 кОм Максимальный выходной ток: 10 мА</p>
<p>Аналоговые входы AI1 и AI2 (XA1:4 ... XA1:7). Выбор режима входа (ток или напряжение) с помощью переключателей</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м Токковый 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</p>
<p>Аналоговые выходы AO1 и AO2 (XA0)</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м 0...20 мА, $R_{load} < 500$ Ом Диапазон частот: 0...500 Гц Разрешение: 11 бит + бит знака Погрешность: 2% от полной шкалы</p>
<p>Разъем XD2D</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м 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 переключателя</p>
<p>Подключение RS-485 (X485)</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м 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</p>

<p>Подключение сигнала безопасного отключения крутящего момента (XSTO)</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м Диапазон напряжения питания: -3...30 В= Уровни логических сигналов: «0» < 5 В, «1» > 17 В</p> <p>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.</p> <p>Потребление тока: 66 мА (непрерывно) на каждый канал STO на каждый модуль R8i</p> <p>ЭМС (помехоустойчивость) согласно стандарту IEC 61326-3-1 См. также главу <i>Функция безопасного отключения крутящего момента</i> (стр. 305).</p>
<p>Выход функции безопасного отключения крутящего момента (XSTO OUT)</p>	<p>Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм² Момент затяжки 0,45 Н*м Соединитель STO инверторного модуля.</p>
<p>Подключение панели управления (X13)</p>	<p>Разъем: RJ-45 Длина кабеля < 3 м</p>
<p>Подключение Ethernet (XETH)</p>	<p>Разъем: RJ-45 Это подключение не поддерживается микропрограммным обеспечением.</p>
<p>Гнездо для карты памяти SDHC (SD CARD)</p>	<p>Тип карты памяти: SDHC Максимальный объем памяти: 4 Гб</p>
<p>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.</p>	

■ **Схема изоляции заземления VCU-x2**



*** Настройки переключателя заземления (DICOM = DIOGND)**

DICOM = DIOGND: ON (ВКЛ.)

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

DICOM = DIOGND: OFF (ВЫКЛ.)

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

** Максимальное синфазное напряжение между каждым входом AI и AGND составляет +30 В

8

Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

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

Карта проверок

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).

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

Убедитесь в том, что:	<input checked="" type="checkbox"/>
Шкаф привода крепится к полу и, если это требуется из-за вибрации и т. п., его верхняя часть крепится также к стене или крыше.	<input type="checkbox"/>
Охлаждающий поток воздуха может беспрепятственно поступать в привод и выходить из него.	<input type="checkbox"/>
<u>Если привод подключен к сети, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, убедитесь в следующем:</u> все требуемые изменения внесены (например, может потребоваться отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	<input type="checkbox"/>
Проводники защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеют достаточное сечение, подключены к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	<input type="checkbox"/>
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	<input type="checkbox"/>
<u>Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем:</u> проводник защитного заземления между тормозным резистором и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
<u>Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем:</u> кабель тормозного резистора подключен к соответствующим клеммам, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
<u>Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем:</u> кабель тормозного резистора проложен на расстоянии от прочих кабелей.	<input type="checkbox"/>
Кабели управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Установка напряжения трансформаторов вспомогательного напряжения (при наличии) выполнена правильно. См. инструкции по электрическому монтажу.	<input type="checkbox"/>
<u>Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем:</u> контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	<input type="checkbox"/>
Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	<input type="checkbox"/>
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	<input type="checkbox"/>
Крышки соединительной коробки двигателя находятся на своих местах. Кожухи шкафа находятся на местах, и дверцы закрыты.	<input type="checkbox"/>
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	<input type="checkbox"/>

9

Ввод в эксплуатацию

Содержание настоящей главы

В этой главе описана процедура запуска и выключения привода.

Порядок ввода в эксплуатацию

Действия, которые необходимо выполнять лишь в некоторых случаях, отмечены подчеркнутым текстом, а коды дополнительных компонентов приведены в скобках. Стандартные обозначения устройств (если имеются) приведены в скобках после названия, например «главный выключатель-разъединитель [Q1]». Такие же обозначения используются на принципиальных схемах.

Данные указания не могут охватить все задачи, необходимые для ввода в эксплуатацию привода, выполненного по индивидуальному заказу. При выполнении всех пусконаладочных работ всегда обращайтесь к конкретным принципиальным схемам в комплекте поставки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению работ, описанных в этой главе, допускаются только квалифицированный электротехнический персонал.

Примечание. Для некоторых дополнительных устройств функций защиты (например, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) дополнительные указания по вводу в эксплуатацию приведены не в данной главе, а в соответствующих отдельных руководствах.

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
Техника безопасности	



Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Во время запуска необходимо соблюдать правила техники безопасности. См. главу Указания по технике безопасности (стр. 17).	<input type="checkbox"/>
Проверки/настройки при отключенном питании	
Убедитесь, что выключатель силового трансформатора заблокирован в выключенном (0) положении, т. е. на привод не подано и не может быть случайно подано напряжение.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что главный выключатель-разъединитель (Q1.1) находится в выключенном положении или главный автоматический выключатель (Q1) находится в выдвинутом положении (выкачен).	<input type="checkbox"/>
Примечание. Некоторые 12-пульсные блоки питания имеют два выключателя/разъединителя или автоматических выключателя — убедитесь в том, что оба разомкнуты.	
<u>Убедитесь, что заземляющий выключатель (Q9.1) (доп. устройство +F259) находится в положении включения.</u>	<input type="checkbox"/>
<u>12-пульсные блоки имеют два выключателя: Q9.1 и Q9.2.</u>	
Проверьте правильность механического и электрического монтажа привода. См. раздел Карта проверок монтажа (стр. 173).	<input type="checkbox"/>
Проверьте настройки автоматических выключателей/переключателей во вспомогательных цепях. См. принципиальные схемы, поставляемые с приводом.	<input type="checkbox"/>
Проверьте настройки отводов трансформаторов T21, T101 (если имеются) и T111 (если имеется). См. раздел Проверка настройки отводов трансформаторов T21, T101 и T111 (стр. 123).	<input type="checkbox"/>
Отсоедините все неподготовленные или непроверенные кабели вспомогательного напряжения (115/230 В~), которые идут от клеммных коробок за пределы оборудования.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что оба канала цепи безопасного отключения крутящего момента, присоединенные ко входам STO блока управления питанием [A51] и блока управления инвертором [A41], замкнуты. См. предоставляемые с приводом схемы соединений.	<input type="checkbox"/>
Если используется функция безопасного отключения крутящего момента, проверьте, что выход блока управления инвертором (A41) подключен ко входам STO всех инверторных модулей.	<input type="checkbox"/>
Если функция безопасного отключения крутящего момента не используется, проверьте, что входы STO всех инверторных модулей правильно подключены к питанию +24 В и заземлению.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с контролем замыканий на землю для систем ИТ (незаземленных) (дополнительный компонент +Q954):</u> Отрегулируйте настройки средства контроля замыкания на землю в соответствии с применением. См. принципиальные схемы, входящие в комплект поставки, и документ <i>IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual</i> от Bender (код: TGH1386en).	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с реле Pt100 (дополнительный компонент +(n)L506):</u>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключения согласно принципиальным схемам, входящим в комплект поставки. Установите уровни аварийной сигнализации и отключения реле Pt100. Установите для уровней аварийной сигнализации и отключения реле Pt100 минимальные значения с учетом рабочей температуры и результатов приемочных испытаний машины. Например, уровень отключения может быть установлен на 10 °C выше, чем температура, достигаемая машиной при максимальной нагрузке и максимальной температуре окружающего воздуха. Рекомендуется установить для реле следующие рабочие температуры: <ul style="list-style-type: none"> 120...140 °C, если используется только отключение аварийная сигнализация: 120...140 °C, отключение: 130...150 °C, если используются и аварийная сигнализация, и отключение. 	
Подача питания на вспомогательную цепь привода	
Убедитесь, что подача напряжения не представляет опасности. Убедитесь в том, что	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> никто не выполняет каких-либо работ с приводом или проводкой, идущей извне в шкаф привода крышка клеммной коробки двигателя находится на своем месте. 	



Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>Приводы с вольтметром (дополнительный компонент +G334):</u> Убедитесь в том, что автоматический выключатель измерительной цепи (F5.1) замкнут.	<input type="checkbox"/>
Замкните автоматические выключатели и/или разъединители с предохранителями, питающие цепи вспомогательного напряжения.	<input type="checkbox"/>
Закройте дверцы шкафа.	<input type="checkbox"/>
Замкните главный автоматический выключатель силового трансформатора.	<input type="checkbox"/>
Включите вспомогательное напряжение [Q21].	<input type="checkbox"/>
Настройка параметров блока выпрямителей	
Проверьте значение диапазона напряжений, установленное в параметре <i>195.01 Напряжение питания</i> . Дополнительная информация о настройке программы управления питанием приведена в документе <i>ACS880 diode supply control program firmware manual</i> (код английской версии ЗАУА0000103295). Дополнительная информация об использовании панели управления приведена в документе <i>ACX-AP-x Assistant control panels user's manual</i> (код английской версии ЗАУА0000085685).	<input type="checkbox"/>
Настройка параметров привода и первый запуск	
Настройте программу управления инвертором. См. соответствующее руководство во вводу в эксплуатацию и/или руководство по микропрограммному обеспечению. Для некоторых программ управления существует отдельное руководство по вводу в эксплуатацию.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь в том, что для параметра <i>95.09 Контроллер предохранителей</i> задано значение <i>Выключен</i> .	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с тормозным прерывателем (дополнительный компонент +D150):</u> См. главу Резистивное торможение (стр. 327).	<input type="checkbox"/>
<u>Привод с выходным синус-фильтром (дополнительный компонент +E206):</u> Убедитесь в том, что бит 1 параметра <i>95.15 Специальные настройки аппаратных средств</i> активирован.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с интерфейсным модулем Fieldbus (дополнительный компонент):</u> Установите параметры шины Fieldbus. Воспользуйтесь соответствующей функцией предоставления помощи (при ее наличии) в программе управления или ознакомьтесь с руководством по эксплуатации интерфейсного модуля Fieldbus и руководством по микропрограммному обеспечению привода. Убедитесь в том, что линия связи между приводом и ПЛК работает должным образом.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с интерфейсным модулем энкодера (дополнительный компонент):</u> Установите параметры энкодера. Воспользуйтесь соответствующей функцией помощи (если имеется) в программе управления или ознакомьтесь с руководством по эксплуатации интерфейсного модуля Fieldbus и руководством по микропрограммному обеспечению привода.	<input type="checkbox"/>
Подача питания на основную цепь привода	
<u>Переведите заземляющий выключатель [Q9.1] (доп. компонент +F259) в выключенное положение.</u> <u>12-пульсные блоки имеют два заземляющих выключателя Q9.1 и Q9.2.</u>	<input type="checkbox"/>
Замкните главный выключатель-разъединитель [Q1.1] или главный автоматический выключатель [Q1]. Примечание. Не прикладывайте излишнего усилия. Главный выключатель-разъединитель (или главный автоматический выключатель) может быть замкнут только в том случае, если <ul style="list-style-type: none"> • на главные входные клеммы [L1, L2, L3] подается питание, и • активирована подача вспомогательного напряжения [Q21], и • <u>заземляющий выключатель находится в выключенном положении (Q9.1, Q9.2) (дополнительный компонент +F259).</u> 	<input type="checkbox"/>
Переведите рабочий переключатель (S21) в положение ON (1), чтобы активировать сигнал разрешения работы. В зависимости от заданного источника управления может потребоваться также замкнуть главный контактор (при наличии). Если имеется главный контактор, но он не может быть замкнут, необходимо ознакомиться с поставляемыми с приводом принципиальными схемами и соответствующими руководствами по микропрограммному обеспечению.	<input type="checkbox"/>



Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
Проверки под нагрузкой	
Запустите двигатель для проведения идентификационного прогона.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что вентиляторы охлаждения свободно вращаются в правильном направлении и воздушный поток направлен вверх.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что двигатель запускается, останавливается и подчиняется командам задания скорости (с учетом направления) при использовании панели управления.	<input type="checkbox"/>
Убедитесь, что двигатель запускается, останавливается и подчиняется командам задания скорости (с учетом направления) при использовании пользовательского средства ввода-вывода или шины Fieldbus.	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с используемой цепью безопасного отключения крутящего момента: Проверьте и подтвердите работоспособность функции безопасного отключения крутящего момента. См. раздел Пуск, в том числе проверочные испытания (стр. 314).</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с цепью аварийного останова (дополнительные компоненты +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979): Проверьте и подтвердите работоспособность цепи аварийного останова. См. входящие в комплект поставки принципиальные схемы и схемы проводки, а также указания по запуску и эксплуатации дополнительного компонента.</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Приводы с функцией предотвращения несанкционированного пуска с помощью реле безопасности (дополнительный компонент +Q957): Проверьте и подтвердите работоспособность цепи предотвращения несанкционированного пуска. См. входящие в комплект поставки принципиальные схемы и схемы проводки, а также указания по запуску и эксплуатации дополнительного компонента.</u>	<input type="checkbox"/>
<u>Проверьте и подтвердите работоспособность функции предотвращения несанкционированного пуска при помощи модуля FSO-xx (дополнительный компонент +Q950): Проверьте и подтвердите работоспособность цепи предотвращения несанкционированного пуска. См. входящие в комплект поставки принципиальные схемы и схемы проводки, а также указания по запуску и эксплуатации дополнительного компонента.</u>	<input type="checkbox"/>

Выключение привода

1. Остановите двигатель.
2. Переведите рабочий переключатель (S21) в положение «Выкл.» (0), чтобы деактивировать сигнал разрешения на эксплуатацию и отключить главный контактор/выключатель.



10

Поиск и устранение неисправностей

Содержание настоящей главы

В этой главе представлены процедуры поиска неисправностей привода.

Светодиодные индикаторы блока управления

Светодиод	Цвет	Индикация
BATT OK (БАТАРЕЯ OK)	Зеленый	Напряжение батареи часов реального времени в норме (выше 2,8 В). Светодиодный индикатор не горит, <ul style="list-style-type: none"> • напряжение батареи меньше 2,8 В, • батарея отсутствует, или • блок управления отключен.
PWR OK (ПИТАНИЕ OK)	Зеленый	Внутреннее напряжение в норме
FAULT	Красный	Программа управления указывает на неполадки в работе оборудования. См. соответствующее руководство по микропрограммному обеспечению.
WRITE (ЗАПИСЬ)	Желтый	Выполняется запись на SD-карту.

Светодиоды панели управления и платформы/держателя панели

Панель управления ACS-AP-... оснащена светодиодом индикации состояния. На платформе для монтажа панели управления есть два светодиода состояния. Описание их индикации см. в таблице ниже.

Расположение	Светодиод	Индикация
Панель управления	Непрерывно горит зеленым	Блок функционирует нормально.
	Часто мерцает зеленым	Между ПК и блоком передаются данные через USB-разъем панели управления.
	Мигает зеленым	Блок в состоянии активного предупреждения.
	Непрерывно горит красным	Блок в состоянии активного отказа.
	Часто мерцает красным	Отказ, требующий остановки и перезапуска привода/преобразователя/инвертора.
	Мигает синим (только ACS-AP-W)	Интерфейс Bluetooth включен, находится в режиме обнаружения и готов к сопряжению.
	Часто мерцает синим (только ACS-AP-W)	Выполняется передача данных по интерфейсу Bluetooth панели управления.
Платформа для монтажа панели управления или держатель панели управления (панель управления снята)	Красный	Блок в состоянии активного отказа.
	Зеленый	Питание блока управления в норме.

Предупреждения и сообщения об отказах

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

11

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по техническому обслуживанию.

Интервалы технического обслуживания

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

■ Описание символов

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

■ Рекомендуемые интервалы технического обслуживания после ввода в эксплуатацию

Компонент	Лет с момента запуска												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Охлаждение													
Основные вентиляторы охлаждения модуля питания и инверторного модуля									R				
Модули выпрямителя и инверторные модули: вентилятор отсека печатных плат									R				
Охлаждение синус-фильтра (доп. компонент +E206)									R				
Дверной вентилятор									R				
Другие вентиляторы охлаждения шкафа (50 Гц)									R				
Другие вентиляторы охлаждения шкафа (60 Гц)						R						R	
Аккумуляторы													
Аккумуляторная батарея панели управления									R				
Аккумуляторная батарея блока управления						R						R	
Подключение и условия окружающей среды													
Сетки отверстий забора и отвода воздуха (IP22/IP42)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Фильтры на двери шкафа (IP54)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Затяжка клемм	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Условия окружающей среды (запыленность, влажность, коррозия, температура)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Чистка радиаторов	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Характеристики питающего напряжения	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Техническое обслуживание воздушного автоматического выключателя (при его наличии)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Запасные части													
Резерв запасных частей	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока (запасные модули и запасные конденсаторы).	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Функциональная безопасность													
Испытание функций защиты	I См. сведения об обслуживании для функции защиты.												

Компонент	Лет с момента запуска												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Окончание срока службы компонента обеспечения безопасности (период эксплуатации, T_M)	20 лет												

Примечание.

- Интервалы технического обслуживания и замены компонентов даны с учетом того, что оборудование эксплуатируется при указанных номинальных параметрах и условиях окружающей среды. Корпорация АВВ рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, чтобы гарантировать его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.
 - При длительной работе вблизи указанных максимальных номинальных параметров или граничных условий окружающей среды может потребоваться сокращение интервалов технического обслуживания для некоторых компонентов. Дополнительные рекомендации по техническому обслуживанию можно получить в местном представительстве корпорации АВВ.
-

Шкаф

■ 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 антистатическим шлангом и насадкой и наденьте заземляющий браслет. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

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

■ Очистка наружных поверхностей привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Очистите наружные поверхности привода. Для этого используйте:
 - пылесос с антистатическим шлангом и насадкой;
 - мягкую щетку;
 - сухую или влажную (не мокрую) ткань. Смочите чистой водой или мягким моющим средством (рН 5–9 для металлических поверхностей, рН 5–7 для пластмассовых поверхностей).



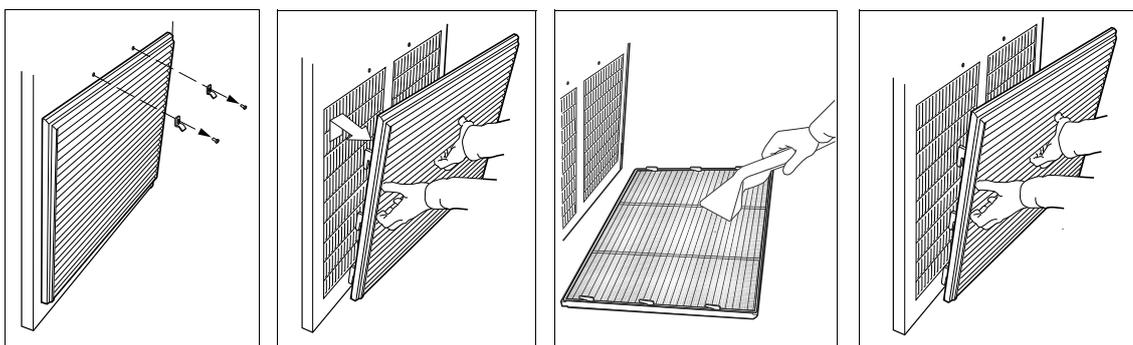
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Чистка воздухозаборных отверстий на дверце (IP22 и IP42)

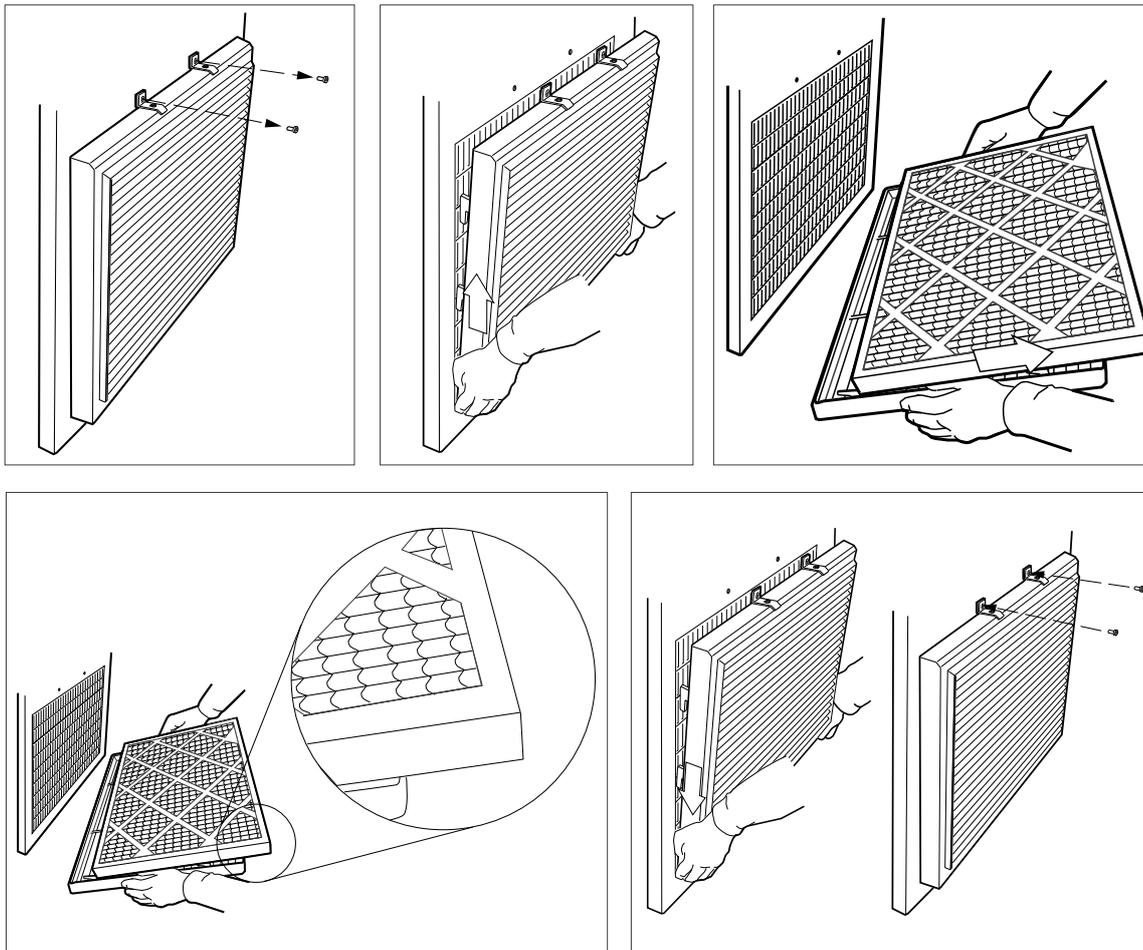
Оцените запыленность сеток отверстий для входа воздуха. Если пыль невозможно удалить с помощью пылесоса, продув отверстия решеток изнутри насадкой небольшого размера, выполните следующие действия:

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Снимите зажимы в верхней части решетки.
3. Поднимите решетку и выньте ее из дверцы.
4. Очистите пылесосом или промойте решетки с обеих сторон.
5. Установите решетку на место в обратном порядке.



■ Замена выпускных фильтров на дверце (IP54)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Снимите зажимы в верхней части решетки.
3. Поднимите решетку и выньте ее из дверцы.
4. Удалите плоский воздушный фильтр.
5. Поместите новый плоский воздушный фильтр в решетку; при этом сторона с металлической проволокой должна быть обращена к дверце.
6. Установите решетку на место в обратном порядке.



■ Чистка выпускных фильтров на крыше (IP54)

Для доступа к выпускным фильтрам на крыше в приводах со степенью защиты IP54 вытяните решетки вверх.

■ Замена выпускных фильтров (на крыше) (IP54)

1. Снимите переднюю и заднюю решетки корпуса вентилятора, подняв их вверх.
2. Удалите плоский воздушный фильтр.
3. Поместите в решетку новый плоский воздушный фильтр.
4. Установите решетки на место в обратном порядке.

Подключение питания и втычных разъемов

■ Затягивание силовых соединений



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
 2. Проверьте затяжку кабельных соединений. Используйте моменты затяжки, указанные в технических характеристиках.
-

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 АВВ. Не используйте запасные части, отличающиеся от рекомендованных корпорацией АВВ.

■ Замена вентилятора охлаждения модуля питания (D7T)

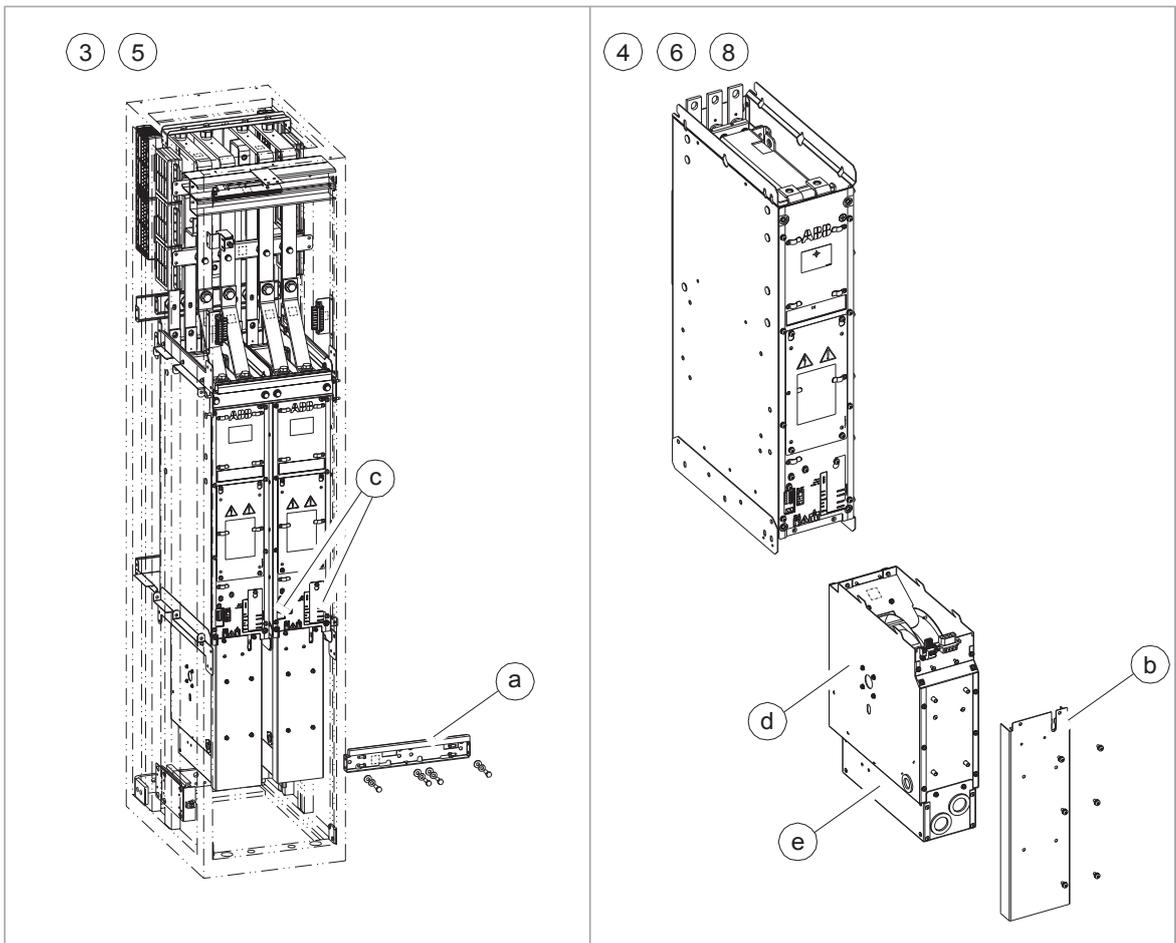


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению этой работы допускаются только квалифицированные электрики. Прочитайте полную инструкцию по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
 2. Откройте дверцу секции.
 3. Удалите нижний опорный кронштейн (a) модуля.
 4. Снимите переднюю крышку держателя вентилятора (b).
 5. Отсоедините проводку вентилятора от модуля: вилку питания и волоконно-оптические кабели (c).
 6. Поддерживая держатель вентилятора (d) снизу, отделите его от модуля.
 7. Извлеките держатель вентилятора.
-

8. Перенесите блок управления вентилятором (e) со старого держателя вентилятора на новый держатель вентилятора.
9. Установите держатель вентилятора в обратном порядке.



■ Замена вентилятора охлаждения модуля питания (D8T) или инверторного модуля (R8i)

Модуль снабжен вентиляторным узлом, в состав которого входят два вентилятора охлаждения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

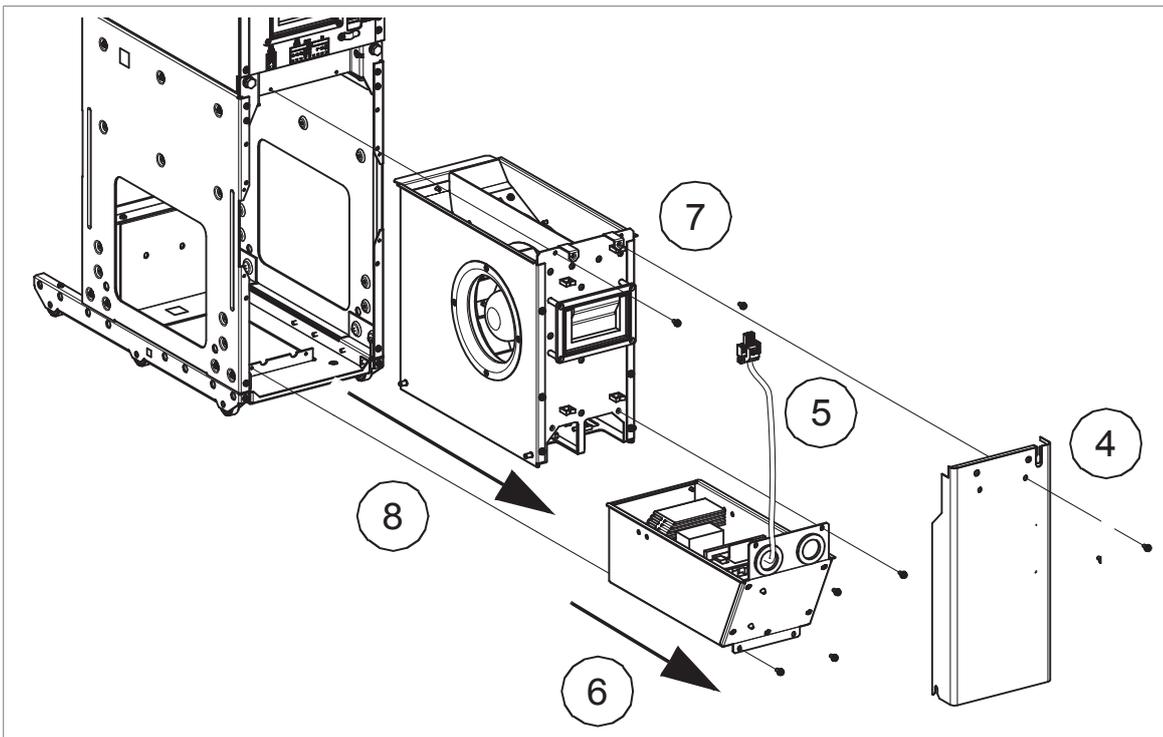
Соблюдайте указания по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу, вводу в эксплуатацию или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции.
3. Снимите щиток перед вентилятором (при его наличии).
4. Выкрутите винты, удерживающие переднюю защитную панель. Немного приподнимите защитную панель и снимите ее.
5. Отсоедините провода вентилятора.
6. Снимите блок, находящийся под вентилятором.
7. Отверните винты вентиляторного узла.
8. Извлеките вентиляторный узел.
9. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



■ Замена вентилятора отсека печатных плат

Модули питания типоразмера D8D и модули инвертора типоразмера R8i снабжены вентилятором, продувающим воздух через отсек печатных плат.

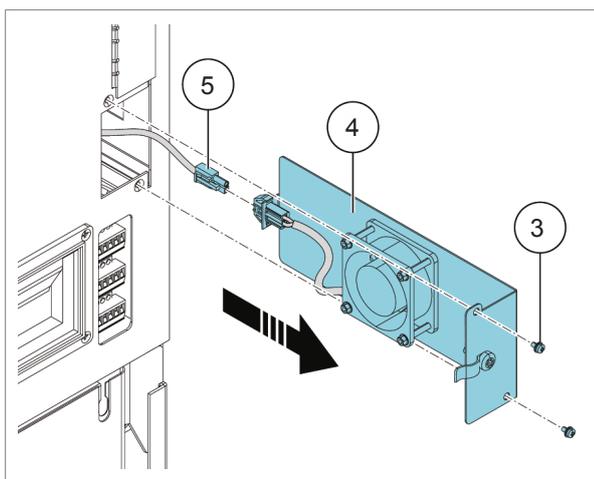
Доступ к вентилятору имеется со стороны передней части модуля.



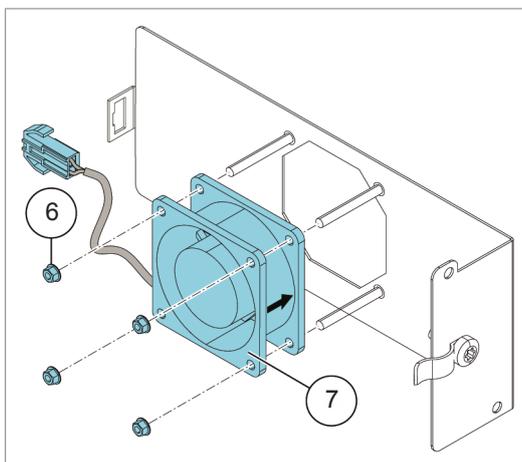
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

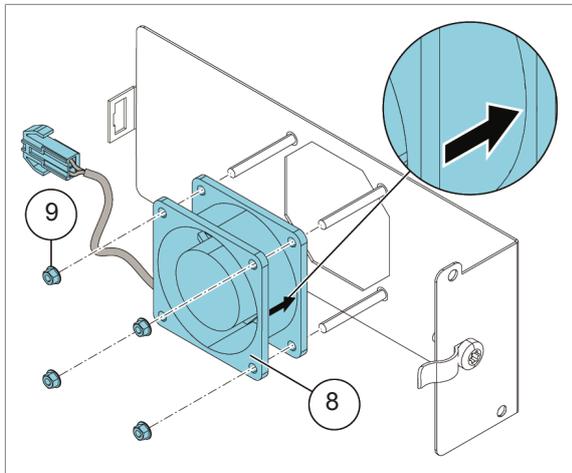
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции модулей.
3. Удалите два винта M4×12 (T20), которые фиксируют держатель вентилятора.
4. Вытяните держатель вентилятора из модуля.
5. Отсоедините кабель вентилятора.



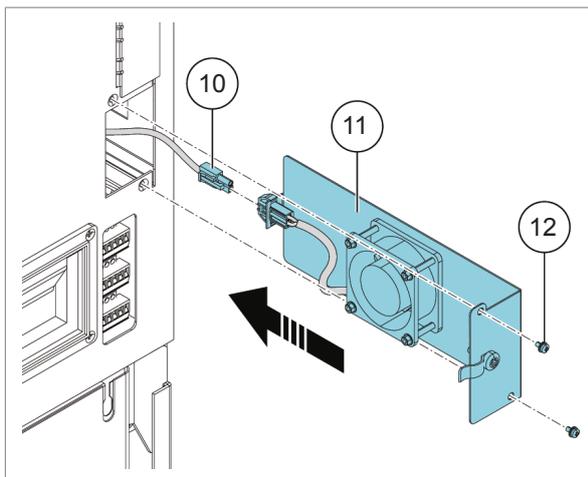
6. Отверните четыре гайки M3 (5,5 мм), которые удерживают вентилятор.
7. Снимите вентилятор с его держателя.



8. Установите вентилятор на шпильки держателя таким образом, чтобы стрелка направления воздушного потока была обращена к держателю.
9. Установите и затяните четыре снятые ранее гайки.



10. Присоедините кабель вентилятора.
11. Выровняйте и вставьте держатель вентилятора в модуль.
12. Вставьте и затяните два винта M4×12 (T20).



■ Замена вентилятора охлаждения вспомогательной секции управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Удалите щиток перед вентилятором.
3. Отключите от разъема кабель питания вентилятора.
4. Удалите крепежные винты вентилятора.
5. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

■ Замена вентилятора охлаждения во входной секции

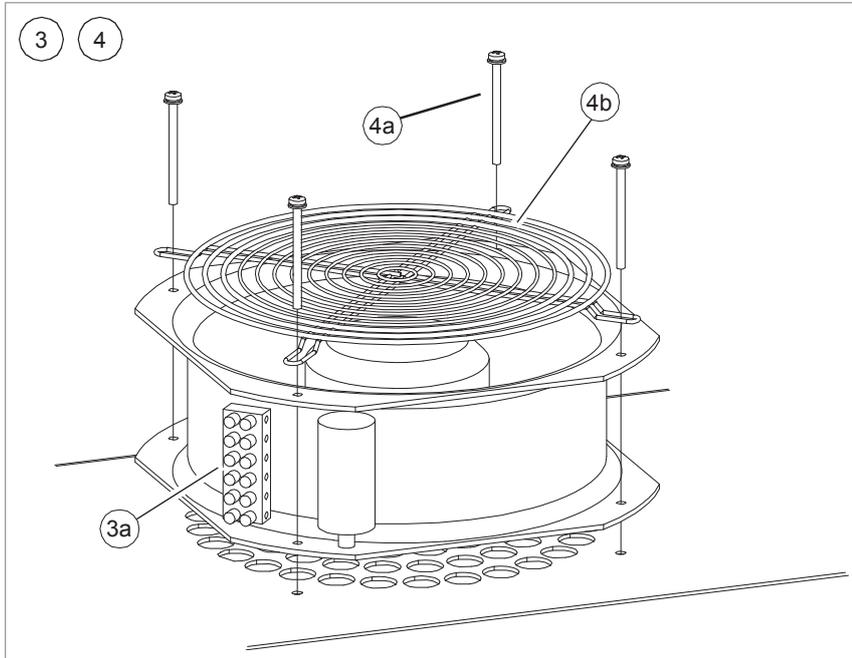


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
 2. Удалите щиток перед вентилятором (если он предусмотрен).
 3. Отсоедините провода вентилятора (а).
-

- Удалите крепежные винты (a) и защиту от попадания пальцев в вентилятор (b).
- Установите новый вентилятор, действуя в обратном порядке. Убедитесь в том, что стрелка, указывающая на направление воздушного потока, направлена вверх.



■ Замена крышного вентилятора (IP54/UL тип 12)

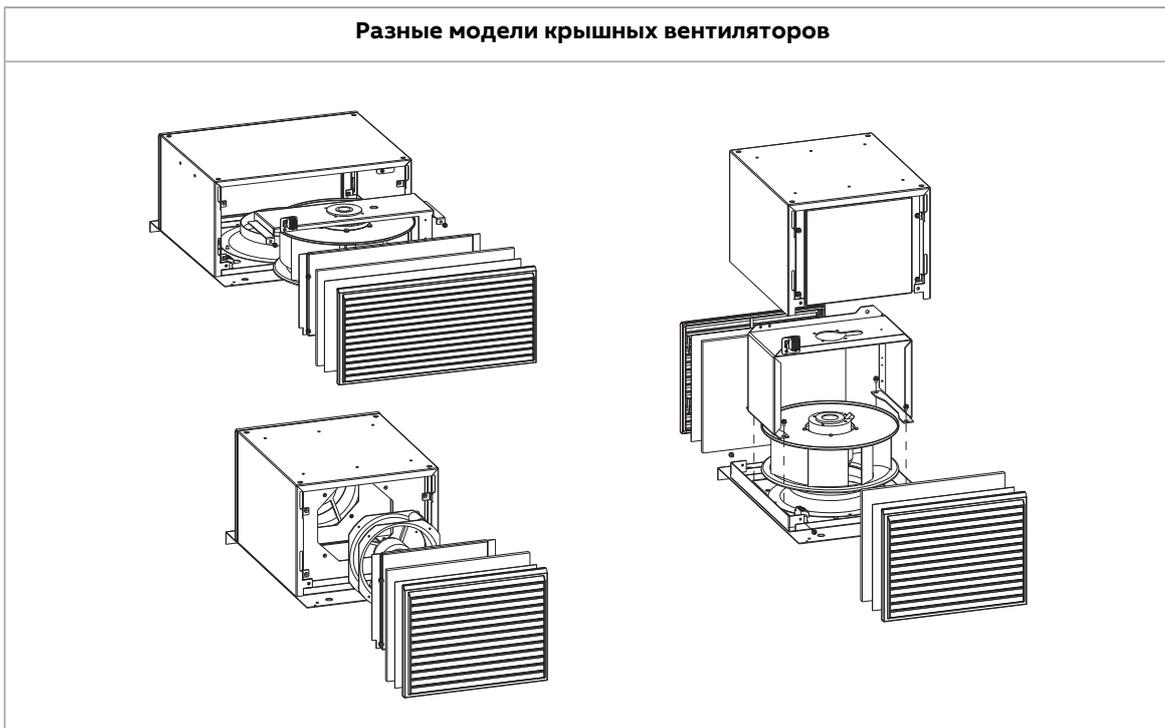


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

- Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
- Снимите все вентиляционные крышки (поднимите и вытяните) и фильтры.
- Удалите панель крыши с воздухоотвода (при ее наличии).
- Отсоедините провода питания вентилятора.
- Ослабьте крепежные винты вентилятора.
- Снимите вентилятор.
- Установите новый вентилятор в обратном порядке.

Разные модели крышных вентиляторов



■ Замена вентилятора общей секции для подключения двигателей



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.

Вентилятор, прикрепленный к дверце шкафа

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Отсоедините провода вентилятора.
4. Отсоедините разъемы.
5. Удалите крепежные винты.
6. Снимите вентилятор.
7. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

Крышный вентилятор (с дополнительными компонентами +C128 и +H353)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Снимите защиту для пальцев.
4. Отсоедините провода вентилятора.
5. Удалите крепежные винты.

6. Снимите вентилятор.
7. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

Напольный вентилятор (с дополнительными компонентами +C128 и +H353)

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе Меры обеспечения электробезопасности (стр. 22).
2. Откройте дверцу шкафа.
3. Снимите защиту для пальцев.
4. Отсоедините провода вентилятора.
5. Удалите крепежные винты.
6. Снимите вентилятор.
7. Установите новый вентилятор в обратном порядке.

■ **Замена вентиляторов секции тормозного прерывателя и тормозных резисторов (с дополнительными компонентами +D150 и +D151)**

См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

Модуль выпрямителя и инверторный модуль

■ Замена модуля питания привода типоразмера D7T



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению этой работы допускаются только квалифицированные электрики. Прочитайте полную инструкцию по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травме, смертельному исходу или повреждению оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

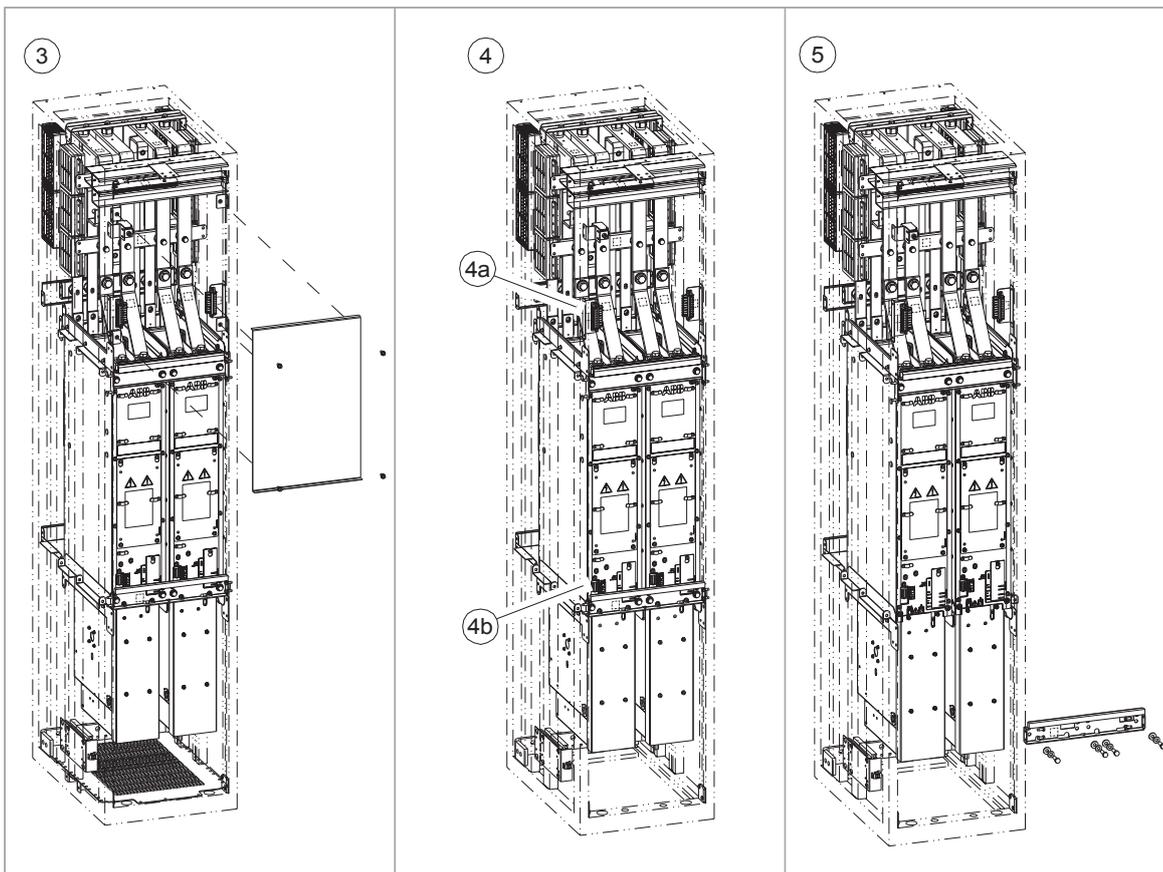
Будьте чрезвычайно осторожны при обращении с модулем питания. Он тяжелый и имеет высоко расположенный центр тяжести. Несоблюдение этих указаний может привести к травме или стать причиной повреждения оборудования.

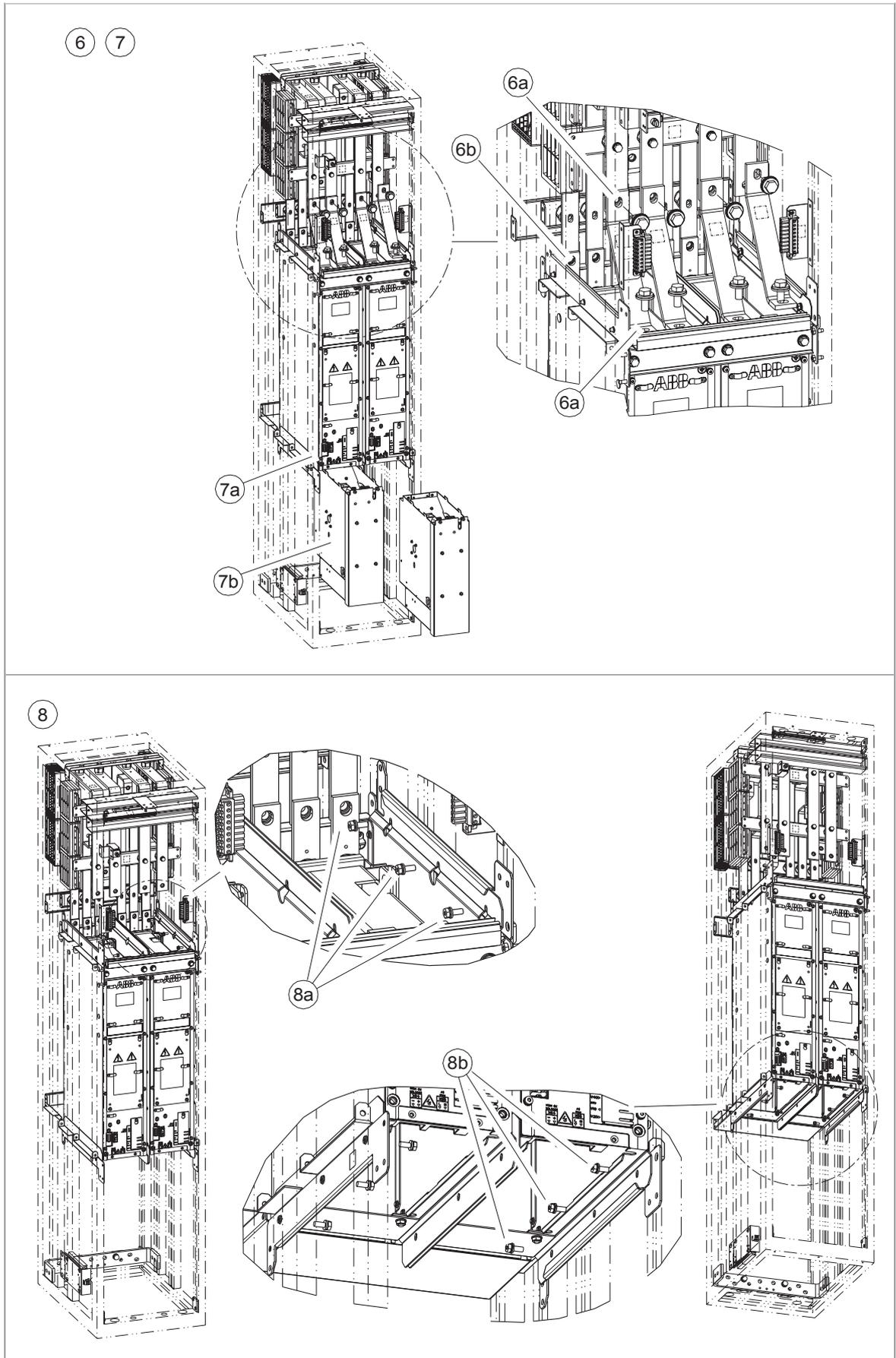
- Пользуйтесь надлежащим защитным оборудованием.
- При выполнении работ над модулем будьте осторожны, чтобы ничего в него не уронить.
- Используйте подъемное устройство.
 - Перед удалением крепежных болтов надежно прикрепите подъемное устройство к подъемным проушинам модуля. Держите подъемное устройство прикрепленным к модулю до тех пор, пока модуль не окажется на поддоне, и убедитесь, что модуль транспортируется и не может опрокинуться.
 - Сменный модуль поднимайте только с помощью подъемного устройства. Во время этой работы держите подъемное устройство прикрепленным к модулю до тех пор, пока не будут затянуты крепежные винты модуля.
 - Подъемное устройство можно приобрести у компании АВВ. См. документ *Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию подъемного устройства преобразовательного модуля для шкафов приводов* (код английской версии ЗАХD50000210268).
- Не наклоняйте модуль. Не оставляйте модуль на полу без присмотра.
- При установке сменного модуля в шкаф держите пальцы подальше от краев модуля, чтобы они не оказались зажатыми между модулем и шкафом.

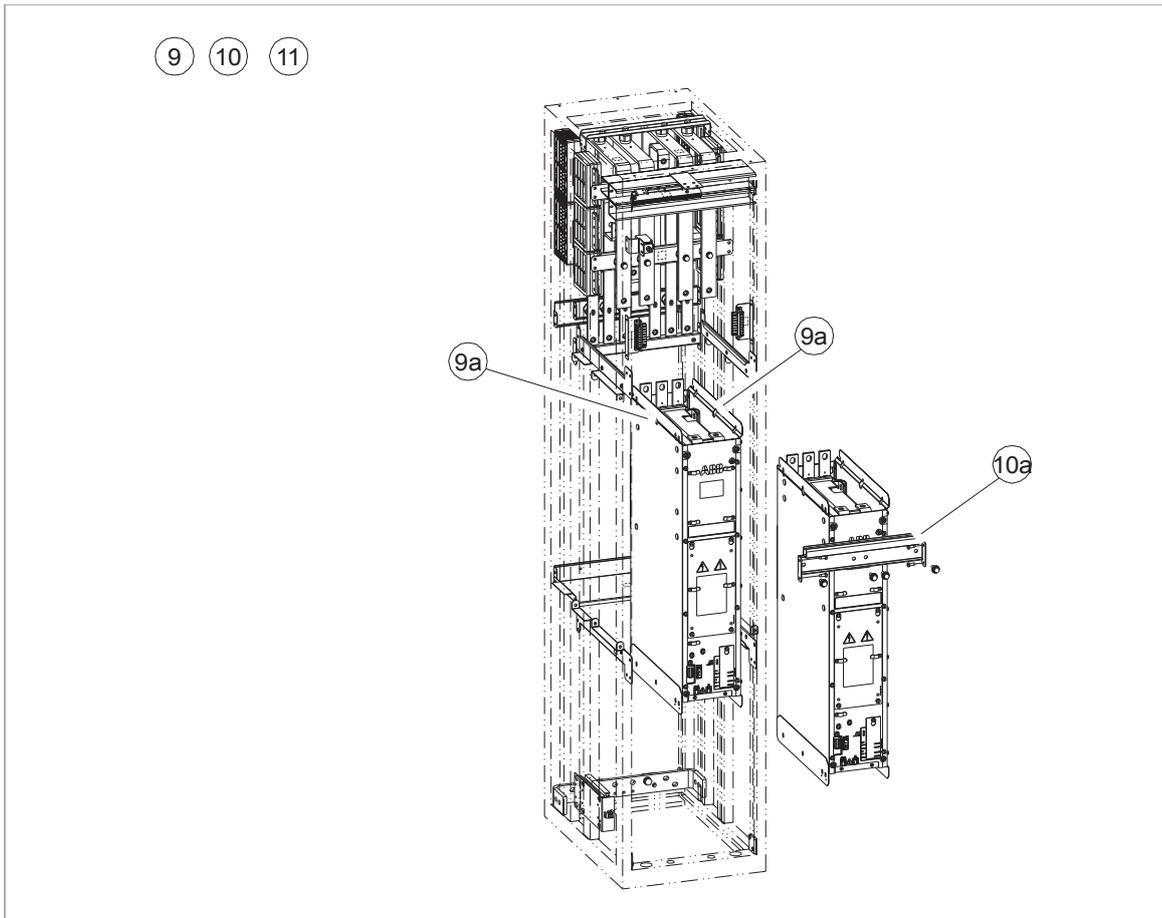
Соблюдайте данные указания по замене модулей. См. рисунок ниже.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции.
3. Снимите кожух.
4. Разъедините вилочный разъем наверху модуля (а), а также вилочный разъем и разъем волоконно-оптического кабеля спереди модуля (b).
5. Удалите нижний опорный кронштейн модуля.
6. Осторожно удалите крепежные винты шин постоянного тока (а) и сами шины постоянного тока. Не уроните что-нибудь внутрь модуля. Удалите крепежные болты шин переменного тока (b).

7. Разъедините вилочный разъем (а) вентилятора охлаждения модуля питания и отключите вентилятор охлаждения (b). См. также раздел по замене вентилятора охлаждения.
8. Удалите боковые крепежные винты модуля сверху (а) и снизу (b).
9. Прикрепите подъемное устройство к подъемным проушинам модуля (а)/
10. Удалите нижние опорные кронштейны модуля (а).
11. Осторожно вытяните модуль из шкафа. Постоянно поддерживайте груз на подъемном устройстве.
12. Опустите модуль на поддон.
13. Оставьте цепную таль прикрепленной к модулю и надежно закрепите последний на поддоне.
14. Отсоедините цепную таль от модуля и отвезите модуль.
15. Установите в обратном порядке новый модуль.
16. Закройте дверцу секции.







■ Замена модуля питания привода типоразмера D8T



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению этой работы допускаются только квалифицированные электрики. Прочитайте и соблюдайте все указания по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам и летальному исходу, а также может стать причиной повреждения оборудования.



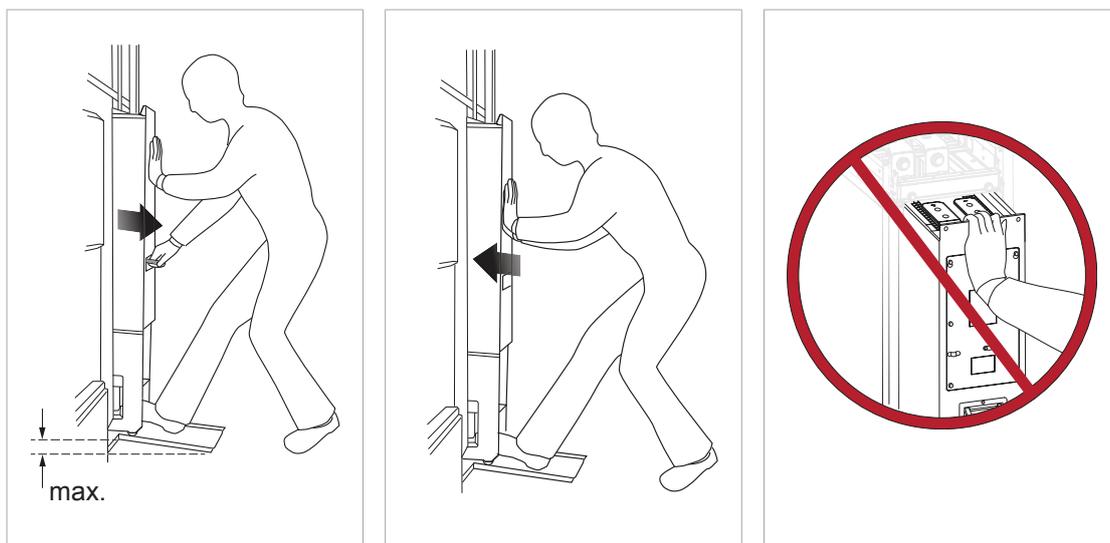
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Будьте чрезвычайно осторожны при обращении с модулем питания. Он тяжелый и имеет высоко расположенный центр тяжести. Несоблюдение этих указаний может привести к травме или стать причиной повреждения оборудования.

- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты: защитную обувь с металлическими носками, защитные перчатки и т. д.
- При подъеме модуля следует использовать только специальные точки. См. габаритные чертежи.
- Не используйте пандус для извлечения/установки модулей с высотой цоколя, которая превышает максимально допустимое значение.
- Вместо использования пандуса для извлечения/установки компонентов, в местном представительстве АВВ можно приобрести специальный подъемник.

См. *Руководство пользователя подъемника для приводных модулей с воздушным охлаждением* (код английской версии 3AXD50000332588).

- Надежно закрепите пандус, используемый для извлечения/установки модулей.
- При установке модуля в шкаф и извлечении его из шкафа соблюдайте осторожность; желательно выполнять эту работу вдвоем. Чтобы модуль не опрокинулся назад, постоянно придерживайте его основание одной ногой. Не держитесь пальцами за края переднего фланца модуля.



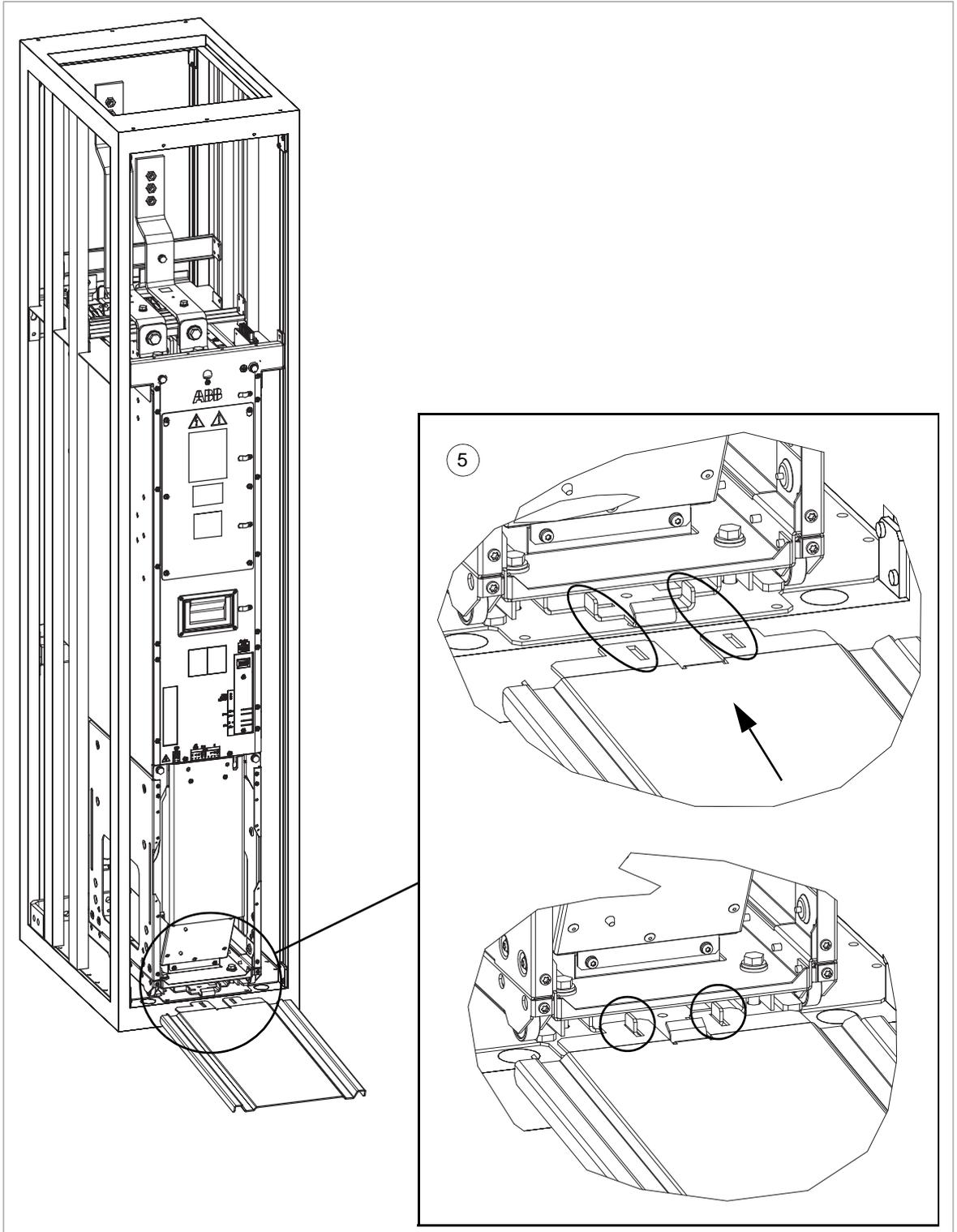
- Не наклоняйте модуль. Его очень легко опрокинуть из-за большого веса и высоко расположенного центра тяжести. Следите за тем, чтобы модуль не перевернулся во время перемещения по полу. По возможности закрепите модуль цепями. Не оставляйте модуль без присмотра на наклонном полу.

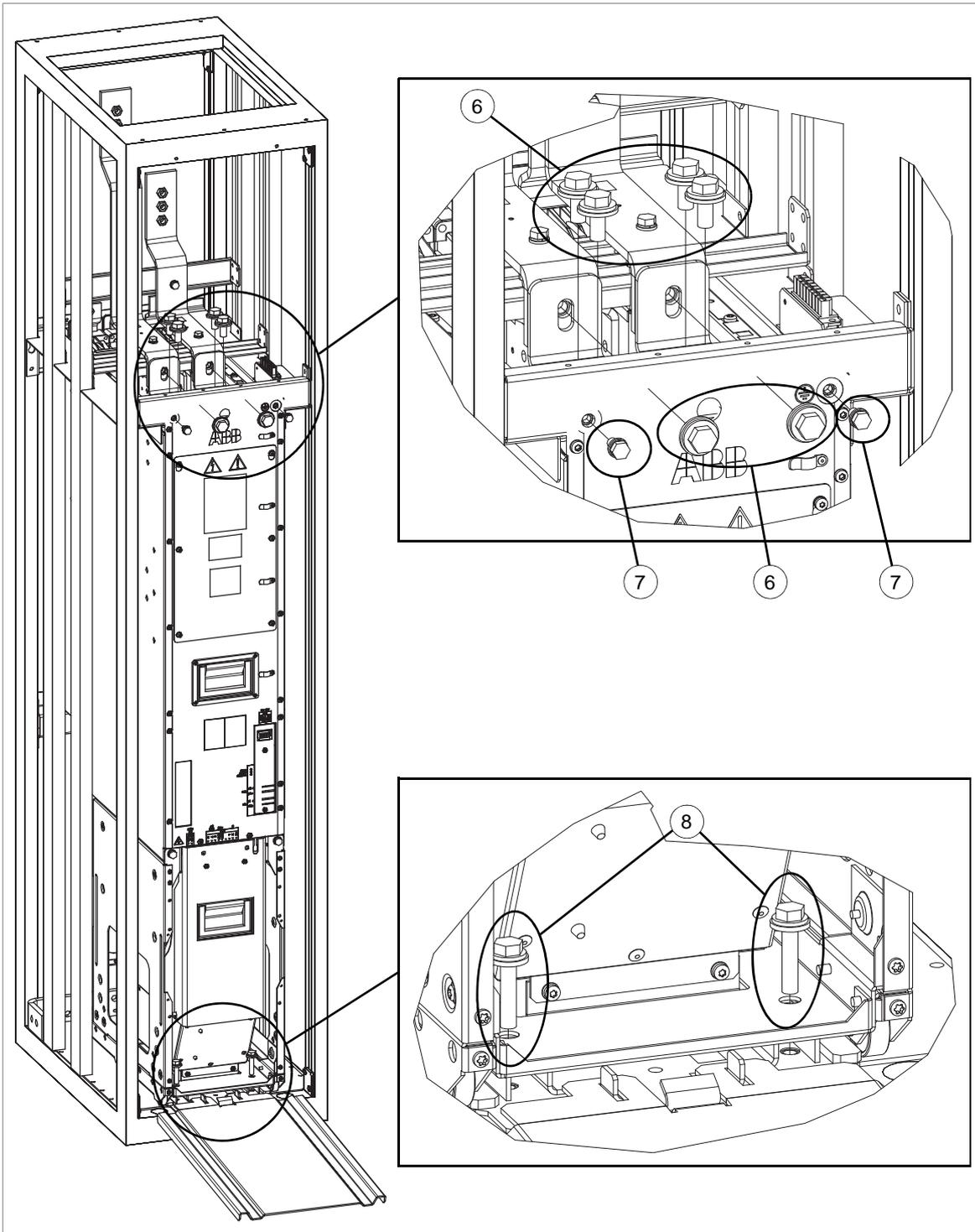


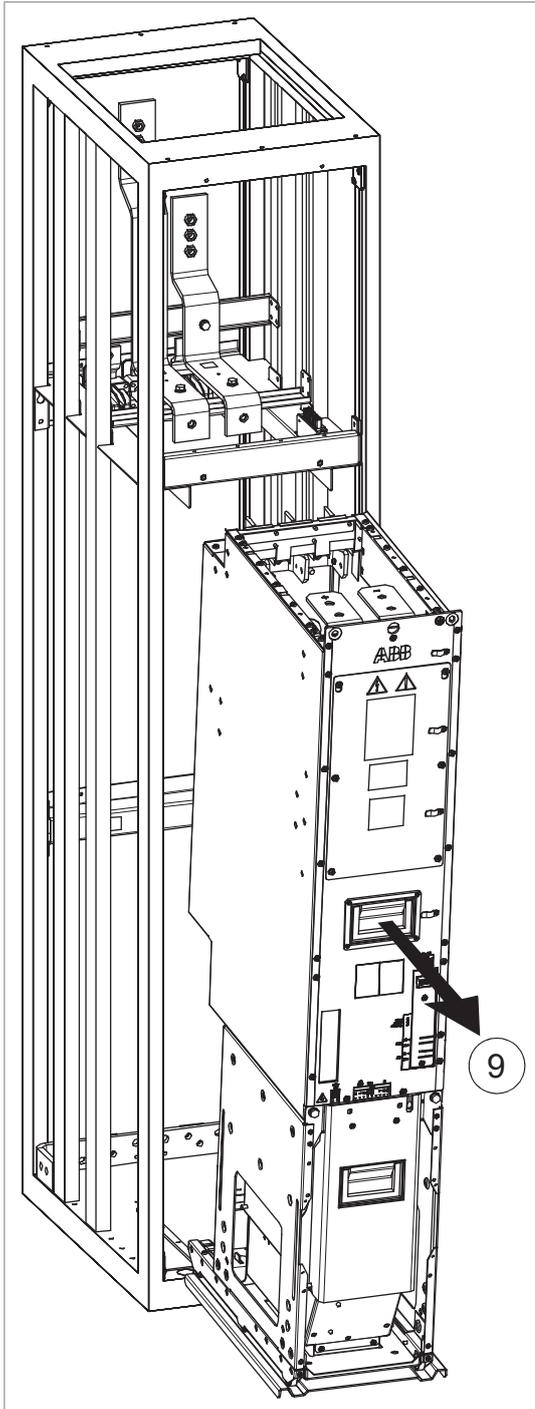
Соблюдайте данные указания по замене модулей. См. рисунок ниже.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Откройте дверцу секции модуля выпрямителя.
3. Открутите винты защитного кожуха в верхней части шкафа. Поднимите и снимите защитный кожух.
4. Отсоедините провода и волоконно-оптические кабели от модуля и сдвиньте их в сторону.

5. Прикрепите пандус, который служит для извлечения/установки модуля (входит в комплект поставки), к основанию шкафа таким образом, чтобы язычки на монтажном кронштейне попали в прорези на пандусе.
 6. Выкрутите болты, удерживающие шины постоянного тока.
 7. Выкрутите удерживающие модуль крепежные винты в верхней части модуля.
 8. Выкрутите удерживающие модуль крепежные винты в нижней части модуля.
 9. Осторожно вытяните модуль по пандусу.
 10. Установка модуля обратно в секцию:
 - Вставьте модуль обратно и закрепите. Крепежные винты модуля затяните с усилием 22 Н·м, а крепежные болты выходных шин постоянного тока — с усилием 70 Н·м.
 - Подсоедините на место провода и волоконно-оптические кабели, идущие к модулю.
 - Установите на место кожух.
 - Снимите пандус для извлечения/установки модуля и закройте дверь секции.
-







■ Замена инверторного модуля



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что у сменного модуля точно та же кодировка типа, что и у прежнего.

Выполните операции по извлечению и вставке модуля, описанные в главе *Электрический монтаж*.

■ Чистка радиатора

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора приводного модуля. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод формирует

предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом. При необходимости очистите радиаторы следующим образом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте пылесос с антистатическим шлангом и насадкой и наденьте заземляющий браслет. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Удалите приводной модуль из шкафа.
3. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения модуля. См. отдельные инструкции.
4. Продуйте модуль чистым, сухим и не содержащим масла сжатым воздухом снизу вверх, одновременно держа пылесос у воздуховыпускного отверстия, чтобы улавливать пыль. Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
5. Установите вентилятор охлаждения на место.

■ **Включение ограниченной работы инверторного блока**

Функция режима работы с пониженной мощностью («Ограниченная работа») предусмотрена для инверторных блоков, состоящих из инверторных модулей, соединенных параллельно. Данная функция позволяет продолжать работу с ограниченным током, даже если один или несколько модулей не работают, например, по причине технического обслуживания. В принципе ограниченная работа возможна даже с одним модулем, но при этом применяются физические требования работающего двигателя. Например, работающие модули должны обеспечивать достаточный ток намагничивания двигателя.



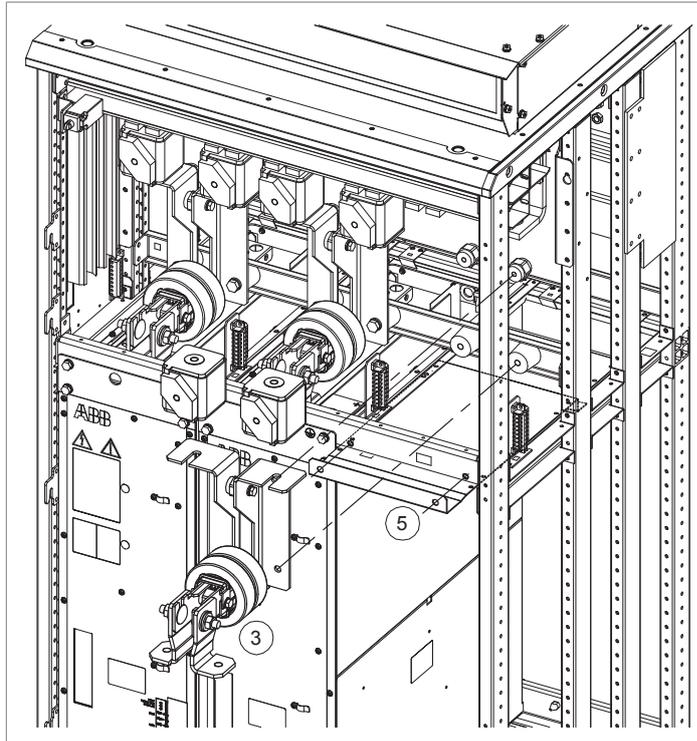
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Ознакомьтесь с правилами техники безопасности. Несоблюдение этих предписаний может привести к получению травм или гибели людей, а также стать причиной повреждения оборудования.

См. рисунок ниже.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
 2. Снимите кожух над отсеком модуля (перед предохранителями постоянного тока).
 3. Извлеките предохранители постоянного тока и узел шины, соединяющий предохранители с инверторным модулем. Сохраните эти компоненты. Они должны устанавливаться на место только с инверторным модулем. Отметьте порядок шайб.
-

4. Извлеките неисправный модуль из отсека. См. инструкции по замене модуля.
5. Установите дефлектор (входит в комплект поставки) на нижней стороне верхней направляющей модуля:
 - Прикрепите передний край дефлектора с использованием монтажных отверстий и крепежных винтов модуля (2 × M8). Затяните с крутящим моментом 9 Нм.
 - Если это возможно, прикрепите левую/правую стороны дефлектора с помощью винтов M4. (Это зависит от местоположения модуля в секции). Затяните винты с моментом 1–2 Н*м.



6. Если питание блока управления инвертором (A41) осуществлялось от неисправного модуля, выполните подключение питающей линии к другому модулю, используя предоставленный комплект удлинительных проводов.
7. Если используется функция безопасного отключения крутящего момента (STO), установите вместо отсутствующего модуля комплект проволочных перемычек, входящих в комплект проводки модуля STO. (Это не требуется, если модуль был последним в цепи проводки модуля STO.)
8. Установите все ранее снятые кожухи.

Примечание. Не устанавливайте на место предохранители постоянного тока или шины, а храните их отдельно до установки модуля.
9. Включите питание привода.
10. Укажите число доступных инверторных модулей в параметре *95.13 Режим ограниченной работы*.
11. Сбросьте все отказы и запустите привод.
12. Если используется функция безопасного отключения крутящего момента (STO), проведите проверочные испытания. См. инструкции по использованию функции STO.

Максимальный ток теперь будет автоматически ограничен в соответствии с новой конфигурацией инверторного блока. Несоответствие числа обнаруженных модулей и значения, заданного в параметре *95.13*, будет вызывать формирование отказа.

Установка модуля на место

1. Установите модуль в обратном порядке. Используйте следующие моменты затяжки.
 - Узел шины постоянного тока к верхним изоляторам (2 × M8): 9 Нм.
 - Узел шины постоянного тока к нижним изоляторам (2 × M10): 18 Нм.
 - Предохранители к шинам постоянного тока: 50 Нм (Bussmann), 46 Нм (Mersen/Ferraz-Shawmut).
 - Модуль к раме шкафа (4 × M8): 22 Нм.
 - узел шины постоянного тока к входу постоянного тока модуля (2 × M12): 70 Нм.
2. Восстановите первоначальную проводку (СТО и питание блока управления при необходимости).
3. Задайте для параметра *95.13* значение 0, чтобы выключить функцию ограниченной работы.
4. Если используется функция безопасного отключения крутящего момента (СТО), проведите приемочные испытания. См. инструкции по функции СТО.

■ Активация режима ограниченной работы блока питания

Функция режима работы с пониженной мощностью («Ограниченная работа») предусмотрена для блоков выпрямителей, состоящих из параллельно соединенных модулей. Данная функция позволяет продолжать работу при ограниченном токе, даже если один или несколько модулей выведены из работы, например, по причине технического обслуживания.

В принципе, ограниченная работа возможна даже с одним модулем (или двумя модулями в 12-импульсном диодном выпрямителе), но при этом должны учитываться физические требования работающего двигателя: в частности, работающие модули должны обеспечивать достаточную силу тока.

Начало работы в ограниченном режиме



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте указания по технике безопасности, приведенные в документе *ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions* (код английской версии 3AUA0000102301). Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Если питание на блок управления подается от неисправного модуля, подключите блок управления к источнику питания +24 В= другого модуля. АВВ настоятельно рекомендует использовать внешний источник питания для блоков выпрямителей, состоящих из параллельно соединенных модулей.
3. Извлеките из отсека модуль, подлежащий техническому обслуживанию. В 12-пульсных диодных выпрямителях (DSU) количество модулей в обеих обмотках должно быть одинаковым, т. е. удаляться должно не менее двух модулей одновременно.
4. Установите дефлектор (например, из плексигласа) на верхней направляющей модуля, чтобы перекрыть поток воздуха через пустой отсек модуля.
5. Включите питание блока выпрямителя.
6. Укажите число имеющихся модулей выпрямителя в параметре *195.13 Reduced run mode*.
7. Сбросьте все отказы и запустите блок выпрямителя. Максимальный ток теперь будет автоматически ограничен в соответствии с новой конфигурацией. Несовпадение числа обнаруженных модулей (параметр *195.14*) и значения, заданного в параметре *195.13*, будет вызывать формирование отказа.

Возобновление работы в обычном режиме



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте указания по технике безопасности, приведенные в документе *ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions* (код английской версии 3AUA0000102301). Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Извлеките воздушный дефлектор из отсека модуля.
3. Установите модуль в отсек.
4. Включите питание блока выпрямителя.
5. Задайте значение «0» для параметра *195.13 Reduced run mode*.

Конденсаторы

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

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

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

■ **Формовка конденсаторов**

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

Предохранители

■ Проверка и замена предохранителей постоянного тока модуля питания D7T

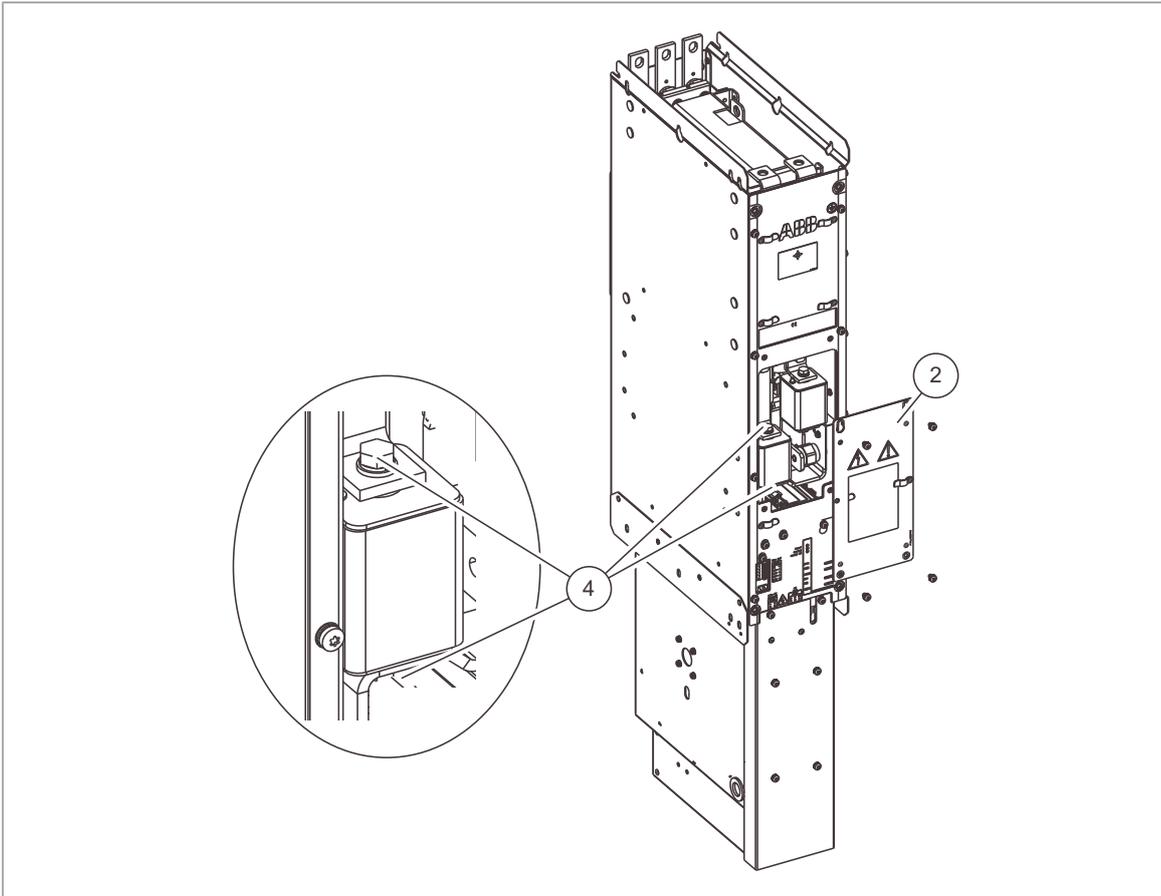
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.

1. Отключите привод от силовой линии переменного тока и убедитесь в том, что можно безопасно начинать работу. См. раздел *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
 2. Выкрутите винты из крышки панели предохранителей постоянного тока модуля, после чего приподнимите и снимите панель.
 3. Проверьте состояние предохранителей и замените их при необходимости.
 4. Чтобы заменить предохранитель, выкрутите два болта M10×20 (17 мм), которые соединяют предохранитель постоянного тока с шиной постоянного тока.
 5. При замене предохранителей убедитесь в том, что их индикаторы указывают на модуль, чтобы предотвратить короткое замыкание или замыкание на землю через защитную панель.
 6. Затяните два болта M10×20 (17 мм) с моментом 42 Н*м, чтобы зафиксировать предохранитель на месте.
 7. Закрепите крышку и закройте дверь.
-



■ Проверка и замена предохранителей постоянного тока модуля питания D8T



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

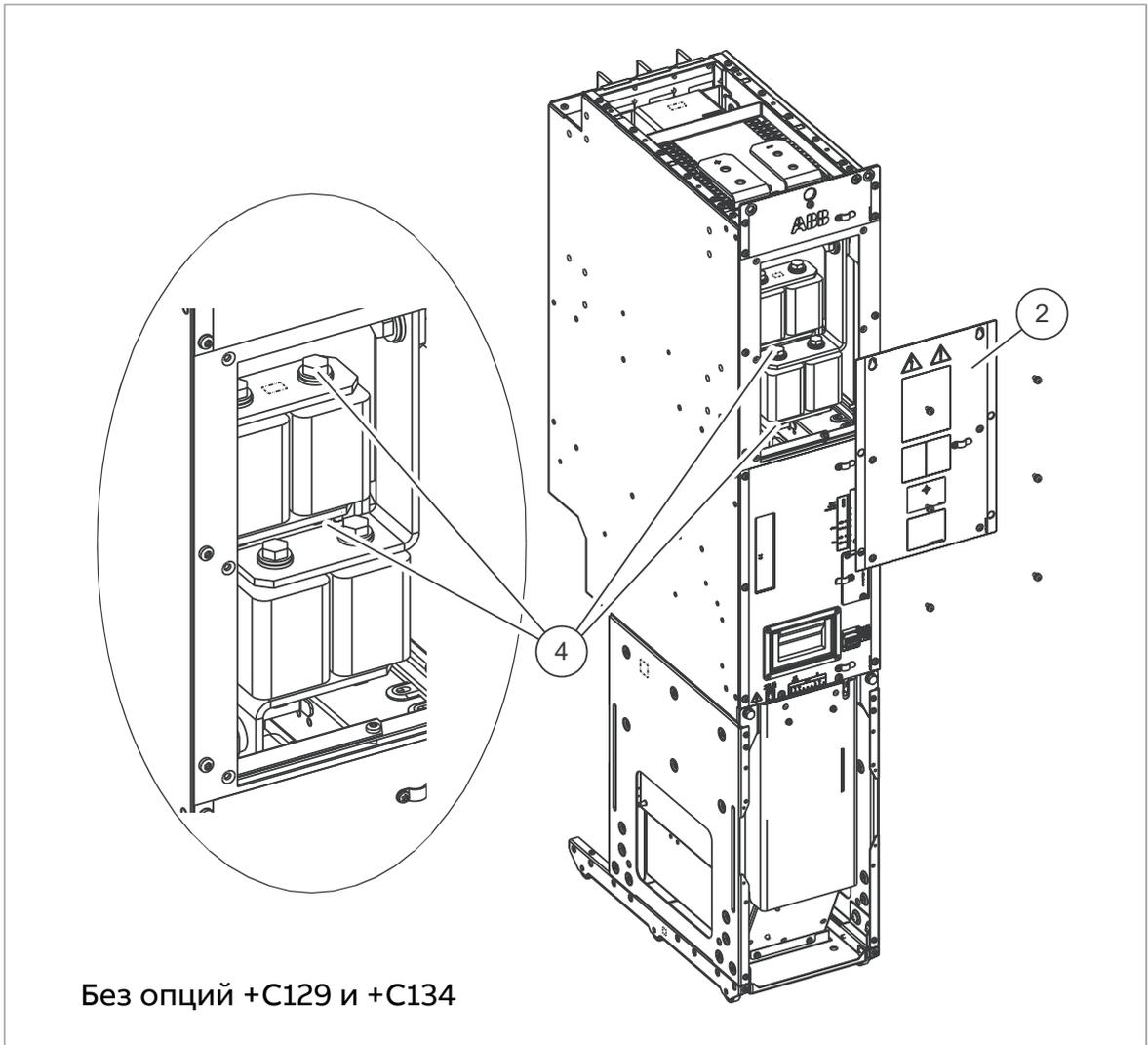


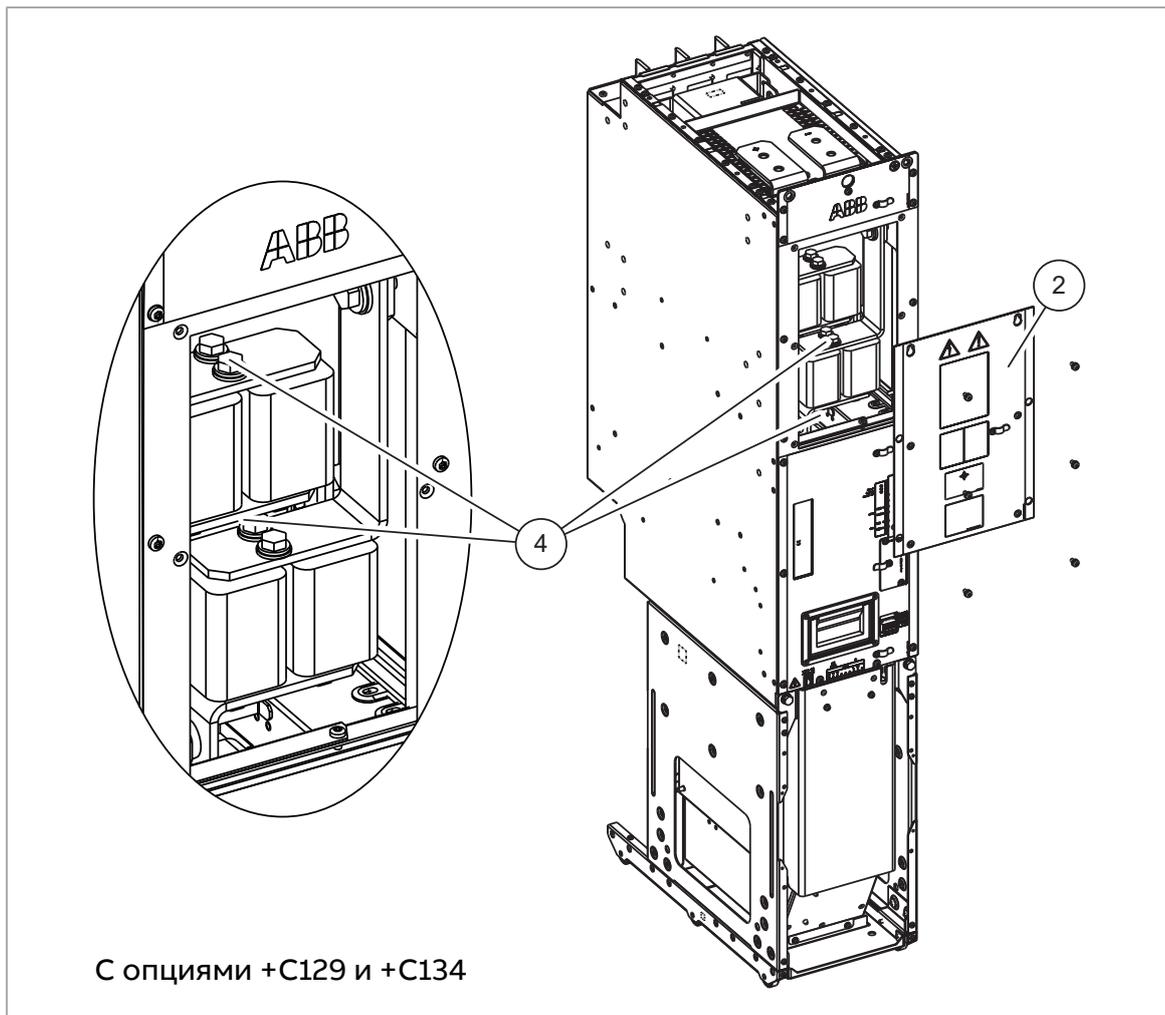
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.

1. Отключите привод от силовой линии переменного тока и убедитесь в том, что можно безопасно начинать работу. См. раздел *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Выкрутите винты из крышки панели предохранителей постоянного тока модуля, после чего приподнимите и снимите панель.
3. Проверьте состояние предохранителей и замените их при необходимости.
4. Чтобы заменить предохранитель, выкрутите два болта M10×20 (17 мм), которые соединяют предохранитель постоянного тока с шиной постоянного тока.
5. При замене предохранителей убедитесь в том, что их индикаторы указывают на модуль, чтобы предотвратить короткое замыкание или замыкание на землю через защитную панель.

6. Затяните два болта M10×20 (17 мм) с моментом 42 Н*м, чтобы зафиксировать предохранитель на месте.
7. Закрепите крышку и закройте дверь.





Панель управления

См. документ *ACS-AP-I, -S, -W* и *ACH-AP-H, -W* Руководство пользователя для интеллектуальной панели управления (код английской версии 3AUA0000085685).

Блоки управления

■ Типы блоков управления VCU

В приводах ACS880 используются три варианта блоков управления VCU: VCU-02, VCU-12 и VCU-22. У этих блоков имеется различное количество разъемов для подключения модулей преобразователей (2, 7 и 12 соответственно), но в остальном они идентичны. Блоки VCU этих типов являются взаимозаменяемыми при условии достаточного количества разъемов. Например, блок VCU-22 всегда можно использовать для замены блоков VCU-02 и VCU-12.

■ Замена блока памяти

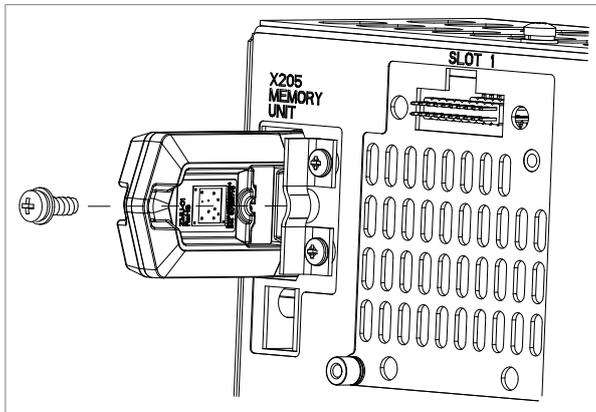
После замены блока управления можно сохранить существующие параметры, переставив блок памяти из дефектного блока управления в новый.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Убедитесь что блок управления обесточен.
3. Удалите крепежный винт и выньте блок памяти.
4. Установите блок памяти в обратном порядке.

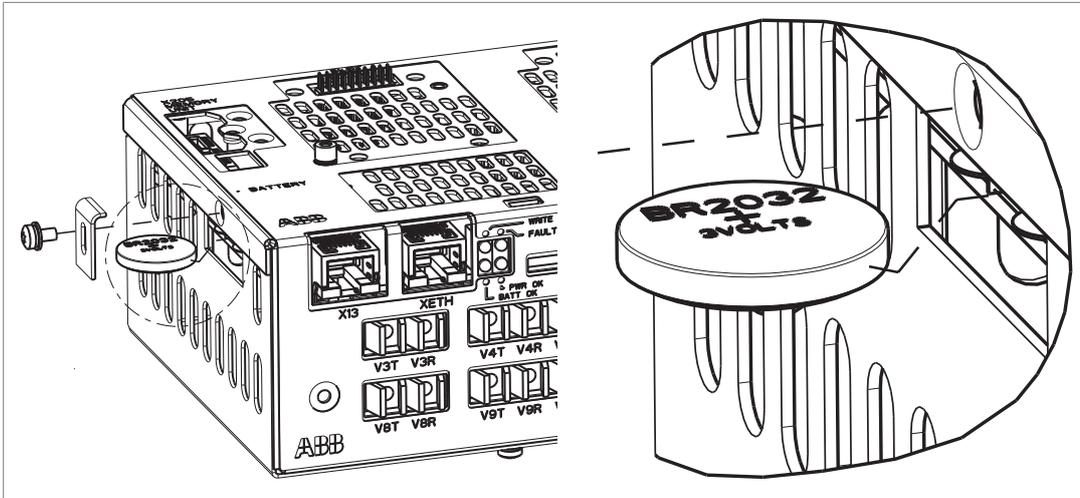


■ Замена батареи блока управления VCU

Замените батарею часов реального времени, если светодиод BATT OK (БАТАРЕЯ В НОРМЕ) не светится, когда на блок управления подано питание.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Отверните крепежный винт и извлеките батарею.
3. Замените батарею новой батареей BR2032.

4. Утилизация старой батареи производится в соответствии с действующими нормами или местными правилами.
5. Настройте часы реального времени.



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.

12

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

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

Номинальные характеристики

В таблице ниже приведены номинальные характеристики приводов с частотой питания 50 и 60 Гц. Расшифровка обозначений дана после таблицы.

ACS880-07-...	Входные параметры	Выходные характеристики											
		Работа без перегрузки					Работа с небольшой перегрузкой			Работа в тяжелом режиме			
		I_1	I_2	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Nd}	P_{Nd}	
		А	А	А	кВт	л.с.	кВА	А	кВт	л.с.	А	кВт	л.с.
$U_N = 400$ В, 6-пульсное соединение													
1140A-3	1047	1140	1490	630	–	790	1072	560	–	787	400	–	
1250A-3	1148	1250	1630	710	–	866	1200	630	–	935	500	–	
1480A-3	1359	1480	1930	800	–	1025	1421	800	–	1107	630	–	
1760A-3	1617	1760	2120	1000	–	1219	1690	900	–	1316	710	–	
2210A-3	2030	2210	2880	1200	–	1531	2122	1200	–	1653	900	–	
2610A-3	2397	2610	3140	1400	–	1808	2506	1400	–	1952	1000	–	
$U_N = 400$ В, 12-пульсное соединение													
0990A-3+A004	909	990	1290	560	–	686	950	500	–	741	400	–	
1140A-3+A004	1047	1140	1490	630	–	790	1094	560	–	853	450	–	

218 Технические характеристики

ACS880-07-...	Входные параметры	Выходные характеристики											
		Работа без перегрузки					Работа с небольшой перегрузкой			Работа в тяжелом режиме			
		I_1	I_2	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Nd}	P_{Nd}	
		А	А	А	кВт	л.с.	кВА	А	кВт	л.с.	А	кВт	л.с.
1250A-3+A004	1148	1250	1630	710	–	866	1200	630	–	935	500	–	
1480A-3+A004	1359	1480	1930	800	–	1025	1421	800	–	1107	630	–	
1760A-3+A004	1617	1760	2120	1000	–	1219	1690	900	–	1316	710	–	
2210A-3+A004	2030	2210	2880	1200	–	1531	2122	1200	–	1653	900	–	
2610A-3+A004	2397	2610	3140	1400	–	1808	2506	1400	–	1952	1000	–	
$U_N = 500$ В, 6-пульсное соединение													
1070A-5	983	1070	1400	710	900	927	1027	710	900	800	560	700	
1320A-5	1212	1320	1720	900	1000	1143	1267	900	1000	987	710	900	
1450A-5	1332	1450	1890	1000	1250	1256	1392	900	1200	1085	710	900	
1580A-5	1451	1580	2060	1100	1400	1368	1517	1000	1250	1182	800	1000	
1800A-5	1653	1800	2340	1250	1600	1559	1728	1200	1500	1346	900	1100	
1980A-5	1819	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250	
$U_N = 500$ В, 12-пульсное соединение													
0990A-5+A004	909	990	1290	710	900	857	950	630	800	741	500	600	
1320A-5+A004	1212	1320	1720	900	1000	1143	1267	900	1000	987	710	900	
1450A-5+A004	1332	1450	1890	1000	1250	1256	1392	900	1200	1085	710	900	
1580A-5+A004	1451	1580	2060	1100	1400	1368	1517	1000	1250	1182	800	1000	
1800A-5+A004	1653	1800	2340	1250	1600	1559	1728	1200	1500	1346	900	1100	
1980A-5+A004	1819	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250	
$U_N = 690$ В, 6-пульсное соединение													
0800A-7	735	800	1200	800	900	956	768	710	800	598	560	600	
0900A-7	827	900	1350	900	1000	1076	864	800	900	673	630	700	
1160A-7	1066	1160	1740	1100	1250	1386	1114	1100	1250	868	800	900	
1450A-7	1332	1450	2180	1400	1600	1733	1392	1250	1500	1085	1000	1100	
1650A-7	1516	1650	2480	1600	1750	1972	1584	1500	1750	1234	1200	1250	
1950A-7	1791	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500	
2300A-7	2113	2300	3450	2200	2500	2749	2208	2000	2250	1720	1600	1750	
2600A-7	2388	2600	3900	2500	2800	3107	2496	2400	2700	1945	1900	2000	
2860A-7	2627	2860	4290	2800	3100	3418	2746	2600	2900	2139	2000	2250	
$U_N = 690$ В, 12-пульсное соединение													
0800A-7+A004	735	800	1200	800	900	956	768	710	800	598	560	600	
0950A-7+A004	873	950	1430	900	1000	1135	912	800	900	711	630	700	
1160A-7+A004	1066	1160	1740	1100	1250	1386	1114	1100	1250	868	800	900	
1450A-7+A004	1332	1450	2180	1400	1600	1733	1392	1250	1500	1085	1000	1100	
1650A-7+A004	1516	1650	2480	1600	1750	1972	1584	1500	1750	1234	1200	1250	
1950A-7+A004	1791	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500	
2300A-7+A004	2113	2300	3450	2200	2500	2749	2208	2000	2250	1720	1600	1750	

ACS880-07-...	Входные параметры	Выходные характеристики											
		Работа без перегрузки					Работа с небольшой перегрузкой			Работа в тяжелом режиме			
		I_1	I_2	I_{max}	P_N		S_N	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Nd}	P_{Nd}	
		А	А	А	кВт	л.с.	кВА	А	кВт	л.с.	А	кВт	л.с.
2600A-7+A004	2388	2600	3900	2500	2800	3107	2496	2400	2700	1945	1900	2000	
2860A-7+A004	2627	2860	4290	2800	3100	3418	2746	2400	2900	2139	2000	2250	

■ Определения

U_N	Диапазон напряжения питания
I_1	Номинальный входной ток (эфф. значение)
I_2	Номинальный выходной ток (протекающий постоянно при отсутствии перегрузки)
I_{max}	Максимальный выходной ток. Допускается в течение 10 секунд при пуске; затем длительность ограничивается температурой привода.
P_N	Номинальная мощность двигателя при работе без перегрузки. Номинальные значения в лошадиных силах относятся к типовым типоразмерам двигателей NEMA при 460 В (ACS880-07-xxxxA-5) и 575 В (ACS880-07-xxxxA-7) соответственно.
S_N	Полная 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 при работе с небольшой перегрузкой
I_{Nd}	Длительный выходной ток (эфф. значение), допускается перегрузка 50% в течение 1 мин каждые 5 мин.
P_{Nd}	Типовая мощность двигателя в тяжелом режиме.

Примечание 1. Характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 40 °С.

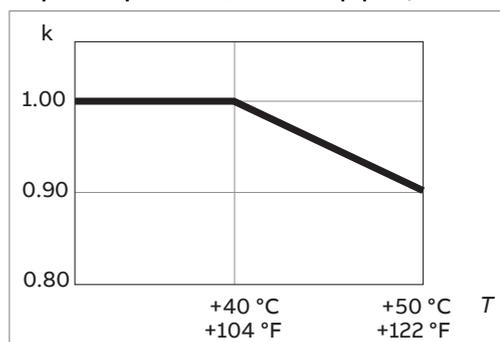
Примечание 2. Для обеспечения номинальной мощности двигателя, указанной в данной таблице, номинальный ток привода должен быть не меньше номинального тока двигателя.

Для выбора комбинации привода, двигателя и редуктора рекомендуется пользоваться компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией ABB.

■ Снижение номинальных характеристик

Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха

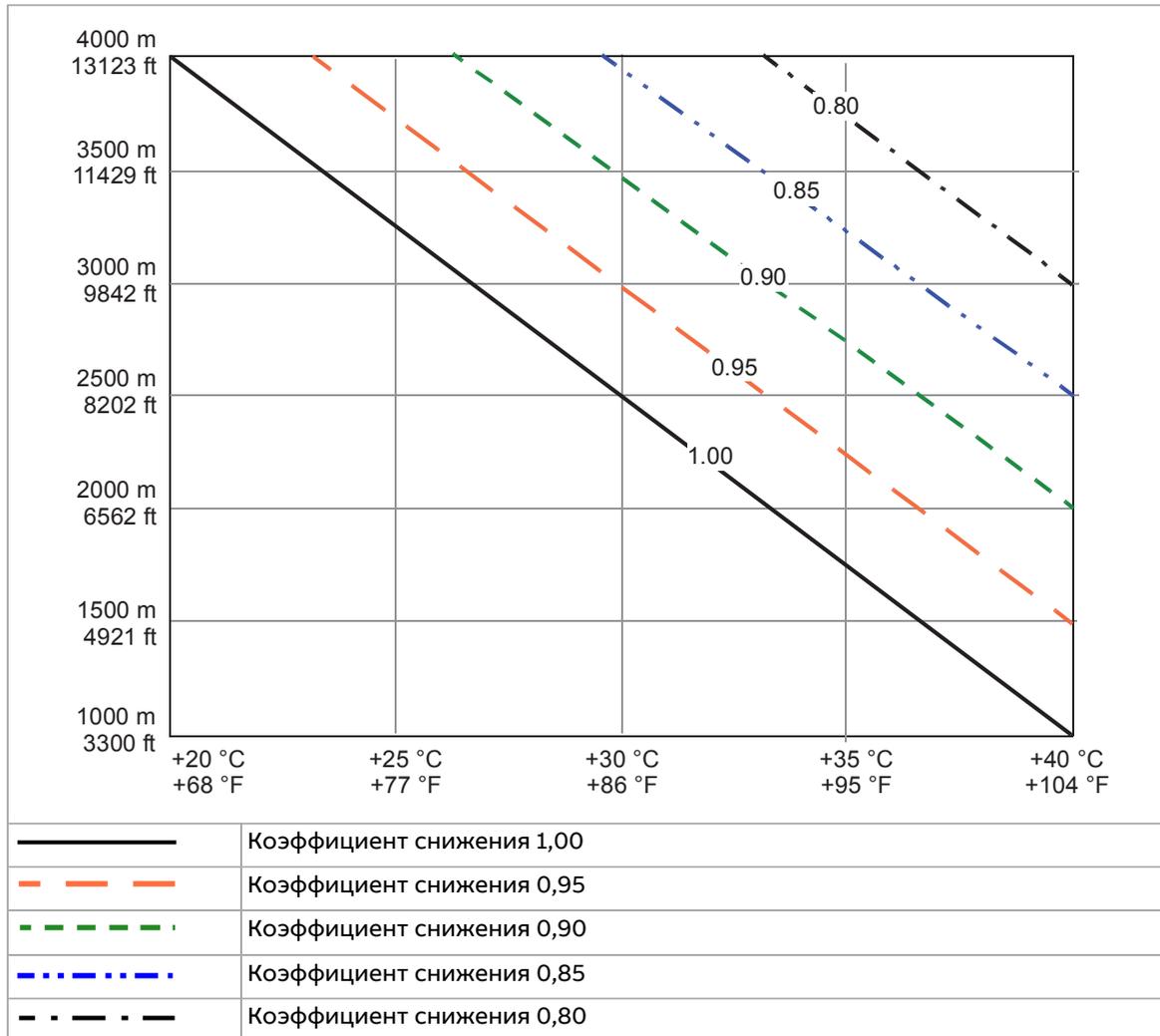
В температурном диапазоне +40...50 °С снижение номинального выходного тока составляет 1 % на каждый 1 °С повышения температуры. Выходной ток рассчитывается путем умножения значения, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения (k):



Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте 1000...2000 м над уровнем моря снижение выходного тока составляет 1 % на каждые 100 м. Например, для высоты 1500 м коэффициент снижения составит 0,95. Если установка выполняется на высоте более 2000 м, обратитесь в корпорацию ABB.

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



Для более точной оценки снижения характеристик пользуйтесь компьютерной программой DriveSize.

Снижение характеристик для различных частот коммутации

При частотах коммутации, отличающихся от используемых по умолчанию, может требоваться снижение выходного тока. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию ABB.

Снижение выходной частоты

При работе двигателя на частоте 150 Гц может потребоваться снижение выходного тока на значение, зависящее от типа. За дополнительными сведениями обращайтесь в корпорацию АВВ.

Типоразмеры и типы силовых модулей

ACS880-07-...	Типоразмер	Используемые модули выпрямителя		Используемые инверторные модули	
		Кол-во	Тип	Кол-во	Тип
$U_N = 400$ В, 6-пульсное соединение					
1140A-3	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1250A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1480A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0760A-3
1760A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0900A-3
2210A-3	3×D8T + 3×R8i	3	ACS880-304-0980A-3+A018	3	ACS880-104-0760A-3
2610A-3	3×D8T + 3×R8i	3	ACS880-304-0980A-3+A018	3	ACS880-104-0900A-3
$U_N = 400$ В, 12-пульсное соединение					
0990A-3+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0490A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1140A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1250A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1480A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0760A-3
1760A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0900A-3
2210A-3+A004	4×D8T + 3×R8i	4	ACS880-304-0650A-3+A018	3	ACS880-104-0760A-3
2610A-3+A004	4×D8T + 3×R8i	4	ACS880-304-0650A-3+A018	3	ACS880-104-0900A-3
$U_N = 500$ В, 6-пульсное соединение					
1070A-5	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0590A-5
1320A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1450A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1580A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0810A-5
1800A-5	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0740A-5
1980A-5	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0810A-5
$U_N = 500$ В, 12-пульсное соединение					
0990A-5+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0490A-5+A018	2	ACS880-104-0590A-5
1320A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1450A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1580A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0810A-5
1800A-5+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0740A-5
1980A-5+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0810A-5
$U_N = 690$ В, 6-пульсное соединение					
0800A-7	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0820A-7+A018	2	ACS880-104-0410A-7
0900A-7	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0820A-7+A018	2	ACS880-104-0530A-7
1160A-7	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0600A-7
1450A-7	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0530A-7
1650A-7	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0600A-7
1950A-7	3×D8T + 4×R8i	3	ACS880-304-0820A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2300A-7	3×D8T + 4×R8i	3	ACS880-304-0820A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2600A-7	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7

ACS880-07-...	Типоразмер	Используемые модули выпрямителя		Используемые инверторные модули	
		Кол-во	Тип	Кол-во	Тип
2860A-7	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
$U_N = 690$ В, 12-пульсное соединение					
0800A-7+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0410A-7+A018	2	ACS880-104-0410A-7
0950A-7+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0530A-7
1160A-7+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0600A-7
1450A-7+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0530A-7
1650A-7+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0600A-7
1950A-7+A004	4×D8T + 4×R8i	4	ACS880-304-0570A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2300A-7+A004	4×D8T + 4×R8i	4	ACS880-304-0570A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2600A-7+A004	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
2860A-7+A004	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7

Предохранители

■ Плавкие предохранители переменного тока

Примечания.

- Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

ACS880-07-...	Входной ток (А)	Сверхбыстрые (aR) предохранители на входе блока питания							
		Кол-во	Номинальный ток (А)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (только IEC)		
				Тип	Номинальное напряжение (В)	Разъединение I^2t при 660 В (A ² s)	Тип	Номинальное напряжение (В)	Разъединение I^2t при номинальном напряжении (A ² s)
$U_N = 400$ В, 6-пульсное соединение									
1140A-3	1047	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1250A-3	1148	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1480A-3	1359	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1760A-3	1617	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
2210A-3	2030	9	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
2610A-3	2397	9	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
$U_N = 400$ В, 12-пульсное соединение									
0990A-3+A004	909	6	800	170M6412	690	465000	SC32AR69V800TF	690	660000
1140A-3+A004	1047	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1250A-3+A004	1148	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1480A-3+A004	1359	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1760A-3+A004	1617	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
2210A-3+A004	2030	12	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
2610A-3+A004	2397	12	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
$U_N = 500$ В, 6-пульсное соединение									
1070A-5	983	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1320A-5	1212	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1450A-5	1332	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1580A-5	1451	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1800A-5	1653	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1980A-5	1819	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
$U_N = 500$ В, 12-пульсное соединение									
0990A-5+A004	909	6	800	170M6412	690	465000	SC32AR69V800TF	690	660000
1320A-5+A004	1212	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1450A-5+A004	1332	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000

ACS880-07-...	Входной ток (А)	Сверхбыстрые (aR) предохранители на входе блока питания							
		Кол-во	Номинальный ток (А)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (только IEC)		
				Тип	Номинальное напряжение (В)	Разъединение I^2t при 660 В (A ² s)	Тип	Номинальное напряжение (В)	Разъединение I^2t при номинальном напряжении (A ² s)
1580A-5+A004	1451	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1800A-5+A004	1653	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1980A-5+A004	1819	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
$U_N = 690$ В, 6-пульсное соединение									
0800A-7	735	3	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
0900A-7	827	3	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1160A-7	1066	6	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
1450A-7	1332	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1650A-7	1516	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1950A-7	1791	9	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2300A-7	2113	9	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2600A-7	2388	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2860A-7	2627	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
$U_N = 690$ В, 12-пульсное соединение									
0800A-7+A004	735	6	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000
0950A-7+A004	873	6	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
1160A-7+A004	1066	6	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
1450A-7+A004	1332	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1650A-7+A004	1516	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1950A-7+A004	1791	12	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
2300A-7+A004	2113	12	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
2600A-7+A004	2388	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2860A-7+A004	2627	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000

■ Предохранители постоянного тока

Привод оборудован предохранителями постоянного тока, установленными на входе каждого модуля питания.

Примечания.

- Не допускается использовать предохранители на ток больший, чем рекомендуемый.
- Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие характеристики и если кривая плавления используемого предохранителя не хуже кривой плавления предохранителя, указанного в таблице.

ACS880-07-...	Предохранители для цепей постоянного тока на входе инверторного модуля					
	Кол-во	A	A ² c	B	Изготовитель	Тип
U_N = 400 В, 6-пульсное соединение						
1140A-3	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1250A-3	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1480A-3	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1760A-3	4	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3	6	1400	1) 1950000	690	Bussmann	170M6417
2610A-3	6	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 400 В, 12-пульсное соединение						
0990A-3+A004	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1140A-3+A004	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1250A-3+A004	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1480A-3+A004	4	1400	1) 1950000	690	Bussmann	170M6417
1760A-3+A004	4	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3+A004	6	1400	1) 1950000	690	Bussmann	170M6417
2610A-3+A004	6	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 500 В, 6-пульсное соединение						
1070A-5	4	1100	1) 1300000	690	Bussmann	170M6415
1320A-5	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1450A-5	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1580A-5	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1800A-5	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1980A-5	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
U_N = 500 В, 12-пульсное соединение						
0990A-5+A004	4	1100	1) 1300000	690	Bussmann	170M6415
1320A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1450A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1580A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1800A-5+A004	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1980A-5+A004	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
U_N = 690 В, 6-пульсное соединение						
0800A-7	4	800	2) 995000	1250	Bussmann	170M6546
0900A-7	4	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1160A-7	4	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1450A-7	6	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1650A-7	6	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1950A-7	8	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2300A-7	8	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2600A-7	10	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2860A-7	10	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549
U_N = 690 В, 12-пульсное соединение						

ACS880-07-...	Предохранители для цепей постоянного тока на входе инверторного модуля					
	Кол-во	A	A ² с	B	Изготовитель	Тип
0800A-7+A004	4	800	²⁾ 995000	1250	Bussmann	170M6546
0950A-7+A004	4	1000	²⁾ 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1160A-7+A004	4	1100	²⁾ 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1450A-7+A004	6	1000	²⁾ 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1650A-7+A004	6	1100	²⁾ 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1950A-7+A004	8	1100	²⁾ 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2300A-7+A004	8	1100	²⁾ 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2600A-7+A004	10	1100	²⁾ 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2860A-7+A004	10	1100	²⁾ 2800000	1250	Bussmann	170M6549

1) Разъединение при 660 В

2) Разъединение при 1000 В

■ Внутренние плавкие предохранители постоянного тока модуля питания

Каждый модуль питания оборудован внутренними предохранителями постоянного тока.

Примечание. Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующий номинал, и если кривая плавления используемого предохранителя не превышает кривую плавления предохранителя, указанного в таблице.

Типоразмер модуля питания и дополнительные компоненты	Предохранители постоянного тока в каждом модуле питания					
	I_N A	I^2t A ² s	U_N V	Изготовитель	Тип	Кол-во
D7T	700	755000	1000	Bussmann	170M4908	2
D8T (IEC)	900	1750000*	1100	Bussmann	170M5499	4
D8T +C129+C134 (UL/CSA)	1800	7600000	1250	Bussmann	170M6783	2

* Точка разъединения при напряжении 1000 В пост. тока.

■ Предохранители на плате варисторов CVAR

Плата CVAR используется в приводах, монтируемых по стандартам UL и CSA. Тип предохранителя — Ferraz A070GRB10T13/G330010 (10 А, 700 В перем. тока).

■ Предохранители постоянного тока тормозного прерывателя

Каждый дополнительный тормозной прерыватель (+D150) оснащен двумя предохранителями постоянного тока. Тип предохранителя — Bussmann 170M5146 (630 А, 1250 В).

Размеры и вес

См. главу Размеры (стр. 249).

Требования к свободному пространству

Указаны значения, необходимые для охлаждения, технического обслуживания и/или использования устройства сброса давления. Также необходимо соблюдать общие правила выполнения механического монтажа.

Спереди		По бокам		Сверху	
мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
1500	59	0	0	400 Измеряется от несущей плиты наверху шкафа. 	15,75

Потери, данные контура охлаждения, шум

ACS880-07-...	Расход воздуха		Типовые потери мощности	Шум
	м ³ /ч	фут ³ /мин		
U_N = 400 В, 6-пульсное соединение				
1140A-3	4290	2525	18751	73
1250A-3	5720	3367	20218	74
1480A-3	5720	3367	23917	74
1760A-3	5720	3367	31105	74
2210A-3	8580	5050	36468	76
2610A-3	8580	5050	46360	76
U_N = 400 В, 12-пульсное соединение				
0990A-3+A004	5720	3367	16344	73
1140A-3+A004	5720	3367	18095	74
1250A-3+A004	5720	3367	20451	74
1480A-3+A004	5720	3367	24270	74
1760A-3+A004	5720	3367	31067	74
2210A-3+A004	10010	5892	36322	76
2610A-3+A004	10010	5892	46646	76
U_N = 500 В, 6-пульсное соединение				
1070A-5	4290	2525	17883	73
1320A-5	5720	3367	21491	74
1450A-5	5720	3367	24164	74
1580A-5	5720	3367	27245	74
1800A-5	7150	4208	29899	75
1980A-5	7150	4208	33138	75
U_N = 500 В, 12-пульсное соединение				
0990A-5+A004	5720	3367	16901	73
1320A-5+A004	5720	3367	21590	74

1)

ACS880-07-...	Расход воздуха		Типовые потери мощности	Шум
	м ³ /ч	фут ³ /мин		
1450A-5+A004	5720	3367	24243	74
1580A-5+A004	5720	3367	27336	74
1800A-5+A004	7150	4208	30016	75
1980A-5+A004	7150	4208	33285	75
U_N = 690 В, 6-пульсное соединение				
0800A-7	4290	2525	16481	73
0900A-7	4290	2525	17928	74
1160A-7	5720	3367	23027	74
1450A-7	7150	4208	28317	75
1650A-7	7150	4208	33044	75
1950A-7	10010	5892	38039	76
2300A-7	10010	5892	46764	76
2600A-7	12870	7575	51707	78
2860A-7	12870	7575	58497	78
U_N = 690 В, 12-пульсное соединение				
0800A-7+A004	5720	3367	17035	73
0950A-7+A004	5720	3367	18363	74
1160A-7+A004	5720	3367	23128	74
1450A-7+A004	7150	4208	28412	75
1650A-7+A004	7150	4208	33165	75
1950A-7+A004	11440	6733	38198	77
2300A-7+A004	11440	6733	46187	77
2600A-7+A004	12870	7575	51923	78
2860A-7+A004	12870	7575	58755	78

1) В таблице приведены типовые потери привода при работе на 90% от номинальной частоты двигателя и 100% от номинального тока привода.

Характеристики выходного синус-фильтра

Выходные синус-фильтры поставляются как дополнительный компонент +E206. В приведенной ниже таблице указаны типы и технические характеристики фильтров и секций фильтров, используемых в приводах. Для представленных стандартных фильтров снижение тока не требуется.

По поводу наличия выходных синус-фильтров для других типов обращайтесь в местное представительство корпорации АВВ.

ACS880-07-...	Используемые синус-фильтры		Характеристики охлаждения		Размеры	
	Кол-во	Тип	Тепловыделение	Расход воздуха	Ширина	Вес
			кВт	м ³ /ч (фут ³ /мин)	мм	кг
U_N = 400 В						
0990A-3+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1140A-3	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1140A-3+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
U_N = 500 В						
0990A-5+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1070A-5	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
U_N = 690 В						
0800A-7	1	NSIN-0900-6	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0800A-7+A004	1	NSIN-0900-6	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0900A-7	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
0950A-7+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1160A-7	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1160A-7+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)

Сечения входных кабелей

В приведенной ниже таблице указаны типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном при номинальном токе.

ACS880-07-...	IEC ¹⁾		США ²⁾	
	Сечение алюминиевого кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение провода заземления
	мм ²	мм ²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
U_N = 400 В				
0990A-3+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3 × 250	1/0
1140A-3	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	5 × 400	4/0
1140A-3+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3 × 300	3/0
1250A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 185 + 95)	6 × 350	3/0
1250A-3+A004	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	4 × 4/0	3/0
1480A-3	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	7 × 350	4/0
1480A-3+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	4 × 300	4/0
1760A-3	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	7 × 500	4/0
1760A-3+A004	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	5 × 250	4/0
2210A-3	10 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	11 × 300	4/0
2210A-3+A004	10 × (3 × 240 + 72 Cu)	10 × (3 × 150 + 70)	7 × 4/0	3/0
2610A-3	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	12 × 350	4/0
2610A-3+A004	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 150 + 70)	6 × 350	3/0
U_N = 500 В				
0990A-5+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3 × 250	1/0
1070A-5	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6 × 250	4/0
1320A-5	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	6 × 350	4/0
1320A-5+A004	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	4 × 250	4/0
1450A-5	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	7 × 350	4/0
1450A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	4 × 250	4/0
1580A-5	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	10 × (3 × 95 + 50)	8 × 300	4/0
1580A-5+A004	10 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	5 × 4/0	4/0
1800A-5	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	8 × 400	4/0
1800A-5+A004	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	6 × 4/0	4/0
1980A-5	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	10 × 300	4/0
1980A-5+A004	12 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	5 × 300	4/0
U_N = 690 В				
0800A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4 × 300	4/0
0800A-7+A004	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	2 × 300	1/0
0900A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	4 × 400	4/0
0950A-7+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	3 × 4/0	2/0
1160A-7	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	6 × 300	2/0
1160A-7+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	3 × 300	2/0
1450A-7	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	7 × 350	4/0

ACS880-07-...	IEC ¹⁾		США ²⁾	
	Сечение алюминиевого кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение провода заземления
	мм ²	мм ²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
1450A-7+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	4 × 250	4/0
1650A-7	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	7 × (3 × 185 + 95)	7 × 400	4/0
1650A-7+A004	10 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 150 + 70)	4 × 350	4/0
1950A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	9 × 350	4/0
1950A-7+A004	10 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	6 × 4/0	2/0
2300A-7	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	10 × 400	4/0
2300A-7+A004	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	6 × 300	2/0
2600A-7	14 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	11 × 400	4/0
2600A-7+A004	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 150 + 70)	8 × 4/0	4/0
2860A-7	15 × (3 × 185 + 57 Cu)	15 × (3 × 120 + 70)	11 × 500	4/0
2860A-7+A004	12 × (3 × 300 + 88 Cu)	10 × (3 × 240 + 120)	8 × 250	4/0

+A004 = Подключение 12-пульсного источника питания

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

2) Сечение кабеля питания рассчитано по таблице NEC 310-15(B)(16) для медных кабелей, температура изоляции кабеля 75 °С, температура воздуха 40 °С. Не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

Сечения выходных кабелей

В приведенной ниже таблице указаны типы медных и алюминиевых кабелей с концентрическим медным экраном при номинальном токе.

Примечание. Если привод не оснащен дополнительной общей секцией для подключения двигателей (дополнительный компонент +Н359) или общей выходной шиной (дополнительный компонент +Н366), кабели от каждого инверторного модуля привода к двигателю прокладываются индивидуально.

ACS880-07-...	IEC ¹⁾		США ²⁾
	Сечение алюминиевого кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение медного кабеля
	мм ²	мм ²	AWG/kcmil
U_N = 400 В			
0990A-3+A004	6 × (3 × 150 + 70 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	5 × 300
1140A-3 1140A-3+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 × 120)	5 × 400
1250A-3 1250A-3+A004	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 × 70)	6 × 350
1480A-3 1480A-3+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 × 95)	7 × 350
1760A-3 1760A-3+A004	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 150 × 70)	7 × 500
2210A-3 2210A-3+A004	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 × 95)	11 × 300
2610A-3 2610A-3+A004	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 150 × 70)	12 × 350
U_N = 500 В			
0990A-5+A004	6 × (3 × 150 + 70 Cu)	4 × (3 × 185 × 95)	5 × 300
1070A-5	6 × (3 × 150 + 70 Cu)	4 × (3 × 185 × 95)	5 × 350
1320A-5	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 × 70)	6 × 350
1320A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 150 × 70)	6 × 350
1450A-5 1450A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 × 95)	7 × 350
1580A-5 1580A-5+A004	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 150 × 70)	6 × 500
1800A-5 1800A-5+A004	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 150 × 70)	8 × 400
1980A-5 1980A-5+A004	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 150 × 70)	10 × 300
U_N = 690 В			
0800A-7 0800A-7+A004	6 × (3 × 120 + 41 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × 300
0900A-7 0950A-7+A004	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × 400
1160A-7 1160A-7+A004	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 × 120)	6 × 300
1450A-7 1450A-7+A004	9 × (3 × 150 + 41 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	7 × 350

ACS880-07-...	IEC ¹⁾		США ²⁾
	Сечение алюминиевого кабеля	Сечение медного кабеля	Сечение медного кабеля
	мм ²	мм ²	AWG/kcmil
1650A-7 1650A-7+A004	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 120 × 70)	7 × 400
1950A-7 1950A-7+A004	12 × (3 × 150 + 41 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	9 × 350
2300A-7	10 × (3 × 240 + 72 Cu)	10 × (3 × 185 × 95)	10 × 400
2300A-7+A004	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	8 × (3 × 240 × 120)	10 × 400
2600A-7 2600A-7+A004	15 × (3 × 150 + 41 Cu)	15 × (3 × 120 × 70)	11 × 400
2860A-7 2860A-7+A004	15 × (3 × 185 + 57 Cu)	15 × (3 × 120 × 70)	11 × 500

+A004 = Подключение 12-пульсного источника питания

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

2) Сечение кабеля питания рассчитано по таблице NEC 310-15(B)(16) для медных кабелей, температура изоляции кабеля 75 °С, температура воздуха 40 °С. Не более трех токопроводящих проводников в кабельном канале или кабеле либо проводник заземления (непосредственно проложенный). Параметры кабелей для других условий должны соответствовать требованиям местных нормативов по технике безопасности, напряжению питания и номинальному току привода.

Кабельные клеммы и проходные отверстия для силовых кабелей

Расположение и размеры кабельных вводов показаны на габаритных чертежах, которые поставляются вместе с приводом, а также в примерах габаритных чертежей в данном руководстве.

Характеристики клемм для блоков управления питанием и инвертором

См. главу Блоки управления приводом (стр. 153).

Характеристики клемм для колодки X504

Кабели, подходящие для подключения к клеммам:

- одножильный провод сечением 0,08–4 мм²
- многожильный провод с наконечником сечением 0,14–2,5 мм²
- многожильный провод без наконечника сечением 0,08–2,5 мм²

Длина зачищенного конца: 10 мм.

Требования к электросети

Напряжение (U_1)	Блоки 400 В: 380...415 В~, 3-фазн. $\pm 10\%$. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400 V AC). Блоки 500 В: 380...500 В~, 3-фазн. $\pm 10\%$. Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 400/480/500 V AC). Блоки 690 В: 525...690 В~, 3-фазн. $\pm 10\%$ (525...600 В~ $\pm 10\%$ в системах UL/CSA или системах TN с заземленной вершиной треугольника). Указывается на паспортной табличке как типовой уровень входного напряжения (3~ 525/600/690 V AC).
Тип сети питания	Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная)
Частота	50/60 Гц, колебания $\pm 5\%$ от номинальной частоты
Асимметрия	Не более $\pm 3\%$ от номинального межфазного напряжения питания
Устойчивость к короткому замыканию, блок питания, отвечающий требованиям стандарта IEC (IEC/EN 61439-1)	<u>ACS880-07-2610A-3, ACS880-07-2600A-7 и ACS880-07-2860A-7 без заземляющего выключателя (т. е. без дополнительного компонента +F259):</u> Номинальный выдерживаемый пиковый ток (I_{pk}): 143 кА Номинальный кратковременно выдерживаемый ток короткого замыкания (I_{cw}): 65 кА/1 с <u>Все другие конфигурации:</u> Номинальный выдерживаемый пиковый ток (I_{pk}): 105 кА Номинальный кратковременно выдерживаемый ток короткого замыкания (I_{cw}): 50 кА/1 с
Защита от токов короткого замыкания (UL 508A, CSA C22.2 № 14-13)	Привод предназначен для использования в сетях, обеспечивающих симметричный ток не более 100 000 А эфф. при напряжении не более 600 В при условии защиты кабеля питания плавкими предохранителями класса Т.
Коэффициент мощности для основной гармоники ($\cos \phi_1$)	0,98 (при номинальной нагрузке)
Технические характеристики трансформатора для 12-пульсного питания (IEC 60076-1:2011)	<u>Соединение:</u> Dy 11 d0 или Dyn 11 d0 <u>Фазовый сдвиг между напряжениями вторичных обмоток:</u> 30° (электрических) <u>Разность напряжений вторичных обмоток:</u> < 0,5 % <u>Импеданс короткого замыкания вторичных обмоток:</u> > 5 % <u>Разность импедансов короткого замыкания вторичных обмоток:</u> $\leq 10\%$ от процентного импеданса Чтобы избежать возможного появления разрушительного уровня напряжения постоянного тока при замыкании на землю, заземление вторичных обмоток не допускается. Рекомендуется использовать статический экран.

Параметры подключения двигателя

Типы двигателей	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами и индукционные серводвигатели переменного тока, индукторные синхронные двигатели ABB (SynRM).
Напряжение (U_2)	От 0 до U_1 , трехфазное симметричное, U_{\max} в точке ослабления поля
Частота (f_2)	0–500 Гц (0–120 Гц с выходными синус-фильтрами (дополнительный компонент +E206)) <ul style="list-style-type: none"> Информацию по более высоким рабочим выходным частотам можно получить у местного представителя АВВ. Для обеспечения работы при частоте более 150 Гц может потребоваться применение пониженных характеристик в зависимости от конкретного типа оборудования. За дополнительными сведениями обратитесь к местному представителю корпорации АВВ.

Ток	См. паспортные таблички.
Частота коммутации	3 кГц (типовое значение). Частота коммутации может меняться в зависимости от типоразмера и напряжения. Точные значения можно получить в местном представительстве ABB.
Рекомендуемая максимальная длина кабеля двигателя	500 м. Примечание. 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 также отметить, что синус-фильтр (по дополнительному заказу) на выходе привода также снижает напряжение. Примечание. При использовании кабелей двигателей длиной более 150 м требования директивы по ЭМС могут не выполняться.

КПД

97–98 % при номинальном уровне мощности в зависимости от типа привода.

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

Данные об энергоэффективности (экологическое проектирование)

Значения энергоэффективности по стандарту IEC-61800-9-2 можно найти на странице <https://ecodesign.drivesmotors.abb.com> и в *Приложении с показателями энергоэффективности (экологическое проектирование ЕС) для приводов ACS880-07 (560–2800 кВт)* (код английской версии 3AXD50000788231).

Оптические компоненты

Технические характеристики оптических кабелей:

- Температура хранения: -55 ... +85 °C
- Температура монтажа: -20 ... +70 °C
- Максимальное усилие кратковременного растяжения: 50 Н
- Минимальный радиус кратковременного изгиба: 25 мм
- Минимальный радиус долговременного изгиба: 35 мм
- Максимальное усилие долговременного растяжения: 1 Н
- Многократное сгибание: не более 1000 в совокупности

В приводах корпорации ABB в основном используются оптические компоненты серии Versatile Link компании Avago Technologies с пропускной способностью 5 и 10 мегабод. Следует отметить, что тип оптического компонента и фактическая скорость передачи данных связаны между собой лишь косвенно.

Примечание. Компоненты волоконно-оптической линии связи (приемник и передатчик) должны быть одного типа.

Кабели с пластиковым оптоволоконном (POF) можно использовать с оптическими компонентами пропускной способностью как 5 мегабод, так и 10 мегабод. С компонентами пропускной способностью 10 мегабод можно использовать кабели из кварцевого оптоволоконна с жесткой оболочкой (HCS®), благодаря низкому

коэффициенту затухания которых достигается большая дальность соединения. С оптическими компонентами пропускной способностью 5 мегабод кабели HCS® использовать нельзя.

Максимальная длина волоконно-оптической линии связи с кабелями POF и HCS® составляет 20 и 200 метров соответственно.

Классы защиты

Степени защиты (IEC/EN 60529)	IP22 (стандарт), IP42 (доп. устройство +B054), IP54 (доп. устройство +B055)
Типы корпусов (UL50)	UL тип 1 (стандарт), UL тип 1 (доп. компонент +B054), UL тип 12 (доп. компонент +B055). Только для использования в помещениях.
Категория перенапряжения (IEC/EN 60664-1)	III, за исключением случаев подключения вспомогательного питания (вентилятор, управление, обогрев, освещение и т. д.), относящихся к категории II.
Класс защиты (IEC/EN 61800-5-1)	I

Условия окружающей среды

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

	Эксплуатация в стационарных услови- ях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	0...2000 м над уровнем моря. Для высот более 2000 м обращайтесь в корпорацию АВВ. Снижение номинальных характеристик на высоте более 1000 м над уровнем моря.	-	-
Температура воздуха	0 ... +40 °С. Образование конденсата не допускается. Снижение выходных параметров в диапазоне +40 ... +50 °С. Для установок, соответствующих требованиям UL и CSA максимальная температура окружающего воздуха составляет 40 °С.	-40 ... +70 °С (-40 ... +158 °F)	-40 ... +70 °С (-40 ... +158 °F)
Относительная влажность	Не более 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 Химические газы: класс 3С2 Твердые частицы: Класс 3S2 (3S1 в случае IP20). Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	IEC 60721-3-1:1997 Химические газы: класс 1С2 Твердые частицы: Класс 1S3 (упаковка должна его поддерживать, или 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Химические газы: класс 2С2 Твердые частицы: класс 2S2
Степень загрязнения IEC/EN 60664-1	2		
Вибрация IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	IEC/EN 60721-3-3:2002 10...57 Гц: амплитуда не более 0,075 мм 57...150 Гц: 1 g Блоки в морском исполнении (дополнительный компонент +С121): не более 1 мм (5 ... 13,2 Гц), макс. 0,7 g (13,2 ... 100 Гц) синусоидальной формы	IEC/EN 60721-3-1:1997 10...57 Гц: амплитуда не более 0,075 мм 57...150 Гц: 1 g	IEC/EN 60721-3-2:1997 2...9 Гц: амплитуда не более 3,5 мм 9...200 Гц: 10 м/с ²
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

Материалы

■ Шкаф

Шкаф	Оцинкованная листовая сталь
Чистовая обработка	Видимые поверхности имеют термореактивное полиэфирное порошковое покрытие, цвет RAL Classic 7035 и RAL Classic 9017
Шины для подключения силовых кабелей пользователя	Луженая медь
Пожаробезопасность материалов (IEC 60332-1)	Изолирующие материалы и неметаллические компоненты: в основном с самогашением

■ Упаковка

Стандартная упаковка (упаковка для контейнерной перевозки) Вертикальная упаковка	<p>Материалы: Дерево, полиэтилен (антикоррозионная пленка), антикоррозионные пакеты, влагопоглотитель, полиэтиленовые ленты, металлические хомуты и винты, упаковочная лента.</p> <p>Способ транспортировки: Автомобильная и воздушная перевозка, морская перевозка в контейнере.</p> <p>Условия хранения (IEC 60721-3-1): 1K20: До 24 месяцев в помещении (полный контроль температуры и влажности). 1K22: До 6 месяцев в помещении (без контроля температуры и влажности). 1K23, 1K24: До 3 месяцев под укрытием (защита от прямых солнечных лучей и осадков с помощью крыши). 1K25–1K27: До 48 часов под открытым небом между выполнением погрузочно-разгрузочных операций (без обеспечения защиты).</p>
Упаковка для морских перевозок (дополнительный компонент +P912) Вертикальная упаковка	<p>Материалы: Дерево, фанера, полиэтилен (антикоррозионная пленка), антикоррозионные пакеты, влагопоглотитель, металлические хомуты и винты, упаковочная лента.</p> <p>Способ транспортировки: Автомобильная и воздушная перевозка, морская перевозка в контейнере или на палубе.</p> <p>Условия хранения (IEC 60721-3-1): 1K20: До 24 месяцев в помещении (полный контроль температуры и влажности). 1K22: До 12 месяцев в помещении (без контроля температуры и влажности). 1K23, 1K24: До 12 месяцев под укрытием (защита от прямых солнечных лучей и осадков с помощью крыши). 1K25–1K27: До 1 месяца под открытым небом (без обеспечения защиты). Не рекомендуется, но разрешается в качестве временного решения.</p>

■ Утилизация

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

Обычно все металлы, такие как сталь, алюминий, медь и сплавы на ее основе, драгоценные металлы, могут быть извлечены в ходе вторичной переработки. Пластик, резина, картон и другие упаковочные материалы могут быть использованы

для выработки энергии. Печатные платы и крупногабаритные электролитические конденсаторы требуют особого обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635. Для упрощения вторичной переработки пластмассовые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом.

За дополнительными сведениями по вопросам охраны окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибьютору компании АВВ. Утилизация по завершении срока службы должна проводиться в соответствии с международным и местным законодательством. См. документ *ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules recycling instructions and environmental information* (код английской версии 3AXD50000153909).

Применимые стандарты

Стандарт	Информация
Европейские стандарты электробезопасности	
EN 61800-5-1:2007 IEC 61800-5-1:2007 + Amd1:2016	<i>Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности</i>
Требования по ЭМС	
EN 61800-3:2004 + A1:2012 *IEC 61800-3, ред. 2.1 (2007 + Amd1:2011)	<i>Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования ЭМС и специальные методы испытаний</i> * Для обеспечения соответствия требованиям стандарта IEC 61800-3, ред. 3.0 (2017), обратитесь в корпорацию АВВ.
IEC 60533:2015	<i>Оборудование электрическое и электронное на судах. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Суда с металлическим корпусом</i>
Требования к изделиям в Северной Америке	
UL 508A: 2-я редакция	<i>Промышленные панели управления</i>
CSA C22.2 № 14–18, 13-я редакция	<i>Промышленные устройства управления</i>
Типы корпусов и защита окружающей среды	
EN 60529:1991 + A2:2013 + AC:2019 IEC 60529:1989 + Amd1:1999 + Amd2:2013	<i>Классы защиты, обеспечиваемые корпусами (код IP)</i>
UL 50: 12-я редакция	<i>Корпуса для электрооборудования; соображения, не относящиеся к охране окружающей среды</i>
UL 50E: 1-я редакция	<i>Корпуса для электрооборудования; специальные меры по защите окружающей среды</i>
CSA C22.2 № 94.1–15	<i>Корпуса для электрооборудования; соображения, не относящиеся к охране окружающей среды</i>
CSA C22.2 № 94.2–15	<i>Корпуса для электрооборудования; специальные меры по защите окружающей среды</i>

Маркировка

Эти маркировочные знаки крепятся к приводу:

	<p>Маркировка CE</p> <p>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).</p>
---	---

	<p>Маркировка UKCA (UK Conformity Assessed)</p> <p>Изделие соответствует действующему законодательству (нормативно-правовым актам) Великобритании. Маркировка требуется для продукции, размещаемой на рынке Великобритании (Англия, Уэльс и Шотландия).</p>
	<p>Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады</p> <p>Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.</p>
	<p>Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность)</p> <p>Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции обеспечения безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Относится к приводам и инверторам; не относится к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.</p>
	<p>Маркировка соответствия требованиям CSA для США и Канады</p> <p>Изделие испытано и проверено на соответствие применимых североамериканских стандартов организацией CSA Group. Сертификация действует для значений номинального напряжения до 600 В.</p>
	<p>Маркировка EAC (Евразийское соответствие)</p> <p>Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.</p>
	<p>Маркировка EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации) с указанием экологически безопасного периода эксплуатации (EFUP)</p> <p>Изделие отвечает требованиям стандарта электронной промышленности КНР (SJ/T 11364-2014), регламентирующего содержание опасных веществ. Период EFUP составляет 20 лет.</p>
	<p>Маркировка RCM</p> <p>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).</p>
	<p>Маркировка KC</p> <p>Изделие соответствует действующим в Корею требованиям по технике безопасности, предъявляемым к электрическому и электронному оборудованию, работающему при напряжении от 50 до 1000 В~.</p>
	<p>Маркировка WEEE</p> <p>По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.</p>

Соответствие требованиям ЭМС (IEC/EN 61800-3)

■ Определения

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

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

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

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

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

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

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

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

■ Категория C2

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Привод оснащен диодным выпрямителем или блоком питания на IGBT-транзисторах.
2. Привод оснащен фильтром ЭМС для категории C2 (дополнительный компонент +E202).
3. Входные силовые кабели, кабели двигателя и кабели управления выбираются в соответствии с указаниями в руководствах по эксплуатации конкретных приводов.
4. Привод устанавливается в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию.
5. Длина кабеля не превышает 100 метров.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не устанавливайте привод, оснащенный фильтром ЭМС категории С2, в системах типа IT (с изолированной нейтралью). В случае нарушения этого требования электросеть будет подключена к линии заземления через конденсаторы фильтра ЭМС, что создаст угрозу безопасности и может привести к выходу привода из строя.

■ **Категория С3**

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Приводы устанавливаются в соответствии с указаниями, приведенными в руководствах по их эксплуатации.
2. Длина кабеля не превышает 100 метров.



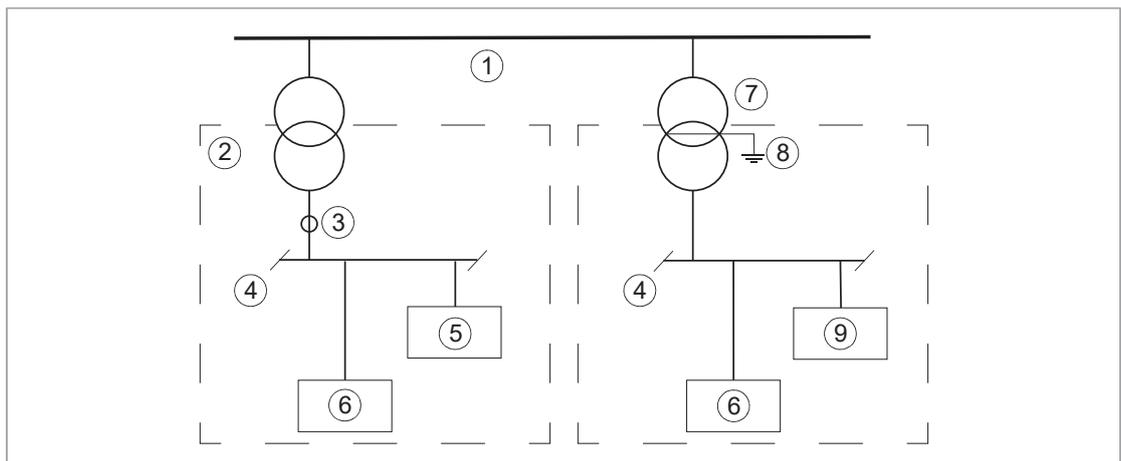
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод категории С3 не предназначен для применения в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений. В случае применения электропривода в таких сетях возможны радиочастотные помехи.

■ **Категория С4**

Привод соответствует категории С4, если выполняются следующие условия:

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



1	Сеть среднего напряжения	6	Оборудование
2	Смежная сеть	7	Питающий трансформатор
3	Точка измерения	8	Статический экран
4	Низкое напряжение	9	Привод

5	Оборудование (подвергаемое воздействию помех)	-	-
---	---	---	---

2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен выполняться 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 и CSA

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

- Убедитесь в том, что на паспортной табличке привода имеется надлежащая маркировка.
- **ОПАСНО. Риск поражения электрическим током.** После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока привода.
- Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды. Привод необходимо установить в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль
- Максимальная температура окружающего воздуха при номинальном выходном токе составляет 40 °C. При температуре 40–50 °C выходной ток снижается.
Примечание. Для приводов, встраиваемых в шкаф, максимальная температура окружающего воздуха составляет 40 °C.
- Привод можно использовать в цепи, способной генерировать симметричный ток не более 100 кА (среднекв.) при напряжении не более 600 В, если предусмотрена защита плавкими предохранителями с сертификацией UL, указанными в настоящей главе.

- Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
- Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями или автоматическими выключателями. Эти защитные устройства должны обеспечивать защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) или Канадским электротехническим кодексом. Руководствуйтесь также другими действующими местными или региональными нормами и правилами.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

- Привод оснащен плавкими предохранителями с сертификацией UL, обеспечивающими защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и Канадским электротехническим кодексом. Предохранители перечислены в настоящей главе.
 - 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, за исключением случаев подключения вспомогательного питания (вентилятор, управление, обогрев, освещение, насос блока охлаждения и т. д.), относящихся к категории II.
-

Моменты затяжки

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

■ Электрические соединения

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

■ Механические соединения

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

■ Изоляционные опоры

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

■ Кабельные наконечники

Размер	Макс. момент	Класс прочности
M8	15 Н·м	8,8
M10	32 Н·м	8,8
M12	50 Н·м.	8,8

Заявления об отказе от ответственности

■ Общее заявление об отказе от ответственности

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

■ Отказ от ответственности за кибербезопасность

Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена информацией и данными через сетевой интерфейс. Протокол HTTP, который используется для связи между средством ввода в эксплуатацию (Drive Composer) и изделием, является незащищенным. В случае автономной эксплуатации изделия в непрерывном режиме такое подключение по сети к средству ввода в эксплуатацию не требуется. Тем не менее всю ответственность за предоставление и непрерывное обеспечение безопасной связи между изделием и сетью заказчика или любой иной сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен принимать и поддерживать все надлежащие меры (в том числе, среди прочего, устанавливать средства сетевой защиты, предотвращать физический доступ, применять средства идентификации, шифровать данные, устанавливать антивирусные программы и т. п.) по защите изделия, сети, ее системы и интерфейса от любого вида нарушений безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или похищения данных или информации.

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

13

Размеры

Размеры шкафов, расположенных в ряд

Привод состоит из секций, объединенных в ряд шкафов (сборку). В таблице ниже приведен состав сборок шкафов всех типоразмеров и стандартные сочетания дополнительных устройств. Размеры указаны в миллиметрах.

Примечания.

- Боковые панели на левом и правом концах расположенных в ряд шкафов увеличивают общую ширину блока на 30 миллиметров.
- Стандартная глубина блока расположенных в ряд шкафов составляет 644 мм, исключая такое оборудование, как рукоятки и решетки вентиляционных отверстий. Она увеличивается на 200 мм для блоков с выводом кабелей сверху или на 130 мм с дополнительным компонентом +C128 (впуск охлаждающего воздуха через днище шкафа).
- В соответствующих требованиям UL (+C129) блоках по умолчанию применяется ввод/вывод кабелей сверху.
- Представлены не все возможные конфигурации. Сведения о других возможных конфигурациях можно получить в местном представительстве корпорации АВВ
- Приведены предварительные данные. Корпорация АВВ оставляет за собой право изменять конструкцию в любое время без уведомления. Актуальную информацию для определенного привода можно получить у представителя АВВ.

Таблицы снабжены примерами габаритных чертежей для некоторых вариантов расположения шкафов в ряд.

■ Размерные таблицы

1×D8T + 2×R8i – 6-пульсное подключение															
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Шкаф фильтра ЭМС/радиопо-	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д./подключ. Дви-	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	400		400	600										1800	1800
400	400	300	400	600										2100	2100
400	400		400	600	300									2100	2100
400	400	300	400	600	300									2400	2400
400	400		400	600		1000								2800	2800
400	400	300	400	600		1000								3100	3100
400	400		400	600				400		400				2600	2600
400	400	300	400	600				400		400				2900	2900
400	400		400	600	300			400		400				2900	2900
400	400	300	400	600	300			400		400				3200	3200
400	400		400	600		1000		400		400				3600	3600
400	400	300	400	600		1000		400		400				3900	3900
400	400		400	600				400	800	400	800			4200	4200
400	400	300	400	600			200	400	800	400	800			2300 + 2400	4700
400	400		400	600	300			400	800	400	800			2100 + 2400	4500
400	400	300	400	600	300			400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400		400	600		1000	200	400	800	400	800			3000 + 2400	5400
400	400	300	400	600		1000	200	400	800	400	800			3300 + 2400	5700
400	400		400	600				400		400		400		3000	3000
400	400		400	600	300			400		400		400		3300	3300
400	400		400	600		1000		400		400		400		4000	4000
400	400		400	600			200	400	800	400	800	400	800	2000 + 3600	5600
400	400		400	600	300			400	800	400	800	400	800	2100 + 3600	5700
400	400		400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3000 + 3600	6600

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2xD7T + 2xR8i — 12-пульсное подключение (дополнительный компонент +A004), без заземляющего выключателя (без дополнительного компонента +F259)

Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д/подключ. двиг./секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	600		400	600									2000	2000
400	600	200	400	600									2200	2200
400	600		400	600	300								2300	2300
400	600	200	400	600	300								2500	2500
400	600		400	600		1000							3000	3000
400	600	200	400	600		1000							3200	3200
400	600		400	600			400		400				2800	2800
400	600	200	400	600			400		400				3000	3000
400	600		400	600	300		400		400				3100	3100
400	600	200	400	600	300		400		400				3300	3300
400	600		400	600		1000	400		400				3800	3800
400	600	200	400	600		1000	400		400				4000	4000
400	600		400	600			200	400	800	400	800		2200 + 2400	4600
400	600	200	400	600			200	400	800	400	800		2400 + 2400	4800
400	600		400	600	300			400	800	400	800		2300 + 2400	4700
400	600	200	400	600	300			400	800	400	800		2500 + 2400	4900
400	600		400	600		1000	200	400	800	400	800		3200 + 2400	5600
400	600	200	400	600		1000	200	400	800	400	800		3400 + 2400	5800
400	600		400	600				400		400		400	3200	3200
400	600	200	400	600				400		400		400	3400	3400
400	600		400	600	300			400		400		400	3500	3500
400	600	200	400	600	300			400		400		400	3700	3700
400	600		400	600		1000		400		400		400	4200	4200
400	600	200	400	600		1000	200	400		400		400	3400 + 1200	4600
400	600		400	600			200	400	800	400	800	400	2200 + 3600	5800
400	600	200	400	600			200	400	800	400	800	400	2400 + 3600	6000
400	600		400	600	300			400	800	400	800	400	2300 + 3600	5900
400	600	200	400	600	300			400	800	400	800	400	2500 + 3600	6100
400	600		400	600		1000	200	400	800	400	800	400	3200 + 3600	6800
400	600	200	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	3400 + 3600	7000

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2×D7T + 2×R8i — 12-пульсное подключение (дополнительный компонент +A004), с заземляющим выключателем (дополнительный компонент +F259)

Вспом. секция управл. (АСУ)	Входная секция (ICU) 1	Секция модулей выпрямителя	Входная секция (ICU) 2	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д./подключ. двиг.	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	400	400	400	600										2200	2200
400	400	400	400	600	300									2500	2500
400	400	400	400	600		1000								3200	3200
400	400	400	400	600				400		400				3000	3000
400	400	400	400	600	300			400		400				3300	3300
400	400	400	400	600		1000		400		400				4000	4000
400	400	400	400	600			200	400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400	400	400	600	300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	400	400	400	600		1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	400	400	400	600				400		400		400		3400	3400
400	400	400	400	600	300			400		400		400		3700	3700
400	400	400	400	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	400	400	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400	400	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	400	400	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2×D8T + 2×R8i – 6-пульсное подключение, 400/500 В																
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Соединительная секция	Общ. секция д/подключ. двигателей	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	600		600	600											2200	2200
400	600	200	600	600											2400	2400
400	600		600	600		300									2500	2500
400	600	200	600	600		300									2700	2700
400	600		600	600			1000								3200	3200
400	600	200	600	600			1000								3400	3400
400	600		600	600					400		400		400		3400	3400
400	600	200	600	600					400		400		400		3600	3600
400	600		600	600	200				400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600	200	600	600	200				400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600		600	600		300			400		400		400		3700	3700
400	600	200	600	600		300			400		400		400		3900	3900
400	600		600	600		300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600	200	600	600		300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2×D8T + 2×R8i – 6-пульсное подключение, 690 В															
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Соединительная секция	Общ. секция д/подключ. двигателей	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	400	600	600											2000	2000
400	400	600	600		300									2300	2300
400	400	600	600			1000								3000	3000
400	400	600	600					400		400		400		3200	3200
400	400	600	600	200				400	800	400	800	400	800	2200 + 3600	5800
400	400	600	600		300			400		400		400		3500	3500
400	400	600	600		300			400	800	400	800	400	800	2300 + 3600	5900
400	400	600	600			1000		400		400		400		4200	4200
400	400	600	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3200 + 3600	6800

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2×D8T + 2×R8i — 12-пульсное подключение (дополнительный компонент +A004), без заземляющего выключателя (без дополнительного компонента +F259)															
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д./подключ. двиг.	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	600		600	600										2200	2200
400	600	200	600	600										2400	2400
400	600		600	600	300									2500	2500
400	600	200	600	600	300									2700	2700
400	600		600	600		1000								3200	3200
400	600	200	600	600		1000								3400	3400
400	600		600	600				400		400		400		3400	3400
400	600	200	600	600				400		400		400		3600	3600
400	600		600	600	300			400		400		400		3700	3700
400	600	200	600	600	300			400		400		400		3900	3900
400	600		600	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	600	200	600	600		1000	200	400		400		400		3600 + 1200	4800
400	600		600	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600	200	600	600			200	400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600		600	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600	200	600	600	300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	600		600	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000
400	600	200	600	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3600 + 3600	7200

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2×D8T + 2×R8i — 12-пульсное подключение (дополнительный компонент +A004), с заземляющим выключателем (дополнительный компонент +F259)

Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU) 1	Секция модулей выпрямителя	Входная секция (ICU) 2	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д/подключ. двигат.	Секция синус-фильтра	Соединительная секция	Тормозной прерыватель 1 ¹⁾	Тормозной резистор 1 ¹⁾	Тормозной прерыватель 2 ¹⁾	Тормозной резистор 2 ¹⁾	Тормозной прерыватель 3 ¹⁾	Тормозной резистор 3 ¹⁾	Ширина секции	Ширина сборки
400	400	600	400	600										2400	2400
400	400	600	400	600	300									2700	2700
400	400	600	400	600		1000								3400	3400
400	400	600	400	600				400		400		400		3600	3600
400	400	600	400	600	300			400		400		400		3900	3900
400	400	600	400	600		1000	200	400		400		400		3600 + 1200	4800
400	400	600	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	400	600	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	400	600	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3600 + 3600	7200

1) Число тормозных прерывателей зависит от необходимой мощности торможения. См. главу Резистивное торможение (стр. 327).

2×D8T + 3×R8i — 6-пульсное подключение; 12-пульсное подключение (дополнительный компонент +A004) без заземляющего выключателя (без дополнительного компонента +F259)

Диапазон напряжения питания (В)	Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д/подключ. двигат.	Ширина сборки
500/690	400	600		600	800		2400
500/690	400	600	200	600	800		2600
500	400	600		600	800	400	2800
690	400	600		600	800	300	2700
500	400	600	200	600	800	400	3000
690	400	600	200	600	800	300	2900

2×D8T + 3×R8i — 12-пульсное подключение (дополнительный компонент +A004), с заземляющим выключателем (дополнительный компонент +F259)

Диапазон напряжения питания (В)	Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU) 1	Секция модулей выпрямителя	Входная секция (ICU) 2	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д/подключ. двигат.	Ширина сборки
500/690	400	400	600	400	800		2400
500	400	400	600	400	800	400	3000
690	400	400	600	400	800	300	2900

3×D8T + 3×R8i						
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д/подключ. двигат. 1)	Ширина сборки
400	600		800	800		2600
400	600	200	800	800		2800
400	600		800	800	400	3000
400	600	200	800	800	400	3200
400	600	200	800	800	600	3400

1) 600 мм для ACS880-07-2610-3 с выводом кабелей сверху, в противном случае — 400 мм.

3×D8T + 4×R8i							
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя	Секция инверторных модулей 1	Общая секция для подключения двигателей 1)	Секция инверторных модулей 2	Ширина сборки
400	600		800	600		600	3000
400	600	200	800	600		600	3200
400	600		800	600	400	600	3400
400	600		800	600	600	600	3600
400	600	200	800	600	400	600	3600
400	600	200	800	600	600	600	3800

1) 600 мм с выводом кабелей сверху, в противном случае — 400 мм.

4×D8T + 3×R8i											
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU) 1	Адаптер для ввода кабелей сверху 1	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Адаптер для ввода кабелей сверху 2 1)	Входная секция (ICU) 2 1)	Соединительная секция	Сек. инверторных модулей	Общ. секция д/подключ. двигат. 2)	Ширина секции	Ширина сборки
400	600		600	600				800		3000	3000
400	600	200	600	600				800		3200	3200
400	600		600	600				800	400	3400	3400
400	600	200	600	600				800	400	3600	3600
400	600		600	600				800	600	3600	3600
400	600	200	600	600				800	600	3800	3800
400	600		600	600		600	200	800		3000+800	3800
400	600	200	600	600	200	600	200	800		3400+800	4200
400	600		600	600		600	200	800	400	3000+1200	4200
400	600	200	600	600	200	600	200	800	400	3400+1200	4600
400	600		600	600		600	200	800	600	3000+1400	4400
400	600	200	600	600	200	600	200	800	600	3400+1400	4800

1) Только для приводов с дополнительным компонентом +F259 (заземляющий выключатель), +C129 (соотв. UL) или +C134 (сертификация CSA).

2) 600 мм для ACS880-07-2610-3+A004 с выводом кабелей сверху, в противном случае — 400 мм.

4×D8T + 4×R8i												
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU) 1	Адаптер для ввода кабелей сверху 1	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Адаптер для ввода кабелей сверху 2 1)	Входная секция (ICU) 2 1)	Соединительная секция	Секция инверторных модулей 1	Общ. секция д/подключ. двигат. 2)	Секция инверторных модулей 2	Ширина секции	Ширина сборки
400	600		600	600				600		600	3400	3400
400	600	200	600	600				600		600	3600	3600
400	600		600	600				600	400	600	3800	3800
400	600	200	600	600				600	400	600	4000	4000
400	600		600	600				600	600	600	4000	4000
400	600	200	600	600				600	600	600	4200	4200
400	600		600	600		600		600		600	4000	4000
400	600	200	600	600	200	600	200	600		600	3400+1200	4600
400	600		600	600		600		600	400	600	3800 + 600	4400
400	600	200	600	600	200	600	200	600	400	600	3400+1600	5000
400	600		600	600		600		600	600	600	4000+600	4600
400	600	200	600	600	200	600	200	600	600	600	3400+1800	5200

1) Только для приводов с дополнительным компонентом +F259 (заземляющий выключатель), +C129 (соотв. UL) или +C134 (сертификация CSA).

2) 600 мм для ACS880-07-2300A-7+A004 с выводом кабелей сверху, в противном случае — 400 мм.

4×D8T + 5×R8i: 6-импульсное подключение										
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU) 1)	Адаптер д/вв. кабелей сверху	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Секция инверторных модулей 1	Общая секция для подключения двигателей 2)	Секция инверторных модулей 2	Ширина секции	Ширина сборки	
400	600		600	600	800		600	3600	3600	
400	600	200	600	600	800		600	3800	3800	
400	600		600	600	800	400	600	4000	4000	
400	600	200	600	600	800	400	600	4200	4200	
400	600		600	600	800	600	600	4200	4200	
400	600	200	600	600	800	600	600	3800 + 600	4400	
400	1000		600	600	800		600	4000	4000	
400	1000	200	600	600	800		600	4200	4200	
400	1000		600	600	800	600	600	4000 + 600	4600	
400	1000	200	600	600	800	600	600	4200 + 600	4800	

1) 1000 мм для систем UL/CSA, в противном случае — 600 мм.

2) 400 мм для ACS880-07-2600A-7 (без сертификации UL/CSA) с выводом кабелей снизу, в противном случае — 600 мм.

4×D8T + 5×R8i: 12-импульсное подключение												
Вспом. секция управл. (ACU)	Входная секция (ICU) 1 1)	Адаптер для ввода кабелей сверху 1	Секция модулей выпрямителя 1	Секция модулей выпрямителя 2	Адаптер для ввода кабелей сверху 2 2)	Входная секция (ICU) 2 2)	Соединительная секция	Секция инверторных модулей 1	Общая секция для подключения двигателей 3)	Секция инверторных модулей 1	Ширина секции	Ширина сборки
400	600		600	600				800		600	3600	3600
400	600	200	600	600				800		600	3800	3800
400	600		600	600				800	400	600	4000	4000
400	600		600	600				800	600	600	3600 + 600	4200
400	600	200	600	600				800	400	600		4200
400	600	200	600	600				800	600	600	3800+600	4400
400	600		600	600		600		800		600	4200	4200
400	600	200	600	600	200	600	200	800		600	3400 + 1400	4800
400	600		600	600		600		800	400	600	4000 + 600	4600
400	600		600	600		600		800	600	600	4200 + 600	4800
400	600	200	600	600	200	600	200	800	400	600	3400 + 1800	5200
400	600	200	600	600	200	600	200	800	600	600	3400 + 2000	5400

1) 1000 мм для 6-пульсных блоков, соответствующих требованиям UL (+C129), и с сертификацией CSA (+C134), в противном случае — 600 мм.

2) Только для приводов с дополнительным компонентом +F259 (заземляющий выключатель), +C129 (соотв. UL) или +C134 (сертификация CSA).

3) 400 мм для ACS880-07-2600A-7 (без сертификации UL/CSA) с выводом кабелей снизу, в противном случае — 600 мм.

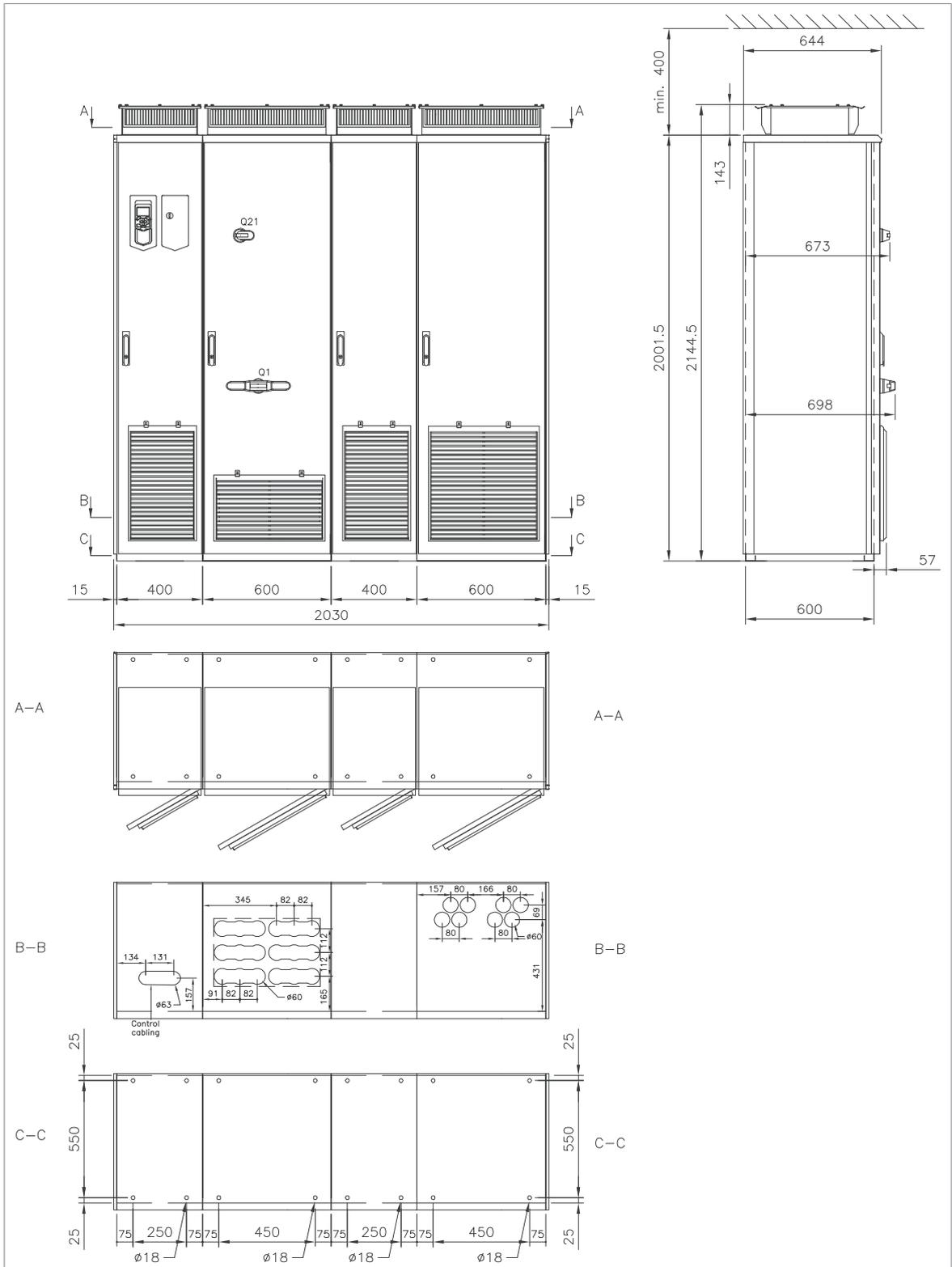
■ Масса

В таблице ниже приведены приблизительные базовые значения массы.

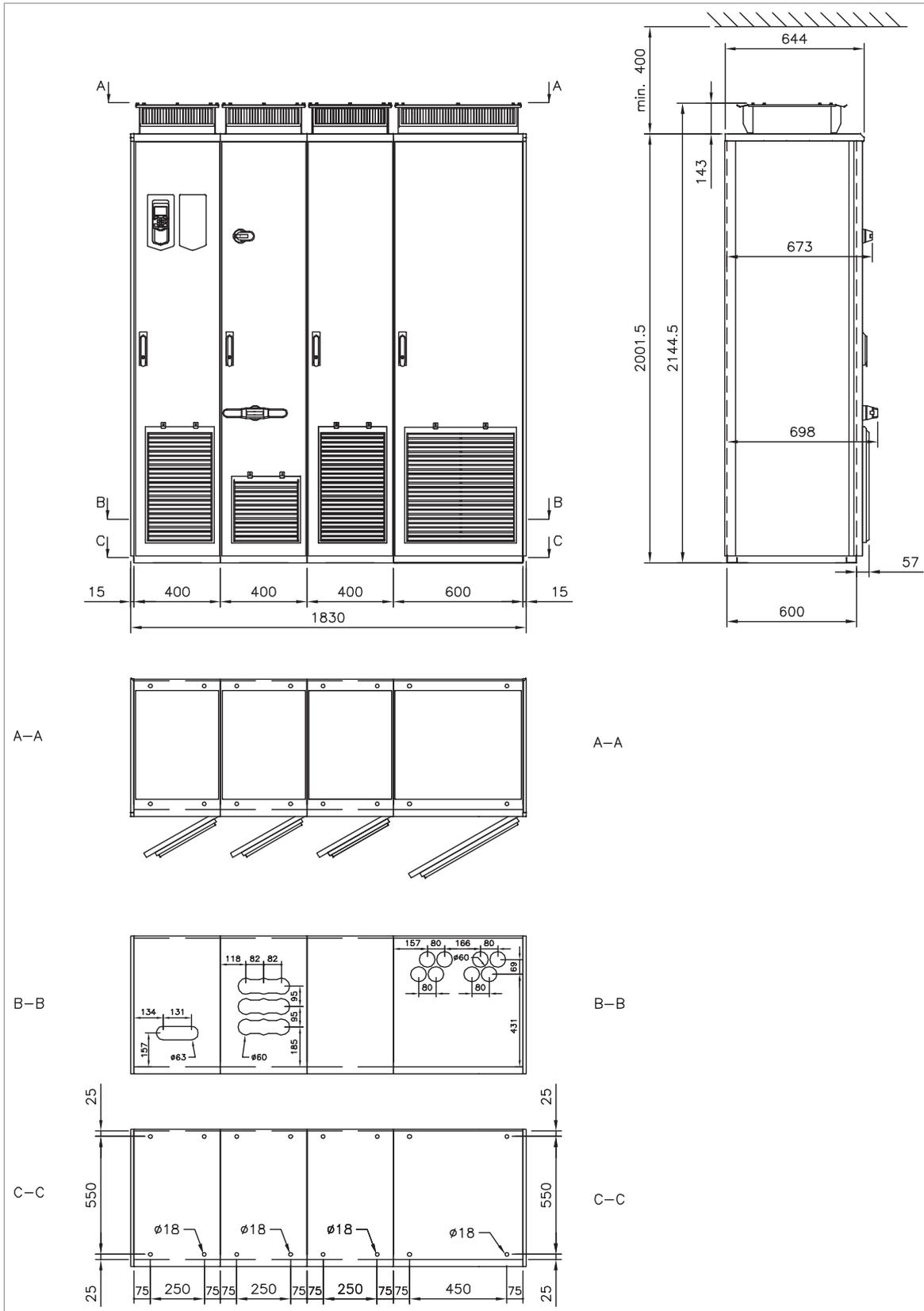
Типоразмер	Вес	
	кг	фунты
1×D8T + 2×R8i	1470	3240
2×D7T + 2×R8i	1710	3770
2×D8T + 2×R8i (6-пульсный)	1770	3900
2×D8T + 2×R8i (12-пульсный)	1870	4120
2×D8T + 3×R8i (6-пульсный)	1920	4230
2×D8T + 3×R8i (12-пульсный)	2020	4450
3×D8T + 3×R8i	2230	4920
3×D8T + 4×R8i	2590	5710
4×D8T + 3×R8i	2600	5730
4×D8T + 4×R8i	2960	6530
4×D8T + 5×R8i	3110	6860

■ Примеры габаритных чертежей

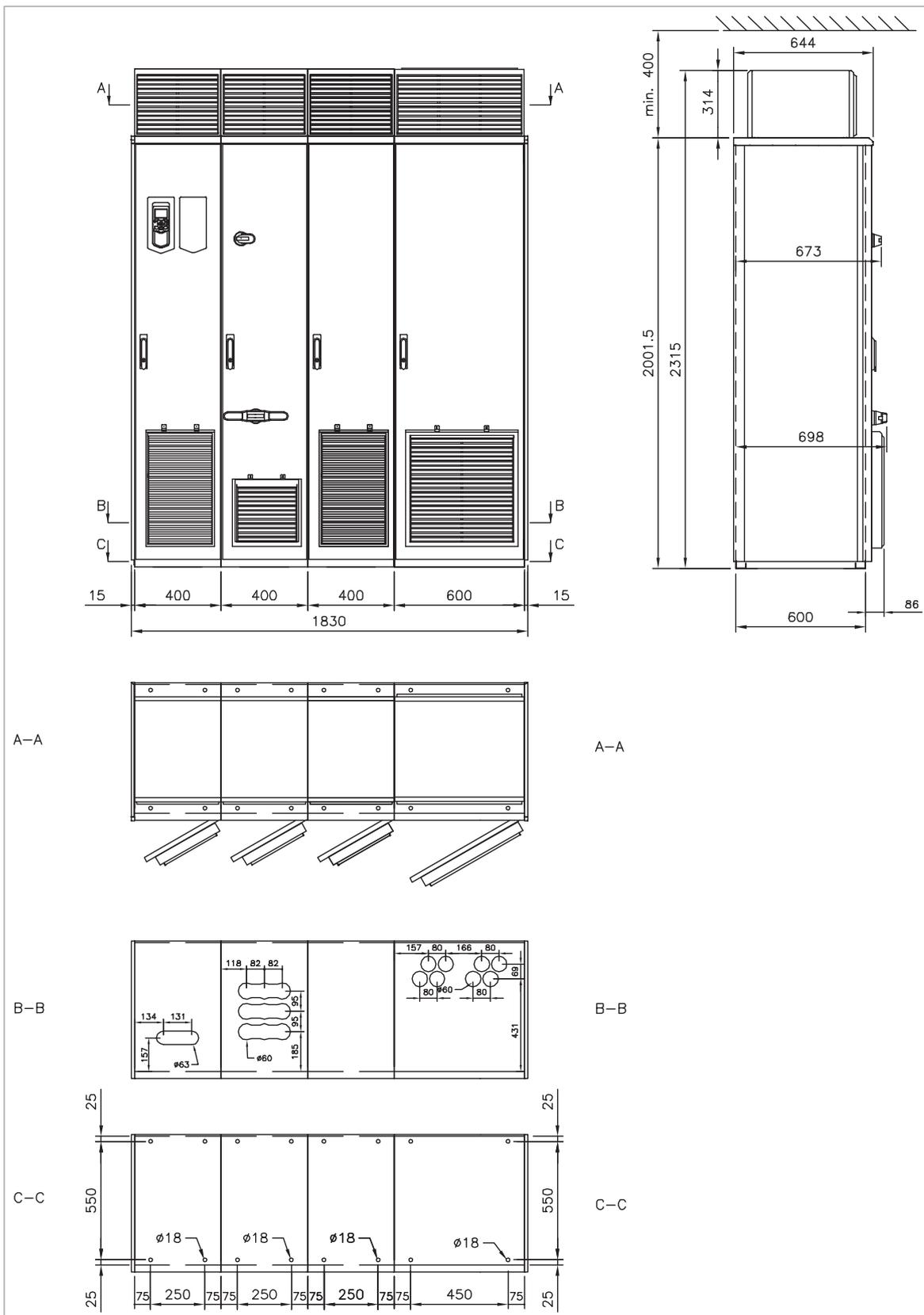
Типоразмер 2×D7T + 2×R8i, 12-пульсный (+A004)



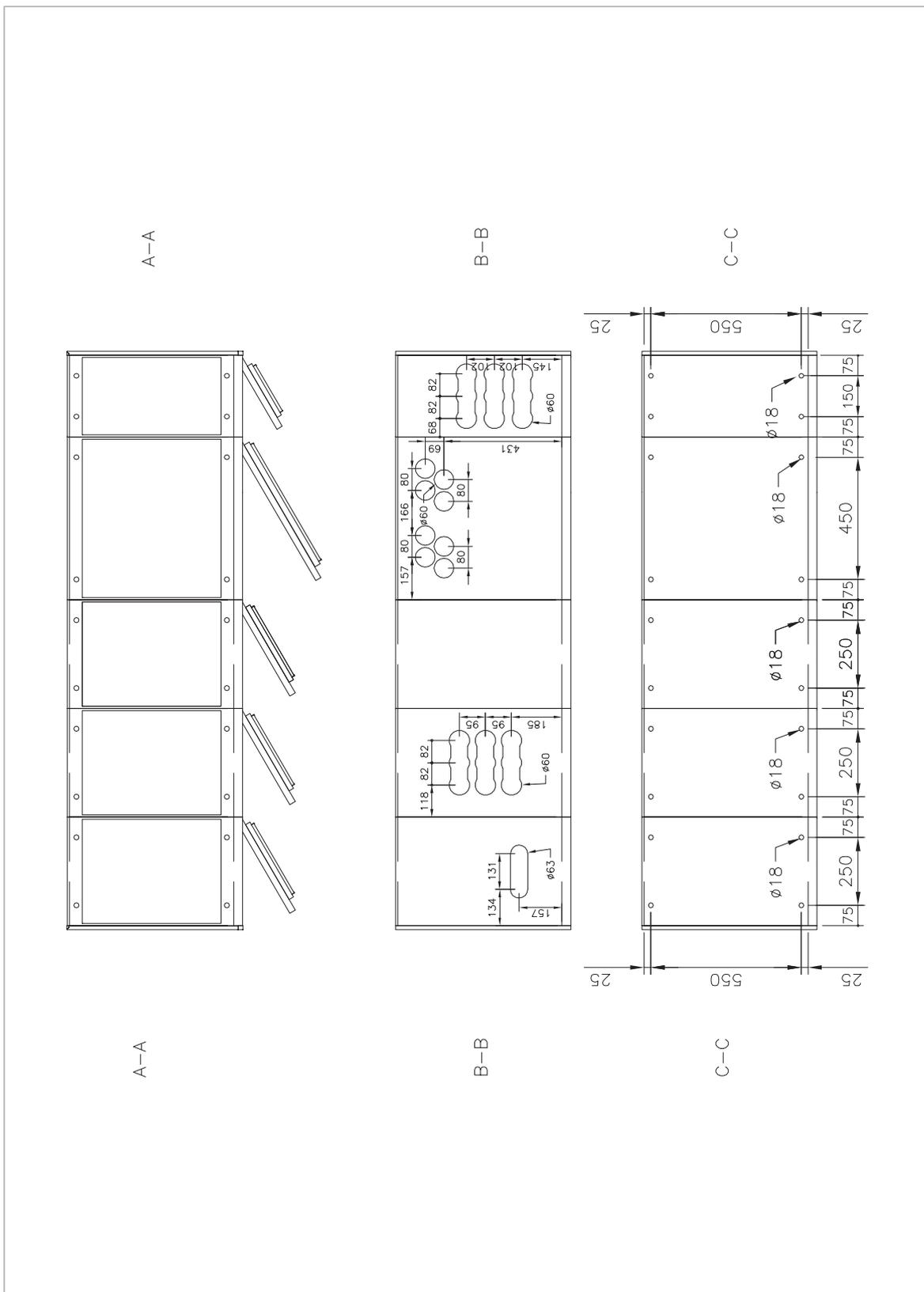
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i (IP22)



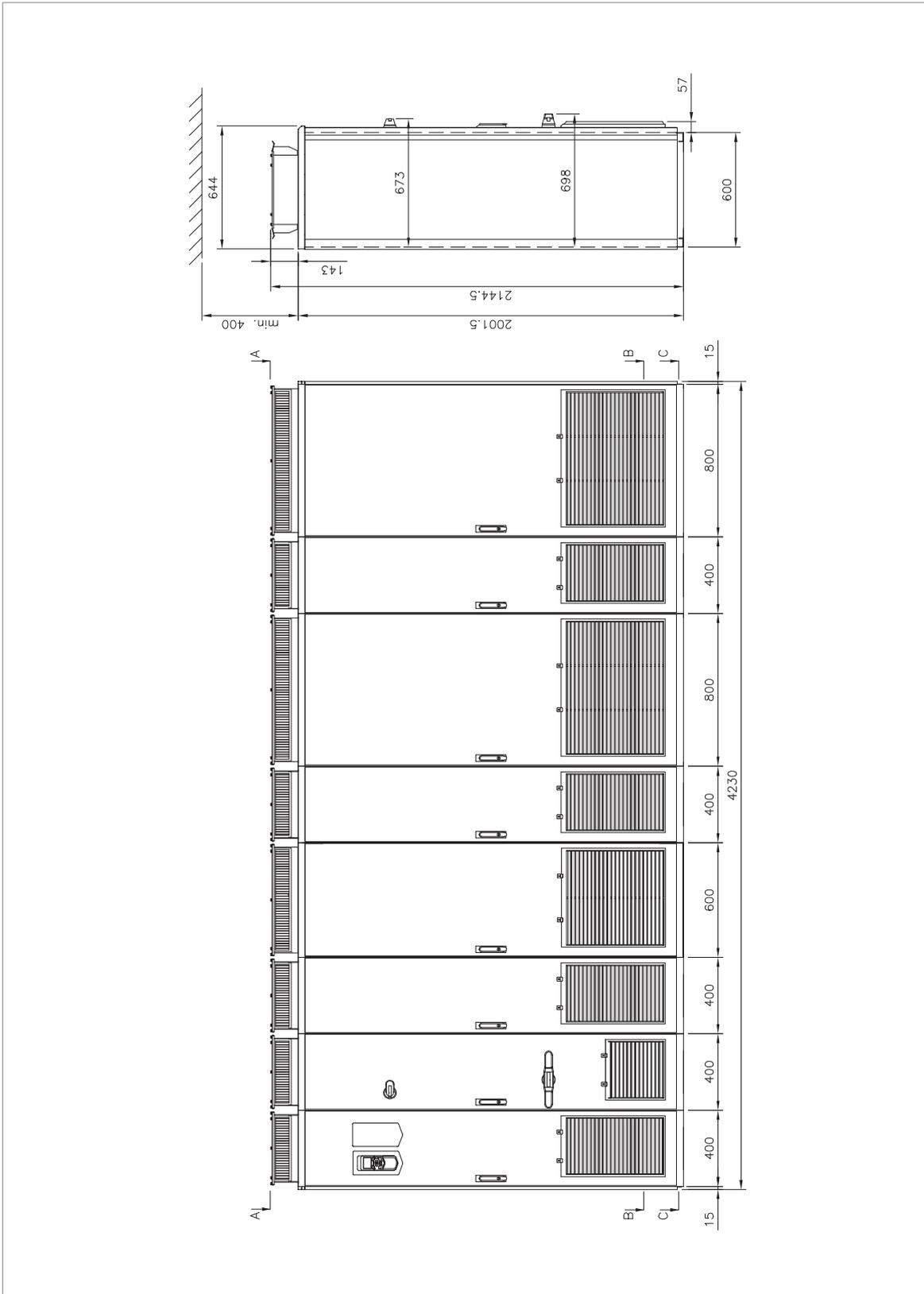
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055)



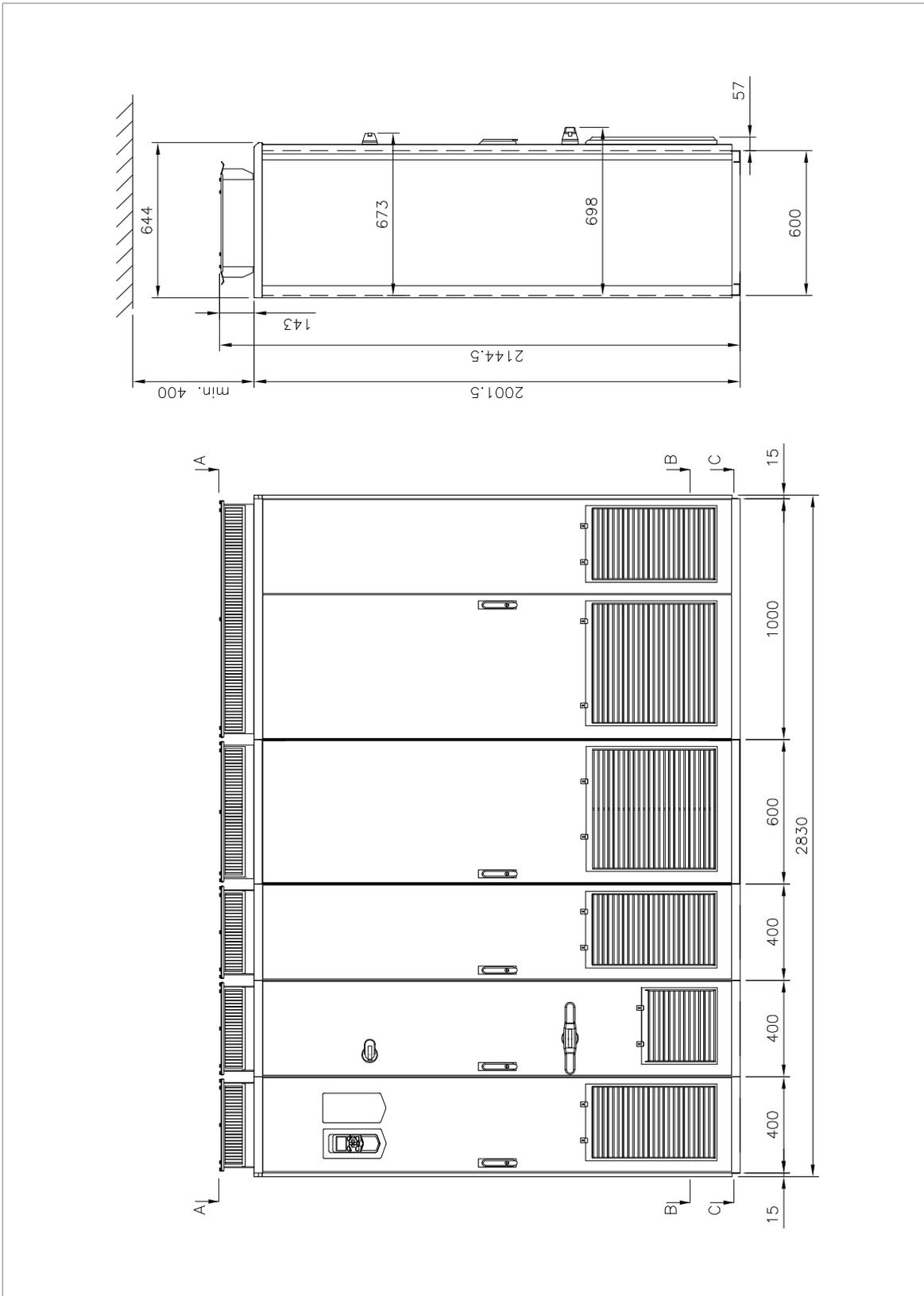
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359), 2/2



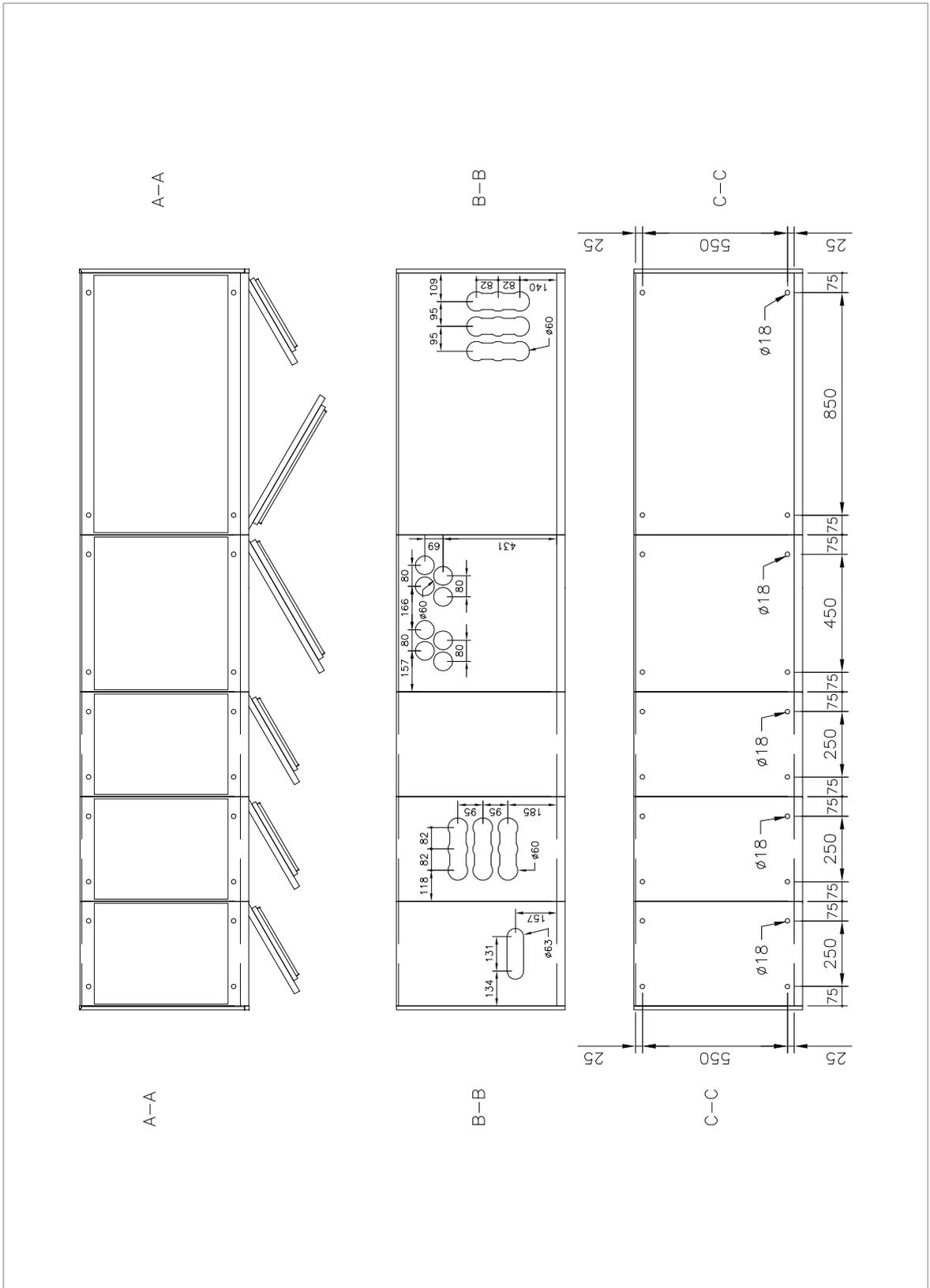
Типоразмер 1xD8T + 2xR8i с тормозными прерывателями и резисторами (+D150 +D151), 1/2



Типоразмер 1xD8T + 2xR8i с синусным выходным фильтром (+E206), 1/2



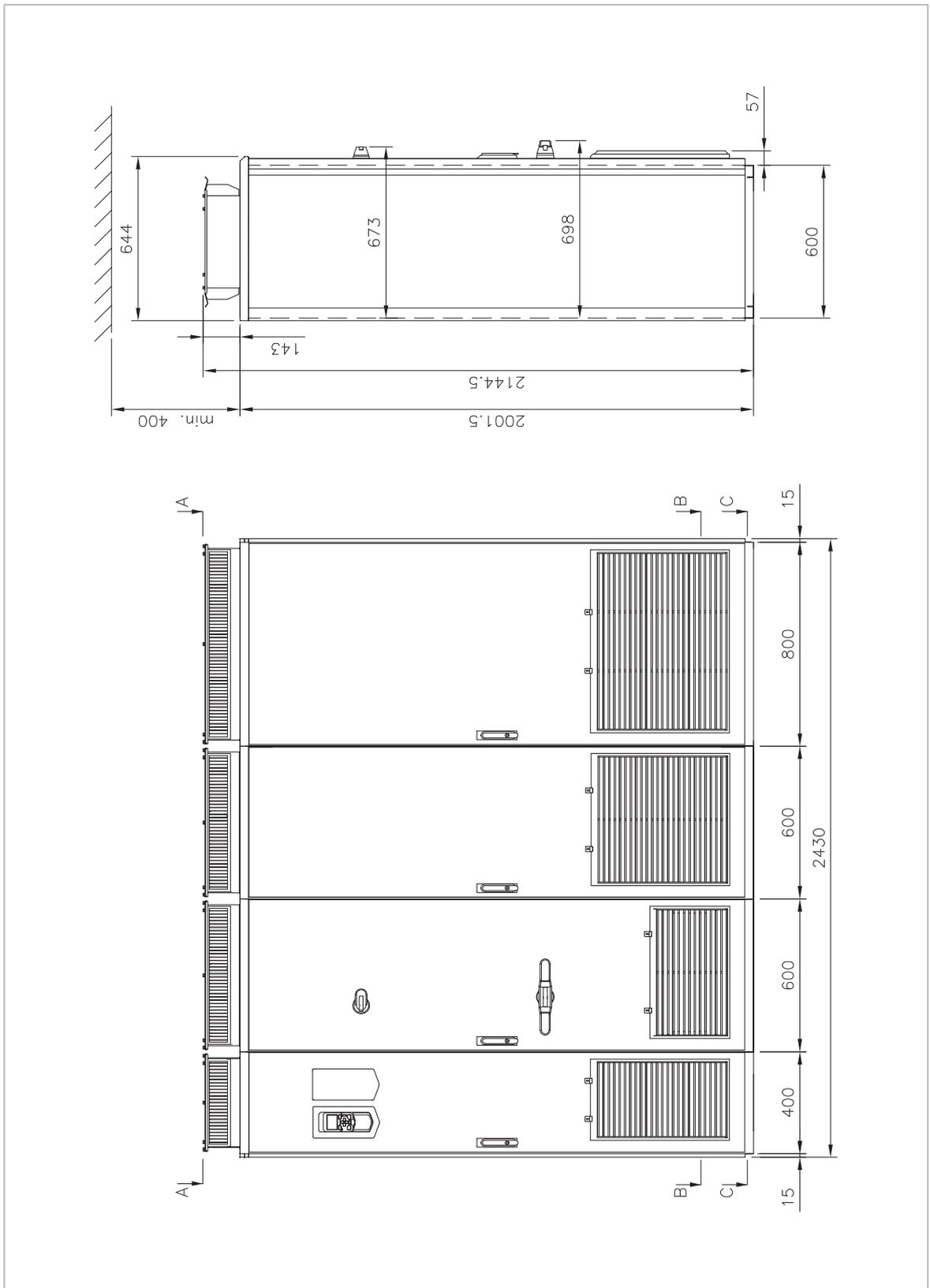
Типоразмер 1×D8T + 2×R8i с синусным выходным фильтром (+E206), 2/2



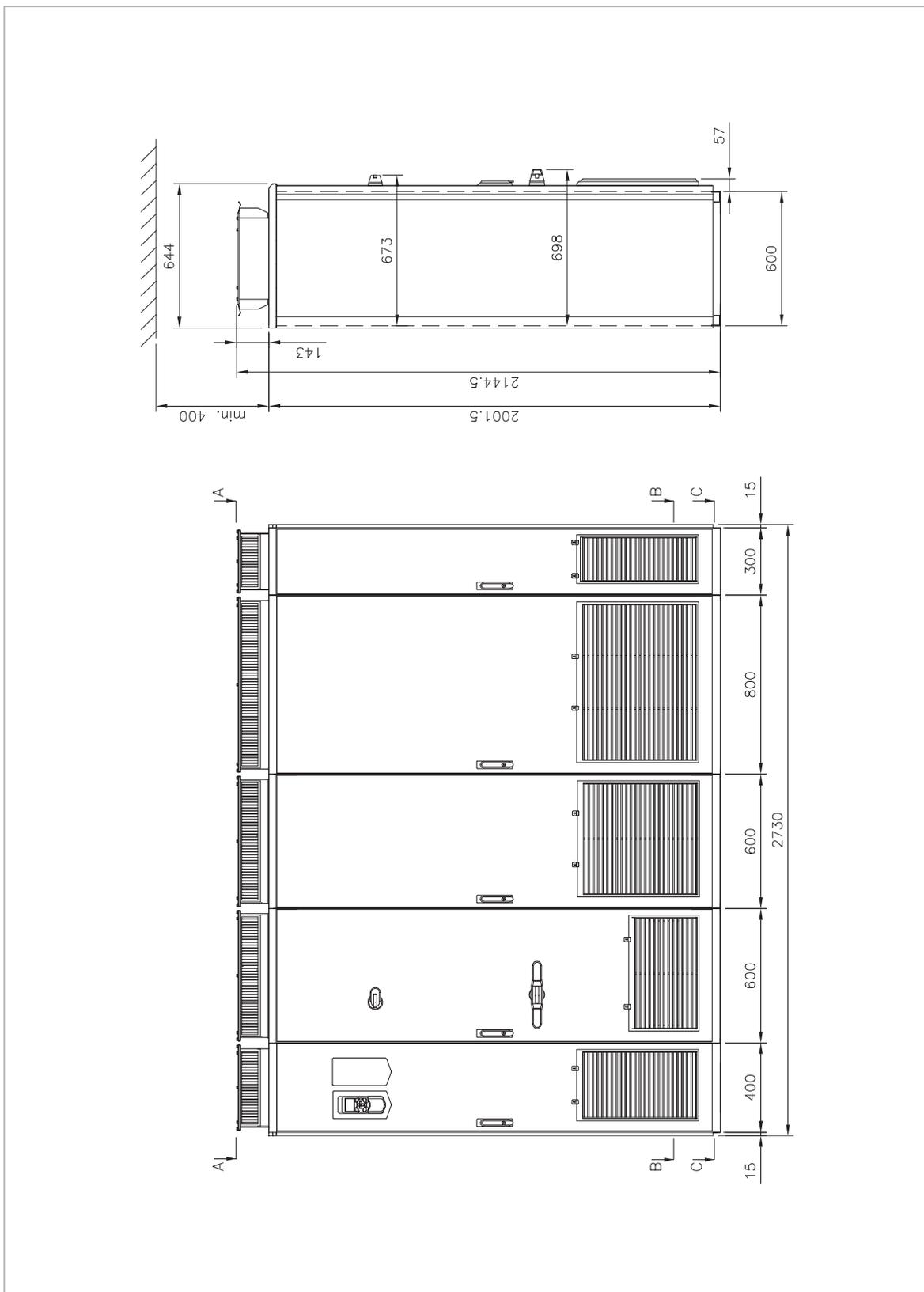
Типоразмер 2×D8T + 2×R8i, 12-пульсный (+A004) с заземляющим выключателем (+F259)



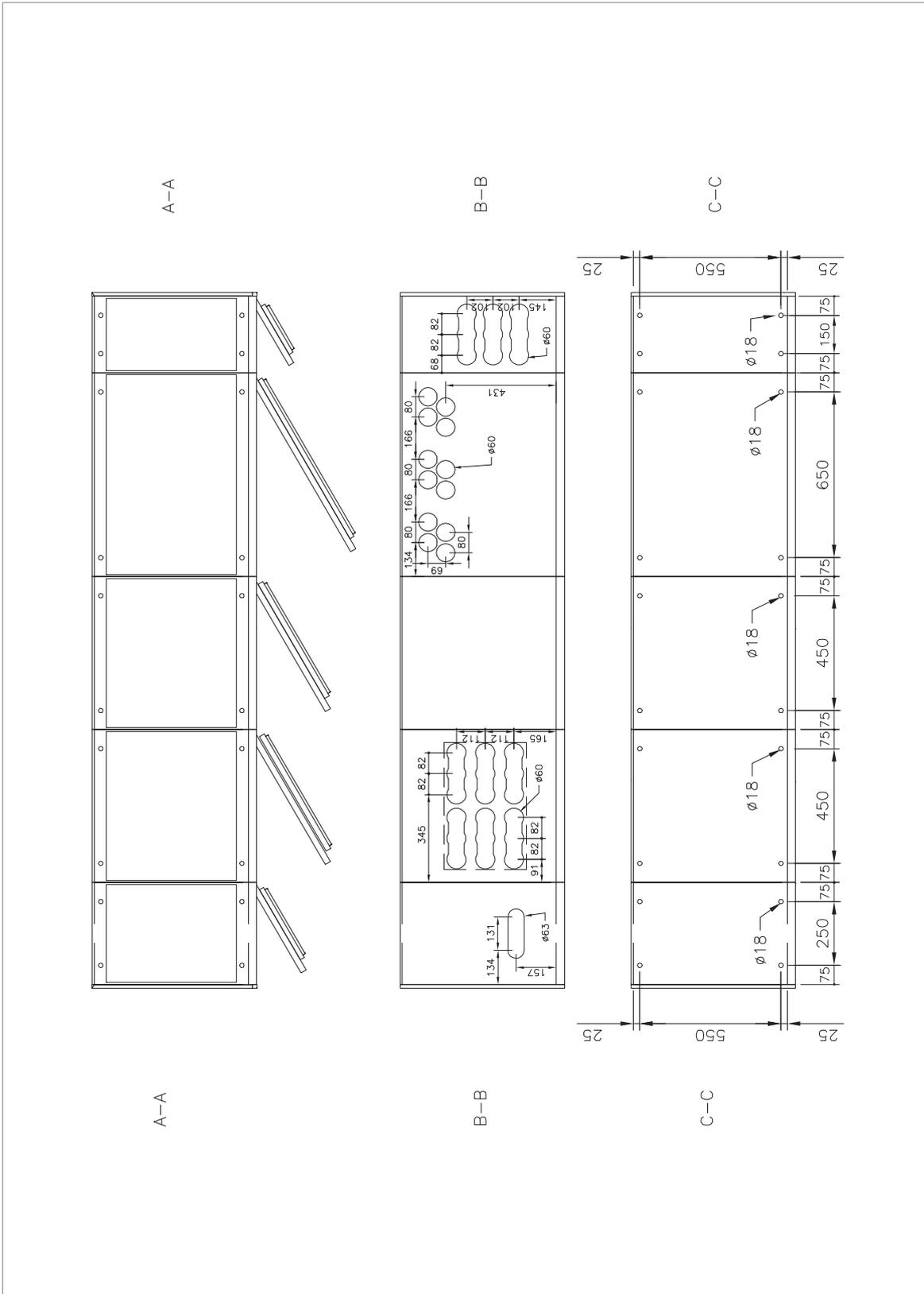
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i, 1/2



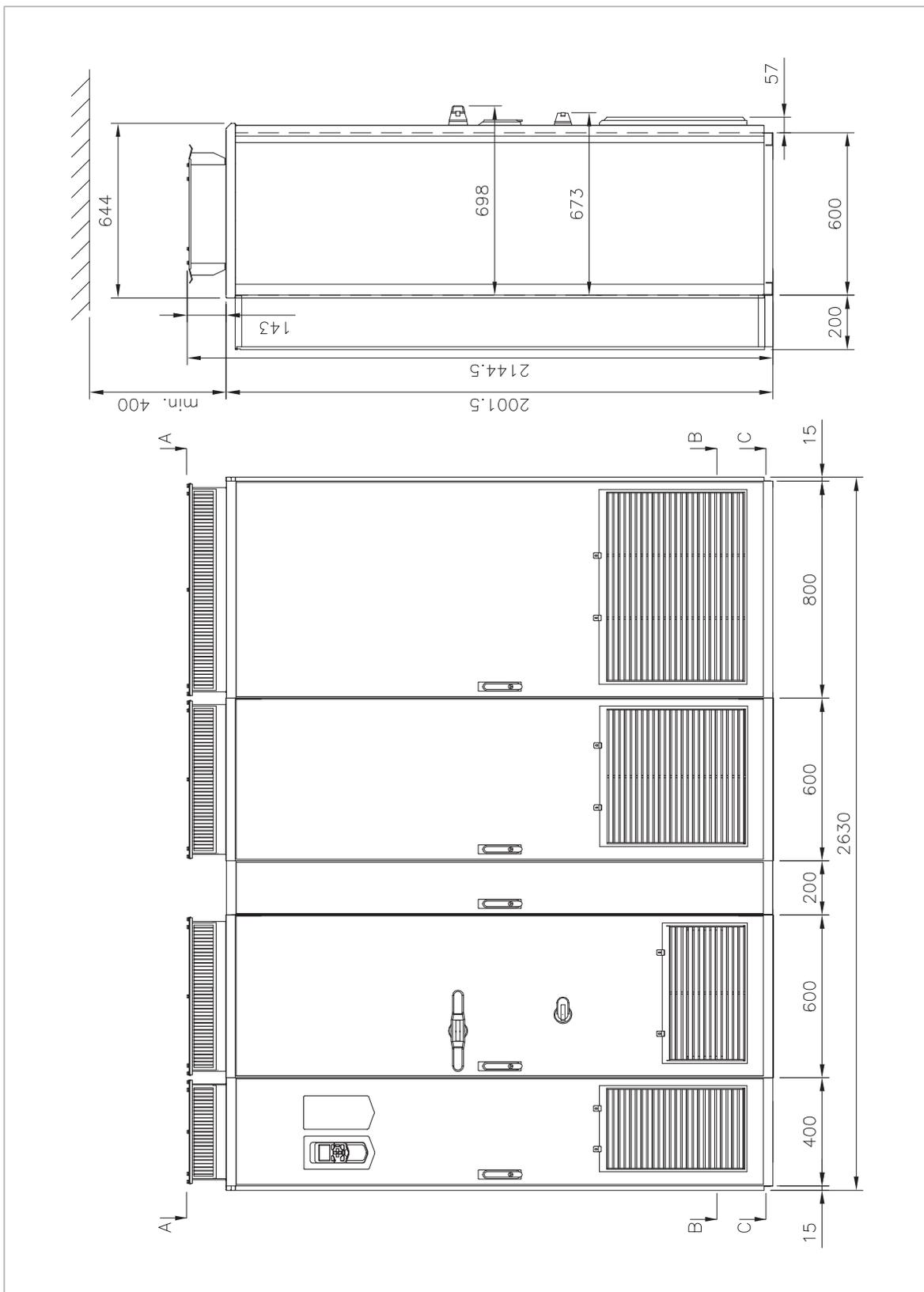
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359),
1/2



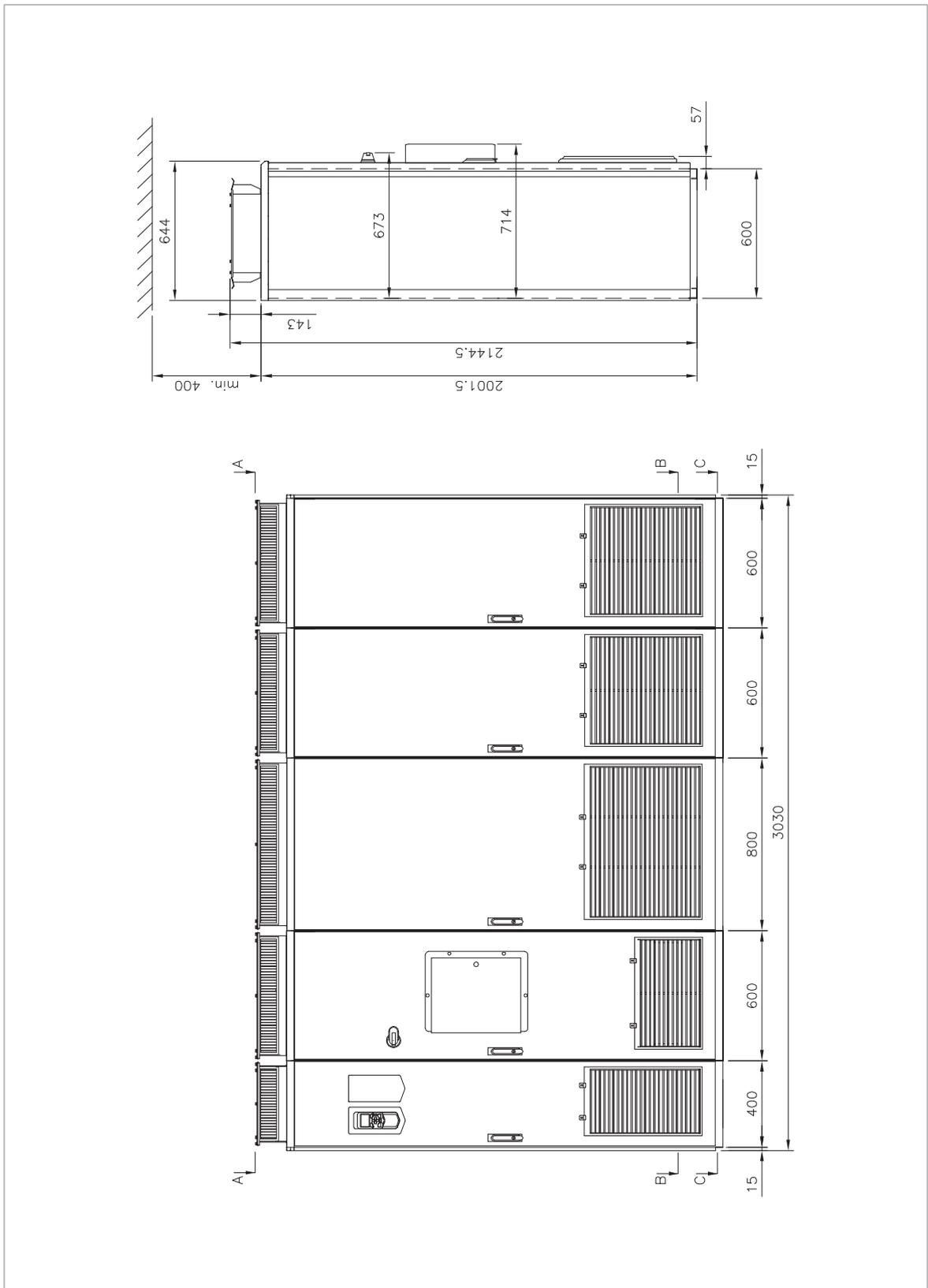
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359),
2/2



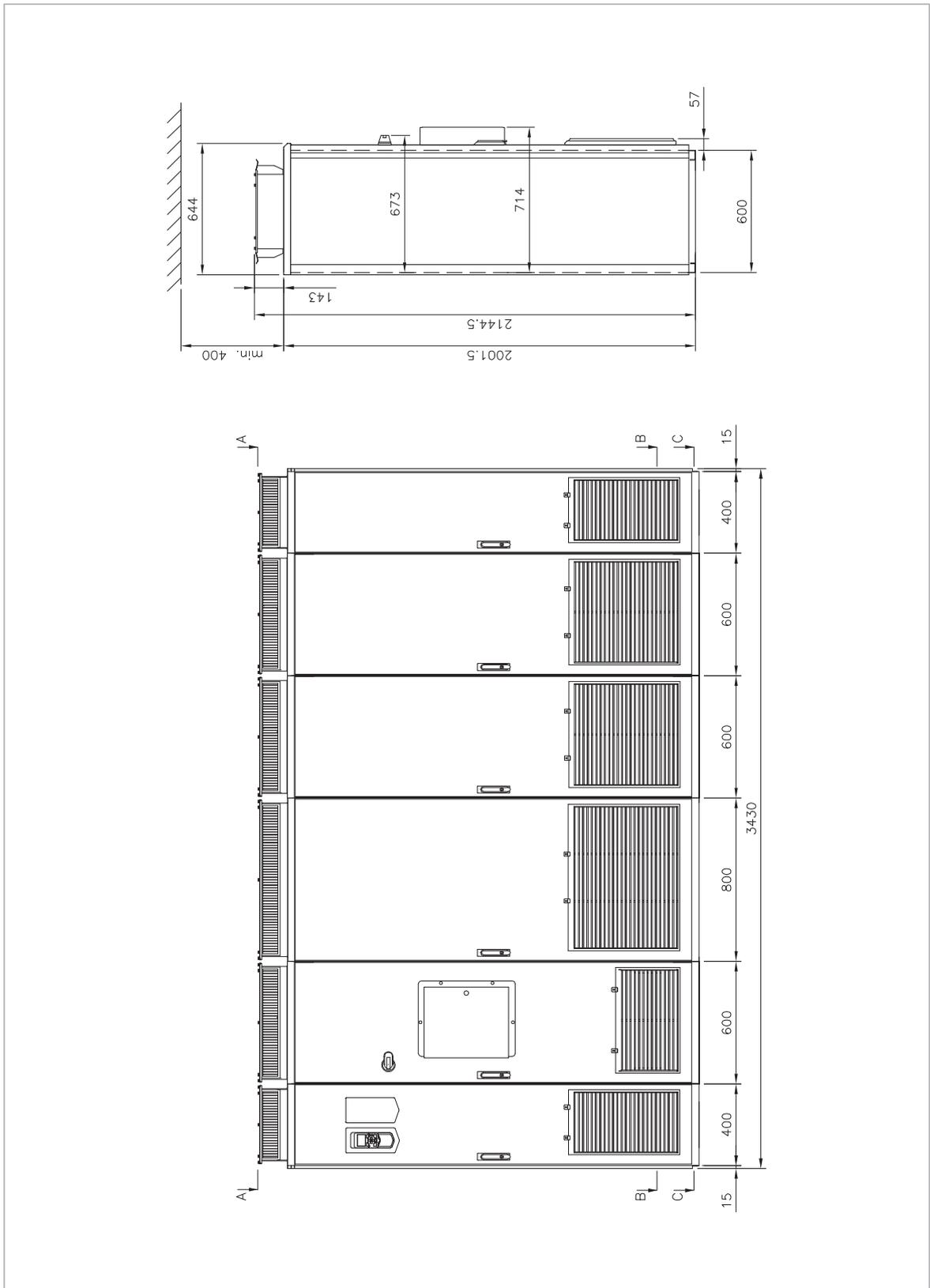
Типоразмер 2×D8T + 3×R8i с верхним вводом/выводом кабелей (+H351/+H353),
1/2



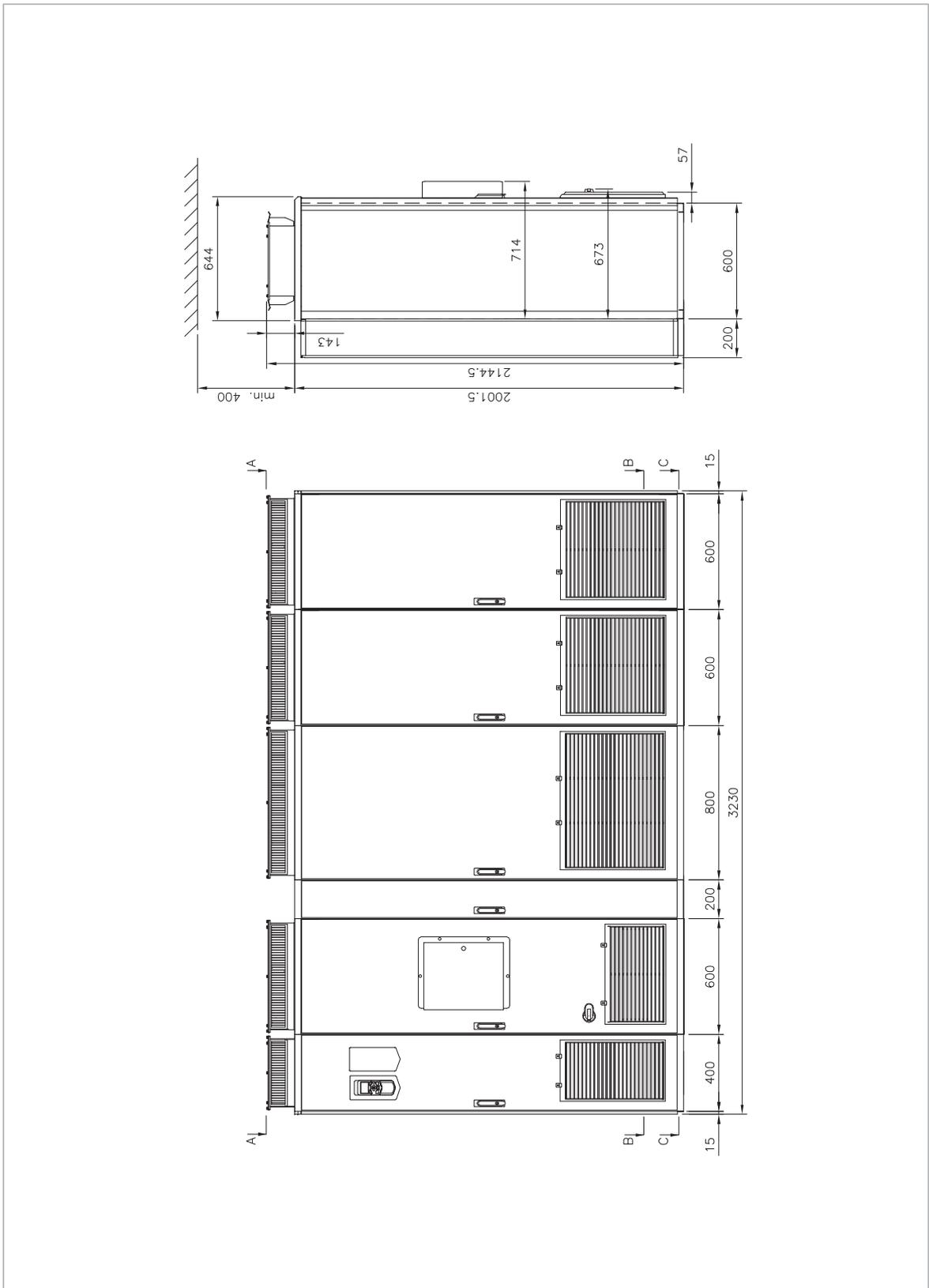
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i, 1/2



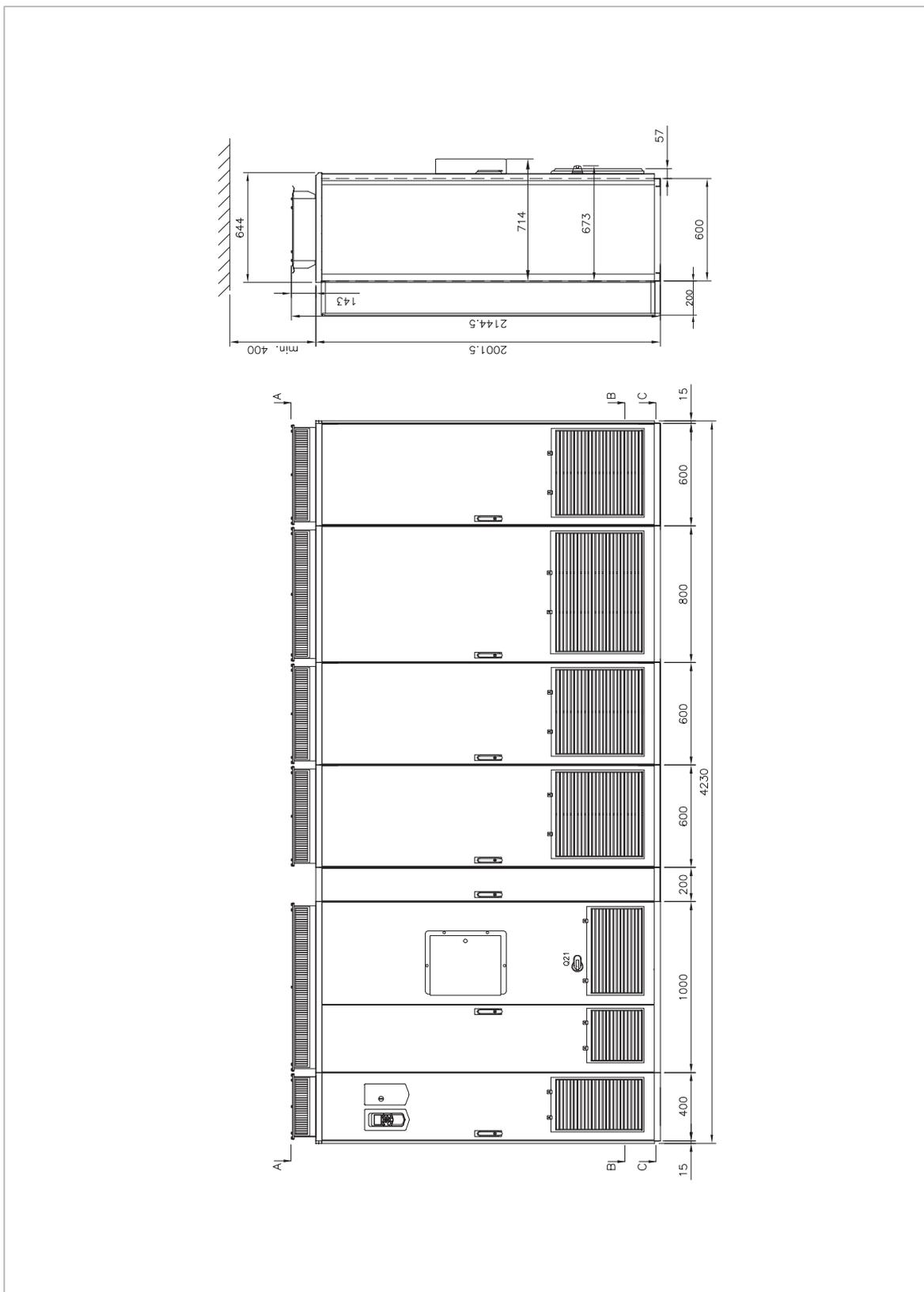
Типоразмер 3×D8T + 4×R8i с общей секцией для подключения двигателей (+H359),
1/2



Типоразмер 3×D8T + 4×R8i с верхним вводом/выводом кабелей (+H351/+H353),
1/2

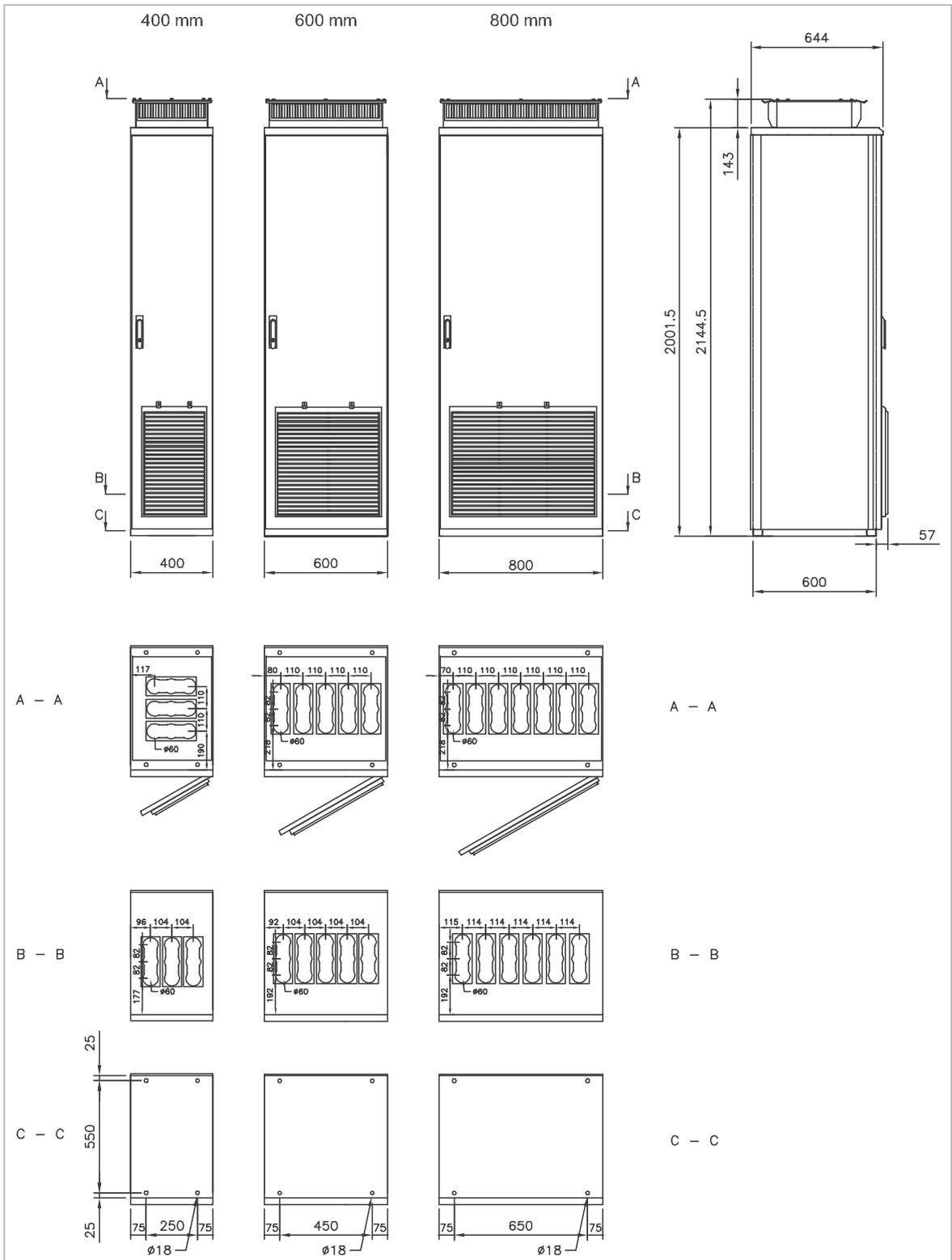


Типоразмер 4×D8T + 5×R8i (6-пульсный) с верхним вводом/выводом кабелей, соответствует требованиям UL (+C129), 1/2

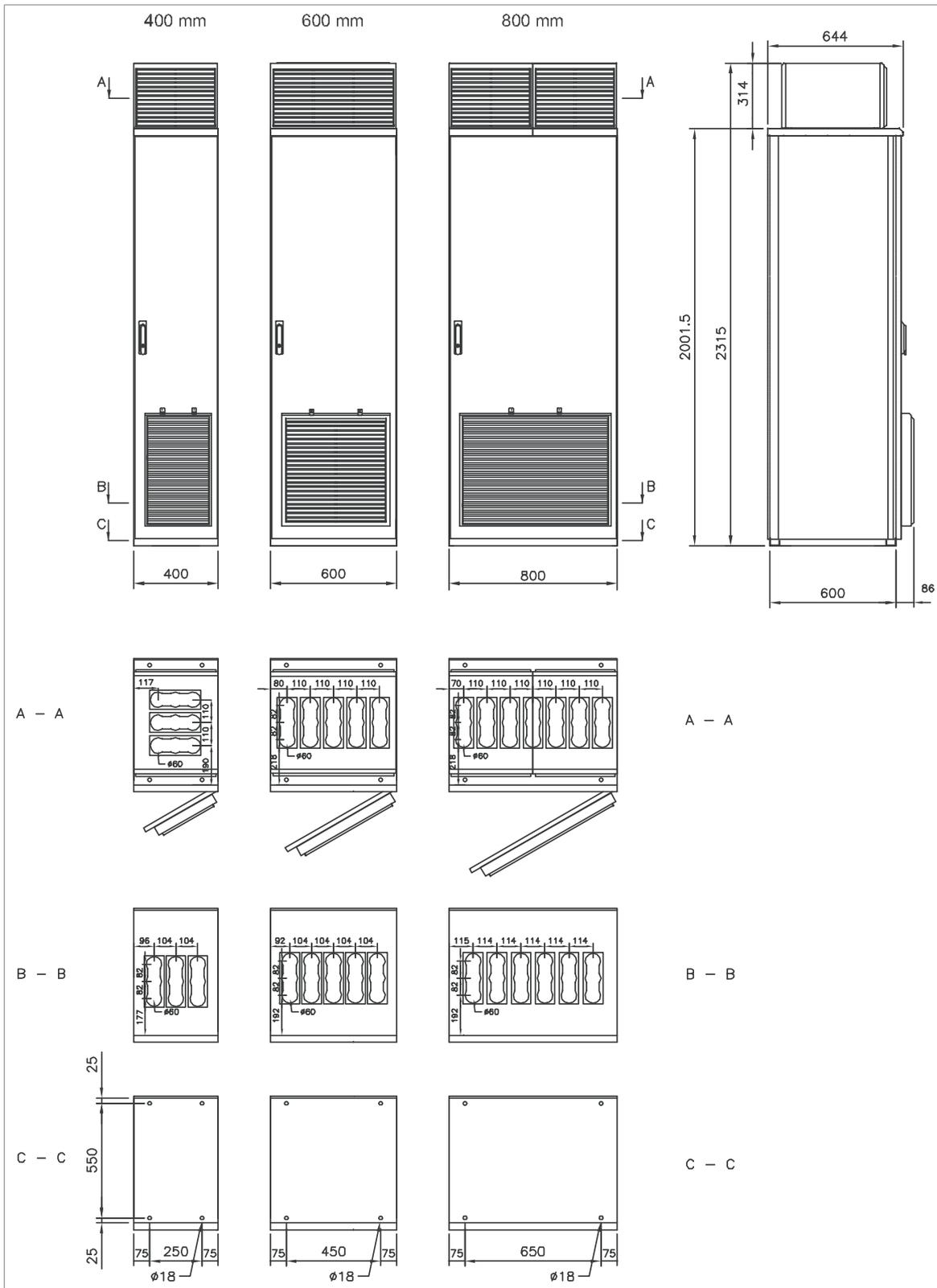


■ Размеры пустых секций (дополнительные компоненты +C199, +C200, +C201)

IP22/IP42



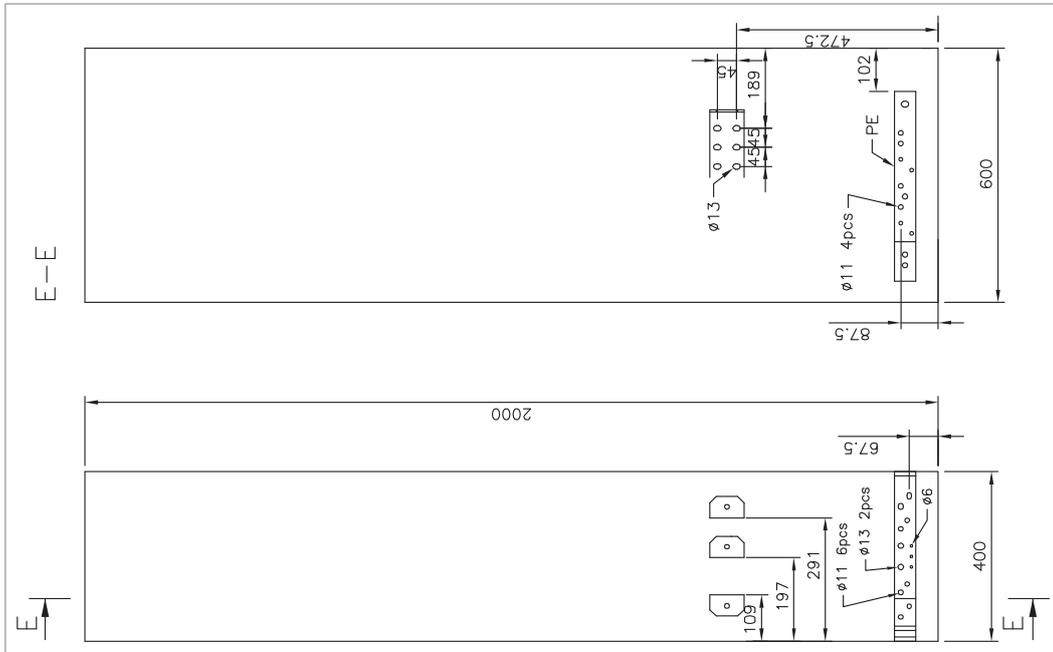
IP54



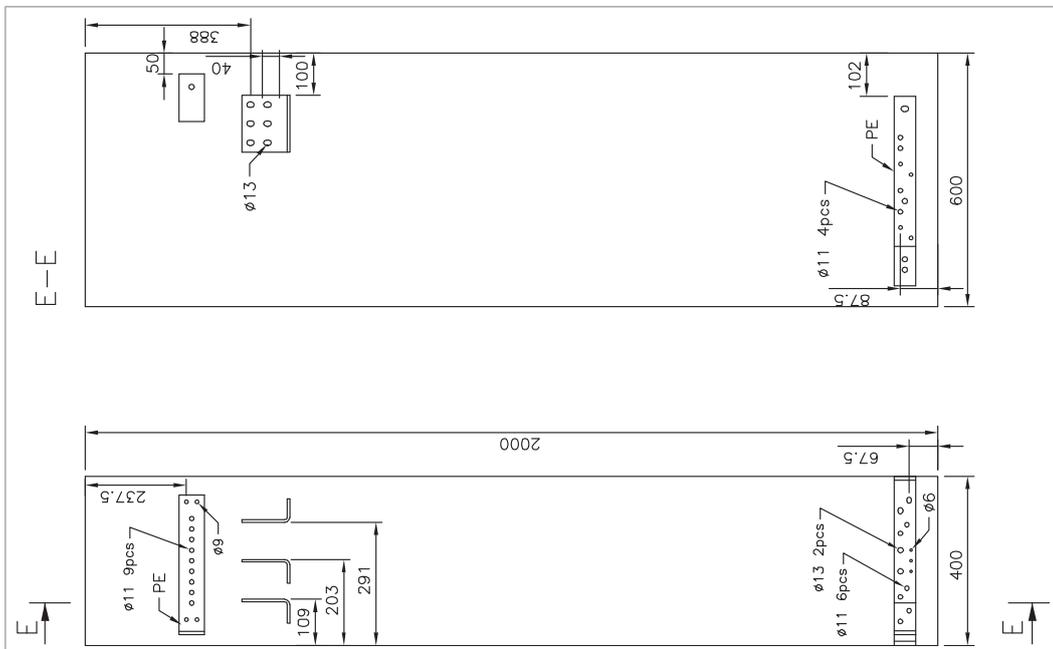
Расположение и размер входных клемм

Примечание. См. размерные таблицы для получения информации о совместном использовании входных секций с различными типами приводов и дополнительными компонентами.

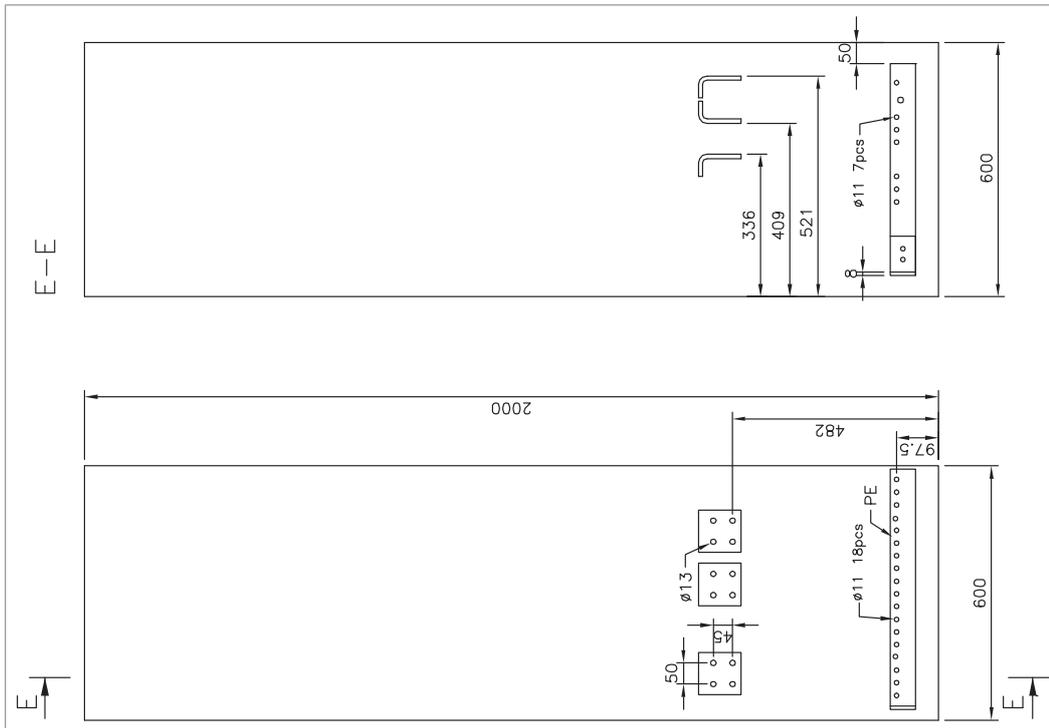
■ 400 мм, ввод кабелей снизу



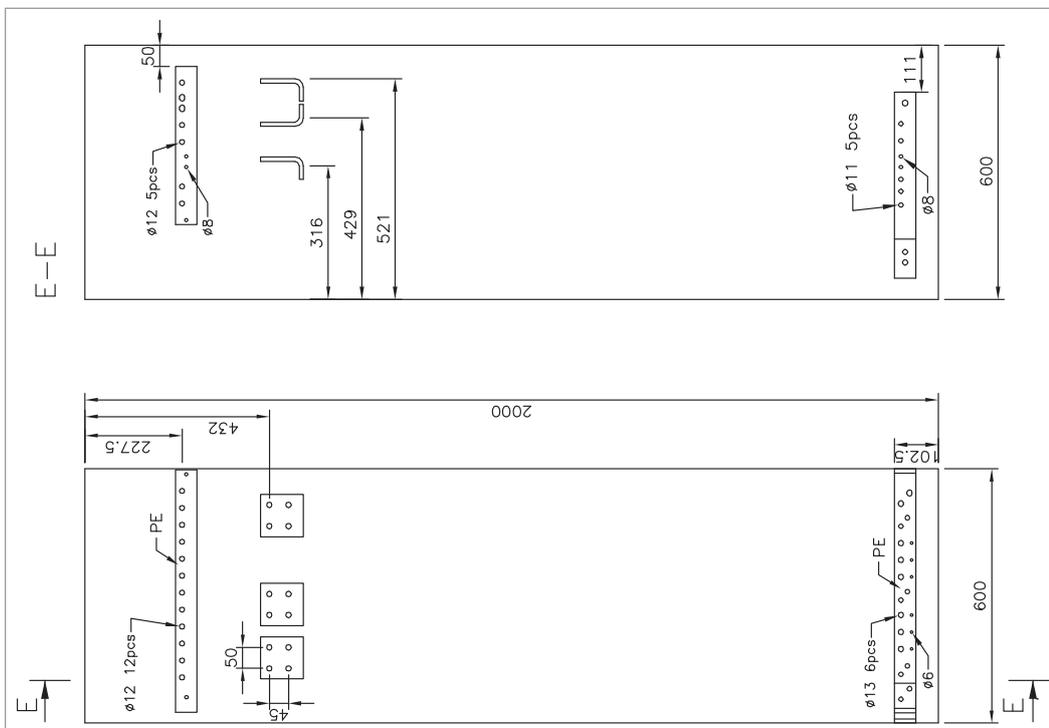
■ 400 мм, ввод кабелей сверху



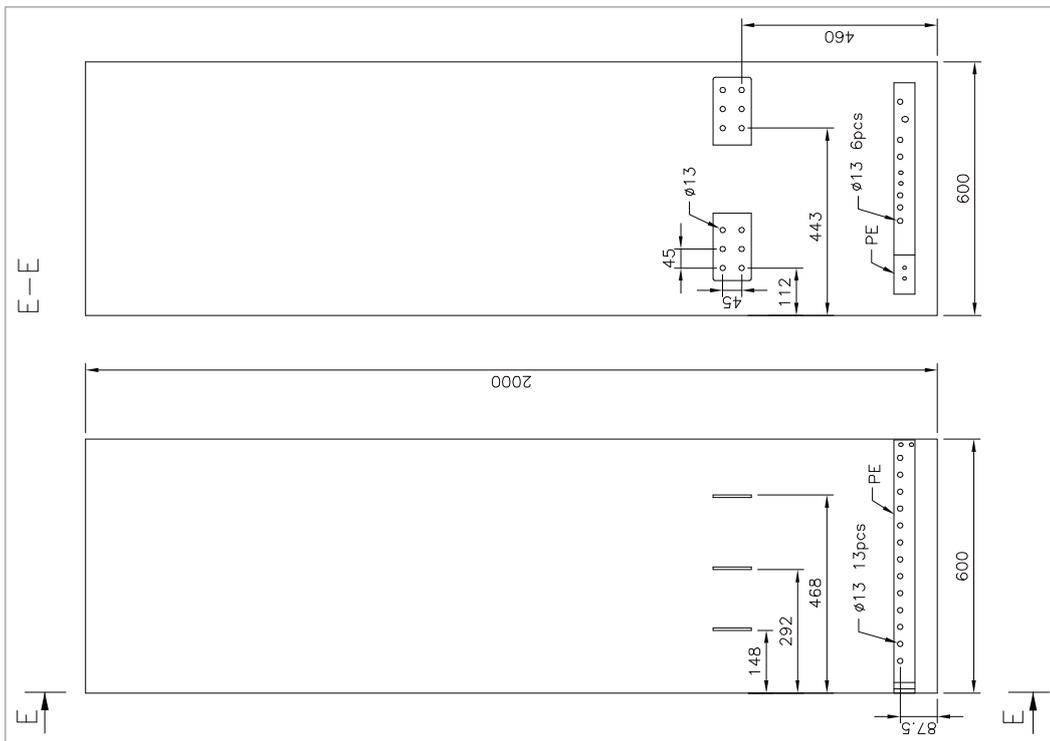
- 600 мм, без главного автоматического выключателя, ввод кабелей снизу (включая 12-пульсные блоки с заземляющим выключателем)



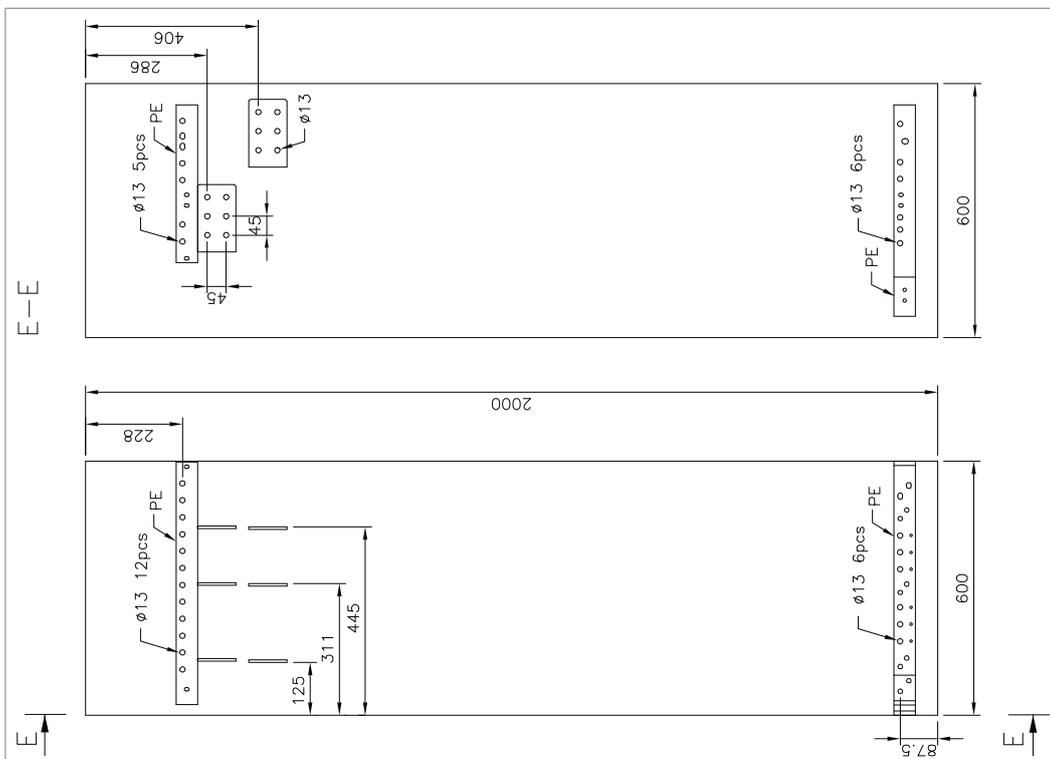
- 600 мм, без главного автоматического выключателя, ввод кабелей сверху (включая 12-пульсные блоки с заземляющим выключателем)



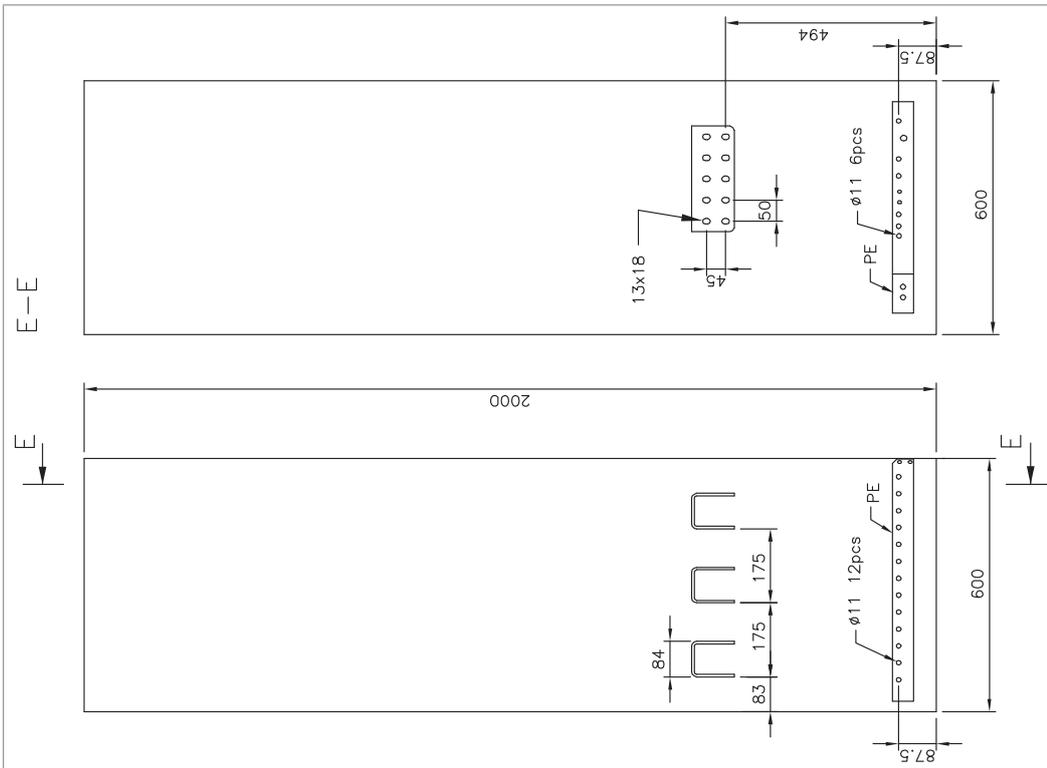
■ 600 мм, 12-пульсные блоки без заземляющего выключателя, ввод кабелей снизу



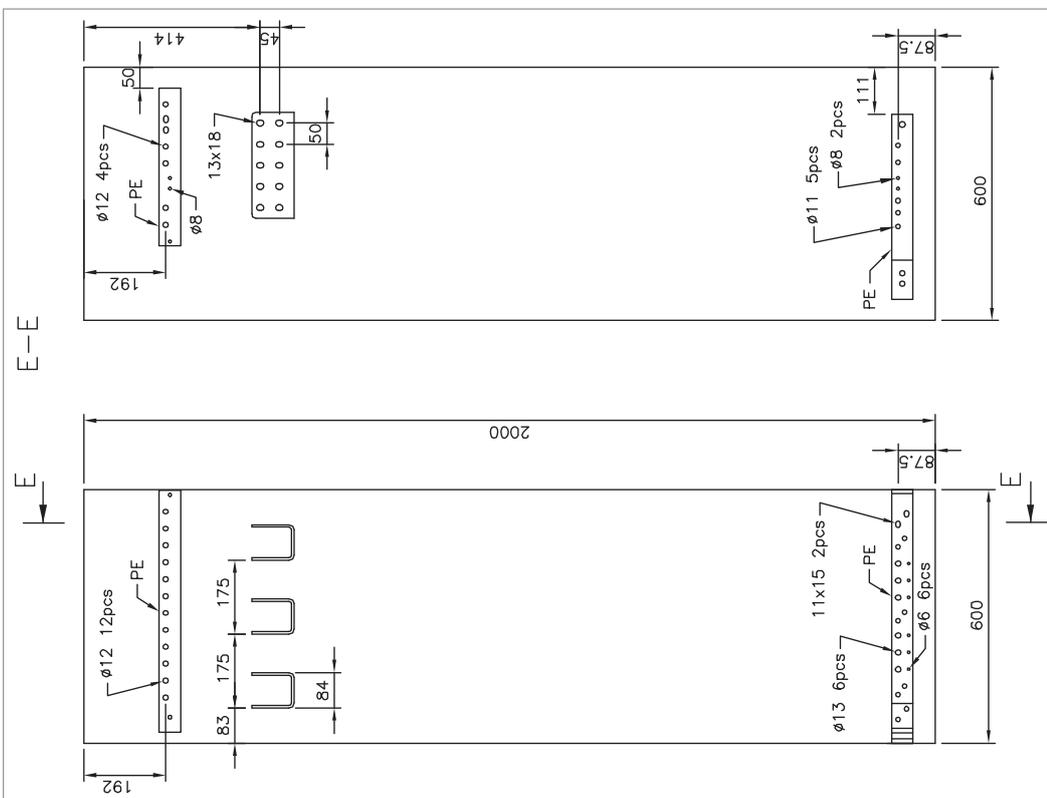
■ 600 мм, 12-пульсные блоки без заземляющего выключателя, ввод кабелей сверху



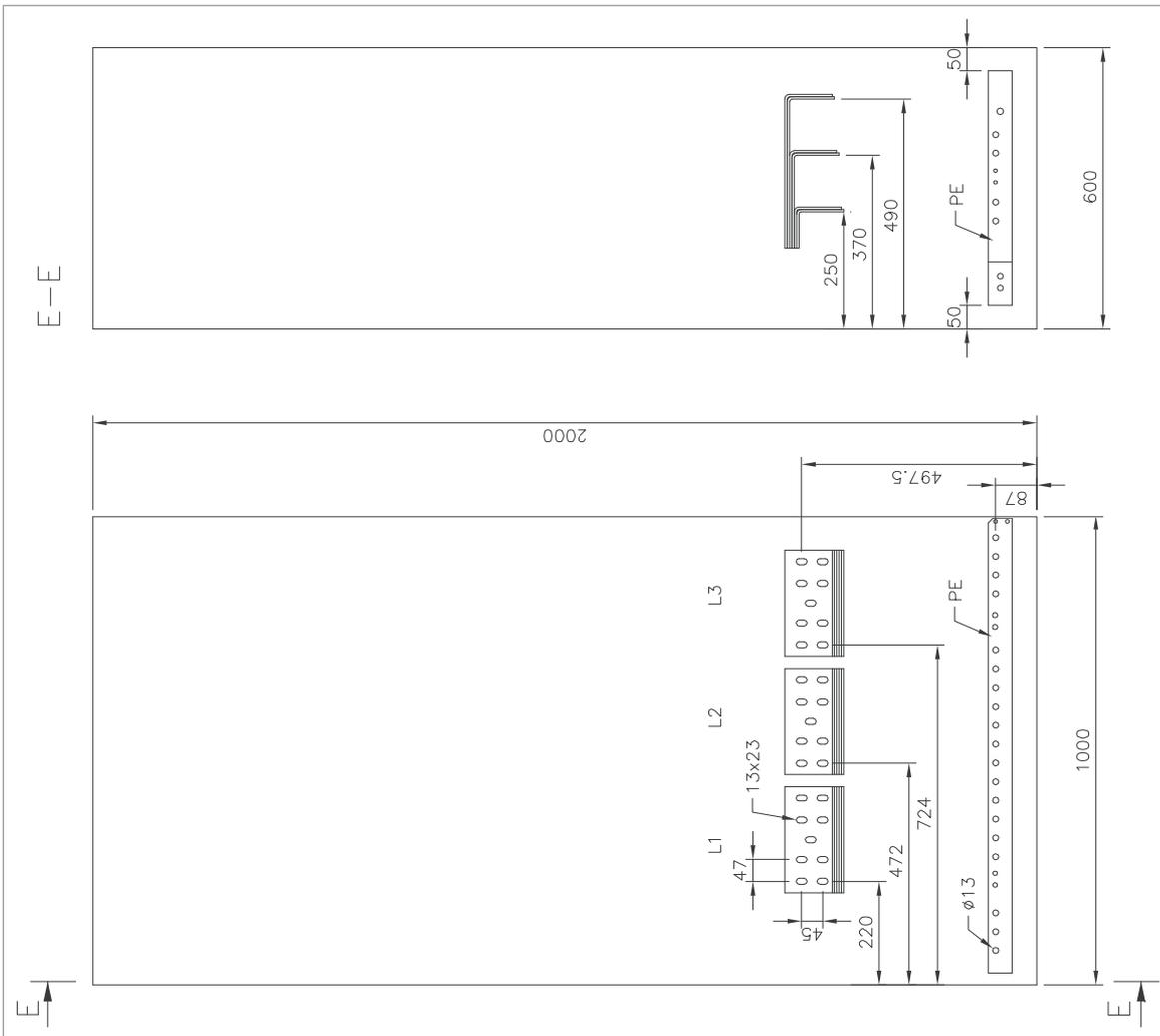
■ 600 мм, с главным автоматическим выключателем, ввод кабелей снизу



■ 600 мм, с главным автоматическим выключателем, ввод кабелей сверху



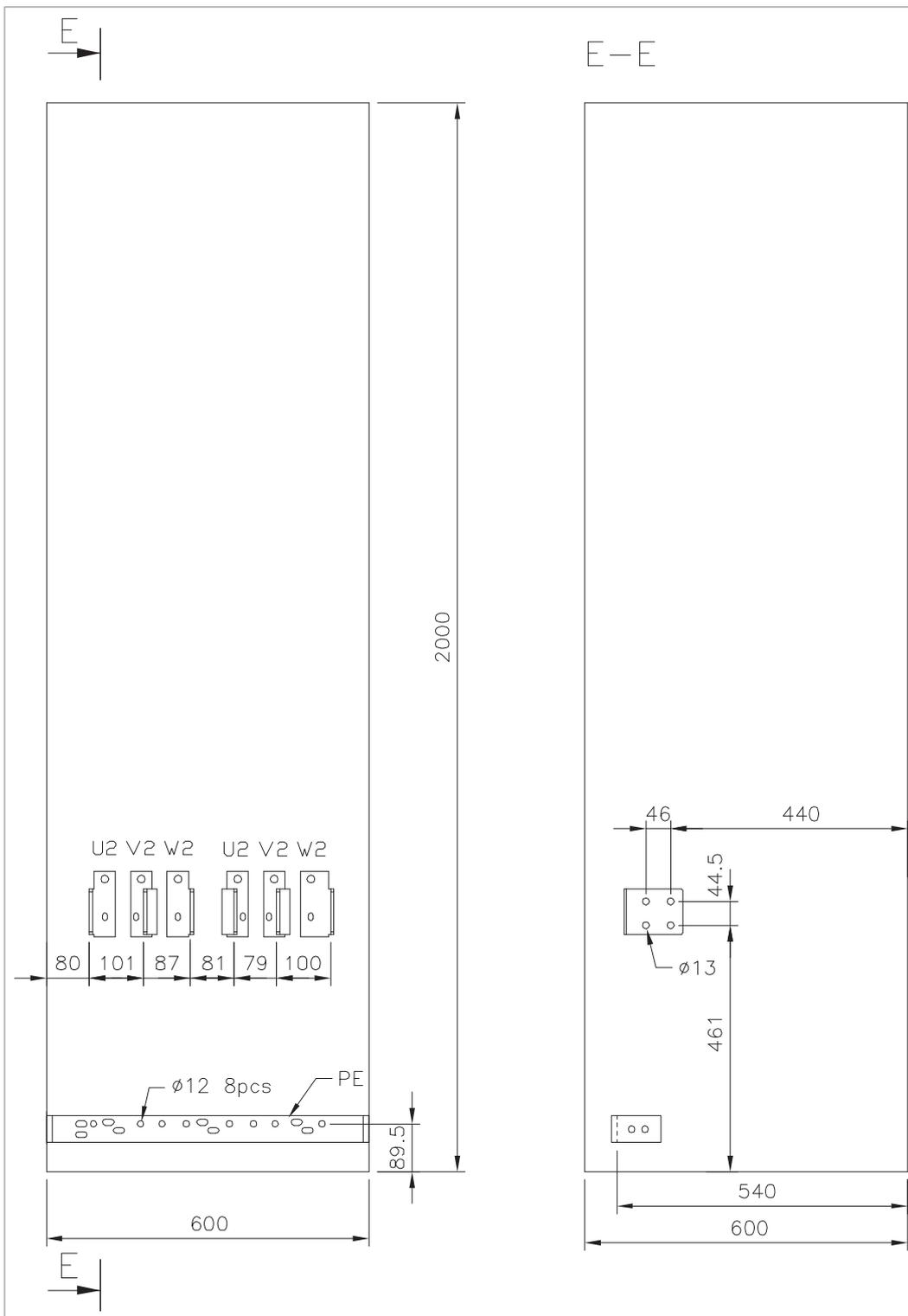
■ 1000 мм (UL/CSA), ввод кабелей снизу



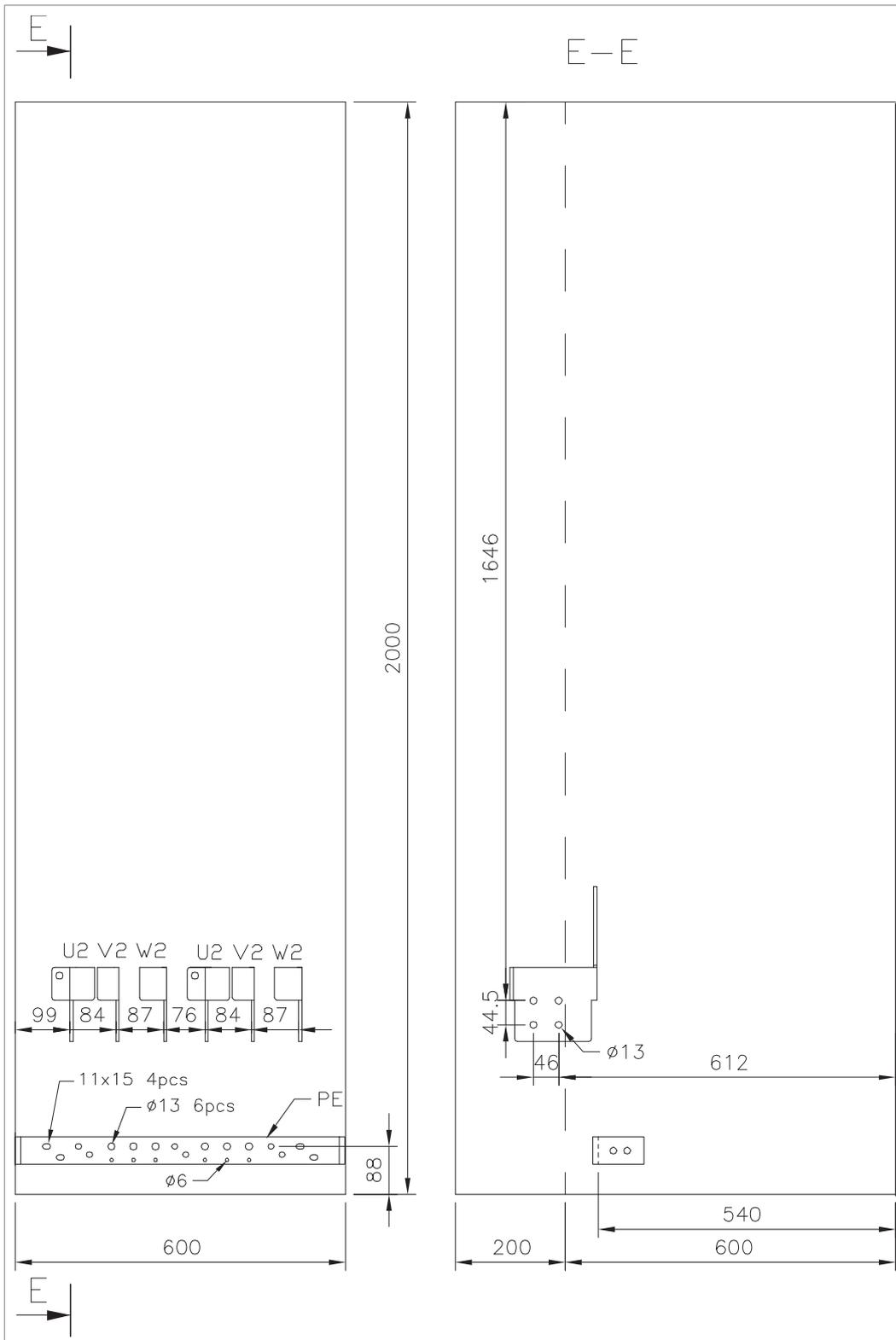
Расположение и размер выходных клемм

- Приводы без общей секции для подключения двигателей

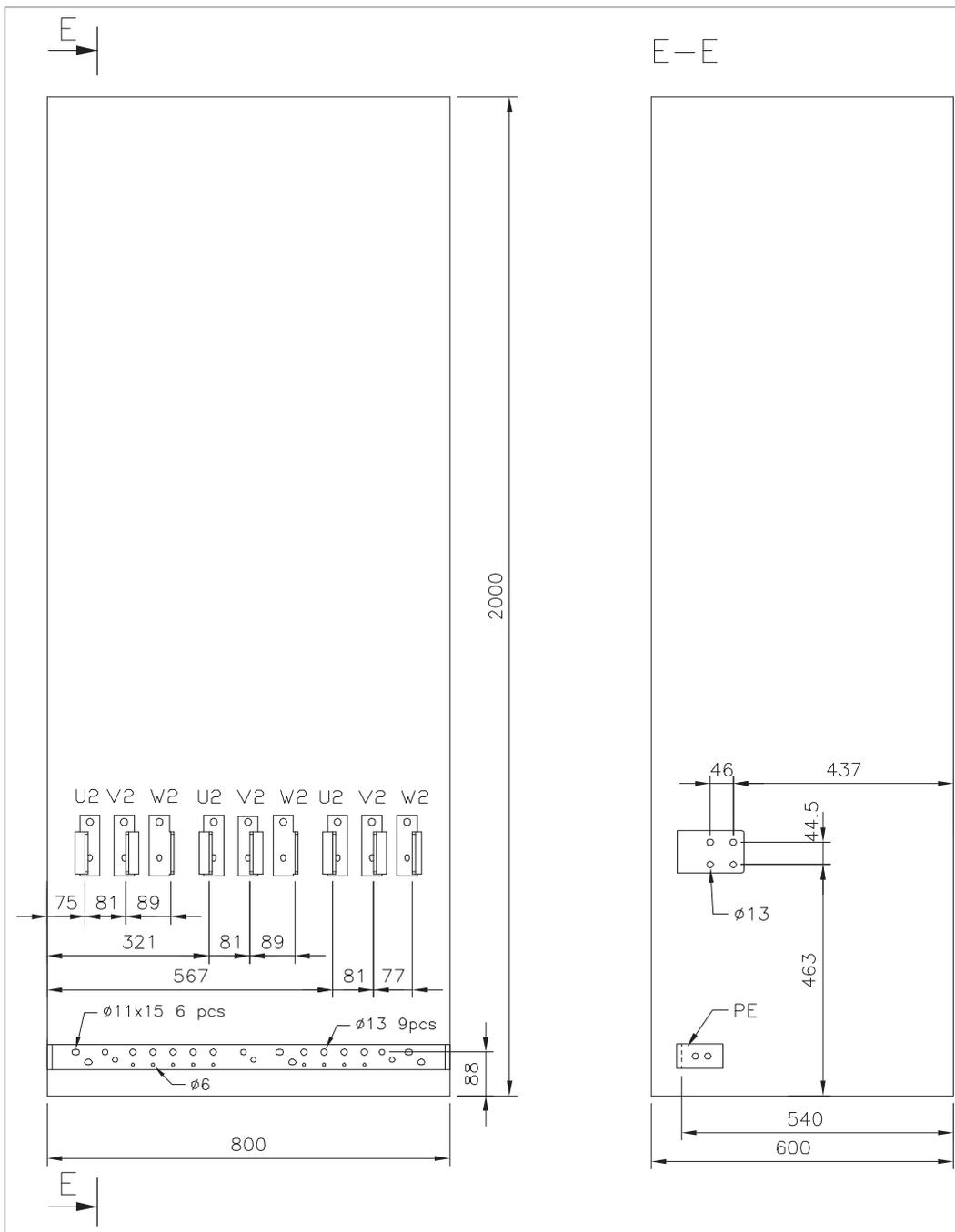
Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей снизу



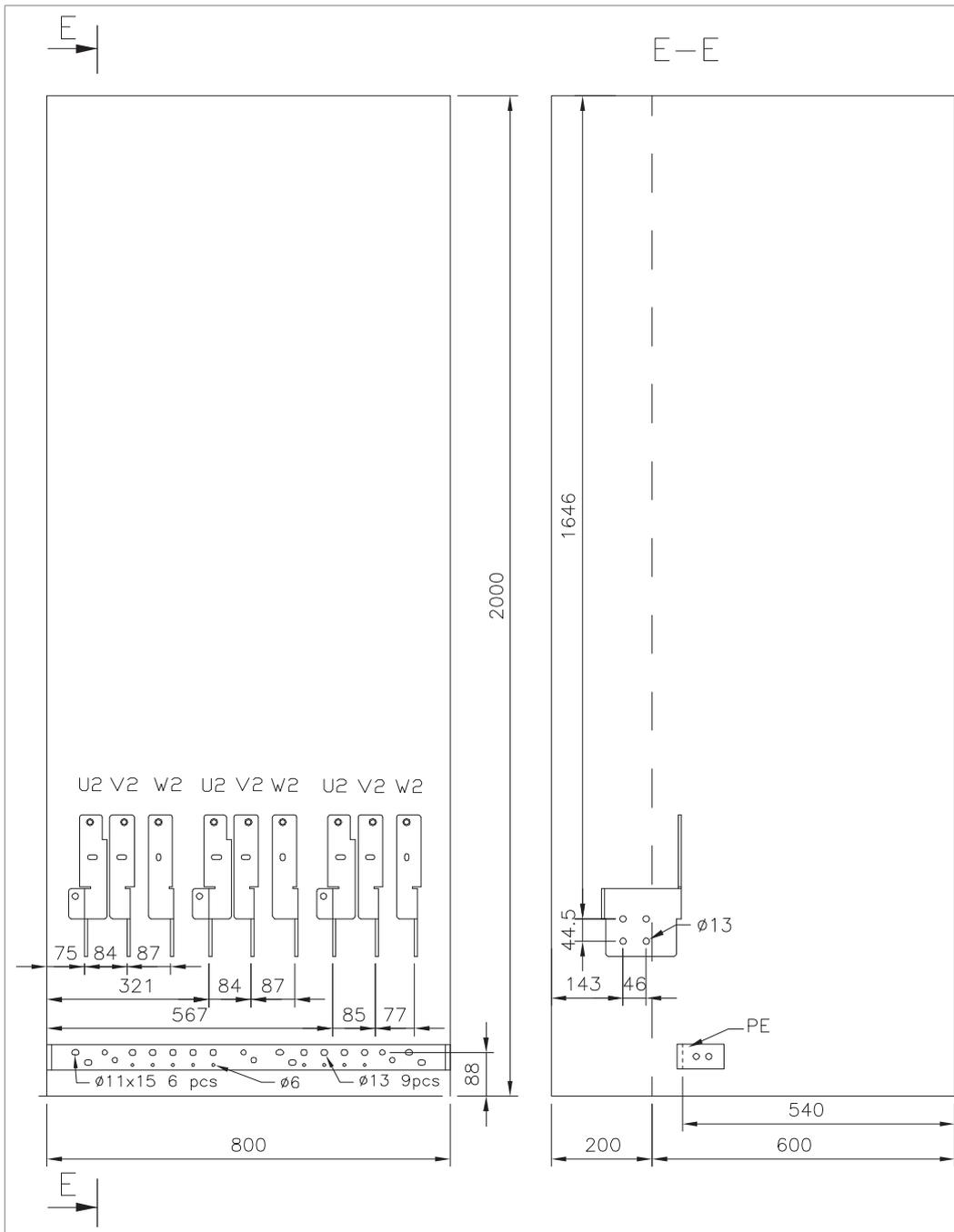
Секция инверторных модулей с двумя модулями R8i, вывод кабелей сверху



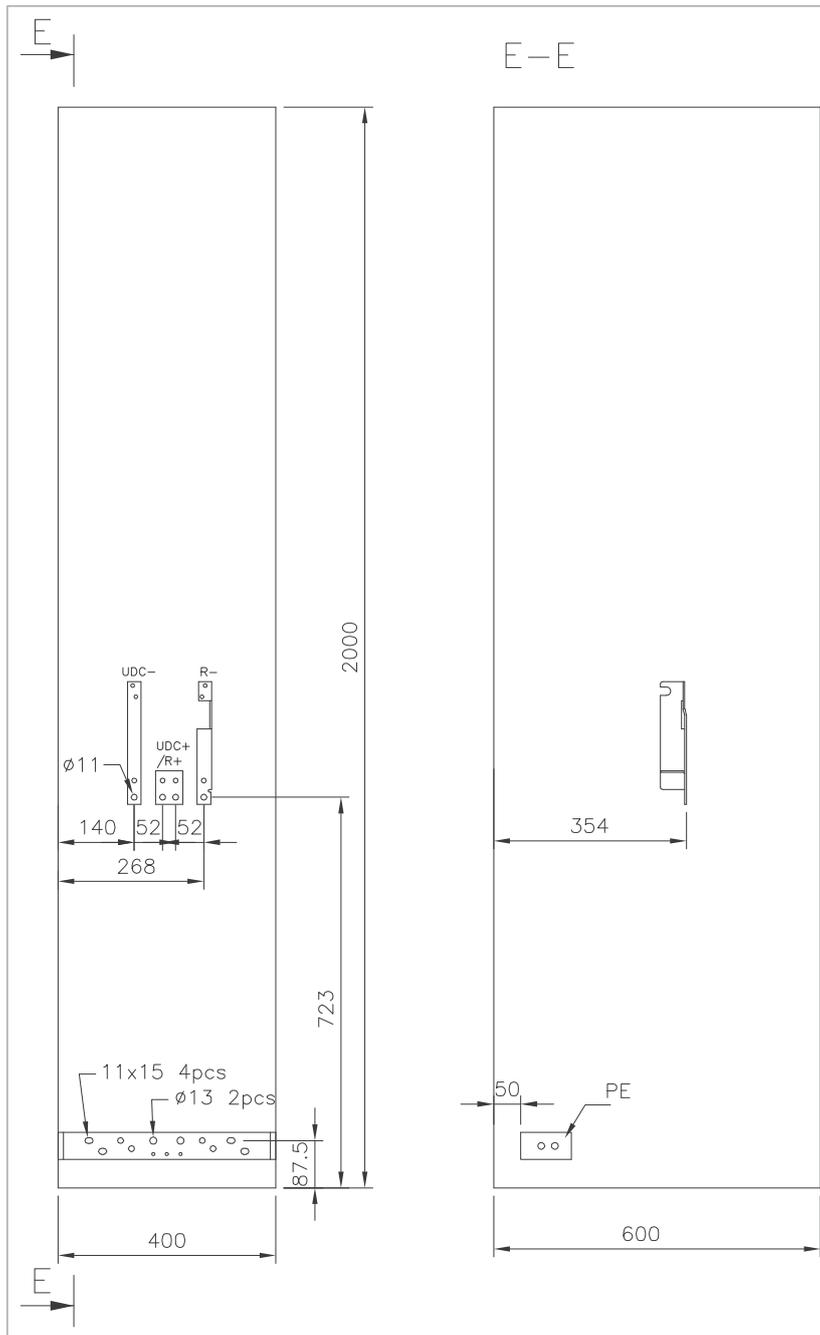
Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей снизу



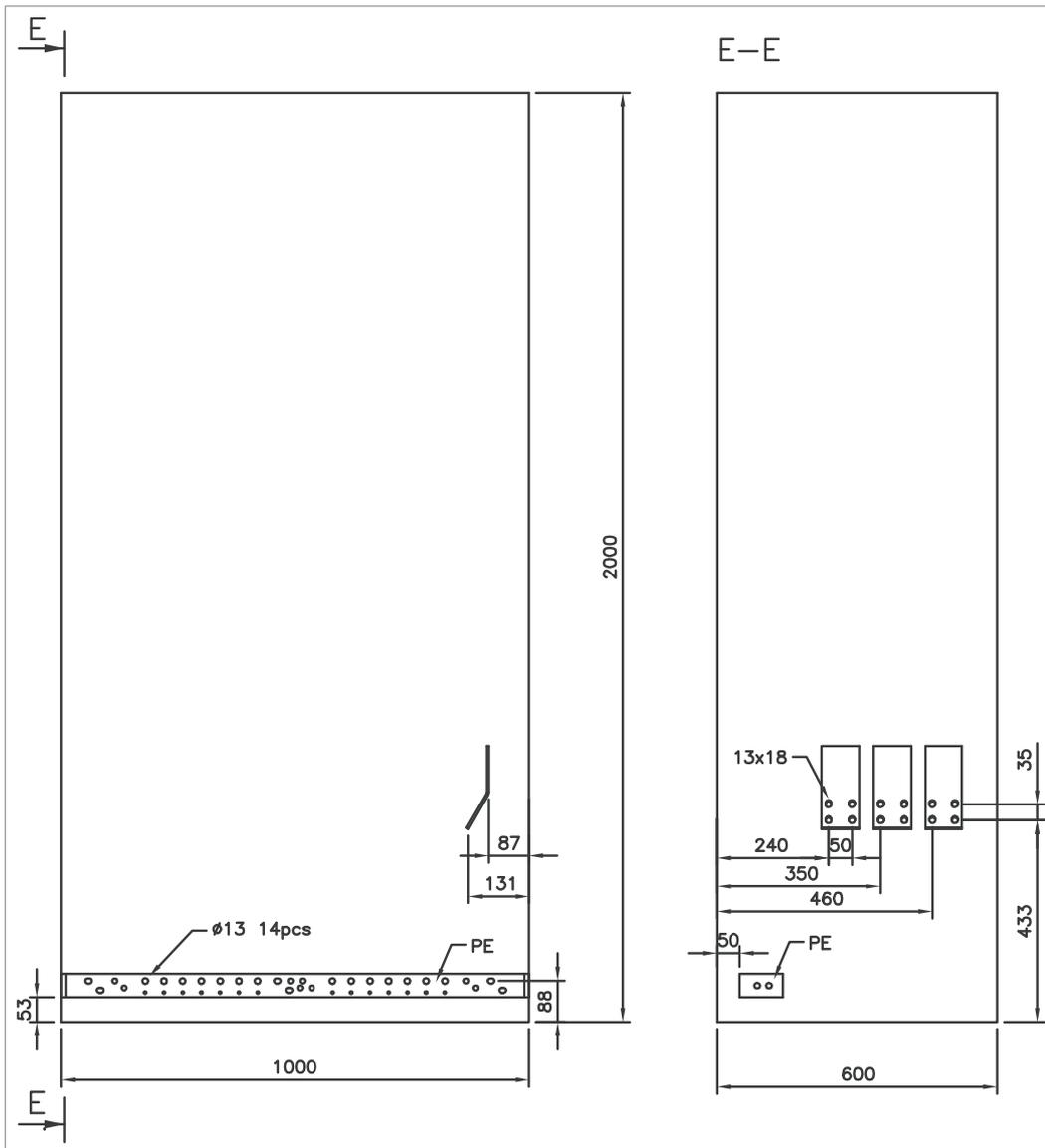
Секция инверторных модулей с тремя модулями R8i, вывод кабелей сверху



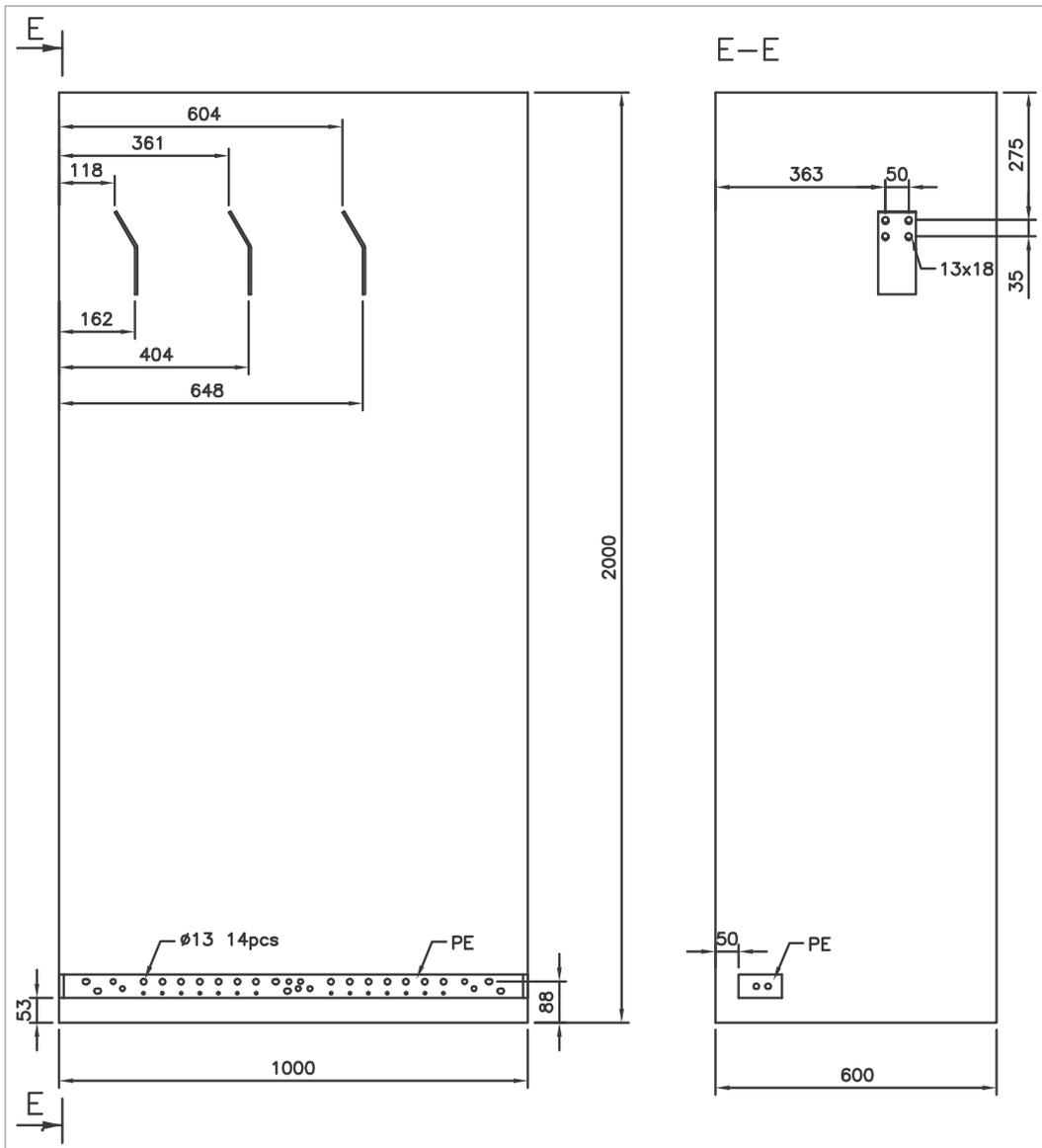
Секция тормозных прерывателей



Секция синус-фильтра, 1000 мм, вывод кабелей снизу

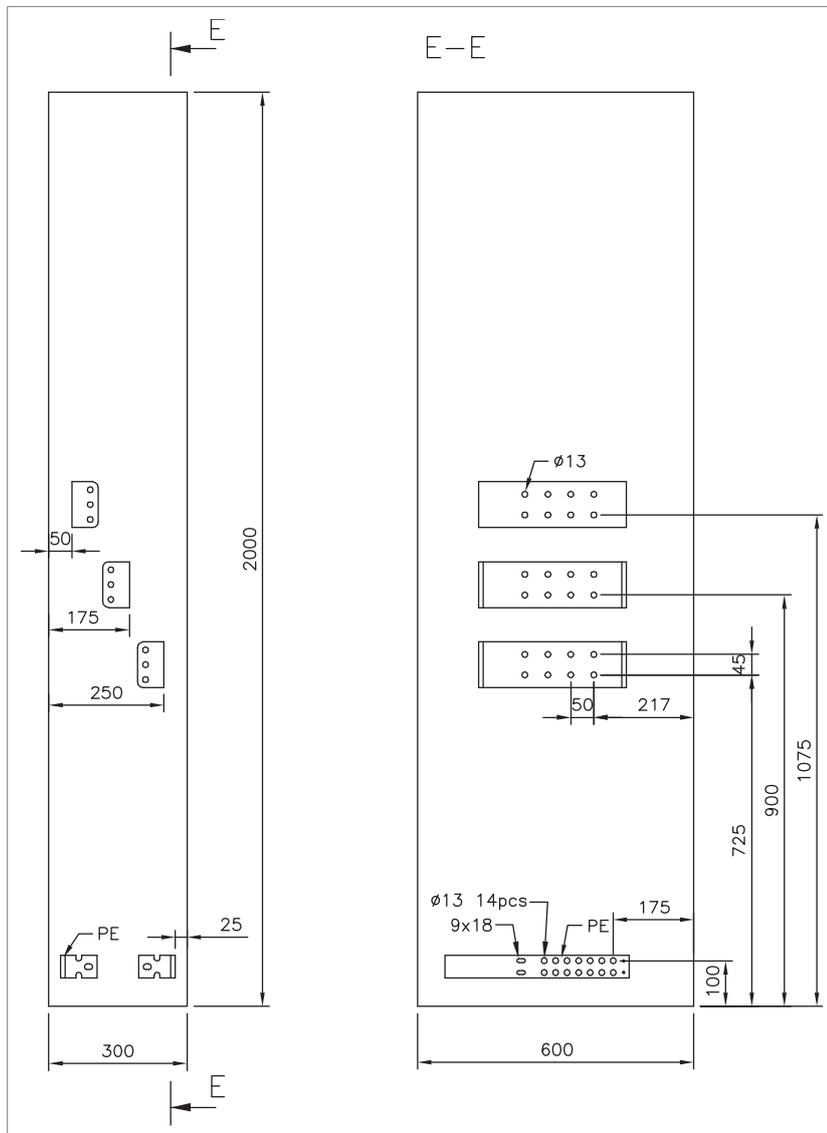


Секция синус-фильтра, 1000 мм, вывод кабелей сверху

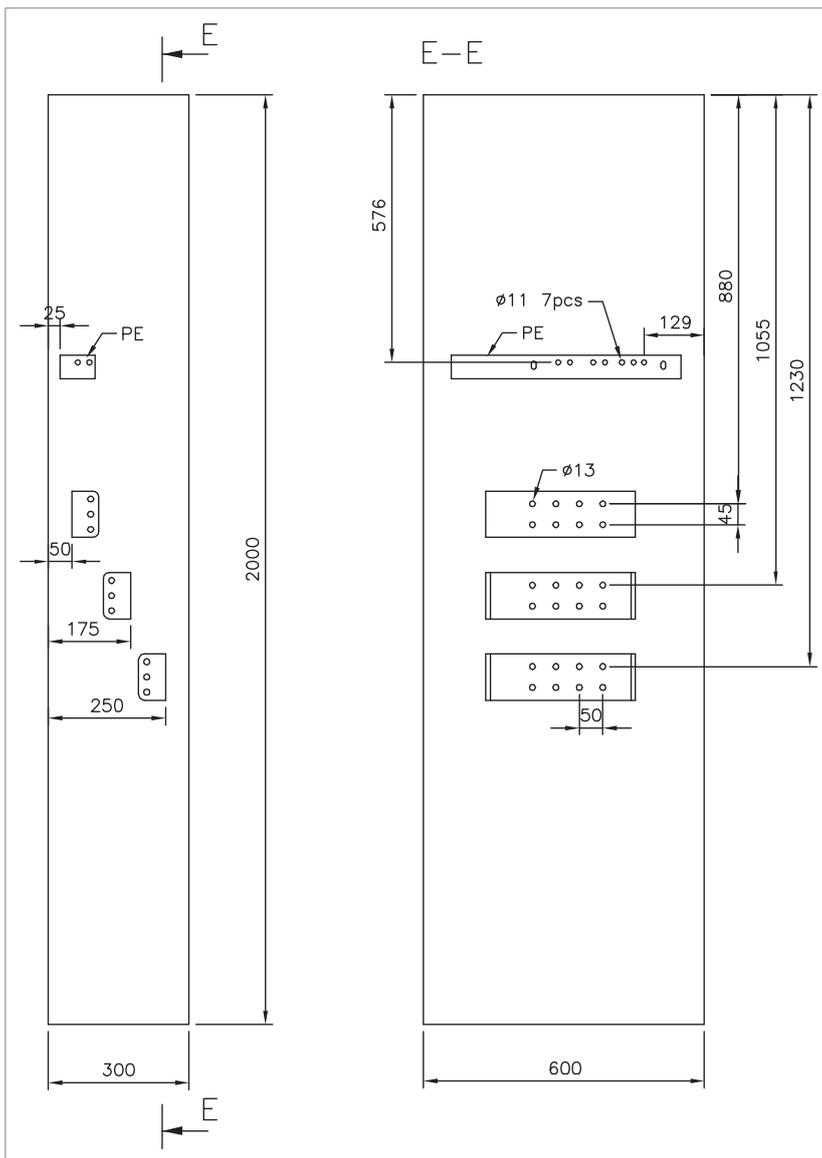


■ Приводы с общей секцией для подключения двигателей (+Н359)

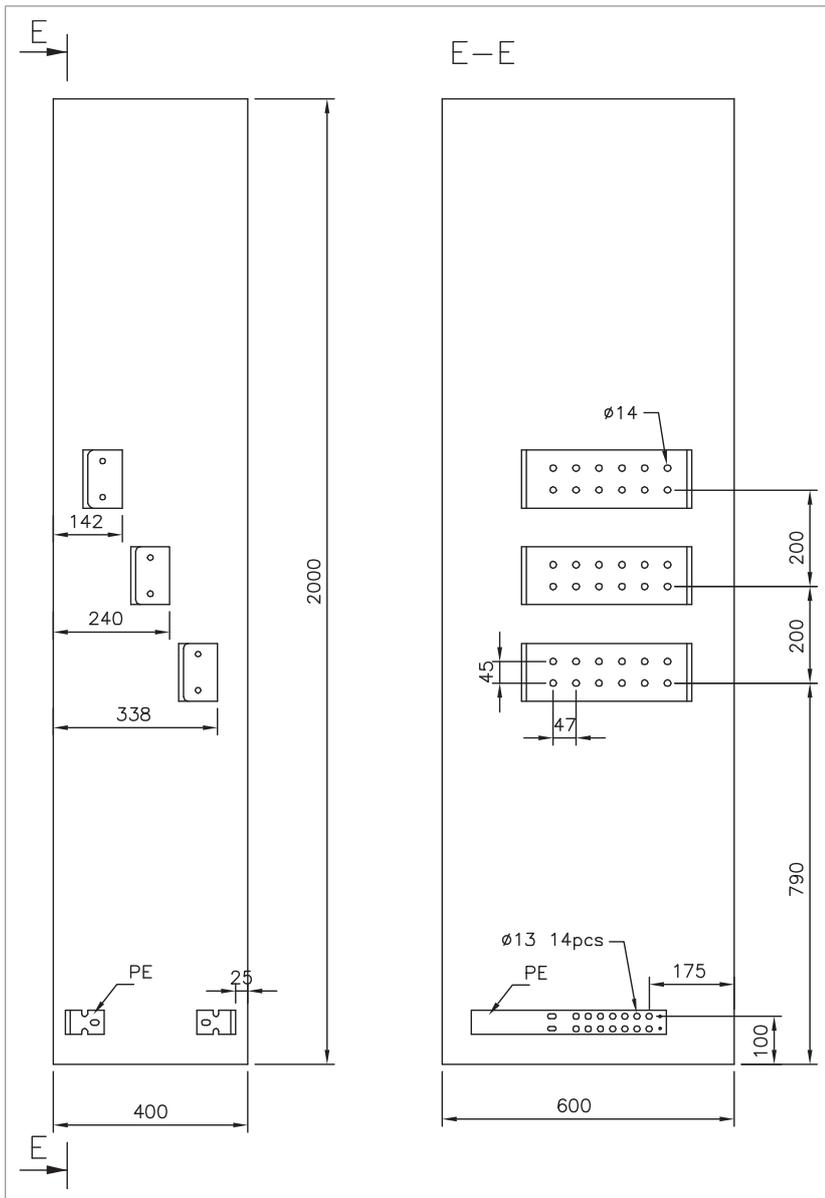
Ширина секции 300 мм, вывод кабелей снизу



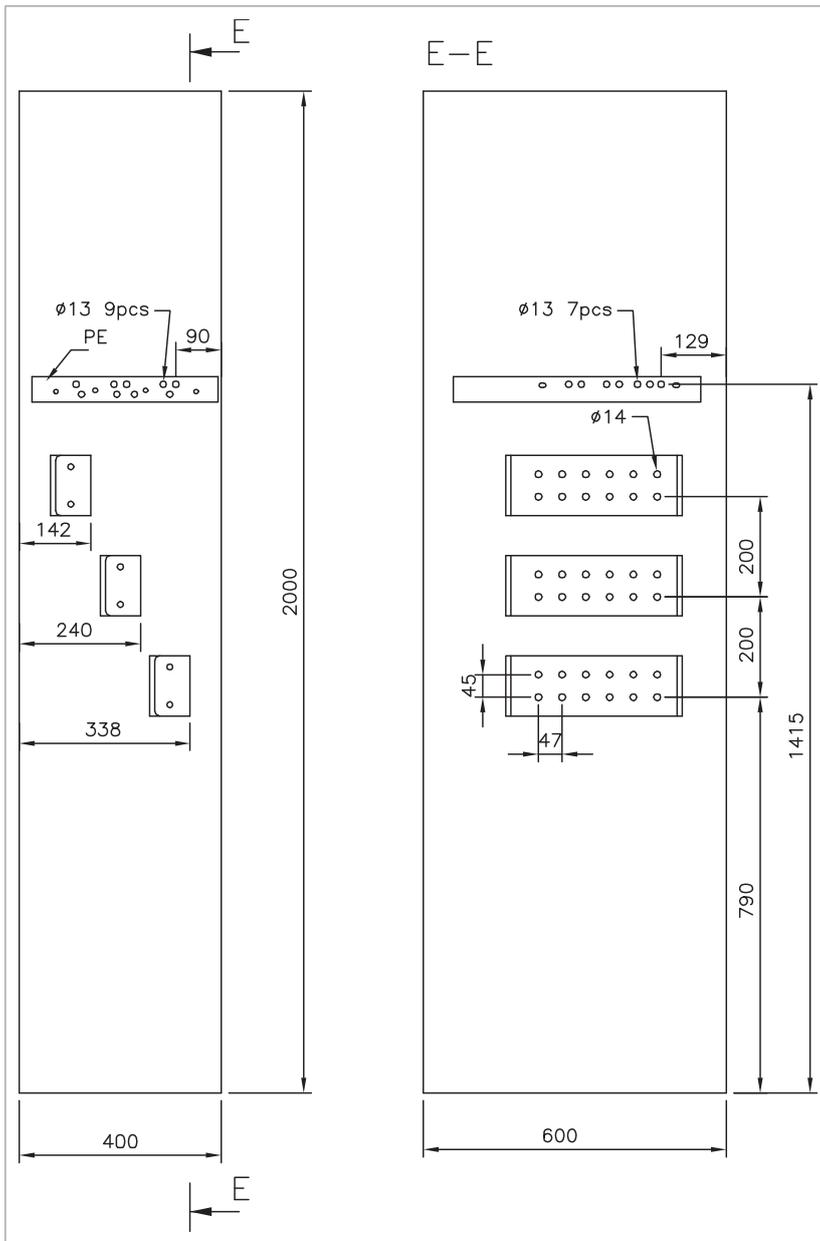
Ширина секции 300 мм, вывод кабелей сверху



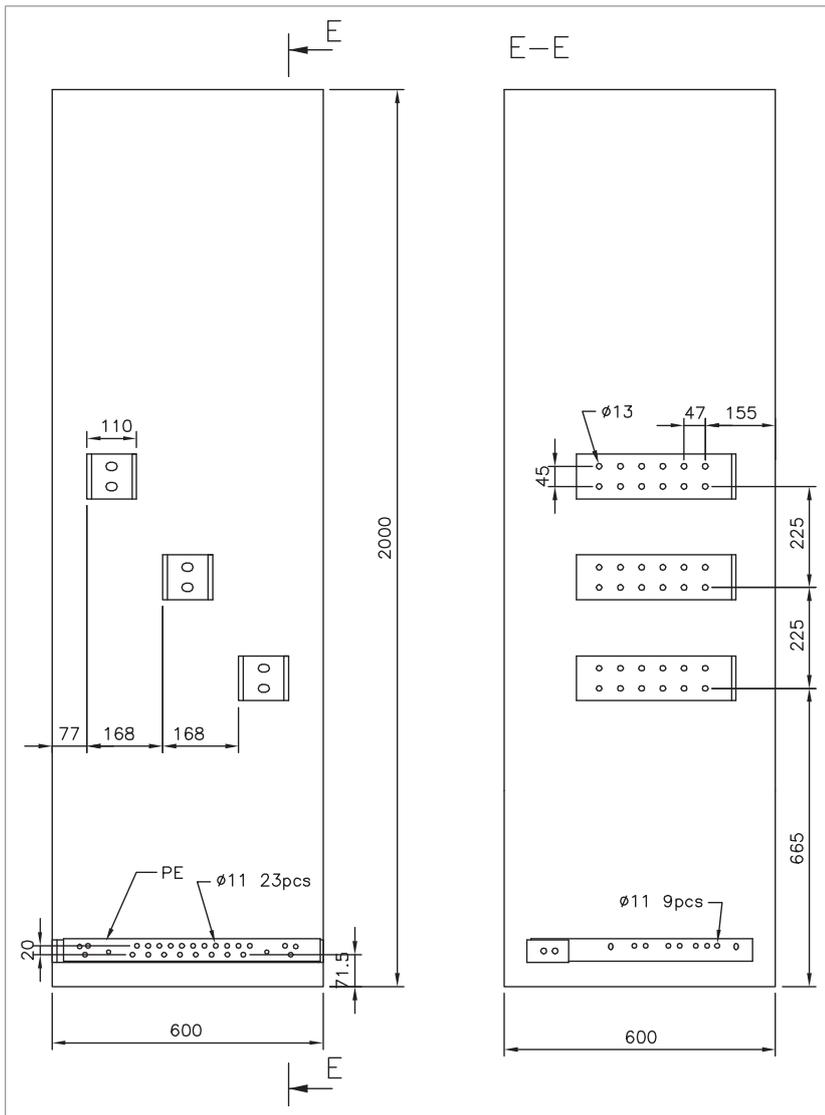
Ширина секции 400 мм, вывод кабелей снизу



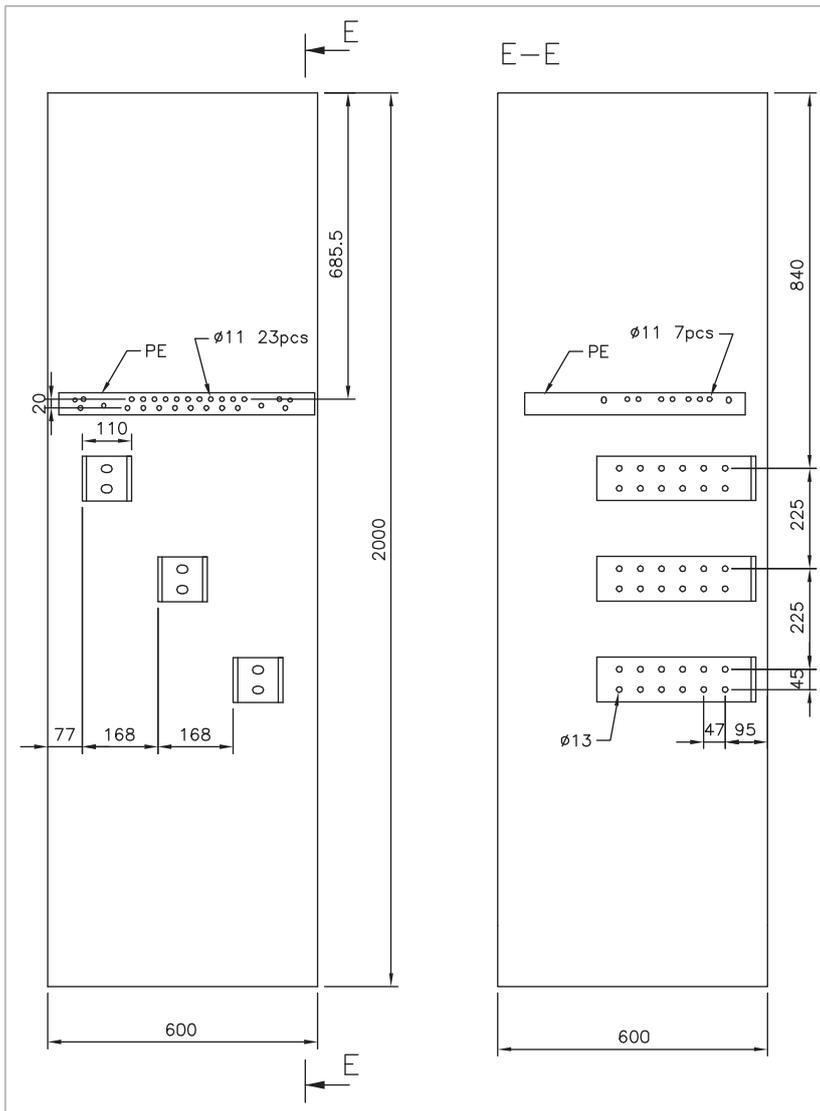
Ширина секции 400 мм, вывод кабелей сверху



Ширина секции 600 мм, вывод кабелей снизу



Ширина секции 600 мм, вывод кабелей сверху



14

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.

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

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

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

306 Функция безопасного отключения крутящего момента

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

Функция безопасного отключения крутящего момента отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	<i>Безопасность механического оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6–7. Общие стандарты. Требования к помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам</i>
IEC 61511-1:2017	<i>Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные</i>
IEC 62061:2021 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка</i>

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

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

См. технические характеристики.

Декларации соответствия приведены в конце данной главы.

Электрический монтаж

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

■ 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-xx или/и модуль термисторной защиты FPTC-0x. Более подробная информация приведена в документации по модулю.

■ Типы и длина кабелей

- Рекомендуется использовать кабель типа "витая пара" с двойной изоляцией.
- 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.
 - 30 м между блоком управления VCU и последним инверторным модулем в цепи.

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.

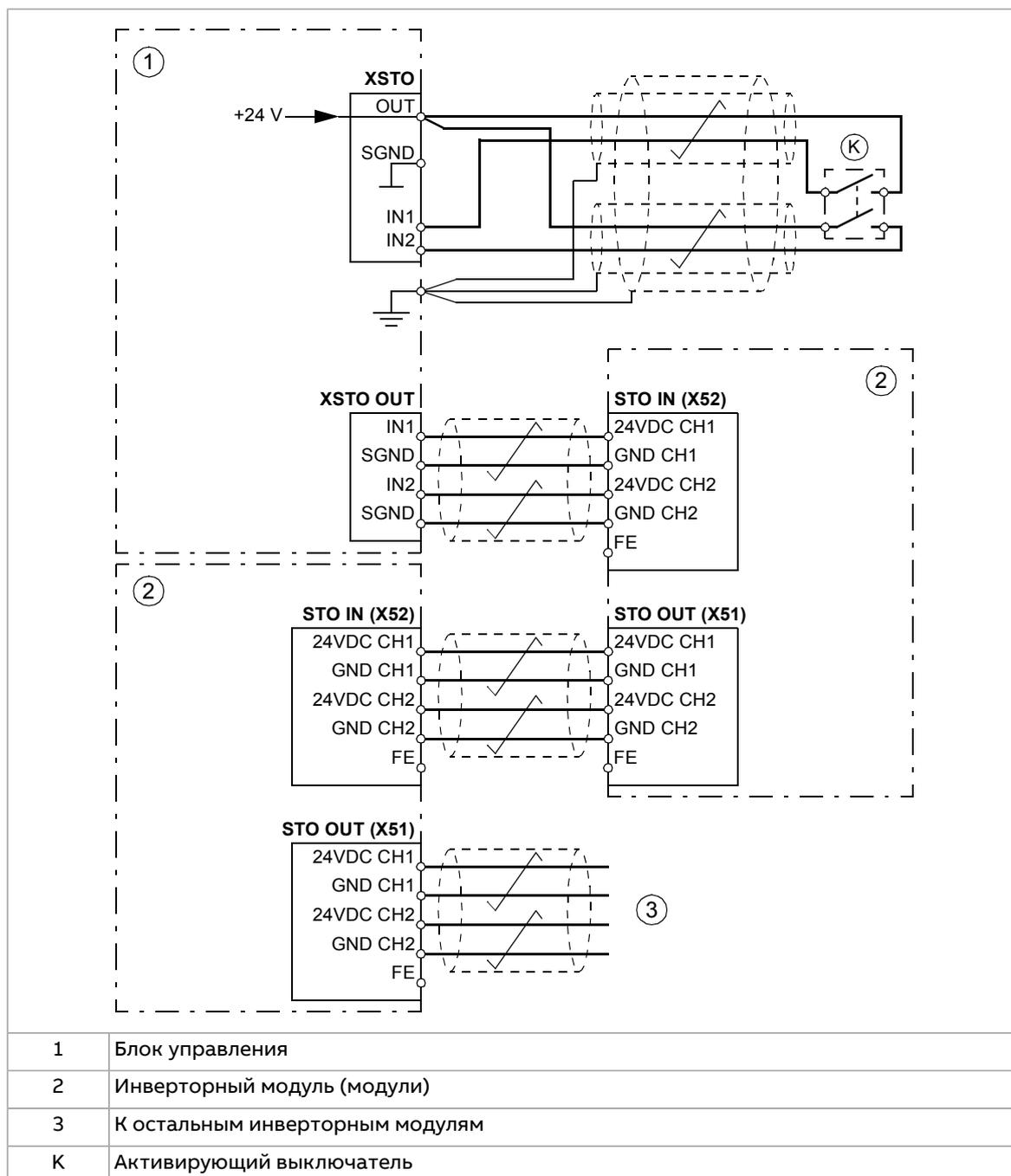
Примечание. Напряжение на входных клеммах STO блока управления (или инверторного модуля типоразмера R8i) должно составлять как минимум 17 В=, чтобы это значение было интерпретировано как логическая «1».

Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

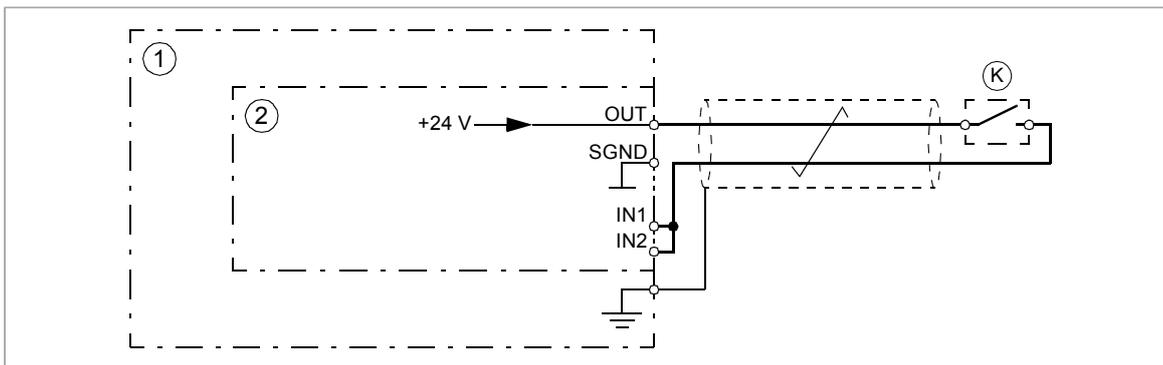
■ Заземление защитных экранов кабелей

- 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.
 - Не следует заземлять экран кабелей между блоком управления VCU и модулем R8i или между модулями R8i.
-

■ Двухканальное подключение к внутреннему источнику питания



■ Одноканальное соединение активирующего выключателя



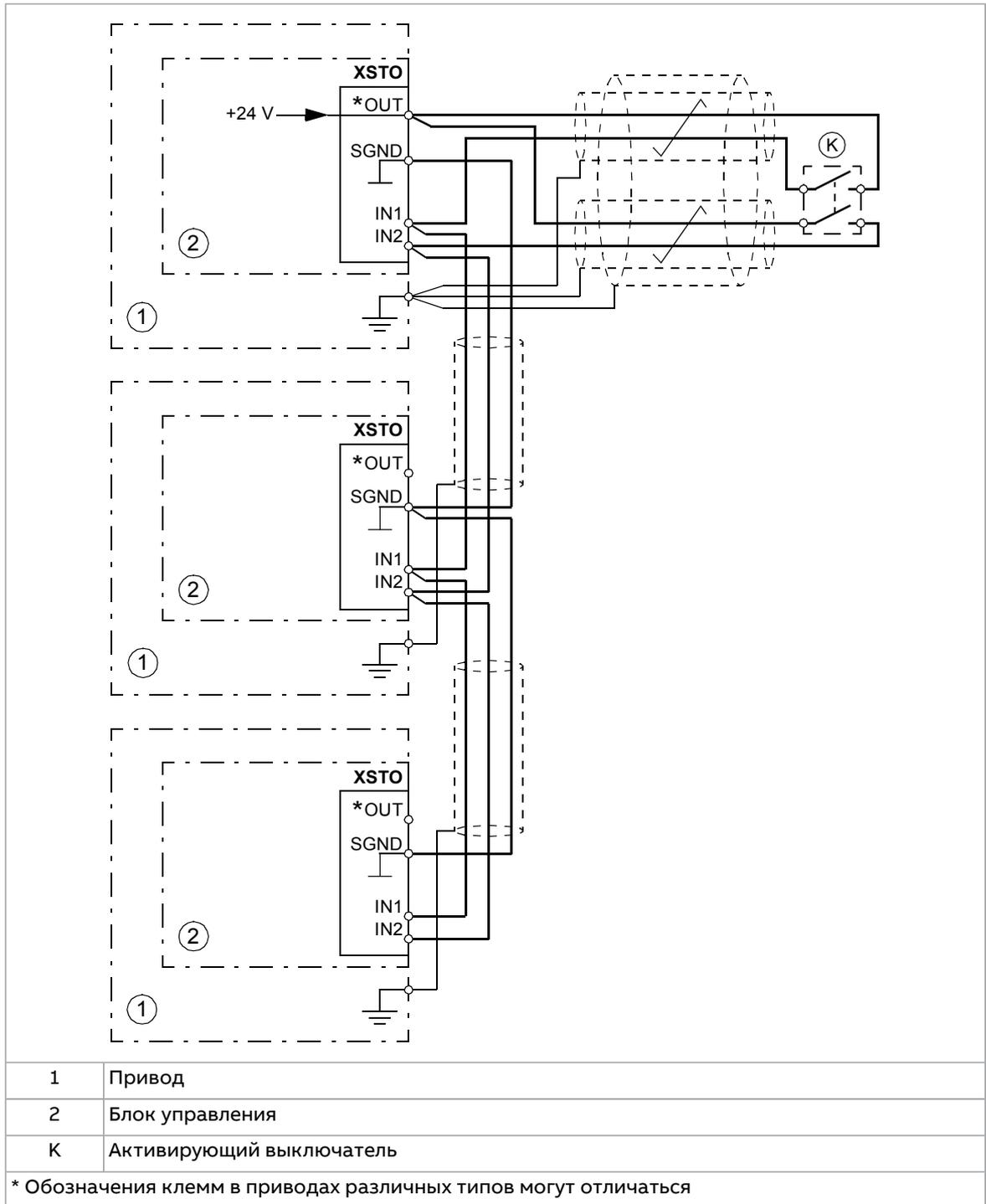
Примечание.

- 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.

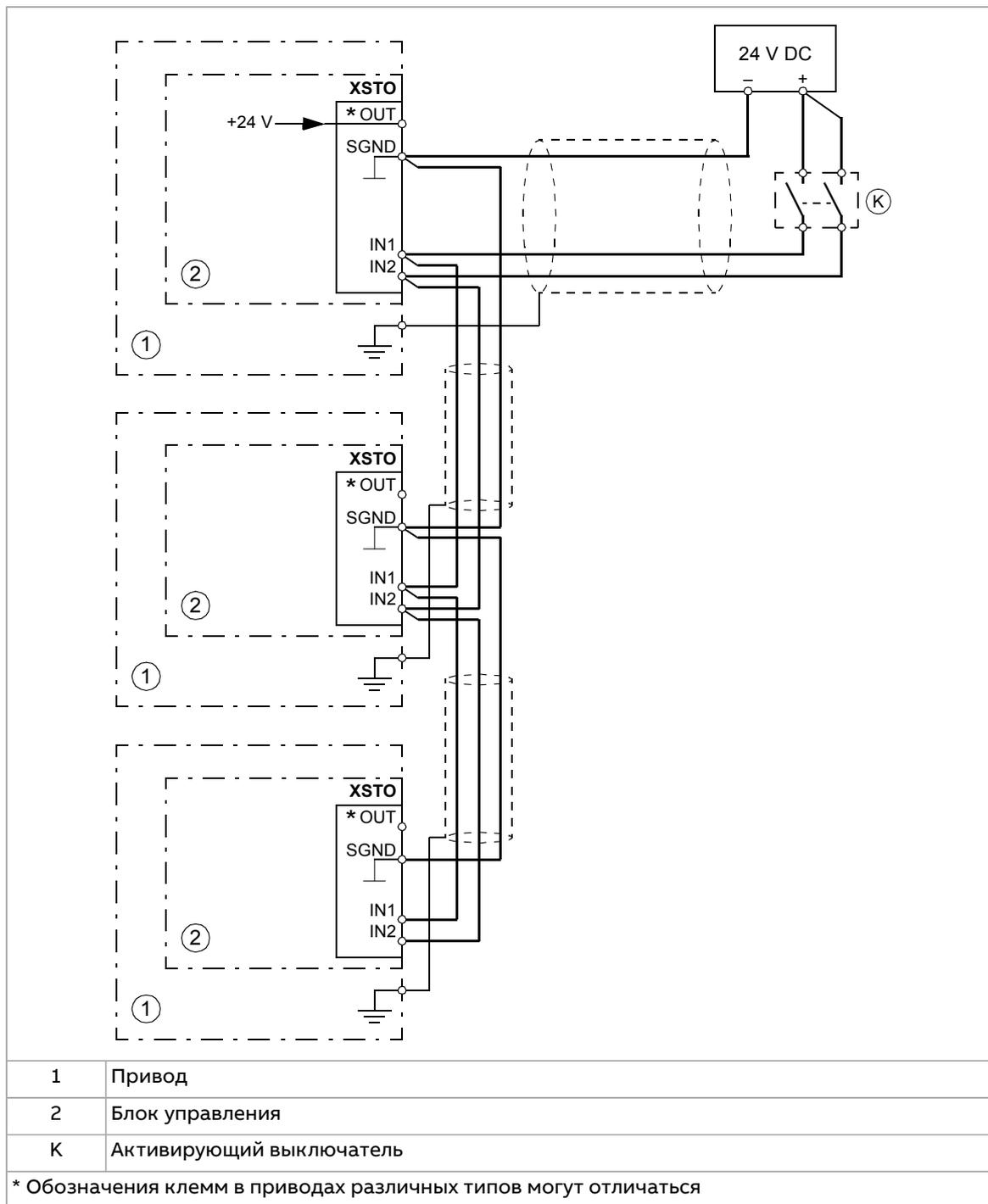
1	Привод
2	Блок управления
K	Активирующий выключатель

■ Несколько приводов

Внутренний источник питания



Внешний источник питания



Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO)(размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
 2. Входы STO блока управления приводом обесточиваются.
 3. Блок управления отключает управляющее напряжение от выходных транзисторов IGBT.
 4. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода). Параметр позволяет выбрать, какое будет выдано сообщение, когда выключаются или пропадают один или оба сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO). Индикация также зависит от того, работал ли привод или был остановлен в момент, когда это произошло.
Примечание. На действие самой функции STO этот параметр не влияет. Функция STO действует вне зависимости от значения этого параметра: при снятии одного или обоих сигналов STO работающий привод остановится и не запустится до тех пор, пока не будут восстановлены оба сигнала STO и не будут сброшены все отказы.
Примечание. Потеря только одного сигнала STO всегда формирует сигнал отказа, поскольку интерпретируется как сбой в работе аппаратного обеспечения или в проводке STO.
 5. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод не может быть перезапущен, пока активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Для запуска привода необходимо подать новую команду пуска.
-

Пуск, в том числе проверочные испытания

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

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

■ Компетентность

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

■ Акты проверочных испытаний

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

■ Проведение проверочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Примечание. Если привод оборудован дополнительным компонентом обеспечения безопасности +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 или +Q979, также выполните процедуру, приведенную в документации к данному дополнительному компоненту.

Примечание. Все инверторные модули привода во время проведения контрольных испытаний должны быть включены и подключены к цепи STO.

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	<input type="checkbox"/>
Во время ввода в эксплуатацию убедитесь, что привод может без проблем вращаться и останавливаться.	<input type="checkbox"/>
Остановите привод (если он вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	<input type="checkbox"/>

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
Проверьте подключение цепи STO по монтажной схеме.	<input type="checkbox"/>
Замкните разъединитель и включите питание.	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. <p>Проверьте, что привод ведет себя следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разомкните цепь STO. Привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привода. Привод выдает предупреждение. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. 	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. Привод выдает соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс действующих неисправностей и попробуйте запустить привод. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании в ситуации, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. 	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разомкните первый канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдает сообщение об отказе <i>FA81 Безоп. откл.кр.мом. 1</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. • Разомкните второй канал цепи STO. Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. Привод выдает сообщение об отказе <i>FA82 Безоп. откл.кр.мом. 2</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. 	<input type="checkbox"/>
Составьте и подпишите акт проверочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	<input type="checkbox"/>

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!

Функция безопасного отключения крутящего момента может быть реализована только с помощью соединителя XSTO блока управления инвертором (A41). Полноценное безопасное отключение крутящего момента не может быть достигнуто путем использования соединителей XSTO других блоков управления (например, блока управления питанием или блока управления тормозом).

Функция безопасного отключения крутящего момента поддерживается любой программой управления инвертором или приводом ACS880. Данная функция не поддерживается микропрограммным обеспечением блока питания, преобразователя постоянного тока или тормоза.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

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

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

Примечания.

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

Техническое обслуживание

После того как работа схемы проверена при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодических контрольных испытаниях. При режимах эксплуатации с высокой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел *Характеристики безопасности* (стр. 320). Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе *Проведение проверочных испытаний* (стр. 314).

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

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

Функция STO не содержит никаких электромеханических компонентов.

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

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

Если после запуска потребуется заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе *Проведение проверочных испытаний* (стр. 314).

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

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

■ Компетентность

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

Поиск и устранение неисправностей

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

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

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

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

Характеристики безопасности

Ниже приведены характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

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

Типо-размер	SIL	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ а) (1/4)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ а)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ а)	MTTF _D (а)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (а)
2×R8i	3	e	>99	6.2E-11	5.5E-07	1.3E-06	16330	≥90	3	3	1	80	20
3×R8i	3	e	>99	7.3E-11	6.5E-07	1.6E-06	12390	≥90	3	3	1	80	20
4×R8i	3	e	>99	8.4E-11	7.6E-07	1.9E-06	9980	≥90	3	3	1	80	20
5×R8i	3	e	>99	9.5E-11	8.6E-07	2.1E-06	8360	≥90	3	3	1	80	20

3AXD10000078136 G

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
 - 670 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 71,66$ °C
 - 1340 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 61,66$ °C
 - 30 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 10,0$ °C
 - 32 °C — температура платы в течение 2,0 % времени
 - 60 °C — температура платы в течение 1,5% времени
 - 85 °C — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа В 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), 25 мс (максимум)
 - Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
 - Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- Задержки индикации:
 - Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
 - Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс

■ Термины и сокращения

Термин или сокращение	Ссылка	Описание
Cat.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, в плане их устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемых за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: В, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (общий срок службы) / (число опасных, необнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD _{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе (система, отвечающая за обеспечение безопасности, не готова выполнять заданную функцию защиты по запросу).
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасных отказов за 1 час (средняя частота опасных отказов системы, отвечающей за обеспечение безопасности, которые не позволяют выполнять заданную функцию защиты, в течение заданного периода времени).
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни а...е 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
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.

■ 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 and frequency converter components

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (frames nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (frames nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), 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 modules (option codes +Q972 and +L521)



ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up (option codes +Q950; +Q957),
Emergency stop (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
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 standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-3	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 products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

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

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
 Peter Lindgren
 Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
 Vesa Tiihonen
 Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



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 and frequency converter components

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (frames nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (frames nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), 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 modules (option codes +Q972 and +L521)



ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
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 1-3	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 products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001346556.

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

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

15

Резистивное торможение

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны процедуры выбора, обеспечения защиты и подключения тормозных прерывателей и резисторов. Здесь также приведены соответствующие технические характеристики.

Принцип действия

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

Устанавливаемые на заводе тормозные прерыватели и резисторы

Указанные ниже тормозные прерыватели (дополнительный компонент +D150) и резисторы (+D151) могут быть установлены на привод непосредственно на заводе. Дополнительный компонент +D150 также можно использовать с резистором стороннего поставщика.

U_N	Тип ACS880-07	Тип тормозного прерывателя (+D150)	Тип тормозного резистора (+D151)
400 V	ACS880-07-0990A-3	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-07-1140A-3		
	ACS880-07-1250A-3	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-07-1480A-3		
	ACS880-07-1760A-3		
500 V	ACS880-07-0990A-5	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-1070A-5		
	ACS880-07-1320A-5	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-1450A-5		
	ACS880-07-1580A-5		
690 V	ACS880-07-0800A-7	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-0900A-7		
	ACS880-07-0950A-7		
	ACS880-07-1160A-7		

Технические характеристики

■ Характеристики различных комбинаций прерыватель/резистор

U_N	Прерыватели	Резисторы	R (Ом)	P_{brmax} (кВт)	P_{brcont} (кВт)	I_{max} (А)	Рабочий цикл (10/60 с)		Рабочий цикл (1/5 мин)	
							P_{br} (кВт)	I_{rms} (А)	P_{br} (кВт)	I_{rms} (А)
400 V	NBRA-659	2 × SAFUR180F460	1,2	353	54	545	287	444	167	444
400 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)	1,2	706	108	1090	575	888	333	514
400 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)	1,2	1058	162	1635	862	1332	500	771
500 V	NBRA-659	2 × SAFUR200F500	1,35	403	54	605	287	355	167	206
500 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	806	108	1210	575	710	333	412
500 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	1208	162	1815	862	1065	500	618
690 V	NBRA-669	2 × SAFUR200F500	1,35	404	54	835	287	257	167	149
690 V	2 × NBRA-669	2 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	807	108	1670	575	514	333	298
690 V	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)	1,35	1211	162	2505	862	771	500	447

■ Определения

U_N	Номинальное напряжение
R_n	Номинальное (рекомендуемое) сопротивление блока резисторов одного модуля прерывателя
R_{min}	Сопротивление указанных резисторов (на каждый модуль прерывателя). Это значение также является минимально допустимым сопротивлением блока резисторов.
P_{brmax}	Максимальная кратковременная мощность торможения (в течение 1 минуты каждые 10 минут)
P_{brcont}	Номинальная максимальная непрерывная мощность
I_{max}	Максимальный пиковый ток
P_{br}	Мощность торможения для указанного рабочего цикла
I_{rms}	Эффективный ток для указанного рабочего цикла

■ Характеристики резисторов SAFUR

Описанные ниже резисторы SAFUR предлагаются отдельно.

330 Резистивное торможение

Тип	U_N	R	E_R	P_{Rcont}	IPxx
	В	Ом	кДж	кВт	
SAFUR125F500	500	4,0	3600	9,0	IP00
SAFUR210F575	575	3,4	4200	10,5	IP00
SAFUR200F500	500	2,7	5400	13,5	IP00
SAFUR180F460	460	2,4	6000	15,0	IP00

U_N Номинальное напряжение

R Сопротивление

E_R Короткий импульс энергии, который блок резисторов выдерживает каждые 400 секунд.

P_{Rcont} Непрерывная рассеиваемая (тепловая) мощность при правильном расположении резистора. Энергия E_R рассеивается в течение 400 секунд.

IPxx Класс защиты

■ Характеристики клемм и кабельных вводов устанавливаемых на заводе секций прерывателя/резистора

См. поставляемые с приводом габаритные чертежи.

Планирование тормозной системы

■ Проверка нагрузочной способности тормозного оборудования

1. Вычислите максимальную мощность (P_{\max}), вырабатываемую двигателем во время торможения.
2. Убедитесь, что максимальная номинальная мощность тормозного оборудования составляет не меньше величины P_{\max} .
Значения P_{brmax} , приведенные в таблице технических данных, относятся к эталонному циклу торможения (1 минута торможения, 9 минут простоя). Если фактический рабочий цикл не соответствует эталонному циклу, используйте номинальную мощность, указанную для двух других эталонных циклов (P_{br}), или рассчитайте максимальную мощность торможения для специального цикла торможения. Ниже приведены указания по расчету значения P_{br} для других циклов торможения.
3. Проверьте выбор резистора. Энергия, генерируемая двигателем в течение 400 секунд, не должна превышать значения энергии, которую может рассеять резистор (E_R). Если используются резисторы стороннего поставщика, см. также отдельные инструкции ниже.
Если значение E_R резистора слишком мало, можно использовать блок из четырех стандартных резисторов, при этом две пары параллельно соединенных резисторов включаются последовательно. Значение E_R для блока из четырех резисторов в четыре раза больше этого значения для одного резистора.

Резистор стороннего поставщика

Использование резисторов, отличающихся от тех, которые поставляются в качестве дополнительного компонента +D151, допустимо при условии, что

- сопротивление не ниже значения, приведенного в таблице характеристик



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещается применение резисторов, сопротивление которых меньше значения, указанного для данной комбинации привод / тормозной прерыватель / тормозной резистор. Привод и прерыватель не смогут выдержать перегрузку по току, вызванную малым сопротивлением резистора.

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

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

где

P_{\max} Максимальная мощность, генерируемая двигателем во время торможения

U_{DC} Напряжение на резисторе во время торможения. UDC равно
 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~) или
 1,35 · 1,25 · 690 В= (при напряжении питания от 525 до 690 В~)

R Сопротивление резистора, Ом;

- величина энергии E_R , которую может рассеять резистор, достаточна для данной области применения (см. пункт 3 выше).

Расчет максимальной мощности торможения для специального рабочего цикла

Следующие правила должны соблюдаться во время любого цикла торможения:

1. Энергия торможения, передаваемая в течение любого 10-минутного интервала времени, не должна быть больше энергии, рассеиваемой во время образцового цикла торможения (1/9 мин).
2. Максимальная мощность торможения для специального цикла торможения (P_{br}) не должна превышать номинального максимального значения P_{brmax} .

Эти правила в виде уравнений:

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60 \text{ с} \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60 \text{ с}) / (n \times t_{br})$
2. $P_{br} \leq P_{brmax}$

n	Число импульсов торможения в течение 10 минут
P_{br}	Максимальная мощность торможения (кВт) для специального рабочего цикла
t_{br}	Время торможения (с)
P_{brmax}	Максимальная мощность торможения для эталонного цикла торможения (1 мин торможения, 9 мин простоя)

Пример 1:

Продолжительность цикла торможения — 30 минут. Время торможения — 15 минут.

Результат: Если время торможения превышает 10 минут, торможение считается непрерывным. Допустимая мощность длительного торможения составляет 10 % от максимальной мощности торможения (P_{brmax}).

Пример 2:

Продолжительность цикла торможения (T) составляет 3 минуты. Время торможения (t_{br}) составляет 40 секунд.

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60 \text{ с} \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60 \text{ с}) / (4 \times 40 \text{ с}) = 0,375 \times P_{brmax}$
2. $P_{br} \leq P_{brmax} \Leftrightarrow 0,375 \times P_{brmax} \leq P_{brmax}$ **ОК**

Результат: Максимальная мощность торможения для данного специального цикла торможения составляет 37 % от номинального значения, заданного для эталонного цикла.

■ Выбор и прокладка кабелей к резистору стороннего поставщика

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

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

- Цепь питания тормозного блока должна быть полностью экранирована с помощью защитного экрана или металлического корпуса. Неэкранированный одножильный кабель может быть использован только при прокладке внутри шкафа, который эффективно подавляет излучаемые помехи.
- Прокладывайте кабели на достаточном расстоянии от других кабелей.

- 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 прямым углом.
- В целях минимизации электромагнитного излучения и нагрузки на IGBT-транзисторы тормозного прерывателя следует использовать как можно более короткий кабель. Чем длиннее кабель, тем больше будут электромагнитное излучение, индуктивная нагрузка и пиковое напряжение на IGBT-транзисторах тормозного прерывателя.

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

Максимальная длина кабеля

Длина кабеля (кабелей) резистора не должна превышать 50 м.

■ Установка тормозных резисторов

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

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

■ Защита системы торможения от перегрева

Тормозной прерыватель имеет собственную встроенную защиту и защищает от перегрева кабели резистора при условии, что типоразмер кабелей соответствует номинальному току привода. По умолчанию отказ тормозного прерывателя приводит к остановке блока питания привода.

Тепловая защита резисторов

Стандартные резисторы, поставляемые в качестве дополнительного компонента +D151, оборудованы термореле. Термореле резисторов соединены параллельно и подключены к разрешающему входу тормозного прерывателя. Выход реле прерывателя присоединен к блоку управления питанием таким образом, что отказ прерывателя приводит к останову блока питания.

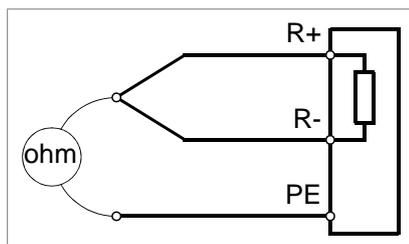
■ Порядок подключения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Руководствуйтесь указаниями из главы «Инструкции по технике безопасности». Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Перед началом работы выполните операции, описанные в разделе «Меры обеспечения электробезопасности» главы «Инструкции по технике безопасности».
- Подключайте кабель резистора только с той стороны, где располагается резистор. При использовании трехжильного экранированного кабеля отрежьте третий провод. Выполните заземление скрученного экрана кабеля таким же образом, каким выполняется заземление отдельного провода защитного заземления (при наличии).
- Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны прерывателя. Измерьте сопротивление изоляции между соединенными проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1 кВ=. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



- Подсоедините кабель резистора к клеммам R+ и R- прерывателя. При использовании трехжильного экранированного кабеля отрежьте третий провод. Выполните заземление скрученного экрана кабеля таким же образом, каким выполняется заземление отдельного провода защитного заземления (при наличии).
- Подсоедините термореле тормозного резистора к разрешающему входу (X1) платы управления тормозного прерывателя. Используйте кабель, указанный в разделе Тепловая защита резисторов (стр. 333). При наличии нескольких термореле необходимо подключать их последовательно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Когда работает блок питания привода, входы РАЗРЕШЕНИЯ на клеммных колодках тормозного прерывателя находятся под потенциалом промежуточной цепи привода. Это напряжение крайне опасно и может привести к серьезному материальному ущербу или тяжелым травмам, если уровень изоляции и защиты термореле недостаточны. Термореле должны быть соответствующим образом изолированы (электрическая прочность изоляции более 2,5 кВ) и соответствующим образом закрыты кожухами от прикосновения.

Запуск тормозной системы

Проверьте значения следующих параметров программы управления инвертором (основная программа управления ACS880):

- *30.30 Контроль перенапряжения:* Контроль перенапряжения отключен.

Значения параметров для других программ управления приведены в соответствующем руководстве по микропрограммному обеспечению.

Примечание. Новые тормозные резисторы могут быть покрыты смазкой, используемой для хранения. При первом запуске тормозного прерывателя смазка сгорает, что может привести к возникновению некоторого количества дыма. Убедитесь в наличии достаточного уровня вентиляции.

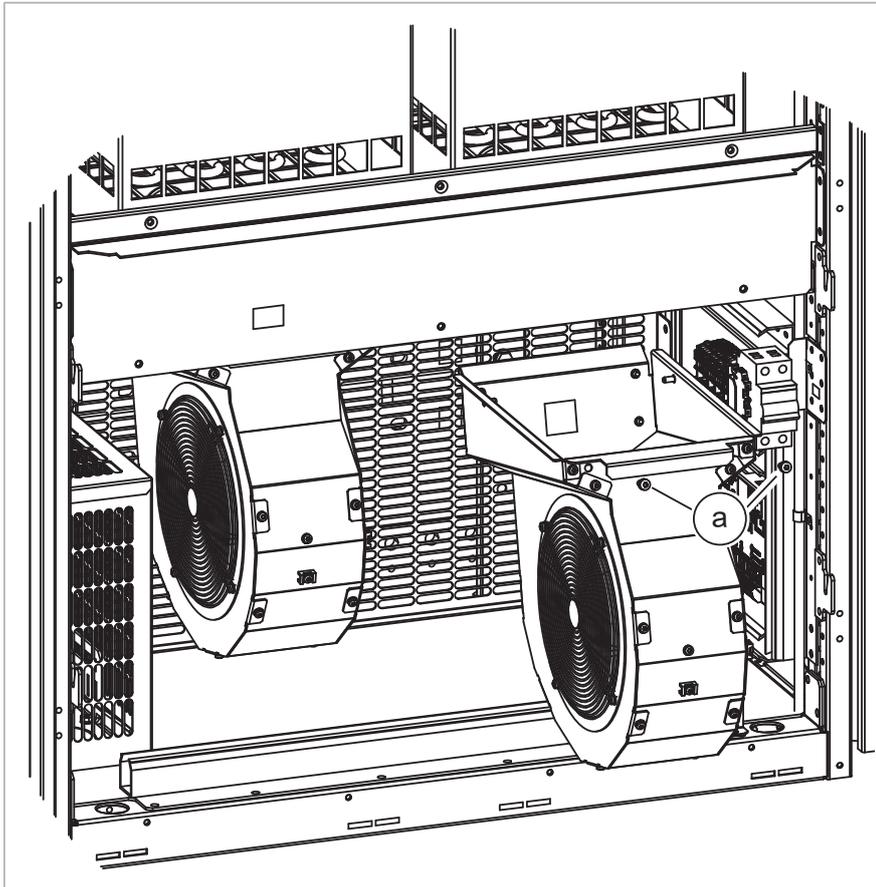
Техническое обслуживание

■ Замена вентилятора в шкафу тормозных резисторов

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые края.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности* (стр. 22).
2. Снимите все щитки перед вентилятором охлаждения.
3. Отсоедините провода вентилятора.
4. Выкрутите два крепежных винта (а).
5. Вытяните корпус вентилятора наружу.
6. Установите новый вентилятор в обратном порядке.



Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

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

Обучение работе с изделием

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

Отзывы о руководствах АВВ

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

Библиотека документов в сети Интернет

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



www.abb.com/drives



3AUA0000147962F