INOVANCE



Руководство пользователя

Инвертор переменного тока серии CS710

Специальное исполнение для кранового оборудования

Руководство пользователя

A05

Код данных 19010423

Предисловие

Благодарим Вас за приобретение инвертора компании Inovance серии CS710 для кранов.

Данное изделие представляет собой инвертор нового поколения, разработанный компанией Inovance для кранов. По сравнению с ранними версиями инверторов данное изделие обладает усовершенствованными эксплуатационными характеристиками, с реализацией большего количества функций. Инвертор обеспечивает эффективное векторное управление асинхронным двигателем. Серия CS710 используется для привода и управления работой асинхронного двигателя, для операций, выполняемых краном, таких как подъем, перемещение и поворот.

В данном руководстве пользователя приведено описание эксплуатации кранового инвертора CS710. Необходимо ознакомиться с данным руководством пользователя перед монтажом, эксплуатацией, техническим обслуживанием или проверкой инвертора. Кроме того, использование данного изделия допускается только после усвоения мер предосторожности при работе с ним.

ПРИМЕЧАНИЕ
◆ Для целей наглядности на чертежах и рисунках в данном руководстве пользователя оборудование в некоторых случаях показано без крышек и защитных ограждений. Перед началом использования данного изделия необходимо установить крышки и защитные ограждения на место, и выполнить соответствующие действия согласно инструкциям. ◆ Чертежи и рисунки в данном руководстве пользователя предназначены только для наглядности. Реальные изделия могут не совпадать с показанными на чертежах или рисунках в данном руководстве пользователя. ◆ Возможны изменения инструкций без предварительного уведомления в связи с совершенствованием изделия, изменением технических характеристик, а также повышением точности и удобства использования руководства пользователя. ◆ Следует обратиться к региональным представителям или в службу поддержки для получения нового руководства пользователя или при возникновении вопросов при использовании.

История изменений

Дата	Версия	Описание изменений
Май 2015 г.	V0.0	Первый выпуск.
Май 2018 г.	A01	◆ Стандартизированы главы руководства пользователя. ◆ Добавлены данные для моделей на 0,4 – 15 кВт,
Ноябрь 2018 г.	A02	Обновлен логотип компании Inovance.
Сентябрь 2019 г.	A03	◆ Добавлены данные о плате расширения CS700IO1. ◆ Удалены данные о платы расширения CS700RC1, вместо них добавлены данные о плате расширения CS700RC2. ◆ Добавлен п. "8.3.5 Замена устройства защиты от перенапряжения". ◆ Обновлен п. "7.6 Признаки ошибок и решения".
Июль 2020 г.	A04	Удалена информация о горячей линии по вопросам обслуживания.
Декабрь 2020 г.	A05	◆ Добавлены данные о коммуникационной плате MD500-PN1. ◆ Обновлен п. "3.2.1 Стандартная схема монтажа электропроводки". ◆ Обновлен рис. 5-5 в п. "5.8 Выбор задания частоты". ◆ Обновлено описание параметра A0.07 в п. "6.1 Таблица параметров меню уровня 1 (группа A)". ◆ Обновлено описание параметра A0.07 в п. "6.2 Таблица параметров меню уровня 2 (группа B, группа E*, группа U)". ◆ Обновлен п. "7.6 Признаки ошибок и решения". ◆ Обновлены данные о монтажных отверстиях для моделей на 200 – 450 кВт.

Оглавление

Предисловие 1
История изменений 2
Правила техники безопасности 7
1 Информация об изделии 14
1.1 Заводская табличка и номер модели 14
1.2 Комплектующие элементы 15
2 Подключение системы 20
2.1 Схема подключения 20
2.2 Описание периферийного электрооборудования 21
3 Монтаж оборудования и электропроводки 23
3.1 Монтаж 23
3.1.1 Условия на месте монтажа 23
3.1.2 Свободное пространство и ориентация 24
3.1.3 Инструкции по монтажу 26
3.1.4 Монтаж в шкаф 29
3.1.5 Снятие и установка крышки 39
3.2 Монтаж электропроводки 43
3.2.1 Стандартная схема монтажа электропроводки 43
3.2.2 Клеммы силовой цепи 44
3.2.3 Компоновка и размеры клемм силовой цепи 51
3.2.4 Требования к инструментам для подключения силовых цепей 61
3.2.5 Панель управления 63
3.2.6 Подключение клемм цепи управления 67
3.2.7 Размеры проводов и момент затяжки соединений цепи управления 74
3.2.8 Подключение внешней панели управления 74
3.2.9 Контрольный перечень по монтажу электропроводки 75
4 Работа с панелью 76
4.1 Введение 76
4.2 Светодиодная панель управления 76
4.2.1 Функциональные индикаторы 76
4.2.2 Светодиодный дисплей 78
4.2.3 Кнопки на светодиодной панели управления 78
4.3 Просмотр и изменение параметров 79
4.4 Структура параметров 80
4.5 Просмотр параметров состояния 80
5 Ввод системы в эксплуатацию 81
5.1 Краткое руководство по вводу в эксплуатацию 81

5.2 Меры предосторожности перед включением питания 81
5.3 Отображение состояния после включения питания 82
5.4 Восстановление заводских настроек 82
5.5 Режимы управления двигателем 83
5.6 Команды пуска и останова 83
5.6.1 Панель управления 84
5.6.2 Управление через клеммы (дискретный вход (DI)) 84
5.6.3 Управление по коммуникации 85
5.7 Настройки запуска и останова 86
5.7.1 Режим запуска 86
5.7.2 Режим останова 86
5.8 Выбор задания частоты 86
5.8.1 Настройка режима мульти-задания 87
5.8.2 Использование аналогового входа для установки задания частоты 88
5.9 Описание клемм 88
5.9.1 Дискретные входы (DI) 88
5.9.2 Аналоговые входы (AI) 88
5.9.3 Дискретные выходы (DO) 89
5.9.4 Аналоговые выходы (AO) 89
5.9.5 Клеммы PG 90
5.10 Автонастройка 90
5.10.1 Настройки параметров двигателя 90
5.10.2 Автонастройка параметров двигателя 90
5.11 Установка пароля 92
5.12 Примеры использования 93
5.12.1 Торможение подъемной системы 93
5.12.2 Предел безопасности и останов при отказе 94
6 Таблица параметров 95
6.1 Таблица параметров меню уровня 1 (группа A) 95
6.2 Таблица параметров меню уровня 2 (группа b, группа E*, группа U) 98
6.3 Таблица параметров меню уровня 3 (группа F) 135
7 Поиск и устранение неисправностей 142
7.1 Правила техники безопасности 142
7.2 Поиск и устранение неисправностей при пробном запуске 142
7.3 Отображение ошибок 145
7.4 Сброс при ошибке 147
7.5 Коды ошибок и способы устранения 148
7.6 Признаки неисправности и способы устранения 154
7.7 Субкоды ошибок 156

8 Техническое обслуживание и технический контроль 159
8.1 Профилактическое техническое обслуживание 159
8.2 Периодический технический контроль 162
8.2.1 Пункты периодического технического контроля 162
8.2.2 Испытание изоляции силовой цепи 163
8.3 Замена деталей 163
8.3.1 Срок службы быстроизнашивающихся деталей 163
8.3.2 Количество вентиляторов на инверторе 164
8.3.3 Замена вентиляторов 164
8.3.4 Электролитические конденсаторы шины постоянного тока 169
8.3.5 Замена платы защиты от перенапряжения 169
8.4 Хранение 170
9 Технические характеристики и выбор модели 171
9.1 Технические характеристики 171
9.2 Монтажные размеры 177
9.2.1 Размеры моделей инвертора мощностью 0,4 – 160 кВт 177
9.2.2 Размеры моделей инверторов мощностью 0,4 – 160 кВт с монтажным кронштейном 180
9.2.3 Размеры моделей инверторов мощностью 200 – 450 кВт 189
9.2.4 Размеры моделей инверторов мощностью 200 – 450 кВт с основанием под дроссель 190
9.2.5 Размеры монтажного кронштейна 191
9.3 Дополнительные компоненты 193
9.4 Выбор периферийного электрооборудования 195
9.4.1 Перечень периферийного электрооборудования 195
9.4.2 Модели и размеры наконечников 196
9.4.3 Выбор устройства защитного отключения 199
9.5 Выбор компонентов торможения 201
9.5.1 Выбор тормозного модуля 201
9.5.2 Выбор тормозных резисторов 201
9.5.3 Перечень компонентов торможения 202
9.5.4 Габаритные и монтажные размеры тормозных модулей 204
9.6 Монтажные размеры внешних панелей управления 205
10 Дополнительные компоненты 206
10.1 Платы расширения входа/выхода 206
10.1.1 Многофункциональная плата расширения входа/выхода (MD38IO1) 206
10.1.2 Миниплата расширения входа/выхода (MD38IO2) 209
10.1.3 Расположение клемм и функции платы MD38IO3 210
10.1.4 Многофункциональная плата расширения входа/выхода (CS700IO1) 212
10.1.5 Многофункциональная плата расширения входа/выхода (CS700RC2) 213

10.2 Коммуникационные платы расширения 215
10.2.1 Плата расширения CANopen (MD38CAN2) 215
10.2.2 Плата расширения RS-485 (MD38TX1) 219
10.2.3 Плата расширения PROFIBUS-DP (MD38DP2) 220
10.2.4 Коммуникационная плата расширения PROFINET (MD500-PN1) 223
10.2.5 Описание технологических данных PZD и определение адреса параметра 225
10.3 Платы расширения энкодера 229
10.3.1 Технические характеристики плат расширения энкодера 229
10.3.2 Многофункциональная плата PG (MD38PGMD) 230
10.3.3 Плата PG резольвера (MD38PG4) 233
10.3.4 Заземление экрана для платы PG 234
10.3.5 Руководство по электромагнитной совместимости 235
Приложение A Коммуникационный протокол Modbus 236
A.1 Определение данных 236
A.2 Определение адреса данных 241
Приложение B Соответствие требованиям электромагнитной совместимости 243
B.1 Определения терминов 243
B.2 Стандарты ЭМС 243
B.2.1 Стандарты ЭМС 243
B.2.2 Требования ЭМС к условиям на месте монтажа 244
B.3 Выбор периферийных устройств ЭМС 244
B.3.1 Монтаж входного фильтра ЭМС на стороне входа питания 244
B.3.2 Установка сетевого дросселя переменного тока на стороне входа питания 246
B.3.3 Установка моторного дросселя переменного тока на выходной стороне 247
B.4 Экранированные кабели 249
B.4.1 Требования к экранированным кабелям 249
B.4.2 Требования к укладке кабелей 250
B.5 Требования к току утечки 251
B.6 Решения по устранению электромагнитных помех 252
Гарантийное соглашение 253

Правила техники безопасности

Меры предосторожности

1) Перед монтажом, эксплуатацией и техническим обслуживанием данного оборудования просим внимательно ознакомиться с правилами техники безопасности и мерами предосторожности, а также соблюдать их во время его эксплуатации.

2) Для обеспечения безопасности персонала и оборудования соблюдать все правила техники безопасности, предписываемые знаками, установленными на оборудовании, и приведенные в настоящем руководстве пользователя.

3) Пункты, отмеченные подписями "ВНИМАНИЕ!", "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!" и "ОПАСНО!" в данном руководстве пользователя не отражают полный объем необходимых мер предосторожности, и такую информацию следует рассматривать только как дополнительные меры предосторожности.

4) Использовать данное оборудование в соответствии с установленными требованиями к условиям окружающей среды. На повреждения, вызванные ненадлежащим использованием, не распространяются гарантийные условия.

5) Компания Inovance не несет ответственности за травматизм и повреждение оборудования в результате его неправильного использования.

Безопасность: уровни и определения

	Несоблюдение указаний приводит к получению опасных для жизни травм, в том числе, со смертельным исходом.
	Несоблюдение указаний приводит к получению опасных для жизни травм, в том числе, со смертельным исходом.
	Несоблюдение указаний может приводить к получению травм легкой и средней степени тяжести или к повреждению оборудования.

Правила техники безопасности

Распаковка

◆ Убедиться в отсутствии повреждений упаковки, а также проверить на предмет повреждения, попадания воды, и деформации. ◆ Выполнить распаковку в следующем порядке. Не допускать ударов по упаковке. ◆ Проверить поверхности изделия и вспомогательного оборудования на предмет повреждения и коррозии. ◆ Убедиться в соответствии количества упакованных материалов данным, указанным в упаковочном листе.

WARNING

- Не выполнять монтаж оборудования при обнаружении повреждений, коррозии или признаков использования на изделии или вспомогательном оборудовании.
- Не выполнять монтаж оборудования при обнаружении попадания воды, отсутствия деталей или повреждений в процессе распаковки.
- Не выполнять монтаж оборудования при несоответствии полученного оборудования упаковочному листу.

Хранение и транспортировка

CAUTION

- Хранение и транспортировку данного оборудования производить в соответствии с требованиями к хранению и транспортировке с соблюдением условий влажности и температуры.
- Не допускать транспортировки оборудования в условиях присутствия брызг воды, воздействия прямого солнечного света, сильного электрического поля, сильного магнитного поля и сильной вибрации.
- Не хранить данное оборудование более трех месяцев. Для длительного хранения требуется более строгая защита и выполнение технического контроля.
- Упаковать оборудование перед транспортировкой. Использовать герметичный ящик для транспортировки на дальние расстояния.
- Не перевозить данное оборудование совместно с оборудованием или материалами, способными повредить или оказать отрицательное воздействие на данное оборудование.

WARNING

- Использовать профессиональное погрузочно-разгрузочное оборудование для обращения с крупногабаритным или тяжелым оборудованием.
- При переноске данного оборудования руками крепко держать корпус оборудования, чтобы не допустить падения его частей. Несоблюдение указаний может привести к получению травмы.
- Соблюдать осторожность при обращении с оборудованием при транспортировке. Не допускать получения травм или повреждения оборудования.
- Не допускается нахождение под оборудованием, поднятым грузоподъемным оборудованием на высоту.

Монтаж



- Перед выполнением монтажных работ внимательно ознакомиться с правилами техники безопасности и руководством по эксплуатации.
- Запрещено внесение изменений в конструкцию оборудования.
- Не ослаблять крепежные болты (особенно отмеченные красным) на узлах и деталях оборудования.
- Не допускается монтаж данного оборудования в местах с воздействием сильного электрического или магнитного поля.
- При монтаже данного оборудования в шкафу или на терминальном оборудовании предусмотреть защитные средства, такие как использование огнеупорной оболочки, электрического кожуха или механического кожуха. Класс защиты IP должен соответствовать требованиям стандартов МЭК (IEC), а также местных норм и правил.



- К монтажу оборудования и электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- К монтажу оборудования и электропроводки, техническому обслуживанию, техническому контролю или замене деталей допускается только опытный персонал, прошедший подготовку и обладающий необходимыми знаниями в области электротехники.
- К монтажным работам допускается персонал, в обязательном порядке ознакомленный с требованиями к монтажу оборудования и соответствующими техническими материалами.
- Перед монтажом оборудования, создающего сильные электромагнитные помехи, например, трансформатор, установить для такого оборудования экранирующее устройство, чтобы не допустить возникновения неисправностей.

Монтаж электропроводки



- К монтажу оборудования и электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- Не выполнять электромонтажные работы при включенном питании. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Перед выполнением электромонтажных работ отключить все источники питания. Подождать не менее 10 минут, поскольку после отключения питания сохраняется остаточное напряжение.
- Убедиться в надежном заземлении оборудования. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- При электромонтажных работах соблюдать порядок снятия электростатического разряда (ЭСР) и надевать антистатический браслет. Несоблюдение указаний приводит к повреждению оборудования или его внутренних цепей.



- Не подключать кабель питания к выходным клеммам оборудования. Несоблюдение указаний может привести к повреждению оборудования, в том числе с возгоранием.
- При подключении инвертора к двигателю убедиться в соответствии последовательности фаз на клеммах инвертора и двигателя во избежание вращения двигателя в обратном направлении.
- Электропроводка должна соответствовать требованиям по сечению и экранированию. Экранирующий слой кабеля необходимо надежно заземлить с одного края.
- После завершения электромонтажных работ убедиться, что в оборудование не упали винты, убедиться, что все кабели закреплены.

Включение питания



- Перед включением питания убедиться в правильном монтаже оборудования, надежном монтаже электропроводки и возможности запуска двигателя.
- Перед включением питания убедиться в соответствии источника питания требованиям к оборудованию, чтобы не допустить повреждения оборудования или возгорания.
- При включении питания на оборудовании возможно выполнение неожиданных операций. Поэтому необходимо держаться подальше от оборудования.
- После включения питания не открывать дверцу шкафа и защитную крышку оборудования. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не прикасаться к клеммам при включении питания. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не снимать детали оборудования при включении питания. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.

Эксплуатация



- Не прикасаться к клеммам во время работы. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не снимать детали оборудования во время работы. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Не прикасаться к корпусу оборудования, вентилятору или резистору для проверки температуры. Несоблюдение указаний приводит к получению ожогов.
- К проверке работы аварийной сигнализации во время работы оборудования допускаются только специалисты. Несоблюдение указаний приводит к получению травм или повреждению оборудования.



- Не допускать падения внутрь устройства металлических или других предметов во время работы устройства. Несоблюдение указаний может привести к повреждению оборудования.
- Не запускать и не останавливать оборудование, используя контактор. Несоблюдение указаний может привести к повреждению оборудования.

Техническое обслуживание



- К монтажу оборудования и электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- Техническое обслуживание при включенном питании не допускается. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Перед выполнением технического обслуживания отключить питание всего оборудования и подождать не менее 10 минут.



- Выполнять ежедневный и периодический технический контроль и техническое обслуживание оборудования в соответствии с требованиями технического обслуживания, обеспечить ведение журнала технического обслуживания.

Ремонт



- К монтажу оборудования и электропроводки, техническому обслуживанию, проверкам или замене деталей допускаются только специалисты.
- Ремонт при включенном питании не допускается. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током.
- Перед выполнением технического контроля и ремонта отключить питание всего оборудования и подождать не менее 10 минут.



- Требовать оказания ремонтных услуг в соответствии с гарантийным соглашением на изделие.
- Если оборудование неисправно или повреждено, обратиться к специалистам для диагностики и устранения неисправностей и выполнения ремонта в соответствии с указаниями по ремонту с регистрацией соответствующей информации о выполнении ремонта.
- Выполнять замену быстроизнашивающихся деталей оборудования в соответствии с руководством по замене.
- Не эксплуатировать поврежденное оборудование. Несоблюдение указаний может усугубить повреждения.
- После замены оборудования снова выполнить проверку монтажа электропроводки и настроить параметры.

Утилизация



- Утилизировать выведенное из эксплуатации оборудование в соответствии с местными нормами и стандартами. Несоблюдение указаний может привести к причинению материального ущерба и получению травм, в том числе, со смертельным исходом.
- Во избежание загрязнения окружающей среды утилизировать выведенное из эксплуатации оборудование в соответствии с отраслевыми стандартами по утилизации отходов.

Предупреждающие знаки

■ Описание предупреждающих знаков, используемых в руководстве пользователя



Перед выполнением монтажных работ и перед эксплуатацией ознакомиться с руководством пользователя.



Надежно заземлить систему и оборудование.



Опасно!



Высокая температура!



Опасность травмы при захвате движущимися частями.



Высокое напряжение!



Подождать xx минут перед выполнением дальнейших операций.

■ Описание предупреждающих знаков на оборудовании

Для безопасной эксплуатации и технического обслуживания оборудования соблюдать предупреждающие знаки на оборудовании, а также не повреждать и не удалять предупреждающие знаки. В следующей таблице приведено описание предупреждающих знаков.

Предупреждающий знак	Описание
	◆ Перед выполнением монтажных работ и перед эксплуатацией ознакомиться с руководством пользователя. Несоблюдение указаний приводит к поражению электрическим током. ◆ Не снимать крышку при включенном питании и в течение 10 минут после выключения питания. ◆ Перед выполнением технического обслуживания,технического контроля и монтажа электропроводки отключить входное и выходное питание и подождать не менее 10 минут, пока не погаснет индикатор питания.

1 Информация об изделии

1.1 Заводская табличка и номер модели

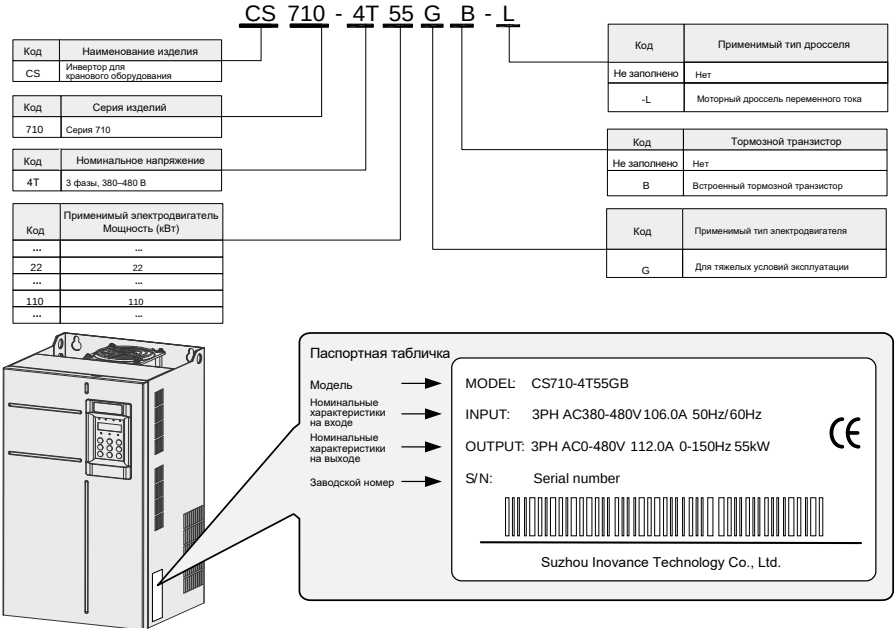
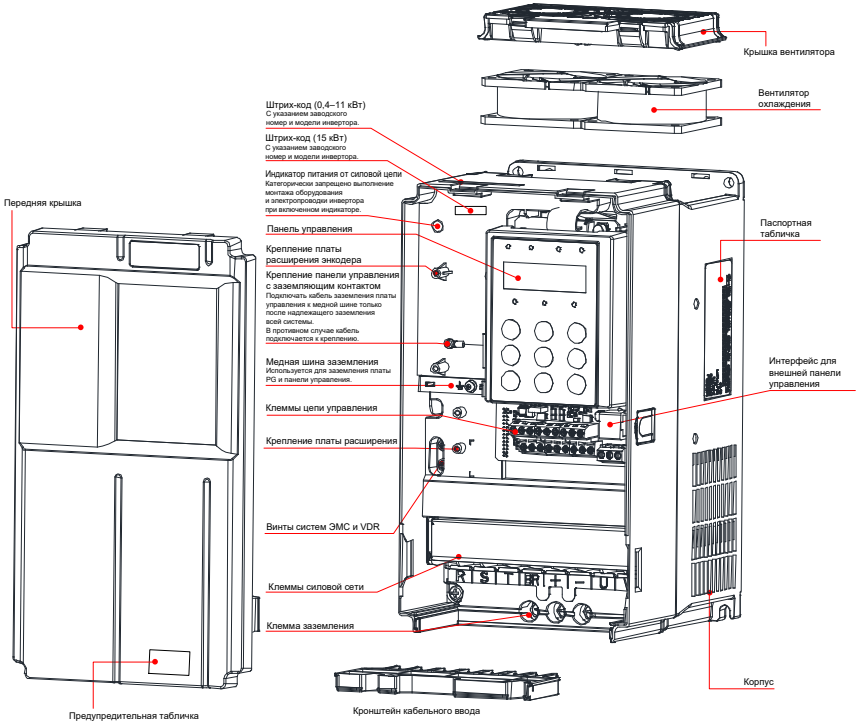


Рис. 1-1 Заводская табличка и номер модели

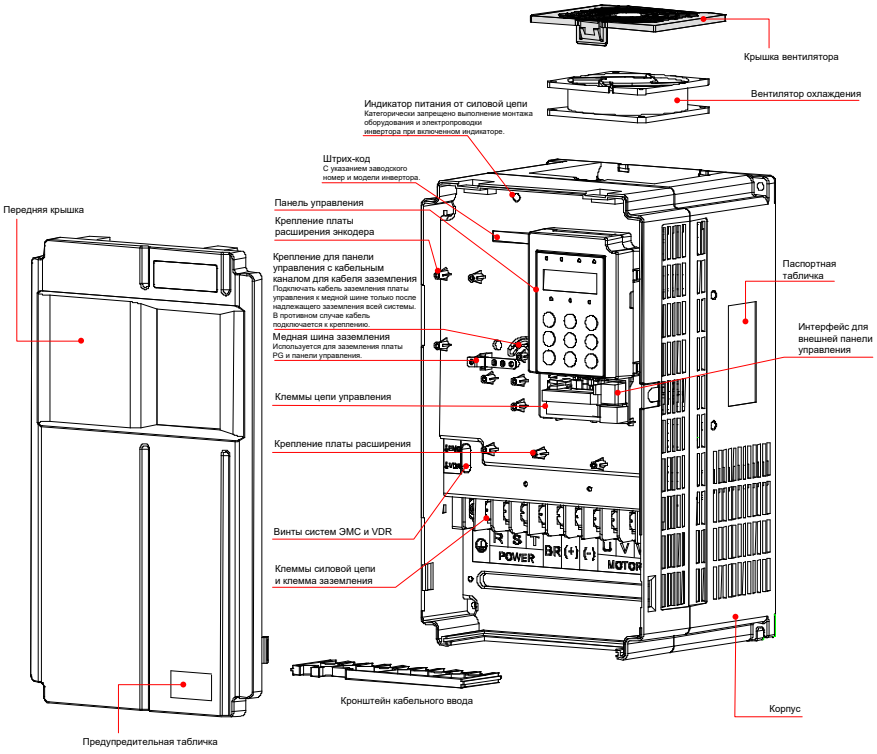
1.2 Комплектующие элементы

В зависимости от напряжения и номинальной мощности инвертора серии CS710 выполняется в пластиковом корпусе, либо в корпусе из листового металла, как показано на следующих рисунках.



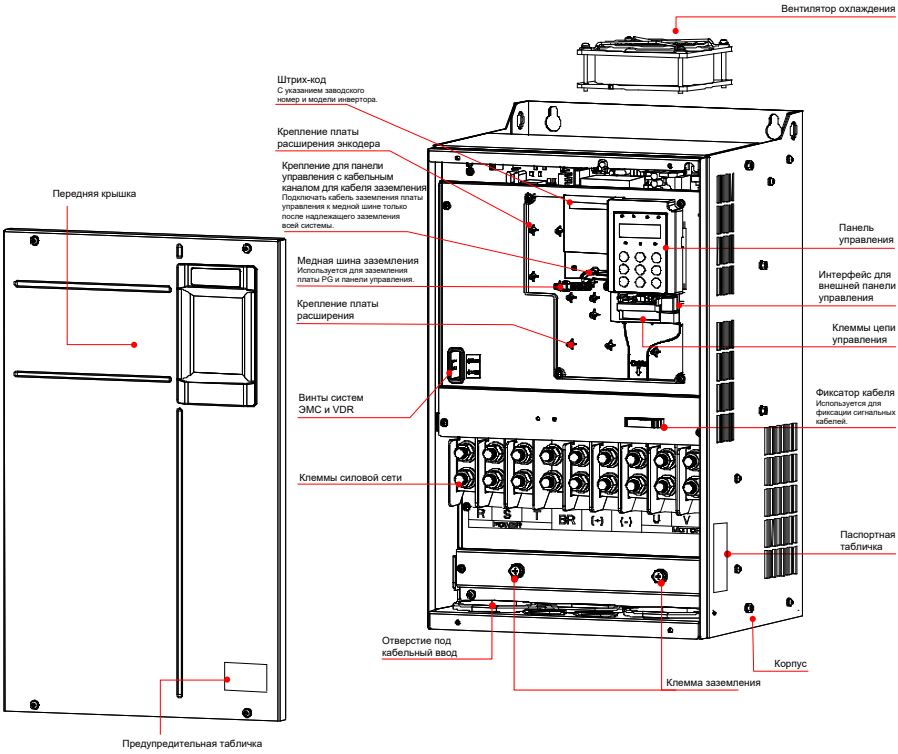
Предупредительная табличка		Описание
⚠	📖	ВНИМАНИЕ! Перед выполнением монтажа и запуска инвертора ознакомиться с руководством пользователя.
⚠	10 мин	ОПАСНО! Не снимать переднюю крышку при включенном питании и в течение 10 минут после отключения питания.

Рис. 1-2 Комплектующие (три фазы 380 – 480 В, 0,4 – 15 кВт)



Предупредительная табличка		Описание
⚠	📖	ВНИМАНИЕ! Перед выполнением монтажа и запуска инвертора ознакомиться с руководством пользователя.
⚠	10 мин	ОПАСНО! Не снимать переднюю крышку при включенном питании и в течение 10 минут после отключения питания.

Рис. 1-3 Комплектующие (три фазы 380 – 480 В, 18,5 – 37 кВт)



Предупредительная табличка		Описание
⚠	📖	ВНИМАНИЕ! Перед выполнением монтажа и запуска инвертора ознакомиться с руководством пользователя.
⚠	10 мин	ОПАСНО! Не снимать переднюю крышку при включенном питании и в течение 10 минут после отключения питания.

Рис. 1-4 Комплектующие (три фазы 380 – 480 В, 45 – 160 кВт)

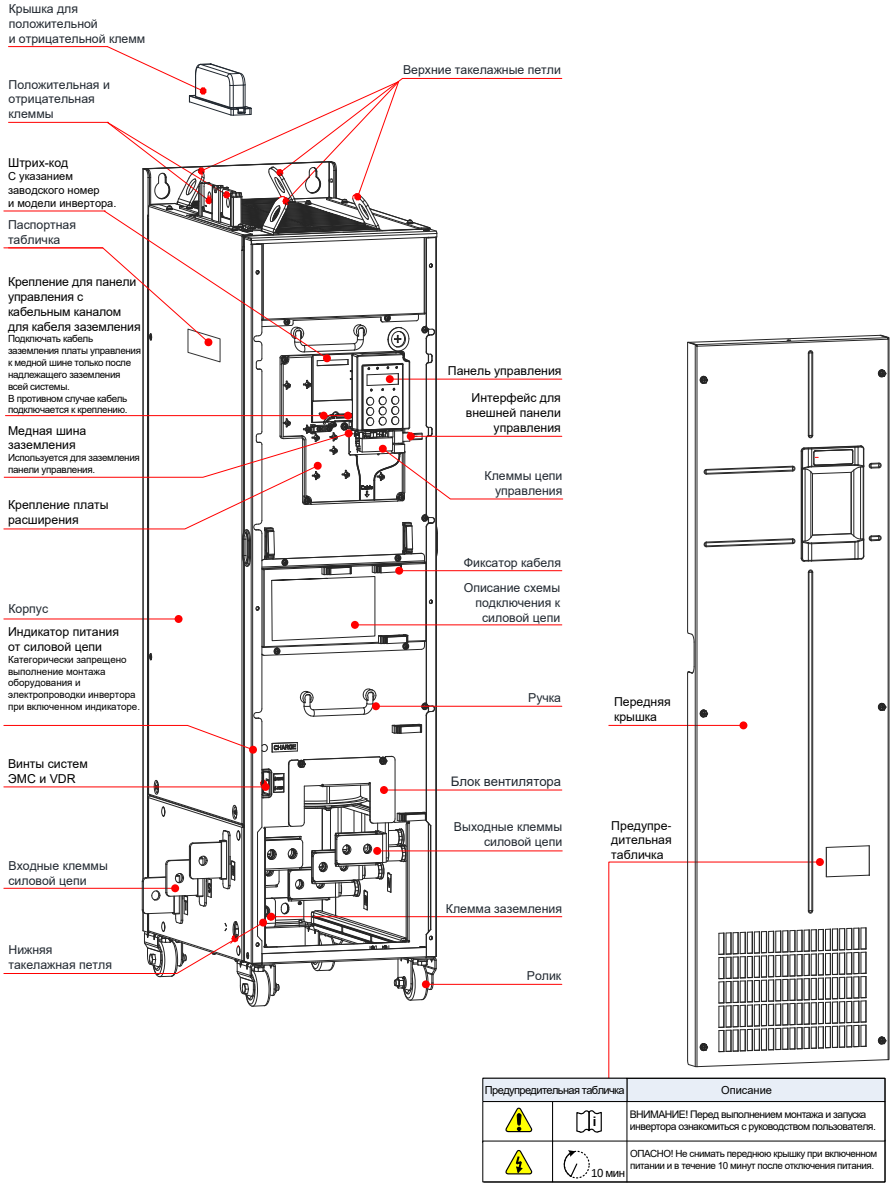


Рис. 1-5 Комплектующие (три фазы 380 – 480 В, 200 – 450 кВт)

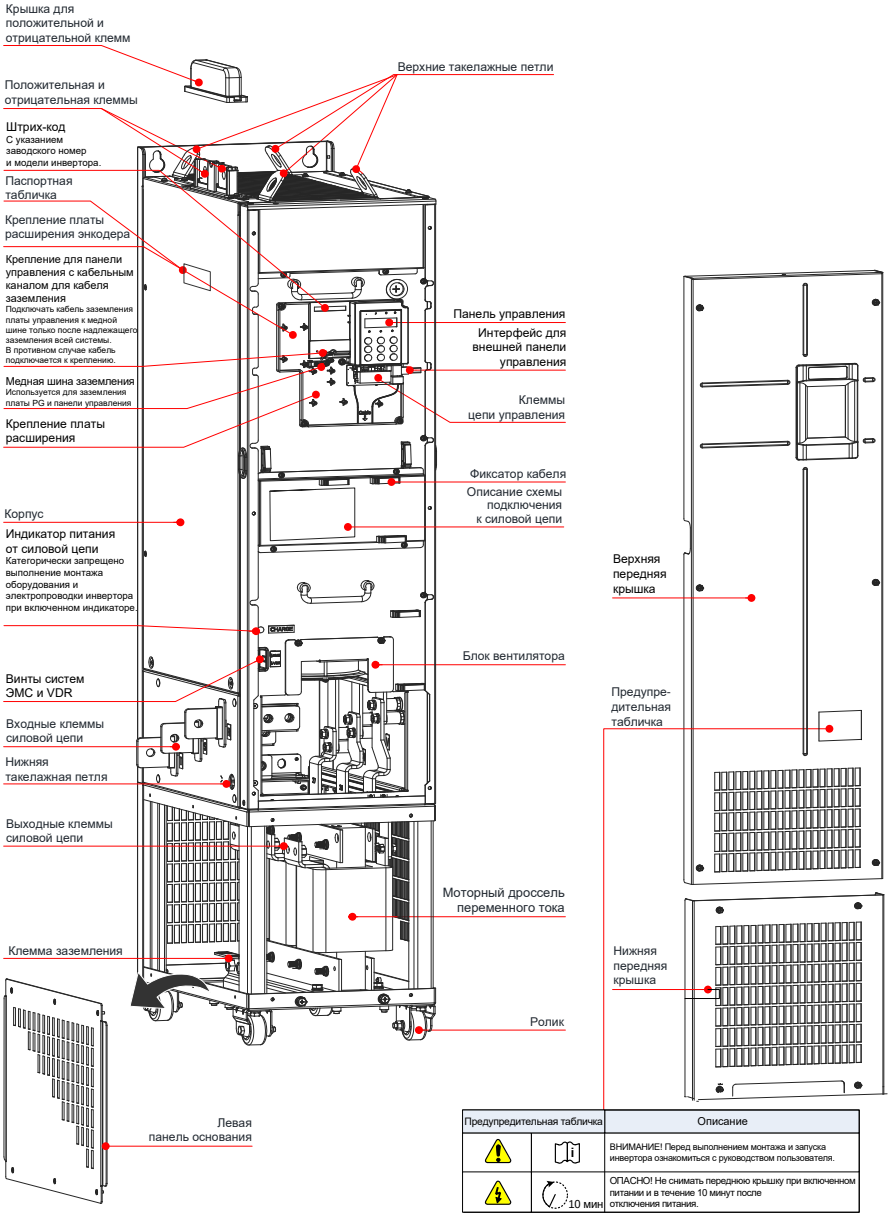


Рис. 1-6 Комплектующие (три фазы 380 – 480 В, 200 – 450 кВт (-L))

2 Подключение системы

2.1 Схема подключения

Для использования инвертора серии CS710 для управления работой асинхронного двигателя установить электрическое оборудование на входной и выходной стороне, чтобы обеспечить безопасность и стабильность системы. На следующем рисунке показано подключение системы инвертора серии CS710 трехфазного 380 – 480 В/18,5 кВт или более высокого номинала.

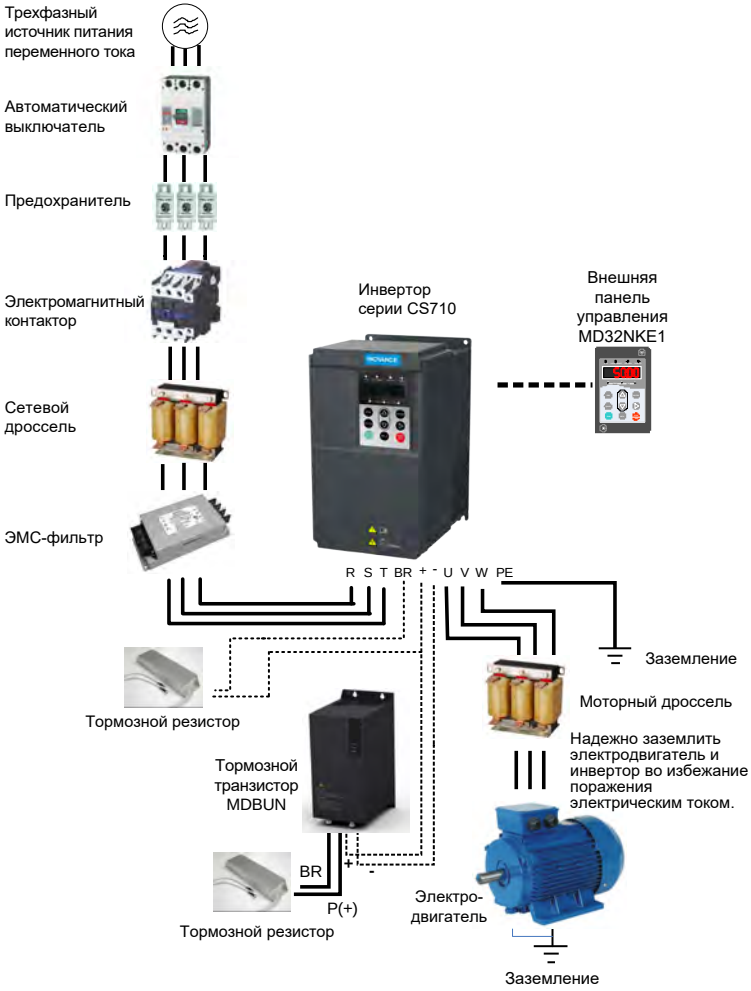


Рис. 2-1 Состав системы инвертора серии CS710

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Предыдущий рисунок представляет собой примерную схему подключения системы инвертора CS710. Для выбора периферийного оборудования см. "9 Технические характеристики и выбор модели".

2.2 Описание периферийного электрооборудования

Табл. 2-1 Описание периферийного электрооборудования инвертора серии CS710

Устройство	Место монтажа	Описание функции
Автоматический выключатель	Между источником питания и входной стороной инвертора	MCCB: Отключение питание при перегрузке по току на последующем оборудовании.
		Выключатель с функцией защиты при утечке на землю: Защита от возможных токов утечки при работе инвертора для предотвращения поражения электрическим током и возгорания.
Предохранитель	Между источником питания и входной стороной инвертора	Защита последующих полупроводники при коротком замыкании.
Контактор (электромагнитный)	Между автоматическим выключателем и входной стороной инвертора	Включение/выключение инвертора. Не выполнять частые запуски/остановы инвертора, используя контактор (соблюдать интервал не менее 1 часа между операциями включения и выключения), не использовать контактор для прямого пуска инвертора.
Сетевой дроссель	Входная сторона инвертора	Улучшение коэффициента мощности на стороне входа питания. Эффективное устранение высших гармоники на входной стороне и предотвращение повреждения другого оборудования из-за искажения формы сигнала напряжения. Устранение дисбаланса входного тока, вызванного межфазным дисбалансом.
ЭМС-фильтр	Входная сторона инвертора	Снижение внешних кондуктивных помех и излучаемых помех инвертора. Снижение кондуктивных помех от источника питания к инвертору и улучшение помехозащищенности инвертора.
Дроссель звена постоянного тока	Стандартная конфигурация для инвертора мощностью 30 кВт и выше и дополнительная конфигурация для инвертора мощностью 18,5 – 22 кВт.	Улучшение коэффициента мощности на стороне входа питания. Повышение КПД и тепловой стабильности инвертора. Снижение воздействия высших гармоник на входной стороне инвертора и снижение внешних кондуктивных и излучаемых.

Устройство	Место монтажа	Описание функции
Тормозной резистор	Подключение к инвертору (мощностью 75 кВт или ниже) или к тормозному транзистору MDBUN (мощностью 90 кВт или выше).	Использовать тормозной резистор для рассеивания рекуперируемой энергии при замедлении двигателя или при рекуперативном режиме (снижение нагрузки).
Внешний тормозной модуль	Модели мощностью 90 кВт и выше	Использовать тормозной транзистор компании Inovance MDBUN и рекомендуемый тормозной резистор для моделей мощностью 90 кВт и выше.
Моторный дроссель	Между выходной стороной инвертора и двигателем (рядом с инвертором)	На выходной стороне инвертора обычно присутствуют гораздо более высокие гармоники. Когда двигатель находится далеко от инвертора, в цепи существует высокая распределенная емкость, и определенные гармоники могут вызывать резонанс в цепи, приводящий к следующему: a) Ухудшение характеристик изоляции двигателя и повреждение двигателя в долгосрочной перспективе. b) Создание высоких токов утечки и частые срабатывания защиты инвертора. Если расстояние между инвертором и двигателем превышает 100 м, установить моторный дроссель переменного тока.
Дроссель dv/dt	На выходной стороне инвертора и рядом с инвертором	Защита изоляции двигателя и снижение подшипниковых токов (дополнительно).
Выходное магнитное кольцо	На выходной стороне инвертора и рядом с инвертором	Снижение подшипниковых токов.
Двигатель	На выходной стороне инвертора	Выбрать подходящий двигатель.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Не устанавливать конденсатор или ограничитель скачков напряжения на выходной стороне инвертора. В противном случае возможно повреждение инвертора.
- На входах/выходах (силовая цепь) инвертора существуют гармоники, которые могут создавать помехи для коммуникационного оборудования, подключенного к инвертору. Поэтому необходимо установить фильтр для минимизации воздействия помех.

3 Монтаж оборудования и электропроводки

3.1 Монтаж

3.1.1 Условия на месте монтажа

1) Температура окружающей среды: На срок службы инвертора значительное воздействие оказывает температура окружающей среды. Не запускать инвертор в условиях температуры, превышающих допустимый температурный диапазон (-10 °C до +50 °C).
2) Установить инвертор на поверхность основания, не поддерживающего горение, убедиться в достаточном свободном пространстве вокруг инвертора для обеспечения эффективного теплоотвода. При работе инвертор выделяет значительное количество теплоты. Использовать винты для вертикального монтажа инвертора на монтажный кронштейн.
3) Монтаж инвертора выполнять на участке без сильной вибрации. Убедиться, что на место монтажа отсутствует вибрация, превышающая уровень 0,6G. Расположить инвертор подальше от штамповочных станков.
4) Убедиться, что место монтажа не подвергается воздействию прямых солнечных лучей, влаги или капель воды.
5) Убедиться, что место установки защищено от воздействия агрессивных, горючих или взрывоопасных газов и паров.
6) Убедиться, что место монтажа не загрязнено маслом и пылью.

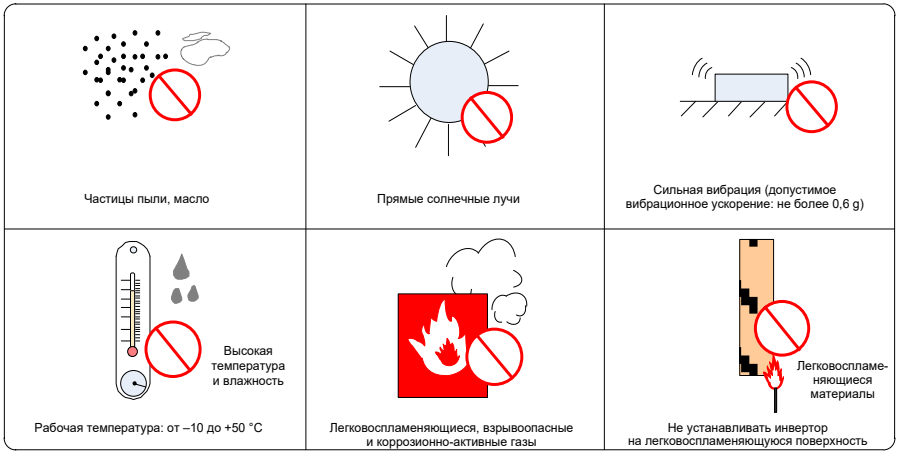


Рис. 3-1 Требования к условиям на месте монтажа

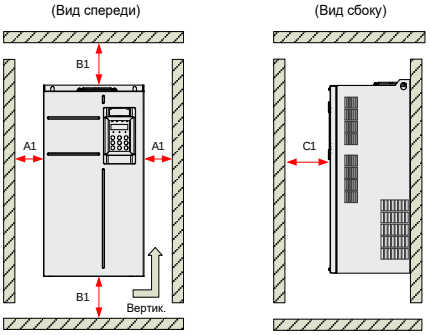
7) Инверторы обязательно устанавливать в огнеупорном шкафу с дверцами, обеспечивающими надлежащую электрическую и механическую защиту. Условия и порядок монтажа должны соответствовать местным и региональным законам и правилам, а также соответствующим требованиям МЭК (IEC).

3.1.2 Свободное пространство и ориентация

1 Свободное пространство

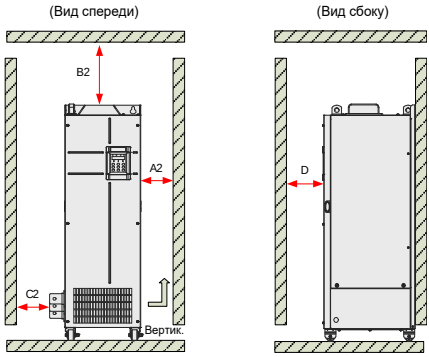
Свободное пространство зависит от номинальной мощности инвертора.

■ Монтаж одиночного привода



Номинальная мощность	Свободное пространство (мм)		
0,4 – 15 кВт	A1 ≥ 10	B1 ≥ 200	C1 ≥ 40
18,5 – 22 кВт	A1 ≥ 10	B1 ≥ 200	C1 ≥ 40
30 – 37 кВт	A1 ≥ 50	B1 ≥ 300	C1 ≥ 40
45 – 160 кВт	A1 ≥ 50	B1 ≥ 300	C1 ≥ 40

Рис. 3-2 Свободное пространство при монтаже одиночного инвертора
(три фазы 380 – 480 В, 0,4 – 160 кВт)

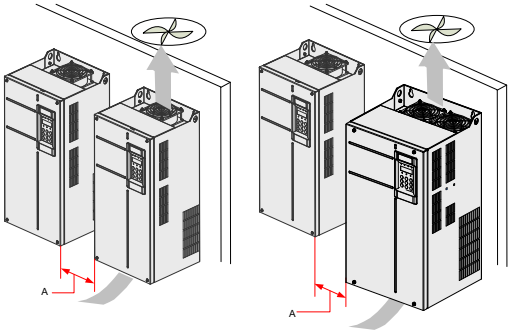


Номинальная мощность	Свободное пространство (мм)	
200 – 450 кВт	A2 ≥ 10	B2 ≥ 250
	C2 ≥ 20	D2 ≥ 20

Рис. 3-3 Свободное пространство при монтаже одиночного инвертора
(три фазы 380 – 480 В 200 э 450 кВт)

■ Монтаж группы инверторов

В инверторах серии CS710 реализована конструкция с потоком охлаждающего воздуха в направлении снизу вверх. При групповом использовании нескольких инверторов их корпуса выравнивают по верхней плоскости.



Номинальная мощность	Свободное пространство (мм)
0,4 – 15 кВт	A ≥ 10
18,5 – 22 кВт	A ≥ 10
30 – 37 кВт	A ≥ 50
45 – 160 кВт	A ≥ 50

Рис. 3-4 Свободное пространство при параллельном монтаже группы инверторов

При необходимости монтажа ряда инверторов над другим рядом инверторов, установить воздушный дефлектор, чтобы не допустить нагрева инверторов переменного тока в верхнем ряду от инверторов в нижнем ряду, что может привести к выходу из строя инверторов, расположенных в верхнем ряду.

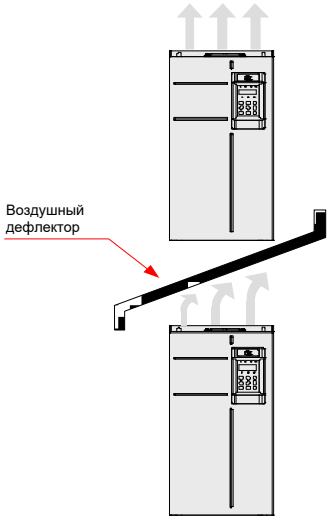


Рис. 3-5 Монтаж приводов в верхний и нижний ряды

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Такой способ монтажа не допускается для инверторов мощностью 200 – 450 кВт.

2 Ориентация при монтаже

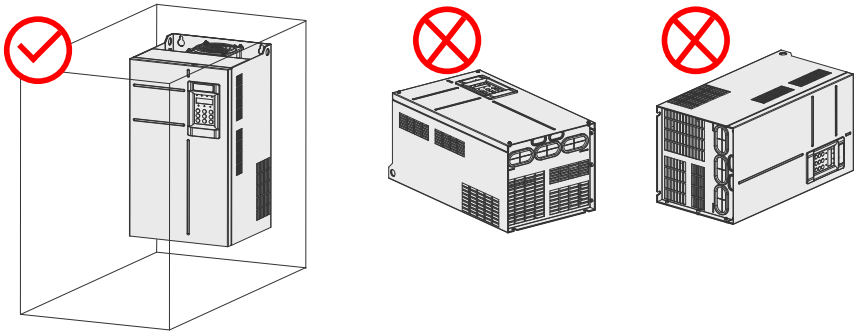


Рис. 3-6 Правильная и неправильная ориентация при монтаже

3.1.3 Инструкции по монтажу

Применяемый способ монтажа зависит от номинальной мощности различных моделей серии CS710. Необходимо соблюдать следующие рекомендации для конкретных моделей и областей применения.

1 Установка на монтажную панель и протыкной монтаж для моделей мощностью 0,4 – 160 кВт

■ Установка на монтажную панель

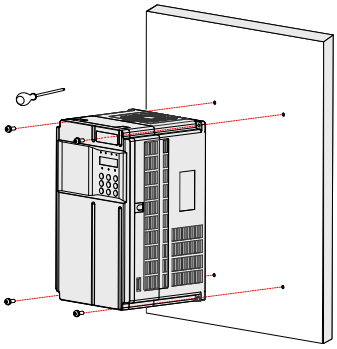


Рис. 3-7 Установка на монтажную панель для моделей мощностью 0,4 – 37 кВт

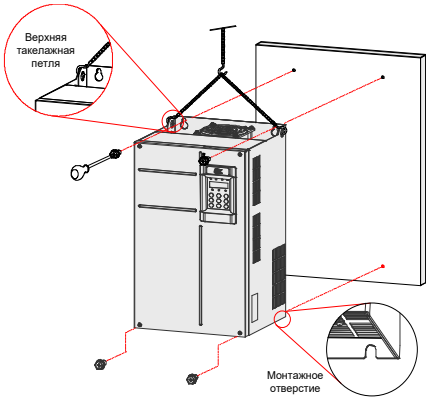


Рис. 3-8 Установка на монтажную панель для моделей мощностью 45 – 160 кВт

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ При использовании данного способа монтажа не закреплять инвертор только двумя верхними винтами, так как возможно падение инвертора из-за неравномерного усилия после длительной работы. Убедиться в креплении на все четыре винта.

■ Протыкной монтаж

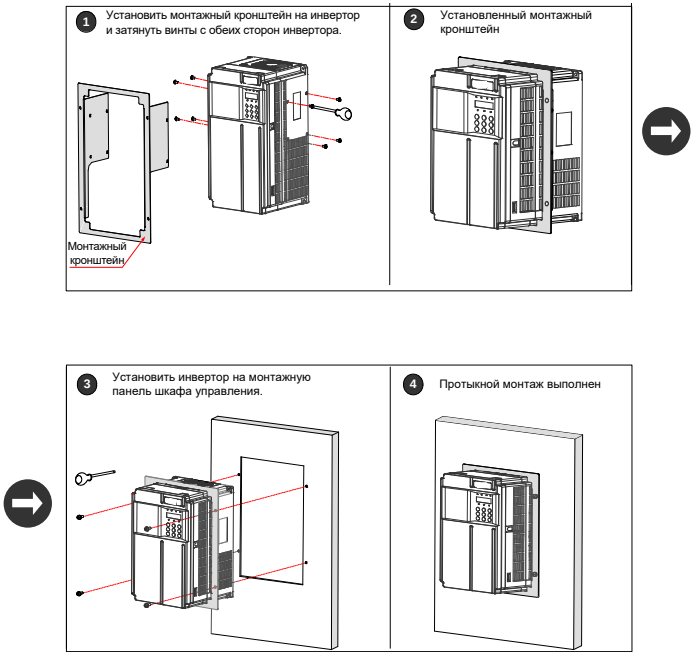


Рис. 3-9 Протыкной монтаж для моделей мощностью 0,4 – 37 кВт

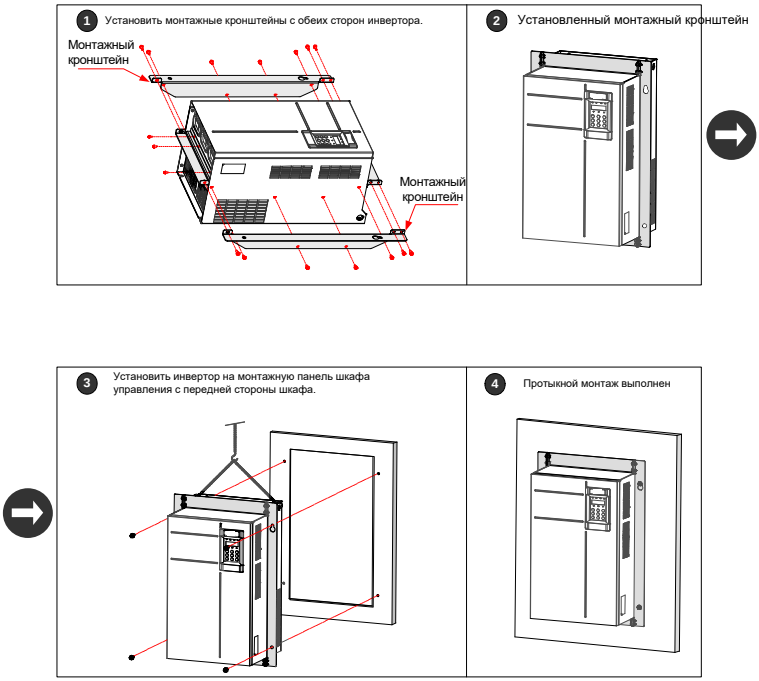


Рис. 3-10 Протыкной монтаж для моделей мощностью 45 – 160 кВт

■ Модели с монтажным кронштейном под протыкной монтаж

Табл. 3-1 Перечень монтажных кронштейнов под протыкной монтаж

Кронштейн для протыкного монтажа	Подходящая модель инвертора
MD500-AZJ-A1T1	CS710-4T0.4GB
	CS710-4T0.7GB
	CS710-4T1.1GB
	CS710-4T1.5GB
	CS710-4T2.2GB
	CS710-4T3.0GB
MD500-AZJ-A1T2	CS710-4T3.7GB
	CS710-4T5.5GB
MD500-AZJ-A1T3	CS710-4T7.5GB
	CS710-4T11GB
MD500-AZJ-A1T4	CS710-4T15GB

Кронштейн для протыкного монтажа	Подходящая модель инвертора
MD500-AZJ-A1T5	CS710-4T18.5GB
	CS710-4T22GB
MD500-AZJ-A1T6	CS710-4T30GB
	CS710-4T37GB
MD500-AZJ-A1T7	CS710-4T45GB
	CS710-4T55GB
MD500-AZJ-A1T8	CS710-4T75GB
	CS710-4T90G
	CS710-4T110G
MD500-AZJ-A1T9	CS710-4T132G
	CS710-4T160G

3.1.4 Монтаж в шкаф

1 Вентиляция

Монтаж в шкаф допускается только для одного инвертора модели CS710-4T200G – CS710-4T450G. Обеспечить достаточное пространство для вентиляции вокруг инвертора. Необходимо соблюдать следующие рекомендации для конкретных моделей и областей применения.

■ Шкаф с верхним расположением вентиляторов

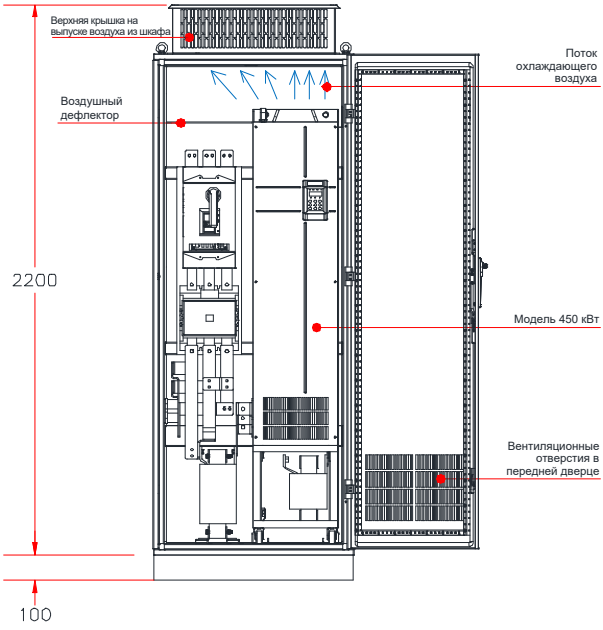


Рис. 3-11 Самовентилируемый шкаф

Табл. 3-2 Характеристики самовентилируемого шкафа

Модель инвертора переменного тока	Количество вентиляторов	Общий объем воздуха (CFM)	Эффективная площадь воздухозаборника в верхней части шкафа ($мм^2$)	Эффективная площадь выпуска воздуха в верхней части шкафа ($мм^2$)
CS710-4T132G	2	541	31809	50894
CS710-4T160G	2	620	31809	50894
CS710-4T200G(-L)	2	586	31809	50894
CS710-4T220G(-L)	2	722	31809	50894
CS710-4T250G(-L)	3	789	47713	76341
CS710-4T280G(-L)	3	882	47713	76341
CS710-4T315G(-L)	3	644	47713	76341
CS710-4T355G(-L)	3	796	47713	76341
CS710-4T400G(-L)	3	796	47713	76341
CS710-4T450G(-L)	3	796	47713	76341
Примечание: CFM = 0,0283 $м^3$/мин "Эффективная площадь" означает площадь сквозного отверстия.				

■ Шкаф с верхним расположением вентиляторов

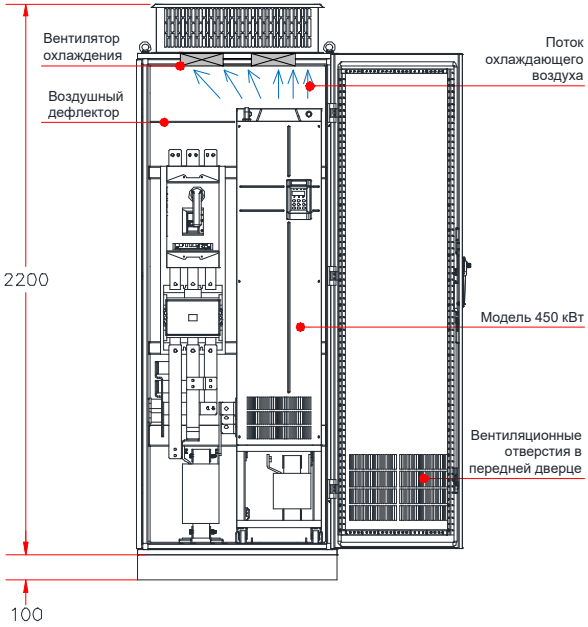


Рис. 3-12 Шкаф с принудительной вентиляцией

Табл. 3-3 Характеристики шкафа с принудительной вентиляцией

Модель инвертора переменного тока	Количество вентиляторов	Общий объем воздуха (CFM)	Эффективная площадь воздухозаборника в верхней части шкафа (мм^2)	Максимальный объем воздуха, необходимый для вентиляторов верхнего расположения (CFM)	Эффективная площадь выпуска воздуха в верхней части шкафа (мм^2)
CS710-4T132G	2	541	31809	649	S = 0,942 x N x (Dвых2 – Dст2) В указанной выше формуле N означает количество вентиляторов верхнего расположения, Dвых означает диаметр верхнего вентилятора, а Dст означает диаметр по центру ступицы верхнего вентилятора.
CS710-4T160G	2	620	31809	744	
CS710-4T200G(-L)	2	586	31809	703	
CS710-4T220G(-L)	2	722	31809	866	
CS710-4T250G(-L)	3	789	47713	947	
CS710-4T280G(-L)	3	882	47713	1058	
CS710-4T315G(-L)	3	644	47713	773	
CS710-4T355G(-L)	3	796	47713	955	
CS710-4T400G(-L)	3	796	47713	955	
CS710-4T450G(-L)	3	796	47713	955	

Примечание:
CFM = 0,0283 м^3/мин
"Эффективная площадь" означает площадь сквозного отверстия.

Как показано на следующем рисунке, изолирующий барьер требуется для предотвращения циркуляции нагретого воздуха внутри шкафа и обеспечения выхода нагретого воздуха через выпускные отверстия в верхней части шкафа.

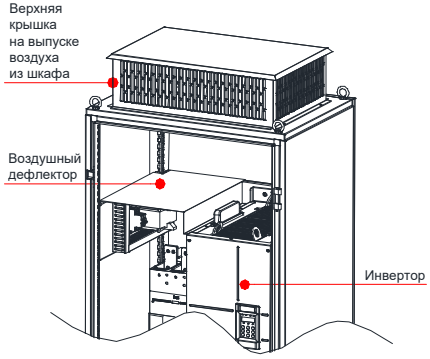


Рис. 3-13 Изолирующий барьер в шкафу

2 Меры предосторожности

Рекомендуется использовать алюминиевые шкафы с жестким каркасом (шкаф PS). Перед монтажом инвертора проверить правильность установки крепежных балок с крепежными отверстиями на задней стенке шкафа. Затем установить нижний монтажный кронштейн и направляющие. Предусмотреть достаточное свободное пространство в нижней части шкафа для подключения медной шины с боковым вводом и для использования.

Вставка и извлечение инвертора в шкаф или из шкафа возможна с использованием роликов на направляющих. Совместить ролики с направляющими перед вставкой или извлечением инвертора в шкаф или из шкафа. В целях обеспечения личной безопасности для работы с инвертором необходимо привлечь двух работников.

CAUTION

- Предусмотреть достаточное пространство для монтажа так, чтобы обеспечить достаточное пространство для эффективного теплоотвода от инвертора переменного тока и от другого оборудования в шкафу.
- Использовать удлинитель для работы с медными клеммами силовых линий силовой цепи.
- Совместить ролики с направляющими перед вставкой или извлечением инвертора в шкаф или из шкафа. В целях обеспечения личной безопасности для работы с инвертором необходимо привлечь двух работников.
- Перед монтажом инвертора в шкаф см. следующую схему компоновки шкафа. Размеры шкафа 2200 x 800 x 600 мм. Высота 2200 мм включает верхнюю вентиляционную крышку высотой 200 мм, но не включает основание шкафа высотой 100 мм. В верхней части шкафа установить стенку, чтобы не допустить циркуляции вентиляционного воздуха. Кроме того, оставить воздуховпускные отверстия в нижней части шкафа.
- Для получения более подробной информации о размерах монтажного кронштейна (поставляемого в комплекте с инвертором) см. "9 Технические характеристики и выбор модели". Направляющие должны обладать достаточной прочностью и жесткостью.
- После вставки инвертора в шкаф убрать перегородку в верхней части инвертора, чтобы не допустить перегрев инвертора.
- Установка инверторов переменного тока мощностью 200 – 450 кВт на монтажную панель не допускается, поскольку возможно повреждение подвешенного оборудования при транспортировке или в условиях сильной вибрации. Инверторы мощностью 200 – 450 кВт необходимо устанавливать с использованием монтажных кронштейнов или оснований в нижней части шкафов.

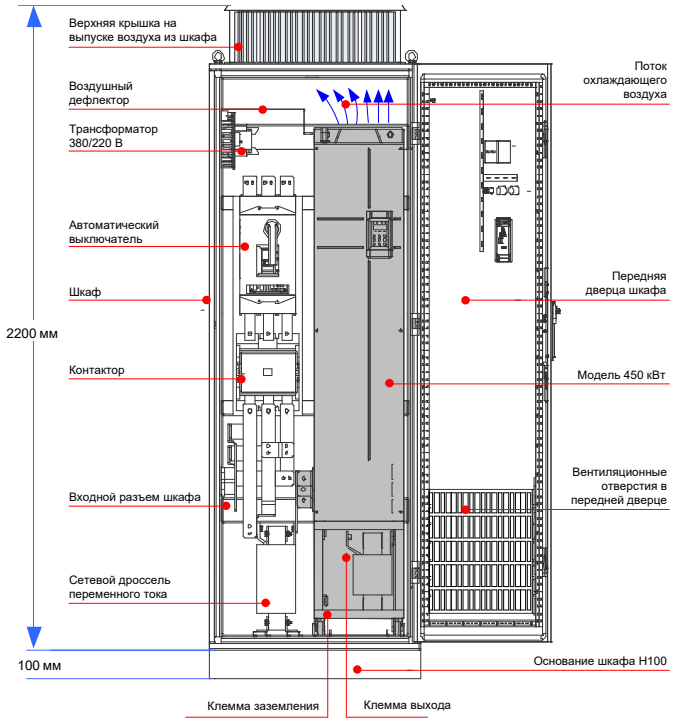


Рис. 3-14 Рекомендуемая компоновка шкафа

3 Порядок установки инвертора переменного тока в шкаф

Шаг	Описание
1	Установить крепежную балку в алюминиевый шкаф с жестким каркасом.
2	Закрепить нижний монтажный кронштейн в шкафу.
3	Произвести сборку направляющих (дополнительно) и установить их в шкаф.
4	Снять крышку с инвертора для получения доступа к ручке.
5	Привлечь двух работников для выравнивания роликов инвертора с направляющими и медленно вставить инвертор в шкаф. Использовать лямку при вставке или извлечении инвертора в шкаф или из шкафа, чтобы не допустить опрокидывания.
6	Убрать лямку. Прикрепить инвертор к крепежной балке, затянув винты в двух монтажных отверстиях сверху и снизу на задней панели инвертора.
7	Убедившись в надежности крепления инвертора, убрать направляющие.

■ Крепление крепежной балки и монтажные отверстия

1) Рекомендуется использовать алюминиевые шкафы с жестким каркасом (шкаф PS). На рис. 3-15 показан профиль алюминиевого шкафа с жестким каркасом.

2) При установке инвертора переменного тока CS710-4T200G(-L) – CS710-4T450G(-L) в алюминиевый шкаф с жестким каркасом глубиной 600 мм крепежную балку необходимо сложить внутрь, чтобы обеспечить больше свободного пространства для инвертора, как показано на рис. 3-16. Такие действия не требуются при установке инвертора в шкаф глубиной 800 мм или более.

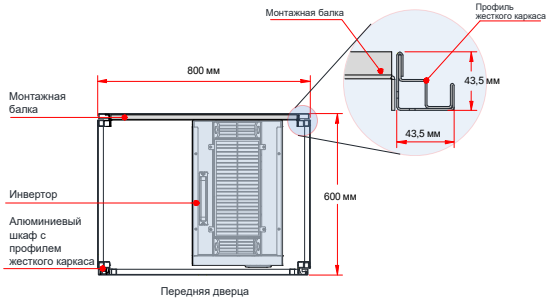


Рис. 3-15 Вид сверху шкафа 200 – 450 кВт

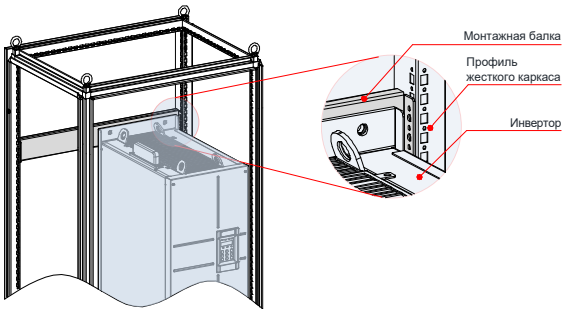


Рис. 3-16 Изометрический вид шкафа 200–450 кВт

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Если шкаф оснащен передней и задней дверцами, то глубины 600 мм недостаточно для инвертора CS710-4T200G(-L) – CS710-4T450G(-L). В таком случае рекомендуется использование шкафа глубиной 800 мм.

■ Крепление нижнего монтажного кронштейна

1) Использовать шесть самонарезающих винтов M5 для крепления монтажного кронштейна на основании алюминиевого шкафа с жестким каркасом, как показано на рисунке далее.

2) При использовании алюминиевого шкафа с жестким каркасом просверлить монтажные отверстия под монтажный кронштейн по месту.

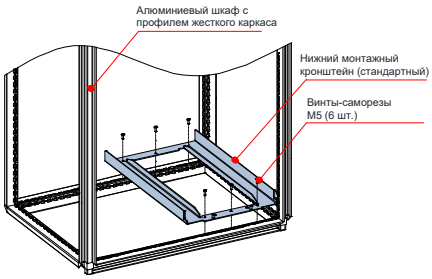


Рис. 3-17 Установка нижнего монтажного кронштейна

■ Сборка направляющих (модель: MD500-AZJ-A3T10, дополнительная опция)

1) Произвести сборку направляющих подходящей модели в соответствии с рис. A. На рис. B показаны собранные направляющие.

2) Совместить два отверстия в передней части направляющих с винтами монтажного кронштейна и закрепить их двумя гайками M6, как показано на рис. C.

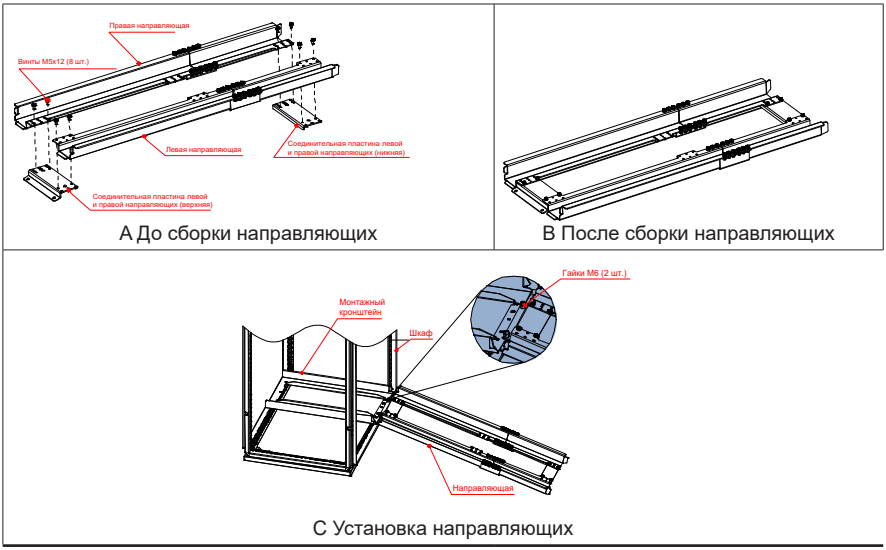


Рис. 3-18 Установка направляющих в шкаф

Перед сборкой направляющих необходимо ознакомиться с Инструкцией по сборке направляющих MD500-AZJ-A3T10.

■ Установка инвертора в шкаф

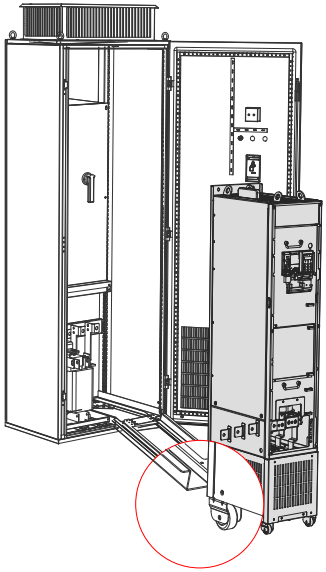


Рис. 3-19 Выравнивание роликов инвертора относительно направляющих

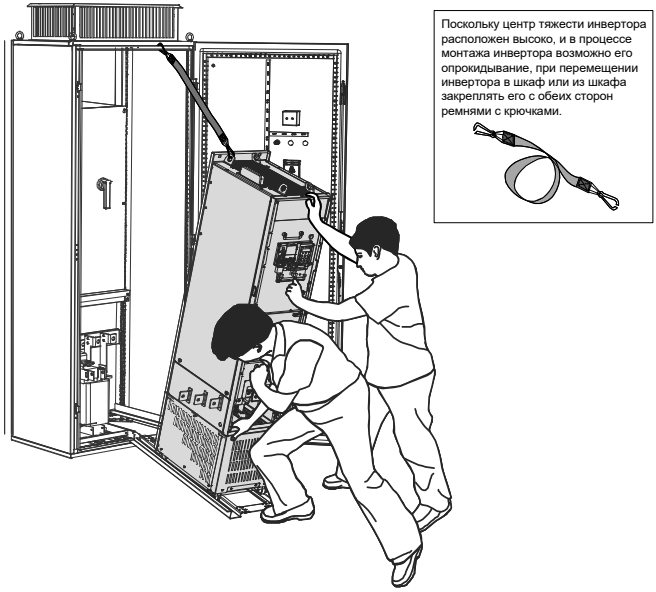


Рис. 3-20 Вставка инвертора в шкаф

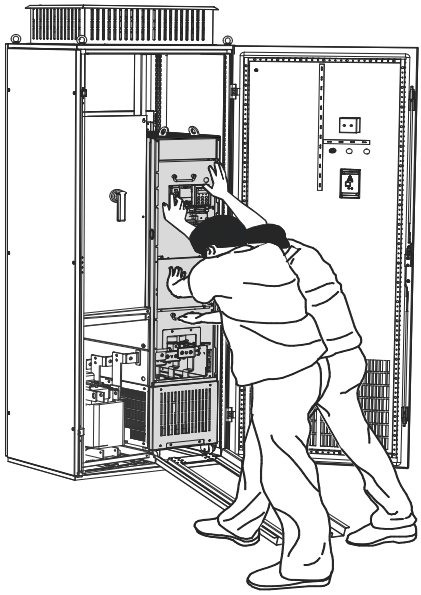


Рис. 3-21 Инвертор, вставленный в шкаф

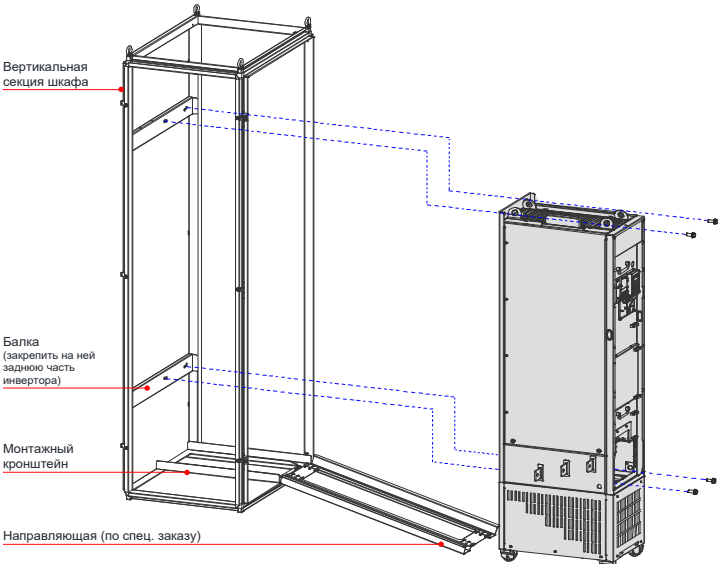


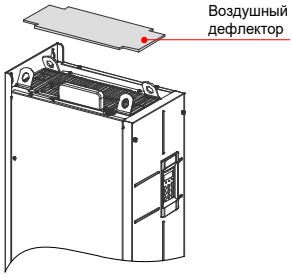
Рис. 3-22 Крепление инвертора к балкам на задней стороне части шкафа через четыре монтажных отверстия на задней стороне инвертора.

3 Меры предосторожности

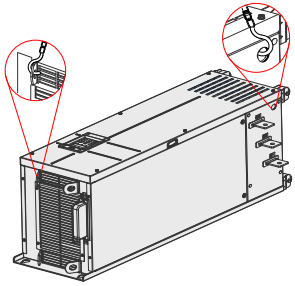
Извлечение инвертора из шкафа выполняется в обратном порядке.

Убедиться в надежном соединении с балками на четырех монтажных отверстиях на задней стороне инвертора.

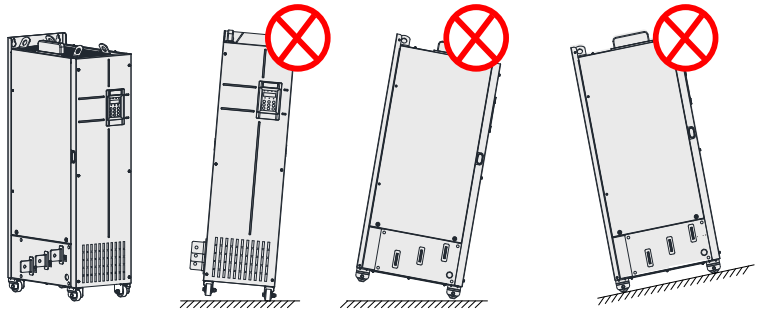
После установки инвертора убрать перегородку в верхней части инвертора. Перегородка используется для предотвращения попадания посторонних предметов, таких как винты, в вентиляционный канал при установке инвертора в шкаф.



Использовать верхние подъемные проушины для перемещения или подъема инвертора. При горизонтальном размещении инвертора использовать верхнюю подъемную проушину и нижнее подъемное отверстие для повторного подъема инвертора. Не прилагать усилие к клеммам шины постоянного тока.



При вертикальном размещении инвертора не прилагать усилия к его боковым сторонам и не ставить инвертор на наклонной поверхности. Масса инвертора составляет почти 200 кг, возможно падение инвертора при наклоне свыше 5°.

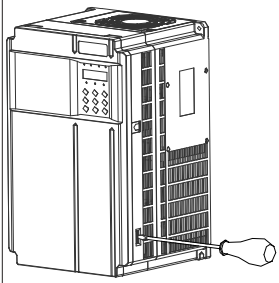
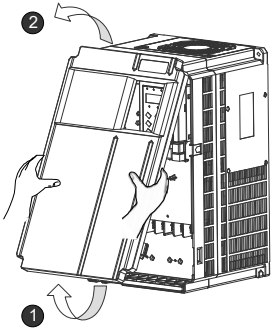
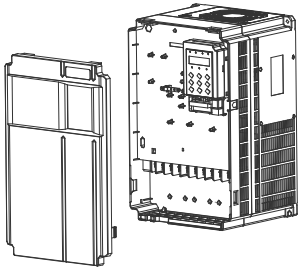


3.1.5 Снятие и установка крышки

Перед подключением силовых цепей и цепей управления инвертора необходимо снять крышку.

DANGER	◆ Снимать крышку не менее, чем через 10 минут после выключения инвертора. ◆ Соблюдать осторожность при снятии крышки. Падение крышки с высоты может привести к травме.

1 Снятие и установка крышки моделей мощностью 0,4 – 37 кВт

Снятие		
Отверткой поддеть защелки с обоих сторон крышки, чтобы высвободить крышку.	Держать крышку обоими руками. 1) Приподнять нижнюю часть крышки. 2) Слегка надавить вперед и приподнять верхнюю часть крышки.	Крышка снята.
		

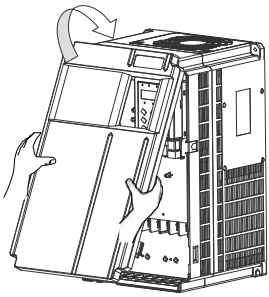
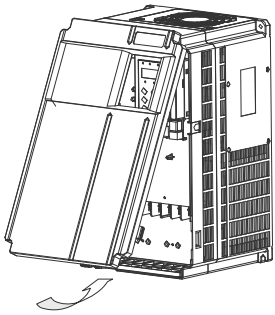
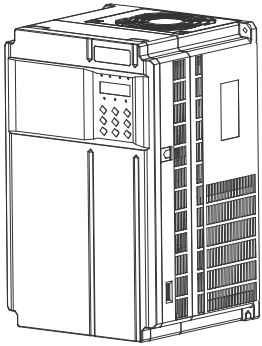
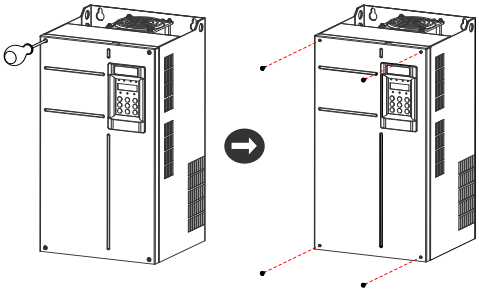
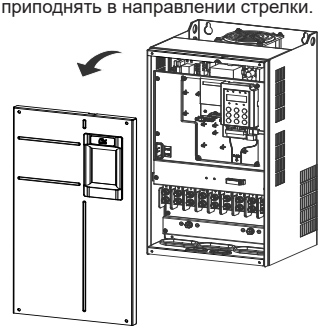
Установка		
Взять крышку обоими руками и зафиксировать крюк на верхнем крае в фиксирующем отверстии.	Совместить крышку с инвертором и нажимать на нее вниз в направлении стрелки, пока боковые защелки не встанут на место.	Крышка установлена.
		

Рис. 3-23 Снятие и установка крышки моделей мощностью 0,4 – 37 кВт

2 Снятие и установка крышки моделей мощностью 45 – 160 кВт

Снятие	
Ослабить четыре винта на крышке.	Взять крышку обоими руками и приподнять в направлении стрелки.
	

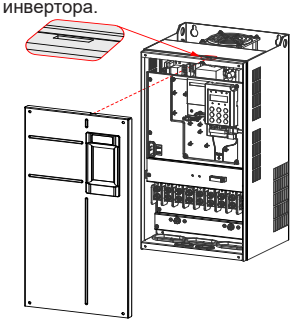
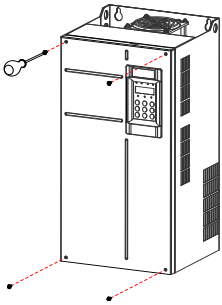
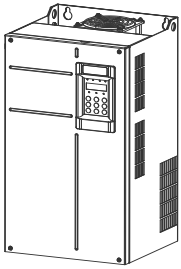
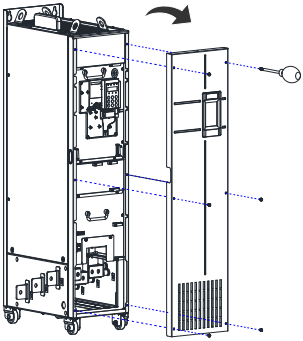
Установка		
Взять крышку обоими руками и пристегнуть ее к верхнему краю инвертора. 	Отверткой затянуть четыре винта на крышке. 	Крышка установлена. 

Рис. 3-24 Снятие и установка крышки моделей мощностью 45 – 160 кВт

3 Снятие и установка крышки моделей мощностью 200 – 450 кВт

Снятие	
Ослабить шесть винтов на крышке. 	Взять крышку обоими руками и потянуть вверх в направлении стрелки. 

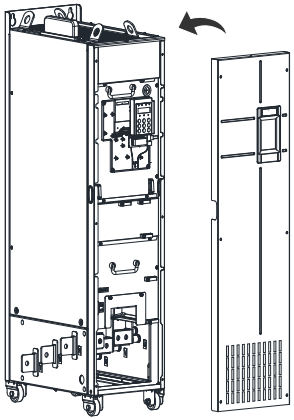
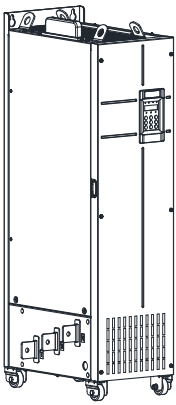
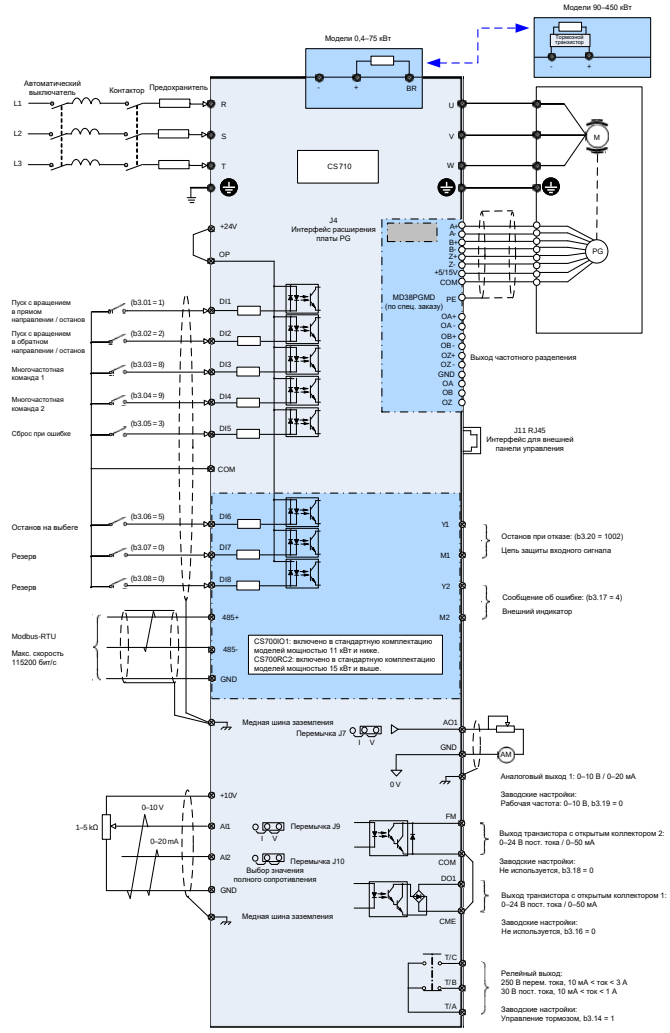
Установка	
1) Взять крышку обоими руками и пристегнуть ее к верхнему краю инвертора. Совместить шесть крепежных отверстий под винты на крышке с крепежными отверстиями на инверторе и приложить крышку к инвертору. 	2) Отверткой затянуть шесть винтов, чтобы закрепить крышку. 

Рис. 3-25 Снятие и установка крышки моделей мощностью 200 – 450 кВт

3.2 Монтаж электропроводки

3.2.1 Стандартная схема монтажа электропроводки

Как показано на следующем рисунке, часть, отмеченная двунаправленной стрелкой, различается для моделей мощностью 0,4 – 75 кВт и 90 – 400 кВт.



Примечание: ——экран; ——витая пара.

Рис. 3-26 Типовая схема монтажа электропроводки трехфазного инвертора переменного тока 380 – 480 В

3.2.2 Клеммы силовой цепи

1 Клеммы силовой цепи инвертора серии CS710

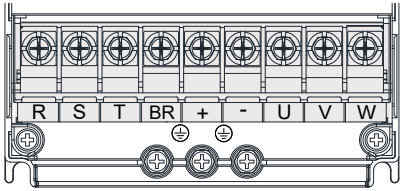
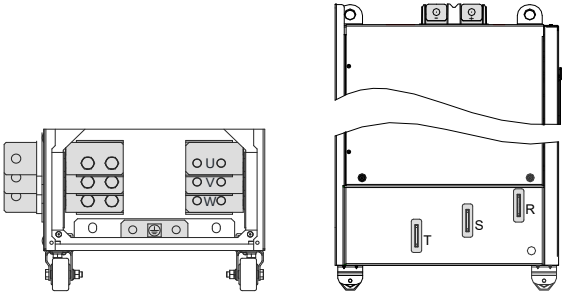


Рис. 3-27 Расположение клемм силовой цепи на инверторах мощностью 0,4 – 15 кВт



Рис. 3-28 Расположение клемм силовой цепи на инверторах мощностью 18,5 – 160 кВт



(Вид спереди) (Вид сбоку)

Рис. 3-29 Расположение клемм силовой цепи на инверторах мощностью 200 – 450 кВт

Табл. 3-4 Описание клемм силовой цепи инверторов серии CS710

Обозначение клеммы	Наименование клеммы	Описание
R, S, T	Вход трехфазного питания	Подключение к трехфазному источнику питания.
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока	Подключение к внешнему тормозному транзистору (MDBUN) инвертора с номинальной мощностью 90 кВт или выше.
(+), BR	Клеммы подключения тормозного устройства	Подключение к внешнему тормозному устройству инвертора мощностью 75 кВт или ниже.
U, V, W	Выходы инвертора	Подключение к трехфазному двигателю.
⏚	Клемма заземления (PE)	Подключение к точке защитного заземления

2 Выбор кабеля силовой цепи

Компания Inovance рекомендует использовать в качестве кабелей силовой главной симметричные экранированные кабели, обеспечивающие более низкое электромагнитное излучение всей токопроводящей системы по сравнению с четырехжильным кабелем.

■ Рекомендуемый силовой кабель: симметричный экранированный кабель

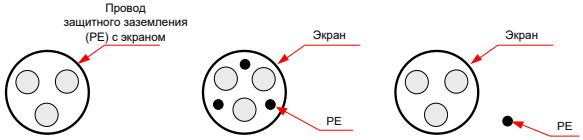


Рис. 3-30 Рекомендуемые силовые кабели

■ Нерекомендуемый силовой кабель

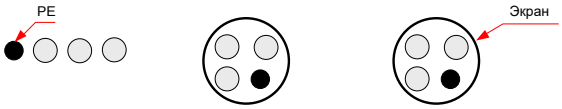


Рис. 3-31 Нерекомендуемые силовые кабели

3 Вход питания R, S, T

■ Требования к последовательности фаз для входных кабельных соединений отсутствуют.

■ Характеристики и монтаж всех внешних силовых кабелей должны соответствовать местным правилам техники безопасности и соответствующим стандартам МЭК (IEC).

■ Выбирать медные провода соответствующих размеров в соответствии с рекомендациями в "9 Технические характеристики и выбор модели".

■ Установить фильтр рядом со стороной входа питания инвертора, используя кабель длиной не более 30 см. Соединить клемму заземления фильтра и клемму заземления инвертора с главной клеммой заземления шкафа.

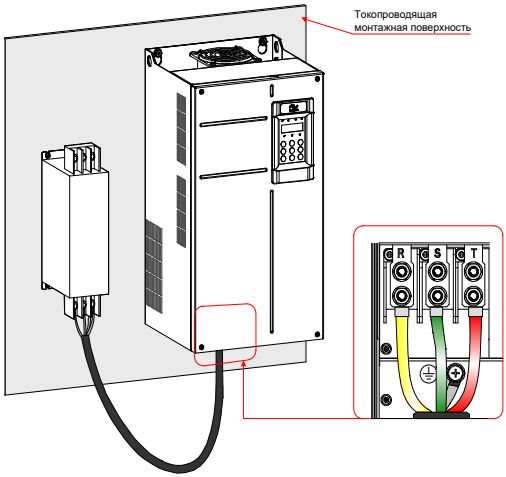


Рис. 3-32 Монтаж фильтра

4 Клеммы шины постоянного тока (+) и (-)

- На клеммах шины постоянного тока, обозначенных символами (+) и (-), сохраняется остаточное напряжение в течение некоторого периода времени после выключения инвертора. Во избежание поражения электрическим током присоединять кабели к клеммам только после того, как светодиодный индикатор заряда CHARGE погас, не менее, чем через 10 минут после отключения инвертора от источника питания.
- Во избежание риска повреждения оборудования или возгорания при установке внешнего тормозного транзистора для инвертора мощностью 90 кВт или выше не менять местами полюсы (+) и (-).
- Использовать кабель длиной не более 10 м для подключения клемм шины постоянного тока к внешнему тормозному транзистору MDBUN. Для этого соединения использовать витые пары или закрытые пары.
- Опасность возгорания! Не подключать тормозной резистор напрямую к шине постоянного тока.

5 Клеммы (+) и BR тормозных резисторов

- Подключение выполняется к внешнему тормозному резистору инвертора мощностью 75 кВт или ниже.
- Во избежание риска повреждения оборудования выбирать тормозной резистор с рекомендованными характеристиками и использовать для его подключения кабель длиной не более 5 м.
- Не размещать легковоспламеняющиеся предметы рядом с тормозным резистором. В противном случае возможно обгорание соседних устройств из-за перегрева тормозного резистора.

6 Выходы инвертора U, V, W

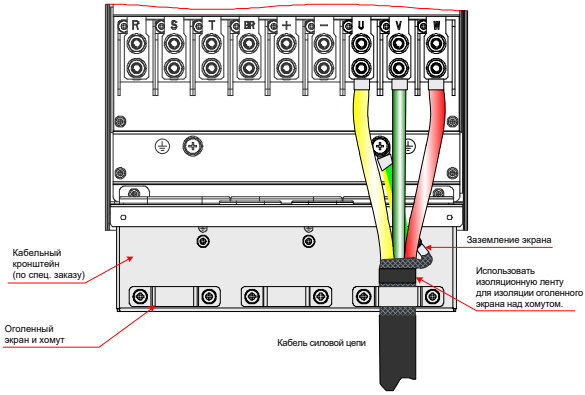
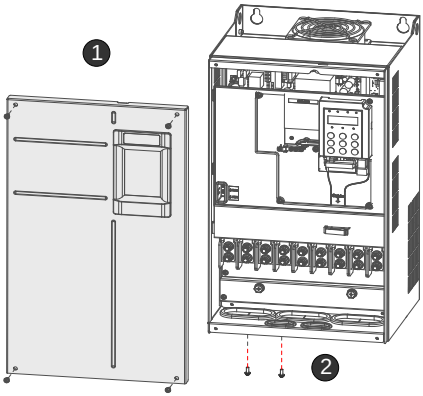
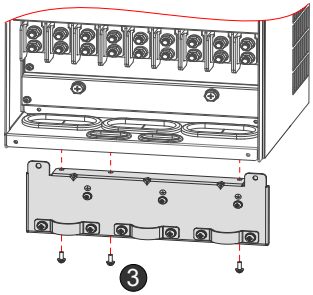


Рис. 3-33 Подключение экрана

Опорный кронштейн кабеля, показанный на предыдущем рисунке, приобретается отдельно для инвертора мощностью 160 кВт или ниже. Установить опорный кронштейн кабеля в соответствии с инструкциями:

Инструкции по установке	
1) Снять крышку. 2) Выкрутить два винта M4*12 на входной пластине.	3) Установить опорный кронштейн кабеля на инвертор и закрепить его тремя винтами M4*12.
	

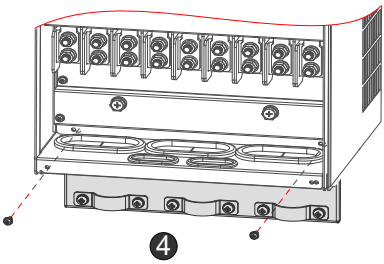
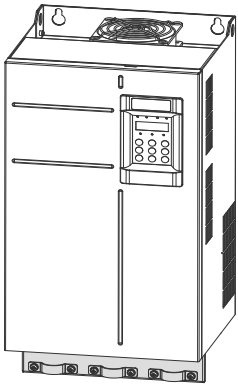
Инструкции по установке	
4) Затянуть два винта M4*12 в указанных положениях.  4	5) Установить крышку.  5

Рис. 3-34 Установка кронштейна заземления экранов кабеля

Табл. 3-5 Перечень кронштейнов для экранированного кабеля

Модель кронштейна заземления экранов кабеля	Подходящая модель инвертора
MD500-AZJ-A2T1	CS710-4T0.4GB
	CS710-4T0.7GB
	CS710-4T1.1GB
	CS710-4T1.5GB
	CS710-4T2.2GB
	CS710-4T3.0GB
MD500-AZJ-A2T2	CS710-4T3.7GB
	CS710-4T5.5GB
MD500-AZJ-A2T3	CS710-4T7.5GB
	CS710-4T11GB
MD500-AZJ-A2T4	CS710-4T15GB
MD500-AZJ-A2T5	CS710-4T18.5GB
	CS710-4T22GB
MD500-AZJ-A2T6	CS710-4T30GB
	CS710-4T37GB
MD500-AZJ-A2T7	CS710-4T45GB
	CS710-4T55GB
MD500-AZJ-A2T8	CS710-4T75GB
	CS710-4T90G
	CS710-4T110G

Модель кронштейна заземления экранов кабеля	Подходящая модель инвертора
MD500-AZJ-A2T9	CS710-4T132G
	CS710-4T160G

- Характеристики и монтаж всех кабелей, подключаемых к выходам инвертора U, V и W должны соответствовать местным правилам техники безопасности и соответствующим стандартам МЭК (IEC).
- Выбирать медные провода соответствующих размеров в соответствии с рекомендациями в "9 Технические характеристики и выбор модели".
- Не подключать конденсатор или поглотитель перенапряжения к выходной стороне инвертора, так как это может привести к частым срабатываниям защиты или даже к повреждению инвертора.
- Длинные кабели двигателя могут вызывать электрический резонанс из-за распределенной емкости и индуктивности. Электрический резонанс может повредить изолятор двигателя или вызвать срабатывание защиты инвертора по перегрузке по току. Чтобы избежать таких проблем, установить моторный дроссель переменного тока рядом с инвертором, если длина кабеля превышает 100 м.
- Для двигателя рекомендуется использование экранированных кабелей. Экранирующий слой намотать на кронштейн заземления экранов. Провод от экрана заземлить на клемму заземления (PE).
- Использовать провод от экрана минимальной длины, а его ширина должна составлять не менее 1/5 от его длины.

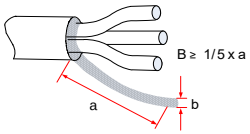


Рис. 3-35 Провод от экрана

7 Клемма заземления (PE)

- В целях обеспечения личной безопасности и надежности работы оборудования подключить клемму заземления (PE) к эффективному заземлению. Величина сопротивления заземляющего кабеля должна составлять менее 10 Ом.
- Не подключать клемму заземления (PE) к нейтральному проводнику силовой системы.
- Выбрать заземляющий проводник соответствующего размера в соответствии с "9.4 Выбор периферийного электрооборудования".
- Использовать желто-зеленый кабель заземления для подключения заземляющего проводника.
- Заземлить экран.
- Рекомендуется устанавливать инвертор на металлическую монтажную поверхность. Убедиться в плотном прилегании нижней части инвертора к монтажной поверхности.

- Установить фильтр и инвертор на одну и ту же монтажную поверхность для обеспечения эффекта фильтрации.

8 Защита кабеля силовой цепи

- Надеть термоусадочные трубки на медные трубчатые части кабельных наконечников и на жилы кабелей силовой цепи, убедиться, что термоусадочная трубка полностью покрывает токопроводящую часть кабеля, как показано на следующем рисунке.



Рис. 3-36 Термоусадочная трубка, закрывающая жилу кабеля

9 Защита на входе питания

- Установить защитные устройства на входе питания инвертора. Защитные устройства должны обеспечивать защиту от перегрузки по току и короткого замыкания, а также должны быть выполнены с возможностью полного разъединения между инвертором и источником питания.
- Кабели и защитные устройства на входе питания должны подходить для класса мощности и напряжения инвертора в нормальных условиях эксплуатации и при возможных сбоях в работе, таких как превышение допустимой нагрузки системы и короткое замыкание на входе питания. Использовать рекомендуемые значения, указанные в "9 Технические характеристики и выбор модели".

10 Требования к системе сетевого энергоснабжения

- Инвертор используется с системами сетевого энергоснабжения с заземленной нейтралью. Если инвертор используется с системой IT с незаземленной нейтралью, выкрутить винты VDR и EMC 1 и 2, как показано на рисунке. Не устанавливать фильтр. Несоблюдение указаний может приводить к получению травм или повреждению инвертора.
- При использовании выключателя с функцией защиты при утечке на землю и при его срабатывании при включении питания, выкрутить винт EMC 2, как показано на рисунке.

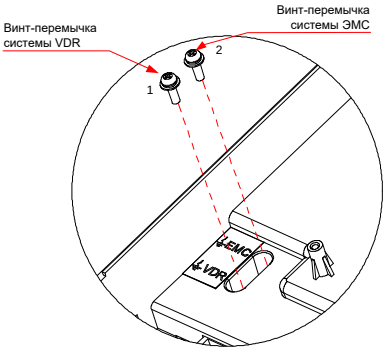


Рис. 3-37 Винт VDR и винт EMC

3.2.3 Компоновка и размеры клемм силовой цепи

ПРИМЕЧАНИЕ

- По умолчанию модели CS710-4T200G(-L) – CS710-4T450G(-L) оснащаются медными шинами с боковым вводом, которые при необходимости могут быть сняты.
- Данные и модели, рекомендуемые в этом разделе, приведены только для справки. Не допускается превышение размера кабеля, указанного на рисунках в данном разделе.
- Выбор кабелей IEC осуществляется на основе следующих пунктов:
  - Стандарты EN 60204-1 и IEC 60364-5-52
  - Изоляция из ПВХ
  - Температура окружающей среды 40 °C и температура поверхности 70 °C
  - Симметричный кабель с экраном из медной сетки
  - Не более девяти кабелей в кабельном лотке.
- В таблицах, указанных в данном разделе, 3 x 10 обозначает 3-жильный кабель, а 2 x (3 x 95) – два 3-жильных кабеля.

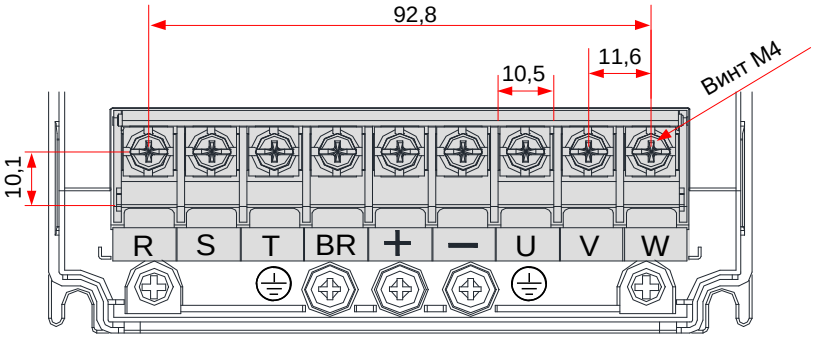


Рис. 3-38 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T0.4GB – CS710-4T5.5GB, три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-6 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T0.4GB – CS710-4T5.5GB (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T-0.4GB	1,8	3 x 0,75	TNR0.75-4	0,75	TNR0.75-4	1,2
CS710-4T-0.7GB	2,4	3 x 0,75	TNR0.75-4	0,75	TNR0.75-4	1,2
CS710-4T-1.1GB	3,7	3 x 0,75	TNR0.75-4	0,75	TNR0.75-4	1,2
CS710-4T-1.5GB	4,6	3 x 0,75	TNR0.75-4	0,75	TNR0.75-4	1,2
CS710-4T-2.2GB	6,3	3 x 0,75	TNR0.75-4	0,75	TNR0.75-4	1,2
CS710-4T-3.0GB	9.0	3 x 1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2
CS710-4T-3.7GB	11,4	3 x 1,5	TNR1.25-4	1,5	TNR1.25-4	1,2
CS710-4T-5.5GB	16,7	3 x 2,5	TNR2-4	2,5	TNR2-4	1,2

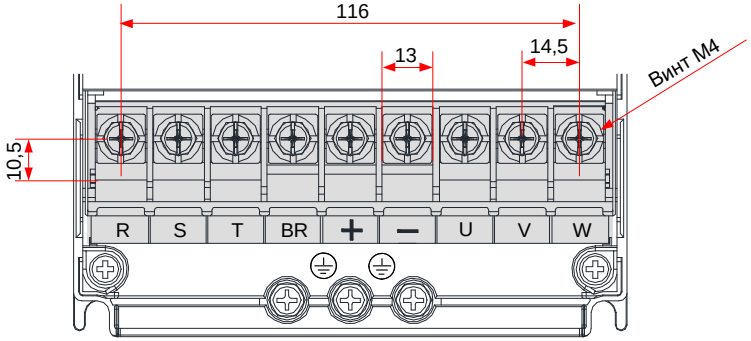


Рис. 3-39 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T7.5GB/CS710-4T11GB, три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-7 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T7.5GB/CS710-4T11GB (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T7.5GB	21,9	3 x 4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	2,8
CS710-4T11GB	32,2	3 x 6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	2,8

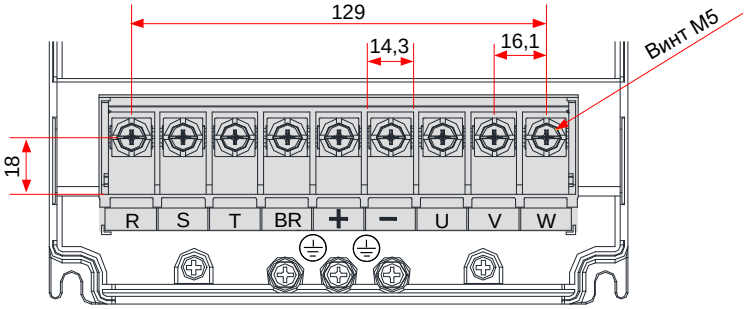


Рис. 3-40 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T15GB, три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-8 Рекомендуемые кабели силовой цепи для модели CS710-4T15GB (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T15GB	41,3	3 x 10	TNR8-5	10	TNR8-5	2,8

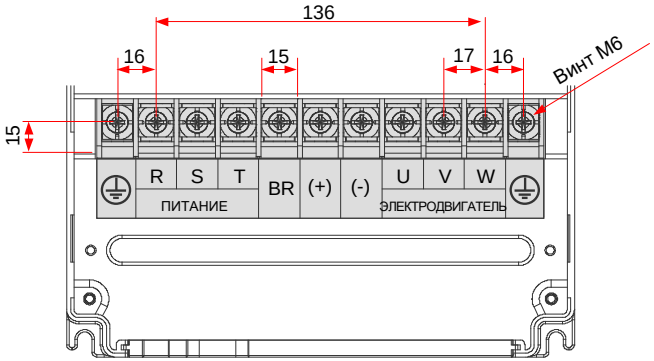


Рис. 3-41 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T18.5GB(-T)/ CS710-4T22GB(-T), три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-9 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-T18.5GB(-T)/CS710-4T22GB(-T) (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T18.5GB(-T)	49,5	3 x 10	GTNR10-6	10	GTNR10-6	4,0
CS710-4T22GB(-T)	59	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	4,0

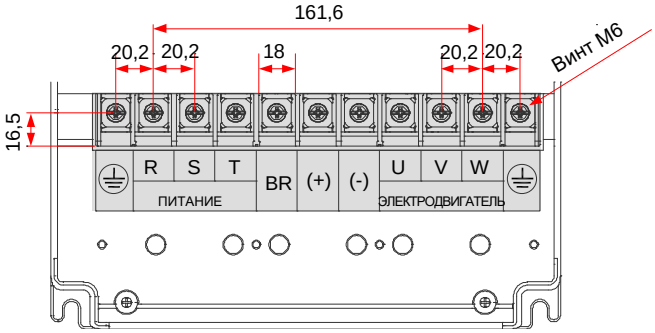


Рис. 3-42 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T30GB/CS710-4T37GB, три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-10 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T30GB/CS710-4T37GB (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T30GB	57	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	4,0
CS710-4T37GB	69	3 x 25	GTNR25-6	16	GTNR16-6	4,0

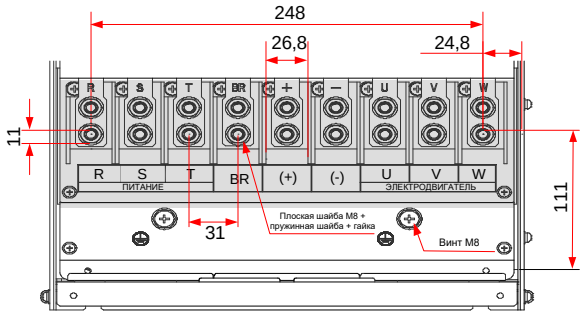


Рис. 3-43 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T45GB/ CS710-4T55GB, три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-11 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T45GB/CS710-4T55GB (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T45GB	89	3 x 35	GTNR35-8	16	GTNR16-8	10,5
CS710-4T55GB	106	3 x 50	GTNR50-8	25	GTNR25-8	10,5

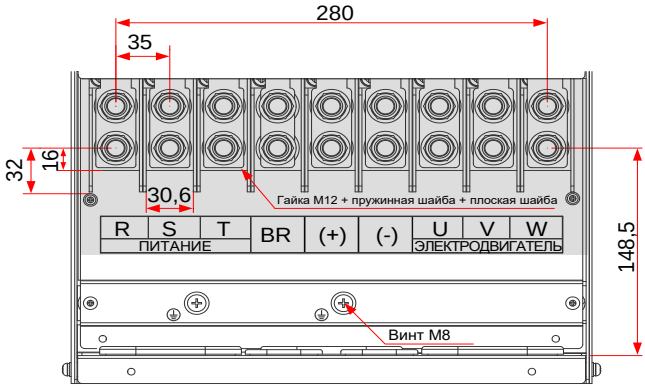


Рис. 3-44 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T75GB – CS710-4T110G, три фазы 380 – 480 В)

Табл. 3-12 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T75G – CS710-4T110G (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T75GB	139	3 x 70	GTNR70-12	35	GTNR35-12	35,0
CS710-4T90G	164	3 x 95	GTNR95-12	50	GTNR50-12	35,0
CS710-4T110G	196	3 x 120	GTNR120-12	70	GTNR70-12	35,0

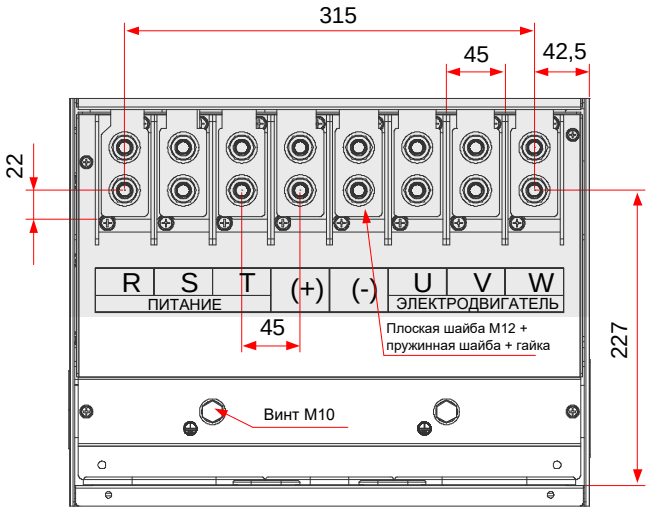


Рис. 3-45 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T132G/CS710-4T160G)

Табл. 3-13 Рекомендуемые кабели силовой цепи
для моделей CS710-4T132G/CS710-4T160G

Модель инвертора	Номинальный входной ток (A)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T132G	240	3 x 150	BC150-12	95	BC95-12	35,0
CS710-4T160G	287	3 x 185	BC185-12	95	BC95-12	35,0

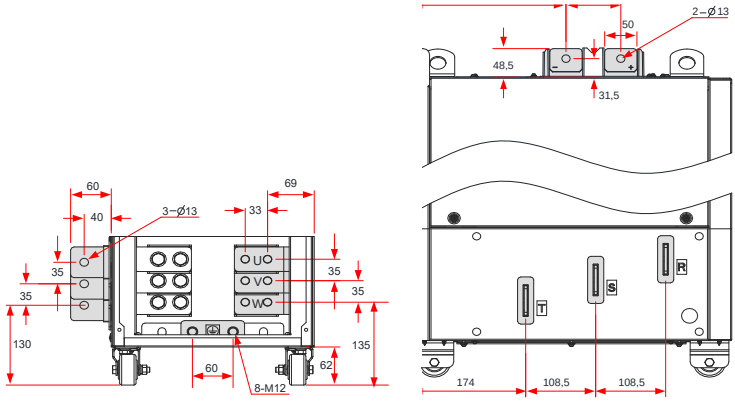


Рис. 3-46 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T200G/CS710-4T220G,
без моторного дросселя)

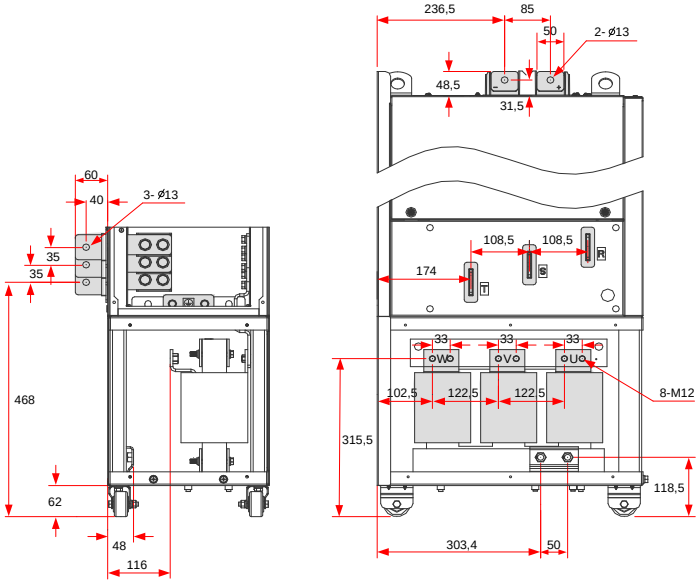


Рис. 3-47 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T200G-L/CS710-4T220G-L, с моторным дросселем)

При необходимости возможно снятие медной шины с боковым вводом, указанной на предыдущих рисунках. На следующем рисунке показаны размеры клемм силовой цепи без медной шины с боковым вводом.

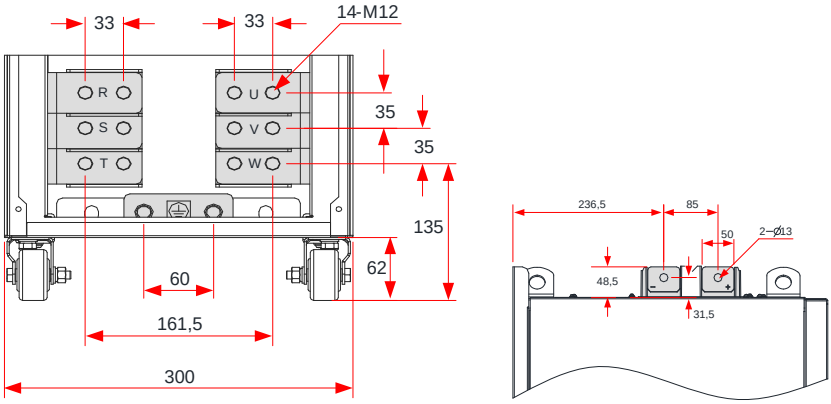


Рис. 3-48 Размеры клемм главной цепи (CS710-4T200G-L/CS710-4T220G-L, без медной шины с боковым вводом и моторного дросселя)

Табл. 3-14 Рекомендуемые кабели силовой цепи
для моделей CS710-4T200G(-L)/CS710-4T220G(-L)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (А)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T200G(-L)	365	2 x (3 x 95)	BC95-12	95	BC95-12	35,0
CS710-4T220G(-L)	410	2 x (3 x 120)	BC120-12	120	BC120-12	35,0

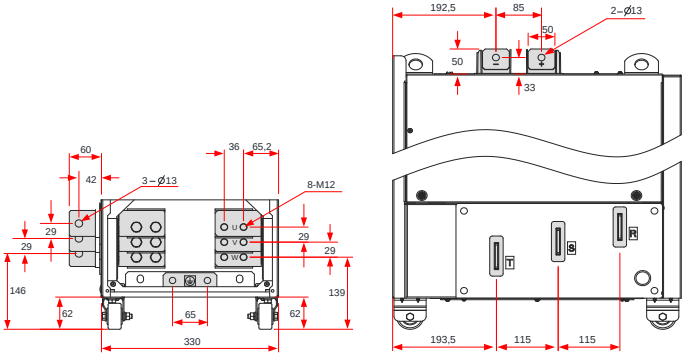


Рис. 3-49 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T250G/ CS710-4T280G, без моторного дросселя)

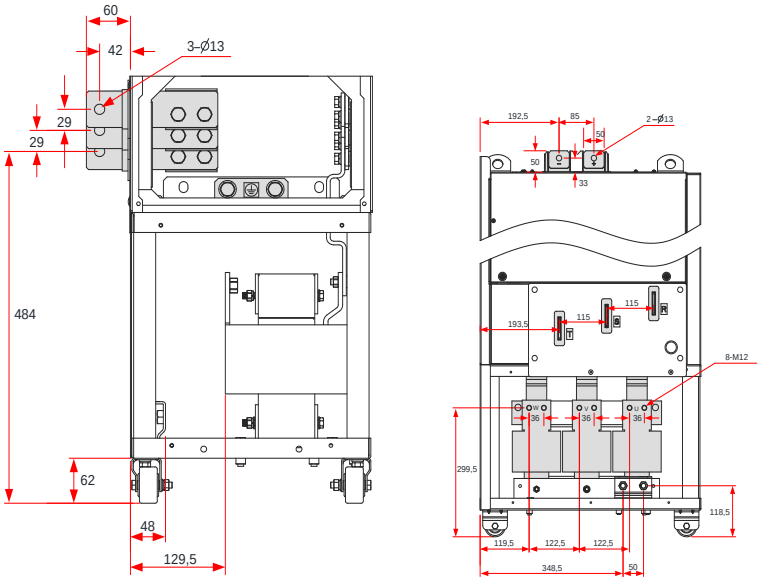


Рис. 3-50 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T250G-L/ CS710-4T280G-L, с моторным дросселем)

При необходимости возможно снятие медной шины с боковым вводом, указанной на предыдущих рисунках. На следующем рисунке показаны размеры клемм силовой цепи без медной шины с боковым вводом.

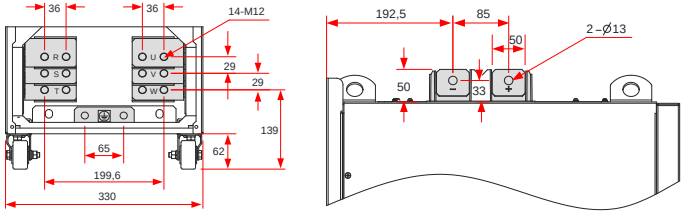


Рис. 3-51 Размеры клемм главной цепи (CS710-4T250G/CS710-4T280G, без медной шины с боковым вводом и моторного дросселя)

Табл. 3-15 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T250G(-L)/ CS710-4T280G(-L)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (A)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T250G(-L)	441	2 x (3 x 120)	BC120-12	120	BC120-12	35,0
CS710-4T280G(-L)	495	2 x (3 x 150)	BC150-12	150	BC150-12	35,0

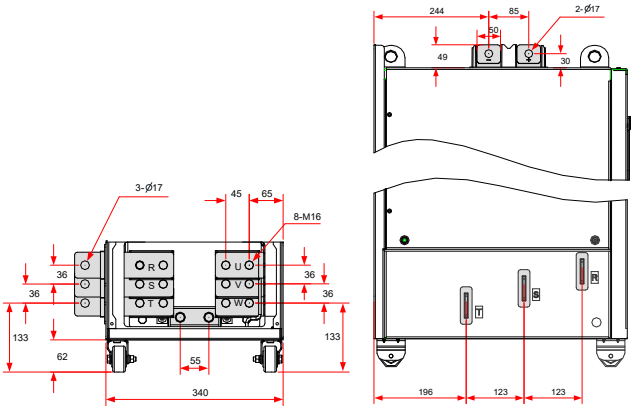


Рис. 3-52 Размеры клемм силовой цепи (CS710-4T315G – CS710-4T450G, без моторного дросселя)

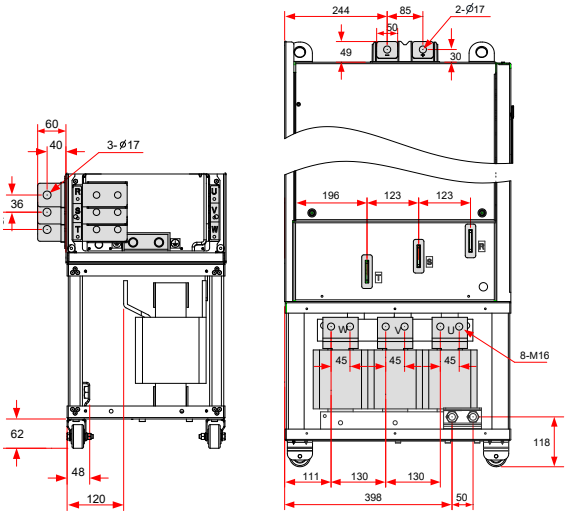


Рис. 3-53 Размеры клемм силовой цепи
(CS710-4T315G-L – CS710-4T450G-L, с моторным дросселем)

При необходимости возможно снятие медной шины с боковым вводом, указанной на предыдущих рисунках. На следующем рисунке показаны размеры клемм силовой цепи без медной шины с боковым вводом.

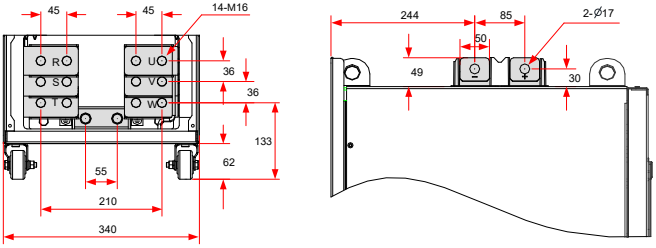


Рис. 3-54 Размеры клемм главной цепи (CS710-4T315G – CS710-4T450G, без медной шины с боковым вводом и моторного дросселя)

Табл. 3-16 Рекомендуемые кабели силовой цепи для моделей CS710-4T315G(-L)/CS710-4T355G(-L)/CS710-4T450G(-L)

Модель инвертора	Номинальный входной ток (A)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T315G(-L)	565	2 x (3 x 185)	BC185-16	185	BC185-16	85,0
CS710-4T355G(-L)	617	2 x (3 x 185)	BC185-16	185	BC185-16	85,0
CS710-4T400G(-L)	687	2 x (3 x 240)	BC240-16	240	BC240-16	85,0

Модель инвертора	Номинальный входной ток (A)	Кабель входа/ выхода питания ($мм^2$)	Модель наконечника	Кабель заземления ($мм^2$)	Модель наконечника кабеля заземления	Момент затяжки (Н·м)
CS710-4T450G(-L)	782	2 x (3 x 240)	BC240-16	240	BC240-16	85,0

Рекомендуемые наконечники – наконечники серии GTNR и BC производства компании Suzhou Yuanli Metal Enterprise Co., Ltd.

Информация о рекомендуемых наконечниках (производства компании Suzhou Yuanli Metal Enterprise Co., Ltd.)



Серия GTNR



Серия TNR



Серия BC

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Для получения более подробной информации о выборе кабельных наконечников см. раздел "9.4.2 Модели и размеры кабельных наконечников".

3.2.4 Требования к инструментам для подключения силовых цепей

Учитывать размеры клемм при подключении клемм силовой цепи. Выбрать подходящие инструменты для надежного монтажа электропроводки. В следующей таблице приведено описание инструментов, используемых для подключения.

Табл. 3-17 Требования к инструментам для монтажа электропроводки силовой цепи (три фазы 380 – 480 В)

Модель инвертора	Крепеж клеммы силовой цепи	Инструмент
CS710-4T0.4GB	Винт M4 SEMS	Отвертка с крестообразным шлицем (№ 3)
CS710-4T0.7GB		
CS710-4T1.1GB		
CS710-4T1.5GB		
CS710-4T2.2GB		
CS710-4T3.0GB		
CS710-4T3.7GB		
CS710-4T5.5GB		
CS710-4T7.5GB	Винт M5 SEMS	Отвертка с крестообразным шлицем (№ 3)
CS710-4T11GB		
CS710-4T15GB		

Модель инвертора	Крепеж клеммы силовой цепи	Инструмент
CS710-4T18.5GB(-T)	Винт M6 SEMS	Отвертка с крестообразным шлицем (№ 3)
CS710-4T22GB(-T)		
CS710-4T30GB		
CS710-4T37GB		
CS710-4T45GB	Гайка M8, пружинная шайба, плоская шайба	Торцевой ключ (головка № 13)
CS710-4T55GB		
CS710-4T75GB	Гайка M12, пружинная шайба, плоская шайба	Торцевой ключ (головка № 19), удлинитель торцевого ключа (150 мм)
CS710-4T90G		
CS710-4T110G		
CS710-4T132G		
CS710-4T160G		
CS710-4T200G(-L)	Болт M12, пружинная шайба, плоская шайба	Торцевой ключ (головка № 19#), удлинитель торцевого ключа (250 мм)
CS710-4T220G(-L)		
CS710-4T250G(-L)		
CS710-4T280G(-L)		
CS710-4T315G(-L)	Гайка M16, пружинная шайба, плоская шайба	Торцевой ключ (головка № 24), удлинитель торцевого ключа (250 мм)
CS710-4T355G(-L)		
CS710-4T400G(-L)		
CS710-4T450G(-L)		

3.2.5 Панель управления

При необходимости перестановки джамперов, платы PG или плату расширения при монтаже электропроводки цепи управления, сначала необходимо снять крышку инвертора. На следующем рисунке показано расположение панели управления, джамперов и плат расширения.

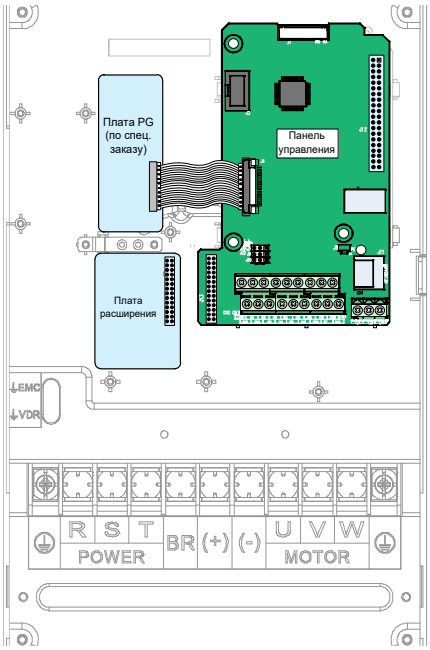


Рис. 3-55 Монтажное положение панели управления инвертора CS710

■ Расположение клемм цепи управления

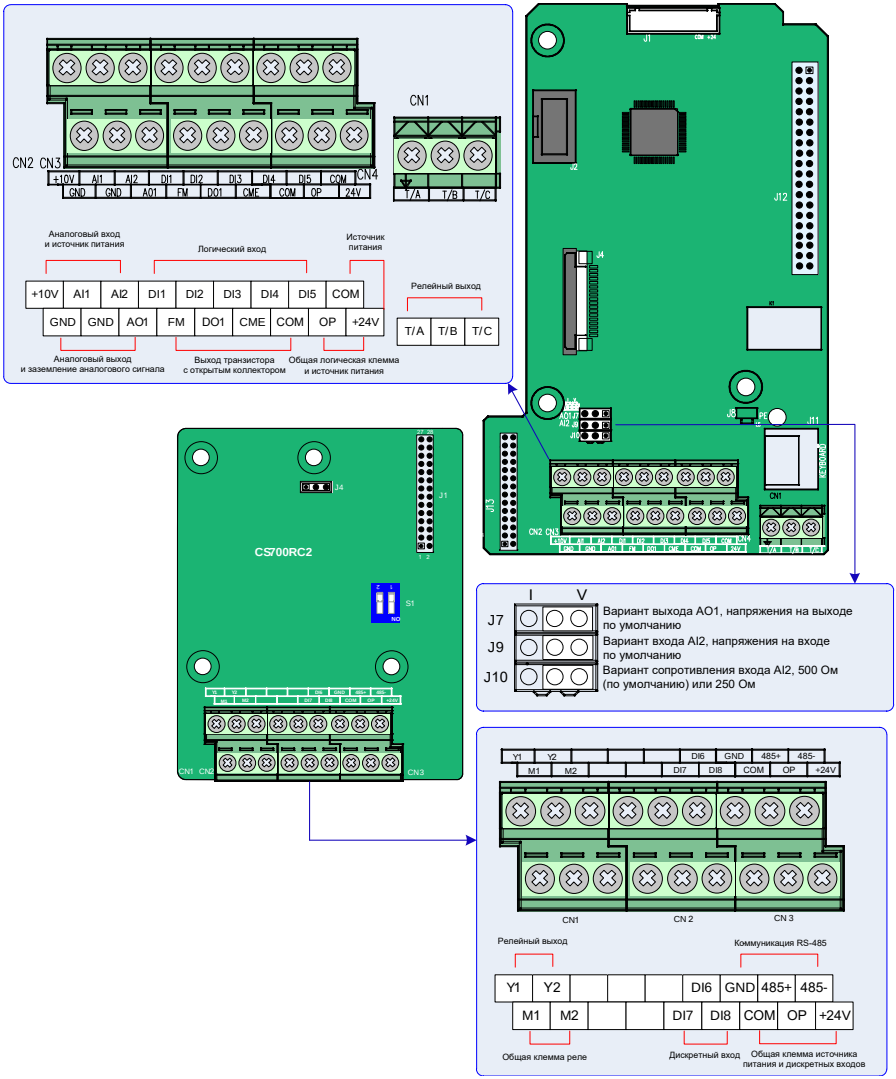


Рис. 3-56 Расположение клемм цепи управления

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ CS700IO1 – это стандартная конфигурация для инверторов мощностью 11 кВт и ниже, а CS700RC2 – стандартная конфигурация для инверторов мощностью 15 кВт и выше.

Табл. 3-18 Функции клемм цепи управления

Тип	Идентификатор	Наименование клеммы	Описание
Источник питания	+10V-GND	Питание +10 В	Подача питания +10 В на внешнее устройство. Макс. выходной ток: 10 мА Обычно используется для подачи питания на внешний потенциометр 1 – 5 кОм.
	+24V-COM	Питание +24 В	Подача питания +24 В на внешнее устройство. Обычно используется для подачи питания на дискретные входы/выходы (DI/DO) и на внешние датчики. Макс. выходной ток: 200 мА [1]
	OP	Входная клемма для внешнего источника питания	По умолчанию подключается к +24V. При необходимости управления дискретными входами DI1 – DI5 по внешним сигналам, клемму OP необходимо отключить от клеммы +24V и подключить к внешнему источнику питания.
Аналоговые входы	AI1-GND	Аналоговый вход 1	Диапазон входного напряжения: 0 – 10 В постоянного тока Входное сопротивление: 22 кОм
	AI2-GND	Аналоговый вход 2	Вход напряжения или вход тока, определяется перемычкой J9 Диапазон входного напряжения: 0 – 10 В постоянного тока Диапазон входного тока: 0 – 20 мА Входное сопротивление: 22 кОм (вход напряжения), 500 Ом или 250 Ом (вход тока) определяется перемычкой J10 [2]
Дискретные выходы	DI1-OP	Дискретный вход 1	Развязка оптопарой, совместим с двухполярными входами Входное сопротивление: 1,39 кОм Диапазон входного напряжения: 9 – 30 В
	DI2-OP	Дискретный вход 2	
	DI3-OP	Дискретный вход 3	
	DI4-OP	Дискретный вход 4	
	DI5-OP	Дискретный вход 5	
	DI6-OP	Дискретный вход 5	
	DI7-OP	Дискретный вход 6	
	DI8-OP	Дискретный вход 7	
Аналоговые выходы	AO1-GND	Аналоговый выход 1	Выход напряжения или выход тока, определяется перемычкой J7. Диапазон выходного напряжения: 0 – 10 В Диапазон выходного тока: 0 – 20 мА

Тип	Идентификатор	Наименование клеммы	Описание
Дискретные выходы	DO1-CME	Дискретный выход 1	Развязка оптопарой, двухполярный выход с открытым коллектором Диапазон выходного напряжения: 0 – 24 В Диапазон выходного тока: 0 – 50 мА Следует обратить внимание, что CME и COM внутренне изолированы, но закорочены снаружи перемычкой. В таком случае питание на DO1 подается от +24V по умолчанию. Убрать перемычку, если требуется подача внешнего питания на DO1.
	FM-CME	Дискретный выход 2	
Релейные выходы	T/A-T/B	Нормально-замкнутая клемма 1	Питание на контакте: 250 В переменного тока, 3 А, COS φ = 0,4 30 В постоянного тока, 1 А
	T/A-T/C	Нормально разомкнутая клемма 1	
	Y1-M1	Нормально разомкнутая клемма 2	
	Y2-M2	Нормально разомкнутая клемма 3	
Дополнительные интерфейсы	J13	Интерфейс платы расширения	28-контактный разъем для дополнительных плат (плата расширения входа/выхода, плата ПЛК и различные платы шин)
	J4	Интерфейс платы PG	Дополнительные опции: открытый коллектор, дифференциальный энкодер и резольвер
	J11	Интерфейс панели управления	Подключение к внешней панели управления
Джампер[3]	J7	Настройка для выхода AO1	Выбор выхода напряжения или тока, выход напряжения используется по умолчанию
	J9	Настройка для входа AI2	Выбор выхода напряжения или тока, вход напряжения используется по умолчанию
	J10	Вход AI2 Настройка для сопротивления	Выбор входа на 500 Ом или 250 Ом, вход на 500 Ом используется по умолчанию

[1] Когда температура окружающей среды превышает 23 °C, номинальный выходной ток необходимо снижать на 1,8 мА на каждый 1 °C повышения температуры. Максимальный выходной ток составляет 170 мА при 40 °C. При подключении OP к 24V необходимо также учитывать ток DI.

[2] Выбрать входное сопротивление 500 Ом или 250 Ом в соответствии с допустимой нагрузкой источника сигнала. Например, при выборе 500 Ом максимальное выходное напряжение источника сигнала не должно быть ниже 10 В, чтобы AI2 смог измерять ток 20 мА.

[3] Положения джамперов J7, J9 и J10 на панели управления показаны на схеме расположения клемм цепи управления.

Табл. 3-19 Настройки параметров для стандартных плат расширения для инверторов серии CS710

Функция	Установка параметра
Модели мощностью 15 Вт и выше (CS700RC2)	
Реле Y1	Параметр b3.20 используется для управления выходом реле Y1. Установить разряд тысяч на 1 (указывает на дискретный выход) и использовать аналогично другим точкам дискретного выхода.
Реле Y2	Параметр b3.17 используется для управления выходом реле Y2. Использовать аналогично другим точкам дискретного выхода.
Дискретный вход DI6	Параметр b3.06 используется для выбора функции дискретного входа DI6. Использовать аналогично другим точкам дискретного входа.
Дискретный вход DI7	Параметр b3.07 используется для выбора функции дискретного входа DI7. Использовать аналогично другим точкам дискретного входа.
Дискретный вход DI8	Параметр b3.08 используется для выбора функции дискретного входа DI8. Использовать аналогично другим точкам дискретного входа.
Модели мощностью 11 кВт и ниже (CS700IO1)	
PA-PC	Параметр b3.20 используется для управления выходом PA-PC. Установить разряд тысяч на 1 (указывает на дискретный выход) и использовать аналогично другим точкам дискретного выхода.
Дискретный вход DI6	Параметр b3.06 используется для выбора функции дискретного входа DI6. Использовать аналогично другим точкам дискретного входа.
Дискретный вход DI7	Параметр b3.07 используется для выбора функции дискретного входа DI7. Использовать аналогично другим точкам дискретного входа.

3.2.6 Подключение клемм цепи управления

■ Выбор кабеля цепи управления

Вся проводка цепи управления должна быть экранированной. Для различных аналоговых сигналов использовать отдельные экранированные кабели, не использовать один и тот же экран. Для дискретных сигналов рекомендуется экранированная витая пара (STP).

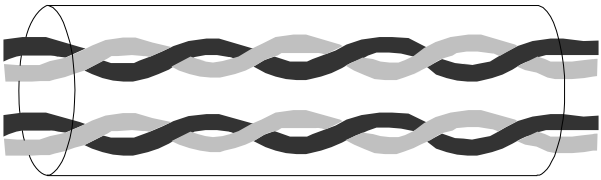


Рис. 3-57 Кабель типа "экранированная витая пара" (STP)

■ Требования к кабелям

Кабели двигателя необходимо прокладывать отдельно от кабелей управления.

Не укладывать кабели двигателя, силовые кабели и кабели управления в одном канале, чтобы избежать электромагнитных помех, вызванных близким расположением этих кабелей.

При необходимости пересечения кабелями цепи управления силового кабеля, расположить эти кабели под углом 90°.

Рекомендуемая схема кабельного подключения выглядит следующим образом.

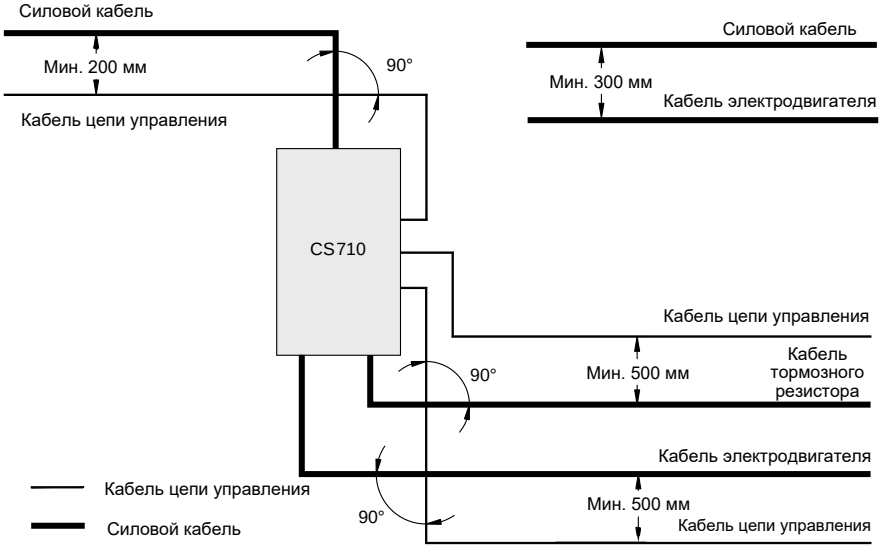


Рис. 3-58 Кабели

■ Подключение AI1

Нарушение аналоговых сигналов на низких уровнях возможно под воздействием внешних помех. Для минимизации этого эффекта использовать экранированные кабели длиной менее 20 м для передачи аналоговых сигналов, как показано на рис. 3-60. В областях применения, где аналоговые сигналы подвержены воздействию сильных внешних помех, установить фильтрующий конденсатор или ферритовый магнитный сердечник у источника аналоговых сигналов, как показано на рис. 3-62.

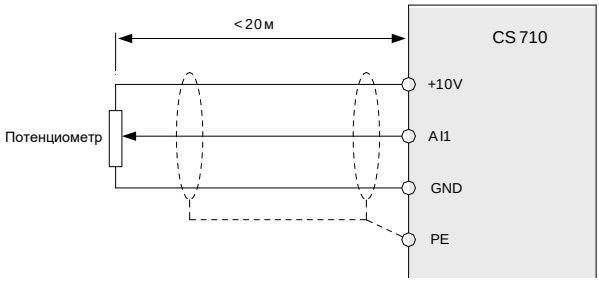


Рис. 3-59 Подключение AI1

Провод экрана необходимо подключить к клемме PE на инверторе.

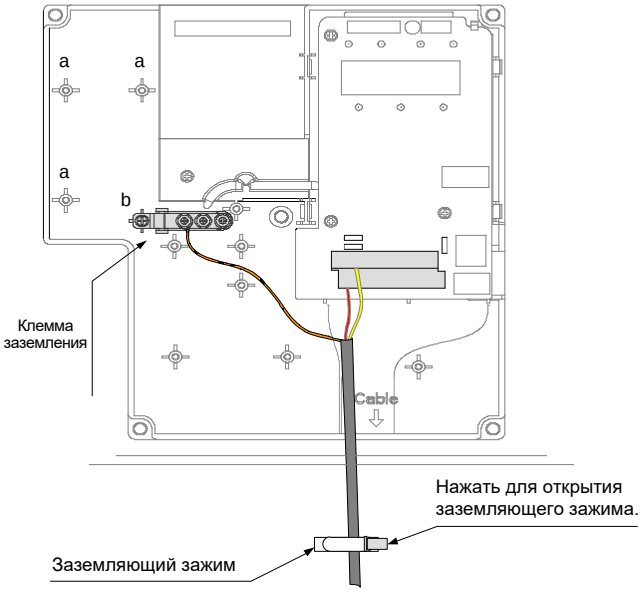


Рис. 3-60 Подключение экрана к клемме PE инвертора

■ Подключение AI2

При выборе входа напряжения через AI2 использовать аналогичный способ подключения, что и для AI1. При выборе входа тока через AI2 установить перемычку J9 на сторону I.

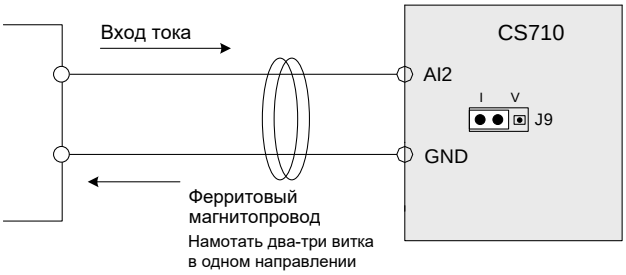


Рис. 3-61 Подключение AI2

■ Подключение DI1 – DI5

1) Подключение ПРИЕМНИКА

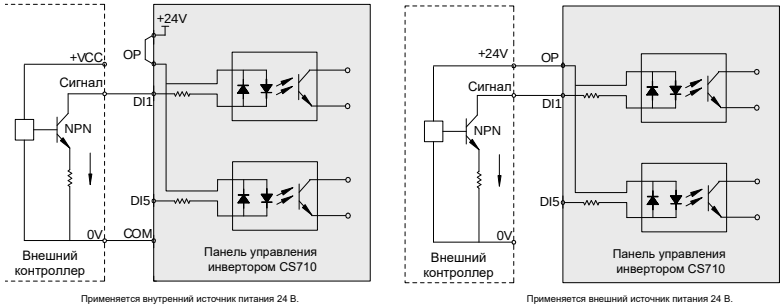


Рис. 3-62 Подключение ПРИЕМНИКА

Как правило, подключение выполняется с использованием внутреннего источника питания 24 В. В таком режиме закоротить клеммы +24V и OP и подключить COM к клемме 0V внешнего контроллера.

Для подачи внешнего питание 24 В убрать перемычку между клеммами +24V и OP. Подключить положительную сторону внешнего питания 24V к OP, а внешнее питание 0V к соответствующему дискретному входу (DI) через контакт на внешнем контроллере.

CAUTION

В режиме ПРИЕМНИКА (SINK) не подключать дискретные входы (DI) разных инверторов параллельно. В противном случае может возможна ошибка дискретного входа. При необходимости параллельного подключения группы инверторов подключить диод (соединив анод с дискретным входом (DI)) последовательно на дискретных входах (DI), как показано на рис. 3-64. Характеристики диода должны соответствовать следующим требованиям:

- IF: > 40 мА
- VR: > 40 V

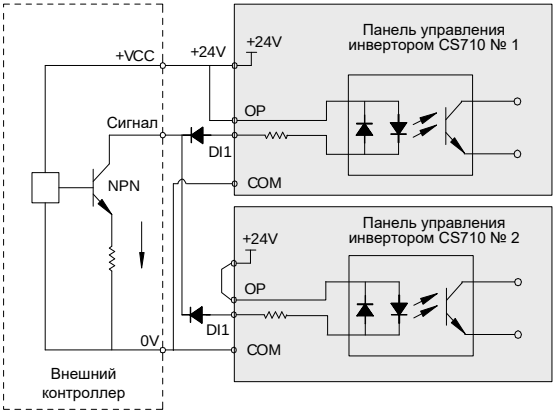


Рис. 3-63 Параллельное соединение дискретных входов (DI) нескольких инверторов в режиме ПРИЕМНИКА (SINK)

2) Подключение ИСТОЧНИКА

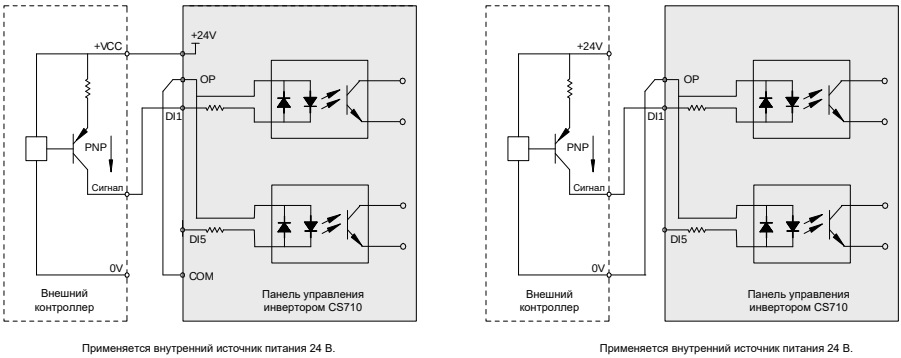


Рис. 3-64 Подключение в режиме ИСТОЧНИКА (SOURCE)

При необходимости использования внутреннего источника питания 24 В инвертора, убрать перемычку между клеммами +24V и OP. Подключить клемму +24V к общему порту внешнего контроллера, а клемму OP подключить к клемме COM.

При необходимости использования внешнего источника питания убрать перемычку между клеммами +24V и OP. Подключить внешнее питание 0V к клемме OP, а положительную сторону внешнего питания +24V к соответствующему дискретному входу (DI) через контакт на внешнем контроллере.

3) Подключение дискретного входа DI5 (высокоскоростной импульсный вход)

Для высокоскоростного импульсного входа DI5 допускается максимальная входная частота 100 кГц.

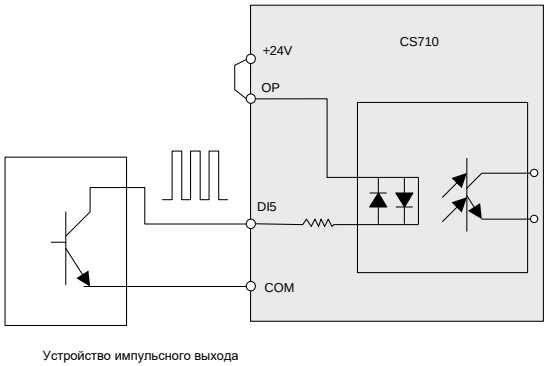


Рис. 3-65 Высокоскоростной импульсный вход

■ Подключение дискретного выхода (DO)

Если для управления работой реле требуется дискретный выход DO, установить поглощающий диод на обмотку реле. Данный диод предотвращает переходные процессы при отключении индуктивного тока, вызывающие повреждение источника питания 24 В постоянного тока. Номинальный прямой ток поглощающего диода должен составлять 50 мА.

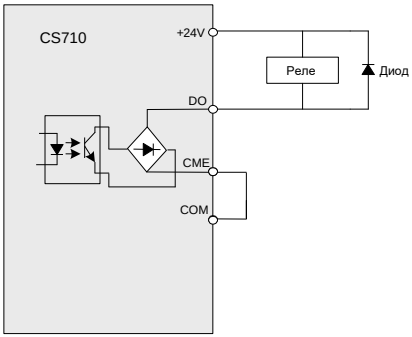


Рис. 3-66 Подключение дискретного выхода (DO)

CAUTION

- Как показано на рис. 3-67, установить поглощающий диод, соблюдая правильную полярность, для предотвращения повреждение источника питания 24 В постоянного тока.
- CME и COM внутренне изолированы, но перед поставкой закорочены перемычкой снаружи. В этом случае на дискретный выход DO1 по умолчанию подается питание от +24V. Убрать перемычку, если требуется управление дискретным выходом DO1 от внешнего источника питания.

■ Подключение высокоскоростного дискретного выхода FM

Когда клемма FM используется для непрерывного импульсного выхода FMP, максимальная выходная частота составляет 100 кГц.

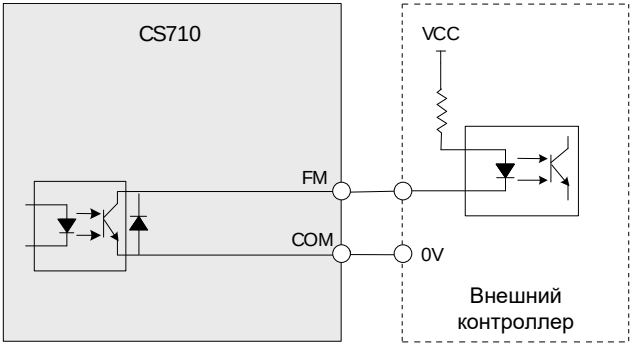


Рис. 3-67 Подключение высокоскоростного дискретного выхода FM

■ Подключение клеммы релейного выхода

Для сглаживания пикового напряжения, возникающего в результате отключения подачи питания на индуктивную нагрузку (реле, контактор и двигатель) использовать резистор, зависимы от напряжения (VDR), на контакте реле и добавить поглощающую цепь к индуктивной нагрузке, такую как VDR, поглощающая цепь RC или диод.

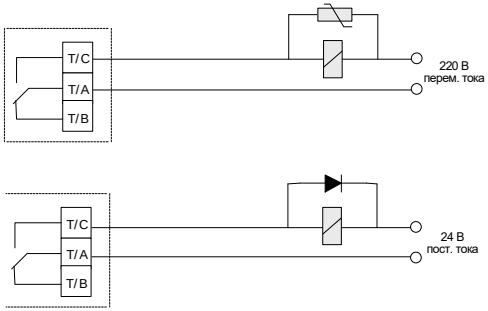


Рис. 3-68 Подключение релейной клеммы

3.2.7 Размеры проводов и момент затяжки соединений цепи управления

■ Клемма с наконечником

Использовать клемму с наконечником с изолированными втулками.

При использовании одножильного или многожильного провода оголить провод на 6 мм.

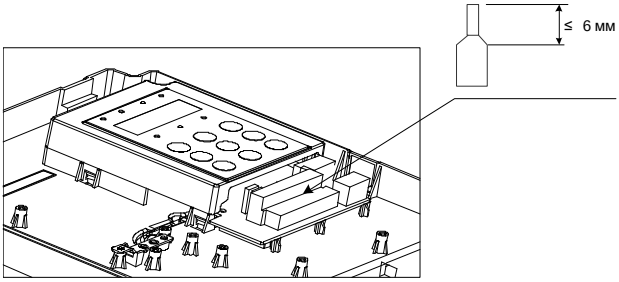


Рис. 3-69 Размеры наконечника

Табл. 3-20 Размер провода и момент затяжки

Клеммная колодка цепи управления	Одножильный провод (AWG/мм²)	Многожильный провод (AWG/мм²)	Момент затяжки (Н·м)
	0,2 – 0,75 (AWG 24 – 18)		0,565

3.2.8 Подключение внешней панели управления

Для подключения внешней панели управления подключить кабель к интерфейсу RJ45 инвертора и проложить кабель через любую сторону инвертора, как показано ниже.

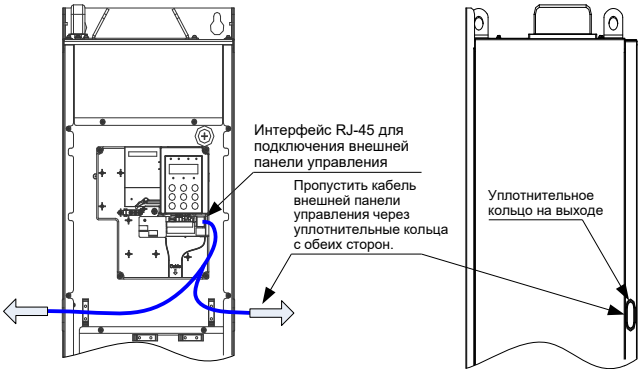
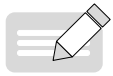


Рис. 3-70 Подключение внешней панели управления



◆ Для получения более подробной информации об установочных размерах и использовании внешней панели управления см. "4.2 Светодиодная панель управления" и "4.3 Просмотр и изменение параметров".

3.2.9 Контрольный перечень по монтажу электропроводки

Табл. 3-21 Контрольный перечень по монтажу электропроводки

№	Поз.	Проверено
1	Убедитесь, что вы получили правильную модель.	
2	Используются подходящие периферийные устройства (тормозной резистор, тормозной транзистор, дроссель, фильтр и автоматический выключатель).	
3	Используются дополнительные платы подходящих моделей.	
4	Способ и место монтажа соответствуют требованиям.	
5	Напряжение на входе от источника питания находится в пределах 323 – 528 В.	
6	Номинальное напряжение двигателя соответствует выходным характеристикам инвертора.	
7	Источник питания правильно подключен к клеммам R, S, T инвертора.	
8	Кабели двигателя правильно подключены к клеммам U, V, W инвертора.	
9	Диаметр кабеля силовой цепи соответствует техническим требованиям.	
10	Термоусадочные трубки надеты на медные втулки наконечников и закрывают жилы кабеля силовой цепи. Термоусадочная трубка полностью закрывает токоведущую часть кабеля.	
11	Значение параметра F0-15 (Несущая частота) снижено, если длина выходного кабеля двигателя превышает 50 м.	
12	Инвертор надлежащим образом заземлен.	
13	Убедиться, что выходные клеммы и клеммы сигналов управления подключены надежно.	
14	При использовании тормозного резистора и тормозного транзистора подключение выполнено правильно, с соответствующими значениями их сопротивлений.	
15	В качестве сигнальных линий используется экранированная витая пара (STP).	
16	Дополнительные платы подключены правильно.	
17	Проводка цепи управления проложена отдельно от кабелей силовой цепи.	

4 Работа с панелью

4.1 Введение

Инвертор серии CS710 оснащается встроенной светодиодной панелью управления, позволяющей устанавливать параметры и отслеживать/управлять состоянием системы.

Выносная/внешняя светодиодная (MD32NKE1) панель или пульт управления с ЖК-дисплеем доступны в качестве дополнительных опций. Светодиодная панель управления позволяет изменять и просматривать параметры. Для получения более подробной информации о ее внешнем виде и использовании см. "4.2 Светодиодная панель управления". Пульт управления с ЖК-дисплеем позволяет копировать, загружать и выгружать параметры, а также отображать параметры.

4.2 Светодиодная панель управления

Светодиодная панель управления позволяет устанавливать и изменять параметры, контролировать состояние системы, а также запускать или останавливать работу инвертора. На следующем рисунке показан внешний вид панели управления и ее кнопок.

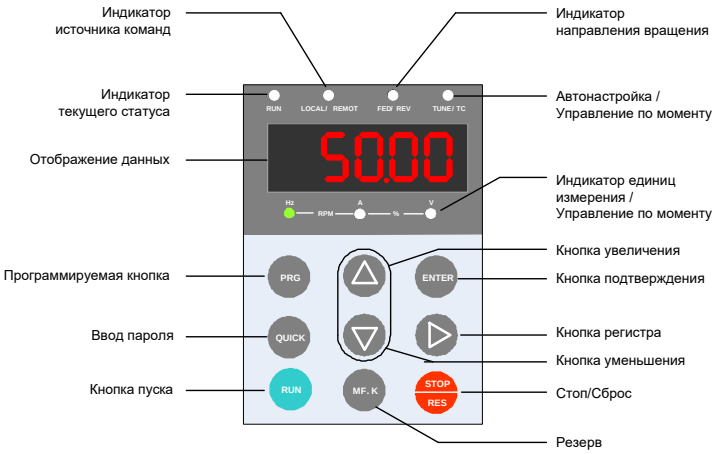
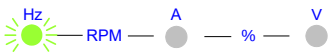
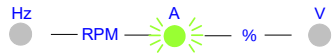
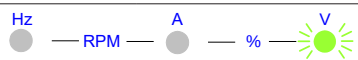
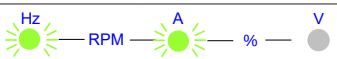
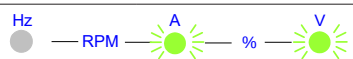


Рис. 4-1 Светодиодная панель управления

4.2.1 Функциональные индикаторы

В следующей таблице символ указывает на включенное состояние индикатора, символ  указывает на выключенное состояние индикатора, а  указывает на мигающее состояние индикатора.

Табл. 4-1 Индикаторы на панели управления

Состояние		Индикация
RUN Индикатор рабочего состояния		Выкл: остановлен
		Вкл: работает[1]
LOCAL/REMOT Индикатор источника пусковой команды		Выкл: управление с панели управления
		Вкл: управление с терминала
		Мигает: управление по коммуникации
FWD/REV Индикатор вращения в прямом и обратном направлении		Выкл: вращение двигателя в прямом направлении
		Вкл: вращение двигателя в обратном направлении.
TUNE/TC Настройка, управление моментом и индикатор ошибки		Выкл: работа в штатном режиме
		Вкл: режим управления моментом
		Медленное мигание: состояние автонастройки (мигание с частотой один раз в секунду)
		Быстрое мигание: ошибка (мигание с частотой четыре раза в секунду)
		Hz – частота
		A – сила тока
		V – напряжение
		RPM – скорость двигателя
		Процент

[1] Индикаторы RUN загораются, когда инвертор находится в режиме торможения постоянным током, предварительного возбуждения и магнитного потока.

4.2.2 Светодиодный дисплей

На пятиразрядном светодиодном дисплее отображается задание частоты, выходная частота, информация мониторинга и код ошибки.

Табл. 4-2 Индикация на светодиодном дисплее

СИД-дисплей	Индикация	СИД-дисплей	Индикация	СИД-дисплей	Индикация	СИД-дисплей	Индикация
0	0	6	6	C	°C	n	N
1	1	7	7.	c	c	P	P
2	2	8	8	d	D	r	R
3	3	9	9	E	E	t	T
4	4	A	A	F	F	U	U
5	5, S	b	B	L	L	u	u

На 5-разрядном светодиодном дисплее отображаются данные мониторинга, коды ошибок и параметры. На рис. 4-2 показан пример.



Рис. 4-2 Пример отображения данных на светодиодном дисплее

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Если дискретный вход (DI) не настроен на переключение двигателей (функции входа 27 и 28), на светодиодном дисплее не отображается порядковый номер подключенного в данный момент двигателя.

4.2.3 Кнопки на светодиодной панели управления

Табл. 4-3 Функции кнопок на светодиодной панели управления

Кнопка	Наименование кнопки	Функция
PRG	Программирование	Вход или выход из меню уровня 1.
ENTER	Подтверждение	Вход на каждый уровень интерфейса меню и подтверждение настройки отображаемого параметра.
△	Увеличение значения	Увеличение отображаемого значения при редактировании значения параметра.
▽	Уменьшение значения	Уменьшение отображаемого значения при редактировании значения параметра.

Кнопка	Наименование кнопки	Функция
▷	Переход	Выбор отображаемого параметра в остановленном состоянии (STOP) или в работающем состоянии (RUNNING). Выбор разряда, который необходимо изменить, при изменении значения параметра.
RUN	RUN	Запуск инвертора при использовании режима управления с панели управления.
STOP RES	Стоп/Сброс	Останов инвертора при использовании режима управления с панели управления. Сброс инвертора, когда инвертор находится в состоянии ошибки (FAULT).
MF.K	Резерв	Функция зарезервирована.
QUICK	Быстрый переход	Быстрый переход в интерфейс ввода пароля.

4.3 Просмотр и изменение параметров

На панели управления инвертора CS710 используется три окна: отображение состояния → номера параметров → настройка параметров. При входе в меню и мигании дисплея, нажать кнопку △, ▽ или ▷ для переключения между окнами.

На рис. 4-3 показана блок-схема работы.

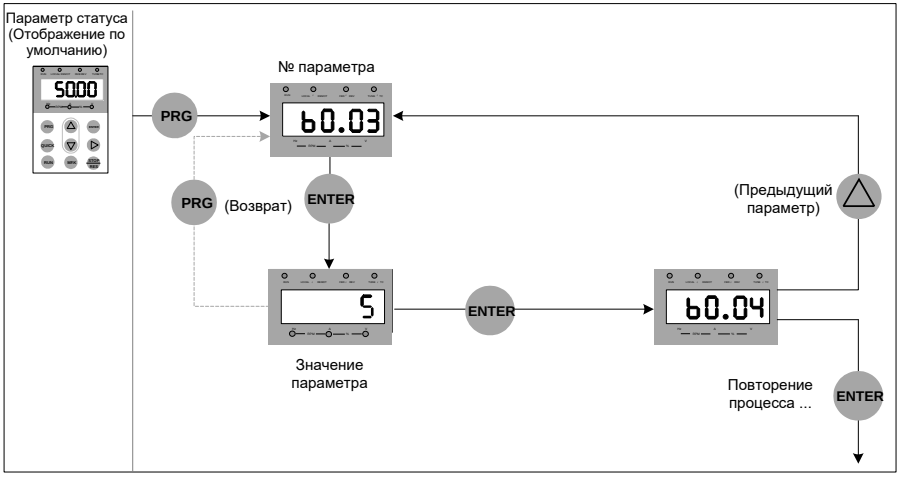


Рис. 4-3 Переключение между различными рабочими окнами

Пример: Изменение значение параметра b1.02 с 10,00 Гц на 15,00 Гц.

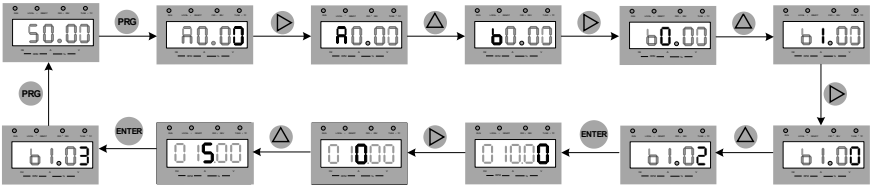


Рис. 4-4 Изменение значения параметра

В окне настройки параметров, если у параметра не мигает разряд, изменение параметра невозможно. Возможные причины:

1) Параметр доступен только для чтения. Например, он отражает информацию мониторинга и рабочее состояние.

2) Изменение данного параметра невозможно, пока инвертор находится в работающем состоянии. Изменение параметра возможно только после останова инвертора.

4.4 Структура параметров

Табл. 4-4 Структура параметров

Группа параметров	Описание функции	Описание
Группа A	Группа основных параметров крана	Используется для установки параметров двигателя и основной информации о кране.
Группа b	Группа параметров функций инвертора	Функциональные параметры, такие как рабочая команда, команда частоты, кривая скорости и временная последовательность торможения.
Группа F	Группа рабочих характеристик инвертора	Основные рабочие характеристики инвертора
Группа U	Группа параметров мониторинга	Основные параметры мониторинга
Группа E	Группа параметров ошибок	Отображение записи об ошибке

4.5 Просмотр параметров состояния

Когда инвертор находится в остановленном или работающем состоянии, доступен просмотр некоторых параметров состояния при нажатии кнопки ▷ на панели управления. В рабочем состоянии возможен просмотр пяти параметров: задание частоты, выходная частота, выходной ток, выходное напряжение и напряжение на шине. В остановленном состоянии возможен просмотр только целевой частоты и напряжения на шине.

5 Ввод системы в эксплуатацию

В данной главе приведено описание основных операций, относящихся к вводу в эксплуатацию для пробного пуска кранового инвертора, в том числе настройка опорной частоты, запуск и останов инвертора.

5.1 Краткое руководство по вводу в эксплуатацию

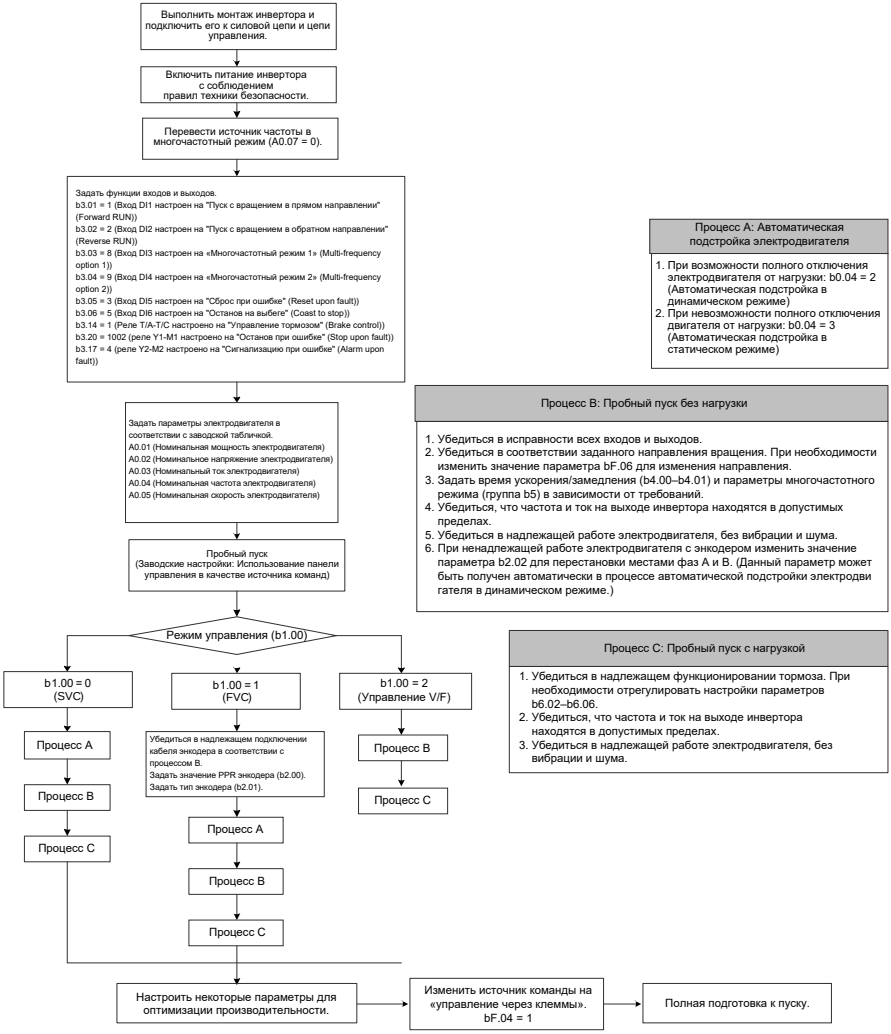


Рис. 5-1 Быстрый ввод в эксплуатацию

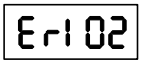
5.2 Меры предосторожности перед включением питания

Перед включением питания инвертора проверить следующее.

Поз.	Требование
Напряжение	Входное напряжение находится в диапазоне 380 – 480 В переменного тока, 50/60 Гц.
	Входные клеммы R, S и T подключены правильно.
	Инвертор правильно подключен к двигателю.
Подключение выходных клемм инвертора и клемм двигателя	Выходные клеммы инвертора U, V и W надежно соединены с клеммами двигателя.
Подключение клемм в цепи управления	Клеммы цепи управления надежно соединены с другими устройствами управления.
Состояние клемм управления	Все клеммы цепи управления находятся в положении ВЫКЛ (инвертор не работает).
Нагрузка	Двигатель соединен с механической системой.

5.3 Отображение состояния после включения питания

В следующей таблице приведено описание отображения на дисплее панели управления после включения питания инвертора.

Состояние	Отображение	Описание
Штатное рабочее состояние		Отображается значение по умолчанию 8,00 Гц.
Ошибка		Инвертор останавливается, и отображается тип ошибки.

5.4 Восстановление заводских настроек

В изделиях серии CS710 определено три уровня меню для параметров. Каждое меню позволяет восстанавливать заводские настройки (за исключением определенных параметров) и проверять пользовательские настройки (на панели управления отображаются только значения, отличные от значений по умолчанию).

Меню	Параметр	Описание функции	Примечания
Меню уровня 1	AF.01	Восстановление заводских настроек в меню уровня 1.	Некоторые параметры не могут быть восстановлены до заводских настроек. Для получения более подробной информации см. описание параметра AF.01.
	AF.02	Отображение пользовательских настроек параметров в меню уровня 1.	Отображаются только настройки параметров, отличные от значений по умолчанию, в меню уровня 1.

Меню	Параметр	Описание функции	Примечания
Меню уровня 2	bF.01	Восстановление заводских настроек в меню уровня 2	Восстановление заводских настроек параметров в меню уровня 2 или в меню уровня 1 и уровня 2 одновременно. Некоторые параметры не могут быть восстановлены до заводских настроек. Для получения более подробной информации см. описание параметра bF.01.
	bF.02	Отображение пользовательских настроек параметров в меню уровня 2	Отображаются только настройки параметров, отличные от значений по умолчанию, в меню уровня 2.
	bF.03	Очистка хронологических записей	Данный параметр используется для очистки параметров, сохраненных при сбое питания инвертора, в том числе параметров мониторинга в группе U1 и параметров записи ошибок. Для получения более подробной информации об использовании параметра bF.03, см. описание этого параметра.
Меню уровня 3	FF.10	Восстановление заводских настроек в меню уровня 3	Восстановление заводских настроек параметров в меню уровня 3 или всех параметров. Некоторые параметры не могут быть восстановлены до заводских настроек. Для получения более подробной информации см. описание параметра FF.10.
	FF.11	Отображение пользовательских настроек параметров в меню уровня 3	Отображаются только настройки параметров, отличные от значений по умолчанию, в меню уровня 3.

5.5 Режимы управления двигателем

Параметр	Описание	Сценарий
b1.00: Режим управления двигателем	0: Бессенсорное векторное управление (SVC)	SVC – это режим векторного управления без обратной связи, который применяется к обычной подъемной операции.
	1: Управление вектором магнитного потока (FVC)	FVC – это режим векторного управления с обратной связью. Двигатель должен работать с энкодером, а инвертор должен работать с платой PG того же типа, что и у энкодера. Данный режим управления применяется для сценариев, где требуется высокоточное управление скоростью или моментом.
	2: Управление V/F	Данный режим управления применяется для сценариев, где не требуется высокая грузоподъемность или подключение группы двигателей, работающих от одного инвертора.

5.6 Команды пуска и останова

Для инвертора предусмотрены три источника команды пуска/останова: управление с панели управления, управление через клеммы и управление по коммуникации. Источник команды выбирается параметром bF.04.

bF.04	Выбор источника команд		По умолчанию	0
	Диапазон значений	0	Панель управления (индикатор не горит)	
		1	Управление через клеммы (индикатор горит)	
		2	Управление по коммуникации (индикатор мигает)	

Параметр bF.04 может использоваться для выбора входного канала команд управления работой инвертора, в том числе пуск, останов, вращение в прямом направлении, вращение в обратном направлении и толчковый режим.

0: Управление с панели управления (индикатор местного/дистанционного управления (LOCAL/REMOT) не горит)

Подача команд производится нажатием кнопок пуска (RUN) и останова/сброса (STOP/RES) на панели управления.

1: Управление через клеммы (индикатор местного/дистанционного управления (LOCAL/REMOT) горит)

Подача команд осуществляется посредством использования многофункциональных входных клемм.

2: Управление по последовательной коммуникации (индикатор местного/дистанционного управления (LOCAL/REMOT) мигает)

5.6.1 Панель управления

Установить параметр bF.04 на значение 0 для выбора панели управления в качестве входного канала для команд управления инвертором. После нажатия кнопки запуска (RUN) инвертор начнет работу (загорается индикатор работы (RUN)). После нажатия кнопки останова (STOP) во время работы инвертора инвертор прекращает работу (индикатор работы (RUN) не горит).

5.6.2 Управление через клеммы (дискретный вход (DI))

Данный режим управления применяется в сценариях, где DIP-переключатель или электромагнитная кнопка используются для запуска или останова прикладной системы, или в сценариях, где сигнал сухого контакта используется для запуска или останова инвертора.

Управление инвертором переменного тока серии CS710 возможно через клеммы. Параметры b3.01 – b3.12 определяют функции управляющих сигналов инвертора. Для получения более подробной информации см. описание этих параметров.

Пример 1: Для использования DIP-переключателя для запуска и останова инвертора и назначения сигнала переключения на работу в режиме с вращением в прямом направлении на дискретный вход DI1, а сигнала переключения на работу в режиме с вращением в обратном направлении – на дискретный вход DI2, выполнить настройки в соответствии со следующим рисунком.

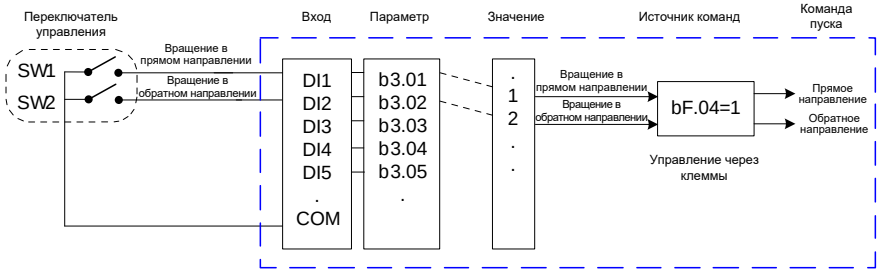


Рис. 5-2 Пример управления инвертором через клеммы

В режиме управления, показанном на рис. 5-2, когда SW1 включен, инвертор получает команду вращения в прямом направлении; когда SW1 выключен, инвертор останавливается. Когда SW2 включен, инвертор получает команду на пуск с вращением в обратном направлении; когда SW2 выключен, инвертор останавливается. Когда SW1 и SW2 включены, инвертор сообщает об ошибке № 44 (одновременно активны команды пуска с вращением в прямом и обратном направлении).

В режиме управления с панели управления после нажатия кнопки запуска (RUN) двигатель приводится в действие инвертором с вращением в прямом направлении. Если направление вращения противоположно направлению, требуемому для оборудования, выключить инвертор и поменять местами любые два выходных кабеля UVW (дождаться полного разряда основного конденсатора инвертора). Изменение направления вращения также возможно посредством установки параметра bF.06 на значение 1.

5.6.3 Управление по коммуникации

Управление инвертором по коммуникации с хост-контроллером становится все более широко используемым вариантом. После установки интерфейсной платы RS-485 в инвертор и выбора последовательной коммуникации в качестве источника управляющих команд инвертора (bF.04 = 2) возможно управление инвертором с хост-контроллера. На следующем рисунке показан порядок установки параметра для этого режима управления.

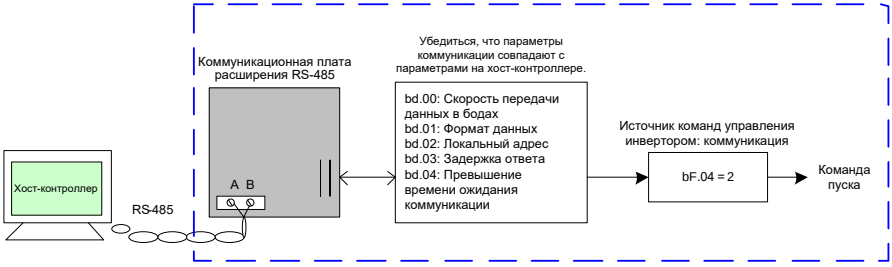


Рис. 5-3 Пример управления инвертором посредством коммуникации с хост-контроллером

Если для интервала ожидания коммуникации (bd.04) задано значение, отличное от нуля, активируется автоматический останов инвертора по истечении времени ожидания коммуникации. Данная функция предотвращает неконтролируемую работу инвертора из-за ошибок, связанных с коммуникационным кабелем или хост-контроллером. Данная функция может быть активирована в некоторых сценариях применения.

5.7 Настройки запуска и останова

5.7.1 Режим запуска

В инверторе серии CS710 используется режим прямого пуска и имеет предварительно заданная временная последовательность управления тормозом крана (см. описание параметров группы b6).

5.7.2 Режим останова

В инверторе серии CS710 реализована поддержка двух режимов останова: останов на выбеге и замедление до останова, настраиваемые посредством параметра b4.03. Режим по умолчанию – замедление до останова (b4.03 = 0).

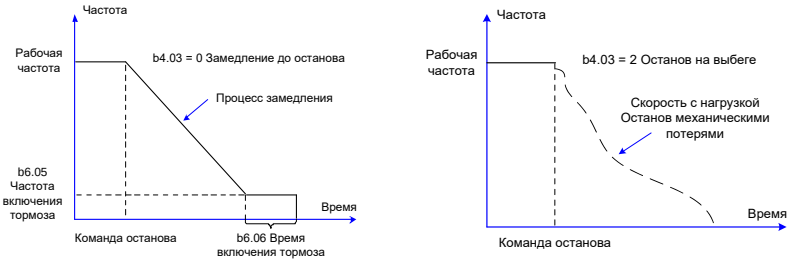


Рис. 5-4 Режимы останова

5.8 Выбор задания частоты

В инверторе серии CS710 реализована поддержка шести источников задания частоты, а именно: мульти-задание, аналоговый вход AI1, аналоговый вход AI2, ускорение/замедление и последовательная коммуникация. Выбор источника выполняется посредством параметров A0.07 и b3.00. Для получения более подробной информации см. описание этих двух параметров.

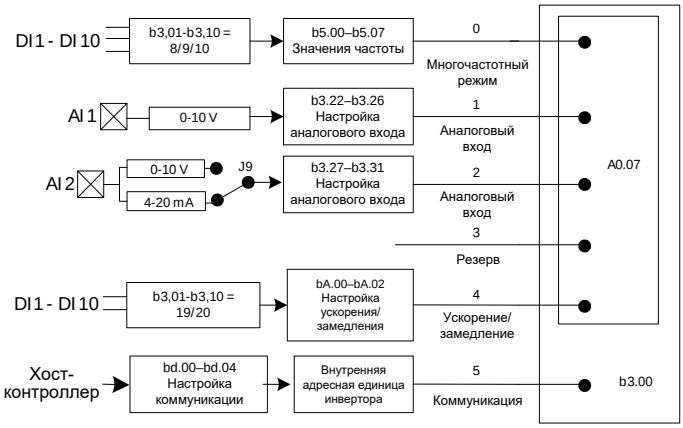


Рис. 5-5 Выбор источника задания частоты

На рис. 5-5 показаны параметры настройки источников задания частоты. См. описание конкретных параметров при их настройке.

5.8.1 Настройка режима мульти-задания

Возможен выбор режима мульти-задания областей применения, где используется только несколько значений частоты, без необходимости регулировки задания частоты инвертора. На инверторе серии CS710 возможна установка не более восьми частотных диапазонов, используя не более трех функций дискретного входа (DI). Для указания входных клемм команды группы частот установить параметры, соответствующие дискретным входам (DI), на целочисленные значения в диапазоне 8 – 10. Установка значений группы частот также возможна в соответствии с таблицей группы частота в группе параметров b5. Установить источник частоты на "группу частот", как показано на следующем рисунке.

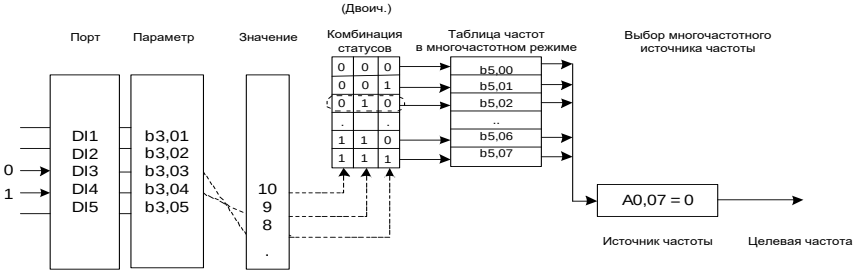


Рис. 5-6 Настройка режима мульти-задания

На предыдущем рисунке дискретные входы DI3 и DI4 используются в качестве входов группы частот, каждый из которых имеет двоичное значение 0 или 1. Каждая комбинация состояний представляет собой 3-разрядное двоичное значение. Возможен выбор нескольких комбинаций состояний для выбора не более восьми различных частот. Когда (DI3, DI4) = (0, 1), двоичное значение равно (010), поэтому значение комбинации

состояния равно 2. В таком случае используется значение частоты, установленное параметром b5.02. Поскольку источник частоты является источником группы частот, значение параметра b5.02 определяет целевую частоту.

Для инвертора CS710 возможен выбор не более трех дискретных входов (DI) (или менее, как показано в данном примере) в качестве входов команды группы частот.

5.8.2 Использование аналогового входа для установки задания частоты

На рис. 5-7 показано использование потенциометра для регулировки задания частоты инвертора. Когда регулировке потенциометра в полном диапазоне выходная частота работающего инвертора может изменяться от 0 до максимального значения частоты.

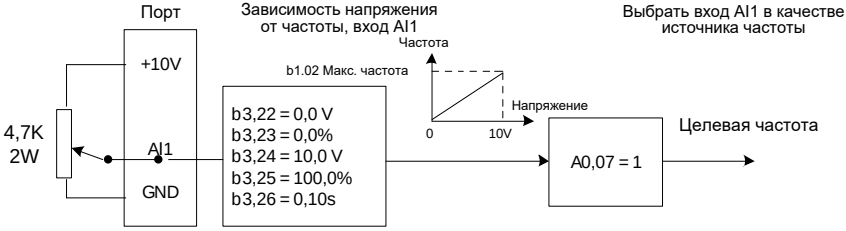


Рис. 5-7 Использование аналогового входа для установки задания частоты

5.9 Описание клемм

5.9.1 Дискретные входы (DI)

Внутренняя аппаратура дискретных входов (DI) сконфигурирована с источником питания 24 В постоянного тока для обнаружения. Дискретный вход (DI) используется для отправки входных сигналов на инвертор после закорачивания дискретного входа (DI) с COM-портом инвертора.

Также возможна установка времени программного фильтра (b3.21) для входных сигналов от дискретных входов (DI) для повышения помехозащищенности инвертора.

Функции восьми дискретных входов (DI) выбираются посредством параметров b3.01 – b3.08. Для получения более подробной информации см. описание параметров b3.01 – b3.08.

5.9.2 Аналоговые входы (AI)

В инверторе серии CS710 реализована поддержка двух аналоговых входов (AI), обозначенных как AI1 и AI2 на панели управления.

Клемма	Характеристики входного сигнала
AI1-GND	Прием сигнала напряжения 0 – 10 В постоянного тока.
AI2-GND	Прием сигнала напряжения 0 – 10 В постоянного тока, когда перемычка J8 находится в положении, отмеченном символом "V", и прием токового сигнала 4 – 20 мА, когда перемычка J8 находится в положении, отмеченном символом "I".

Аналоговые входы (AI) могут использоваться, когда внешние сигналы напряжения или тока используются для установки задания частоты и задания момента инвертора.

Привязка между значениями напряжения или тока и фактической настройкой или обратной связью определяется параметрами b3.22 – b3.31.

Получение значения аналоговых входов (AI) возможно из параметров U0.12 и U0.13. Вычисленные значения используются для последующего расчета внутри инвертора и недоступны для пользователей.

5.9.3 Дискретные выходы (DO)

На панели управления предусмотрено пять дискретных выходов (DO): FM, DO1, T/A-T/B-T/C, Y1-M1 и Y2-M2. FM и DO1 – это транзисторные выходы, способные управлять низковольтной цепью 24 В постоянного тока. T/A-T/B-T/C, Y1-M1 и Y2-M2 – это релейные выходы, способные управлять цепью управления 250 В переменного тока.

Клемма	Параметр	Выходные характеристики
FM-CME	b3.18	Характеристики транзистора: 24 В постоянного тока, 50 мА
DO1-CME	b3.16	Характеристики транзистора: 24 В постоянного тока, 50 мА
T/A-T/B-T/C	b3.14	Характеристики реле: 250 В переменного тока, 3 А
Y1-M1	b3.20	
Y2-M2	b3.17	

5.9.4 Аналоговые выходы (AO)

В инверторе реализована поддержка двух аналоговых выходов (AO). AO1 находится на панели управления, а AO2 – на дополнительной плате расширения.

Клемма	Характеристики входного сигнала
AO1-GND	Выдача выходного сигнала напряжения 0 – 10 В постоянного тока, когда J7 находится в положении, отмеченном символом "V".
	Выдача выходного токового сигнала 0 – 20 мА, когда J7 находится в положении, отмеченном символом "I".
AO2-GND	Расположен на плате расширения, обеспечивает выходной сигнал 0 – 10 В постоянного тока.

AO1 и AO2 обеспечивают аналоговые выходы для мониторинга параметров инвертора. Атрибуты конкретных параметров устанавливаются посредством параметров b3.19 и b3.20.

Возможна корректировка назначенных рабочих параметров перед подключением к выходу. Корректировочная характеристика Y = kX + b, где X указывает параметр инвертора, коэффициенты k и b устанавливаются посредством параметров b3.44 и b3.43. На рис. 5-8 показана кривая корректировочной характеристики AO1.

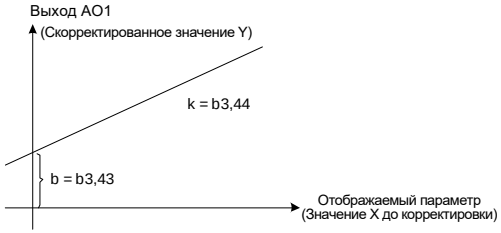


Рис. 5-8 Кривая корректировочной характеристики выхода AO1

5.9.5 Клеммы PG

Режим векторного управления с обратной связью (b1.00 = 1) может повысить точность скорости инвертора. Для использования данного режима необходимо установить энкодер на вал двигателя. Сигналы, посылаемые энкодером, передаются на инвертор через плату PG (интерфейсная плата сигналов энкодера). В инверторе серии CS710 реализована поддержка одной платы PG с различными характеристиками сигнала.

Возможно использование трех типов энкодеров: дифференциальный энкодер, резольвер и энкодер с открытым коллектором.

Параметры энкодера необходимо установить исходя из фактического типа используемого энкодера. В следующем примере приведено описание настройка группы 1 параметров двигателя.

1) При использовании дифференциального энкодера использовать параметр b2.00 для установки количества импульсов на оборот (PPR), и установить параметр b2.01 на значение 0 (инкрементальный энкодер ABZ).

2) При использовании резольвера установить параметр b2.01 на значение 2 (резольвер).

3) При использовании энкодера с открытым коллектором или двухтактного энкодера использовать параметр b2.00 для установки PPR, и установить параметр b2.01 на значение 0 (инкрементальный энкодер ABZ).

4) Для получения более подробной информации об использовании энкодера см. "10.3 Платы расширения энкодера".

5.10 Автонастройка

5.10.1 Настройки параметров двигателя

Когда инвертор работает в режиме векторного управления (b1.00 = 0 или 1), требуются точные параметры двигателя для обеспечения удовлетворительных рабочих характеристик инвертора и эффективности работы. Это одно из основных различий между режимом векторного управления и режимом управления V/F (b1.00 = 2).

5.10.2 Автонастройка параметров двигателя

Инвертор может получать внутренние электрические параметры управляемого двигателя следующими способами: динамическая автонастройка, статическая автонастройка и ручной ввод.

Режим автонастройки	Применение	Эффект автонастройки	Установка параметра
Статическая автонастройка (полная настройка)	Применимо ко всем сценариям	Хороший	b0.04 = 3
Динамическая автонастройка без нагрузки (полная настройка)	Применимо к сценариям, когда возможно отключение двигателя от нагрузки	Хороший	b0.04 = 2
Статическая автонастройка (неполная настройка)	Применимо к сценариям, когда невозможно отключить двигатель от нагрузки, а динамическая автонастройка не разрешена.	Приемлемый	b0.04 = 1

1) Порядок реализации динамической автонастройки параметров двигателя:

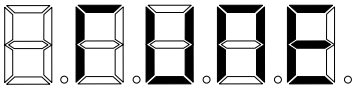
Шаг 1: При возможности отключения двигателя от нагрузки, отключить питание и отключить двигатель от нагрузки, т.е. обеспечить возможность работы двигателя без нагрузки.

Шаг 2: Включить инвертор, затем установить источник команд управления инвертора (bF.04) на панели управления.

Шаг 3: Правильно ввести заводские параметры двигателя (A0.01 – A0.05). Установить следующие параметры в зависимости от типа двигателя:

Требуемые настройки параметров
A0.01: Номинальная мощность двигателя A0.02: Номинальное напряжение двигателя A0.03: Номинальный ток двигателя A0.04: Номинальная частота двигателя A0.05: Номинальная скорость вращения двигателя

Шаг 4: При возможности отключения двигателя от нагрузки, установить параметр b0.04 на значение 2 (динамическая автонастройка асинхронного двигателя), затем нажать кнопку ввода (ENTER) для подтверждения настройки. Дисплей на панели управления выглядит следующим образом:



Нажать кнопку запуска (RUN) на панели управления. Затем инвертор приводит в действие двигатель (время ускорения и время замедления устанавливаются посредством параметров b4.06 и b4.07 соответственно), и загорается индикатор работы (RUN). Когда предыдущее сообщение исчезнет и на панели управления начинается отображение параметров в штатном режиме, процесс автонастройки завершается.

После динамической автонастройки, в инверторе выполняется автоматический расчет следующих параметров двигателя:

Параметры, обновляемые автоматически после автонастройки
F0.00: Сопротивление статора асинхронного двигателя F0.01: Сопротивление ротора асинхронного двигателя F0.02: Индуктивное сопротивление рассеяния асинхронного двигателя F0.03: Взаимное индуктивное сопротивление асинхронного двигателя F0.04: Ток холостого хода асинхронного двигателя

При невозможности отключения двигателя от нагрузки установить параметр b0.04 на значение 1 или 3 (рекомендуемое значение) для запуска статической автонастройки параметров двигателя. В режиме статической автонастройки 3 возможно получение всех параметров двигателя, однако для этого требуется относительно большое количество времени.

2) Быстрая автонастройка одним нажатием:

Удерживать кнопку быстрой автонастройки (QUICK) на панели инвертора в течение 5 секунд до тех пор, пока на дисплее не появится надпись "TUNE", затем нажать кнопку запуска (RUN), чтобы запустить автонастройку.



Функция быстрой автонастройки может использоваться в том случае, когда требуется новый цикл автонастройки после установки параметров двигателя. Режим автонастройки 3 (полная статическая автонастройка) в таком случае используется по умолчанию. Не требуется отключение двигателя от нагрузки или изменение значения параметра bF.04 или любого другого параметра.

5.11 Установка пароля

В инверторе серии CS710 предусмотрена защита паролем.

Параметр	Описание функции	Содержание
AF.00	Пароль для всех функциональных параметров	Пароль для групп A, b, E, U и F
bF.00	Пароль меню уровня 2	Пароль для групп b, E, U и F
FF.00	Пароль меню уровня 3	Пароль для группы F

Функция использования пароля включается, если параметры AF.00, bF.00 и FF.00 установлены на значения, отличные от нуля. В таком случае в поле "QUICK" на панели управления отображается строка "-----". Вход в меню возможен только после ввода правильного пароля. При вводе неправильного пароля три раза подряд система блокируется. Для удаления пароля выключить и снова включить инвертор, ввести пароль, затем установить параметры AF.00, bF.00 и FF.00 на значение 0.

5.12 Примеры использования

5.12.1 Торможение подъемной системы

■ Общие сведения о последовательности времени торможения

В программном обеспечении CS710 реализована предварительно заданная функция управления последовательностью времени торможения. Для использования этой функции установить функцию выходной клеммы на функцию выхода 1 (управление тормозом). На следующем рисунке показана временная последовательность управления тормозом.

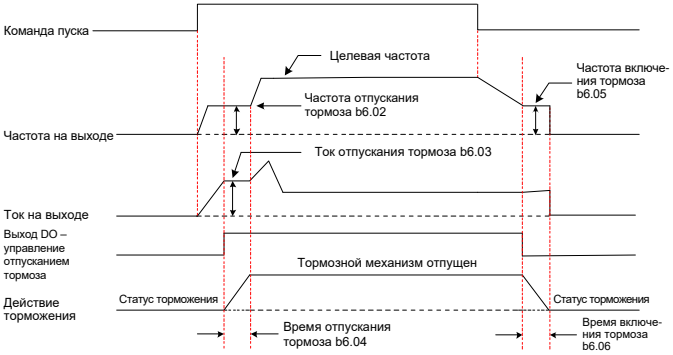


Рис. 5-9 Типовой процесс управления подъемной системой и настройка функции кода

Включение тормоза происходит при отсутствии подачи питания на него, и разблокировка происходит при подаче питания. Действиями тормоза управляют механические операции. Следовательно, существует задержка между выходом сигнала тормоза и изменением состояния тормоза. Установить время включения тормоза (b6.06) и время отпускания тормоза (b6.04) в зависимости от задержки механического срабатывания тормоза. В теории фактические значения двух параметров должны немного превышать задержку механического срабатывания, чтобы не допустить непреднамеренного скольжения.

5.12.2 Предел безопасности и останов при отказе

На рис. 5-10 показана схема предела безопасности и останова при отказе. На каждом краю рельса установлен концевой выключатель. При касании механизмом концевого выключателя шкаф управления автоматически останавливает работу инвертора в этом направлении. Это не влияет на работу инвертора в режиме вращения в противоположном направлении. Возможно нажатие на переключатель вращения в обратном направлении (RUN) для возобновления работы оборудования.

При возникновении в инверторе ошибки уровня 1 с релейной клеммы Y1-M1 на плате расширения входа/выхода отправляется сигнал останова при отказе, вызывающий срабатывание контактора KM в шкафу управления. (Например, контактор может отключить подачу питания на работающую цепь. В таком случае возобновление работы оборудования в штатном режиме возможно только после сброса).



Рис. 5-10 Цепь предела безопасности и останова при отказе

ПРИМЕЧАНИЕ

- На рисунке показано обычно используемое соединение концевых выключателей. Возможно изменение соединения в соответствии с требованиями.

6 Таблица параметров

В инверторе серии CS710 некоторые параметры зарезервированы производителем, номера таких параметров не указаны в таблицах параметров. Поэтому порядок номеров параметров в таблицах не последовательный. Не изменять параметры, не описанные в данном руководстве пользователя. В противном случае возможны ошибки в работе оборудования.

Изменение функциональных параметров возможно только после останова инвертора. Не изменять эти параметры при работе инвертора. Параметры мониторинга отображаются на панели управления только для просмотра, без возможности изменения.

6.1 Таблица параметров меню уровня 1 (группа A)

В меню уровня 1 содержатся параметры двигателя и основные параметры крана. Правильные настройки параметров меню уровня 1 обеспечивают нормальную работу двигателя, приводимого в действие инвертором. Параметры для улучшения функций инвертора задаются в меню уровня 2.

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа A0: Основные параметры крана				
A0.01	Номинальная мощность двигателя	Данным параметром устанавливается номинальная мощность двигателя, указанная на заводской табличке двигателя.	0,4 – 1000,0 кВт	Зависит от модели инвертора
A0.02	Номинальное напряжение двигателя	Данным параметром устанавливается номинальное напряжение двигателя, указанное на заводской табличке двигателя.	0 – 2000 В	380 В
A0.03	Номинальный ток двигателя	Данным параметром устанавливается номинальный ток двигателя, указанный на заводской табличке двигателя.	(≤ 55 кВт) 0,01 – 655,35 А (> 55 кВт) 0,1 – 6553,5 А	Зависит от модели инвертора
A0.04	Номинальная частота двигателя	Данным параметром устанавливается номинальная частота двигателя, указанная на заводской табличке двигателя.	0,01 Гц до b1.02 (Макс. частота)	50,00 Гц
A0.05	Номинальная скорость двигателя	Данным параметром устанавливается номинальная скорость вращения двигателя, указанная на заводской табличке двигателя.	0 – 3000 об/мин	1400 об/мин

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
A0.07	Вариант источника частоты A	Данный параметр используется совместно с параметром b3.00 (вариант источника частоты B) в меню уровня 2. Параметр A0.07 в меню уровня 1 содержит только четыре часто используемых источника частоты, тогда как параметр b3.00 в меню уровня 2 содержит все источники частоты. Если значение параметра b3.00 больше 4, действует источник частоты, указанный в параметре b3.00. Если значение параметра b3.00 меньше или равно 4, действует источник частоты, заданный параметром A0.07. **0: Группа частот** Двоичные комбинации входных функциональных точек 8, 9, 10 соответствуют восьми частотам, устанавливаемым параметрами b5.00 – b5.07. Для получения более подробной информации см. параметры группы b5. **1: AI1** AI1 поддерживает только вход напряжения 0 – 10 В. **2: AI2** AI2 поддерживает вход напряжения 0 – 10 В или вход тока 4 – 20 мА – определяется джампером J9 на панели управления. Аналоговый вход прямо пропорционален целевой частоте (линейная пропорция). Основная частота – b1.02 (максимальная частота). **3: Резерв** **4: Ускорение/замедление** Данный режим необходимо использовать совместно с входными клеммами, которым назначены функции 19 и 20. Для получения более подробной информации см. параметры группы bA.	0 – 4	0

<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td>A0.08</td><td>Выбор механизма крана</td><td>
Данный параметр используется для выбора механизма крана, приводимого в движение инвертором.
0: Подъемный механизм
1: Механизм перемещения
2: Механизм поворота
<table>
<tr><th>Тип механизма</th><th>Параметр</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Подъемный механизм</td><td>b1.00 = 0</td><td>Изменение режим управления на векторное управление без обратной связи.</td></tr>
<tr><td>b6.03 = 30,0 %</td><td>Изменение тока отпускания тормоза на 30,0 %.</td></tr>
<tr><td>bC.02 = 0,50 c</td><td>Включение ошибки № 37.</td></tr>
<tr><td>bC.04 = 0,50 c</td><td>Включение ошибки № 38.</td></tr>
<tr><td>F1.00 = 60</td><td>Изменение коэффициента усиления контура скорости с 1 на 60.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Механизм перемещения</td><td>b1.00 = 2</td><td>Изменение режим управления на управление V/F.</td></tr>
<tr><td>b6.03 = 0,0 %</td><td>Изменение тока отпускания тормоза на 0,0 %.</td></tr>
<tr><td>bC.02 = 0,0 c</td><td>Отключение ошибки № 37.</td></tr>
<tr><td>bC.04 = 0,0 c</td><td>Отключение ошибки № 38.</td></tr>
<tr><td>F1.00 = 30</td><td>Изменение коэффициента усиления контура скорости с 1 на 30.</td></tr>
<tr><td>Механизм поворота</td><td colspan="2">Аналогично механизму перемещения</td></tr>
</table>
Примечание:
При изменении значения параметра A0.08 также изменяются значения параметров, перечисленных в предыдущей таблице.
</td><td>0 – 2</td><td>0</td></tr>
</table>

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа AF: вспомогательные параметры меню уровня 1				
AF.00	Пользовательский пароль	Данный параметр используется для установки пароля для отображения и изменения всех параметров функций. Если данный параметр установлен на значение, отличное от нуля, требуется ввод пароля перед входом в какое-либо меню. При вводе неправильного пароля три раза подряд все меню блокируются. В таком случае необходимо выключить и сбросить инвертор. После установки данного параметра на значение 0 запрос пароля не используется.	0 – 65535	0
AF.01	Восстановление заводских настроек в меню уровня 1	**0: Действия не выполняются** **1: Восстановление заводских настроек в меню уровня 1** Для параметров A0.00 – A0.05, A0.08 – A0.09 и AF.00 в меню уровня 1 восстановление заводских настроек невозможно.	0 – 1	0
AF.02	Отображение пользовательских настроек параметров в меню уровня 1	**0: Отображение всех параметров меню уровня 1 в обычном режиме** **1: Отображение только параметров меню уровня 1 со значениями, отличными от значений по умолчанию.** **2: Отображение полного меню уровня 1**	0 – 2	0

6.2 Таблица параметров меню уровня 2 (группа b, группа E*, группа U)

Меню уровня 2 содержит основные функциональные параметры, параметры мониторинга и параметры регистрации ошибок инвертора. Реализация всех функций инвертора возможна посредством установки параметров в меню уровня 2. Для улучшения рабочих характеристик инвертора необходима установка параметров в меню уровня 3.

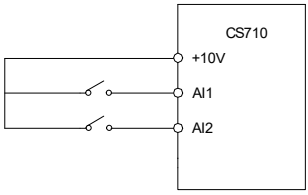
Вход в меню уровня 2 возможен только после ввода правильного пароля, установленного параметром bF.00.

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа b0: Основные параметры двигателя				
b0.00	Защитная частота двигателя с естественной вентиляцией, работающего на низкой скорости	Два параметра используются для ошибки № 43 и обеспечивают защиту двигателя с естественной вентиляцией. Инвертор выдает ошибку № 43, если частота инвертора остается ниже значения параметра b0.00 в течение периода, превышающего значение параметра b0.01. Данная функция не действует, если параметр b0.01 установлен на значение 0.	0,01 – 20,00 Гц	5,00 Гц
b0.01	Время работы двигателя с естественной вентиляцией на низкой скорости		0 – 1000 с	0 с
b0.04	Выбор варианта автонастройки	**0: Действия не выполняются** **1: Статическая автонастройка асинхронного двигателя (получены некоторые параметры двигателя)** **2: Динамическая автонастройка асинхронного двигателя (получены все параметры двигателя)** **3: Статическая автонастройка асинхронного двигателя (получены все параметры двигателя)**	0 – 3	0
b0.05	Вариант автонастройки при включении питания	В инверторе серии CS710 реализована поддержка автоматической настройки сопротивления статора после включения питания. Если данная функция активирована, инвертору требуется 2 – 3 секунды при статической автонастройке для достижения оптимального эффекта управления при каждом включении питания. **0: Функция отключена** **1: Функция включена**	0 – 1	0
Группа b1: Параметры управления двигателем				
b1.00	Режим управления	**0: SVC (векторное управление без обратной связи)** **1: FVC (векторное управление с обратной связью)** **2: V/F**	0 – 2	0
b1.01	Компенсация скольжения	Данный параметр используется для настройки точности стабильности скорости двигателя в режиме управления SVC. При высокой нагрузке двигателя и работе на слишком низкой скорости увеличить значение данного параметра. При работе двигателя на слишком высокой скорости уменьшить значение данного параметра. В режиме управления FVC данный параметр может использоваться для изменения выходного тока инвертора при той же нагрузке.	50,0 – 200,0 %	100,0 %
b1.02	Максимальная частота	Данный параметр используется в качестве базового значения для расчета целевой частоты, когда в качестве источника частоты выбран аналоговый вход (AI) или последовательная коммуникация. Он всегда указывает максимальное значение выходной частоты инвертора.	50,00 – 150,00 Гц	50,00 Гц
b1.03	Минимальная частота	Данным параметром устанавливается минимальная выходная частота инвертора.	0,00 – 15,00 Гц	0,00 Гц

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b1.04	Верхний предел момента при вращении в прямом направлении	Эти два параметра используются для установки верхних пределов выходного момента, когда включена функция 1 дискретного входа (вращение в прямом направлении) и функция 2 дискретного входа (вращение в обратном направлении). Значения представляют собой проценты от номинального момента двигателя. В режиме управления SVC (без обратной связи) инвертор использует значение 50,0 %, если значения параметров менее 50,0 %.	0,0 – 500,0 %	180,0 %
b1.05	Верхний предел момента при вращении в обратном направлении			
b1.06	Верхний предел момента при отпускании тормоза при вращении в прямом направлении	Эти два параметра действуют только в том случае, когда параметр b6.00 установлен на значение 2 (управление основным тормозом). Верхние пределы момента, установленные двумя параметрами, используются в течение времени отпускания тормоза (b6.04) после запуска инвертора. После полного отпускания тормоза верхние пределы момента изменяются до значений, установленных параметрами b1.04 и b1.05.		150,0 %
b1.07	Верхний предел момента при отпускании тормоза при вращении в обратном направлении			130,0 %
Группа b2: Параметры энкодера				
b2.00	Кол-во импульсов энкодера на один оборот (PPR)	Данный параметр используется для установки PPR инкрементального энкодера ABZ или UVW. В режиме FVC необходима правильная настройка PPR для обеспечения нормальной работы двигателя.	0 – 8192	1024
b2.01	Тип энкодера	**0: Инкрементальный энкодер ABZ или дифференциальный энкодер** Использовать плату PG модели MD38PGMD для данного типа энкодера. **1: Инкрементальный энкодер UVW** Использовать плату PG модели MD38PG3 для данного типа энкодера. **2: Резольвер** Использовать плату PG модели MD38PG4 для данного типа энкодера. **3: Резерв** **4: Резерв** В инверторе серии CS710 реализована поддержка нескольких типов энкодеров, которые используются с разными платами PG. Выбрать соответствующую плату PG для используемого энкодера. После установки платы PG установить данный параметр для обеспечения нормальной работы инвертора.	0 – 4	0
b2.02	Послед. фаз A/B инкрем. энкодера ABZ	Данный параметр действителен только для инкрементального энкодера ABZ (b2.01 = 0). Он используется для установки последовательности фаз A/B инкрементального энкодера ABZ. При автонастройке асинхронного двигателя инвертор автоматически определяет последовательность фаз A/B.	0 – 1	0
b2.03	Вариант обнаружения отключения энкодера	Данный параметр используется для включения или выключения обнаружения ошибки № 20 (отключение энкодера). Когда он установлен на значение 1, обнаружение ошибки № 120 включено. Когда он установлен на значение 0, ошибка № 120 не определяется.	0 – 1	1
b2.07	Время обнаружения отключения энкодера	Данный параметр используется для установки времени обнаружения аппаратного отключения энкодера и действителен только для платы PG модели MD38PGMD. Когда он установлен на значение 0, обнаружение отключения энкодера отключено. При нарушении сигналов энкодера инвертор сообщает об ошибке № 120.	0,000 – 1,000 с	0,000 с

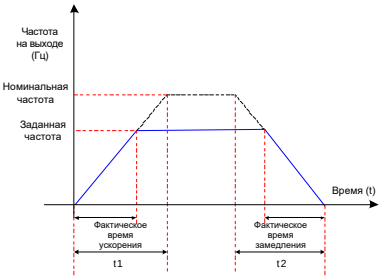
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа b3: Входные/выходные параметры				
b3.00	Вариант источника частоты B	0 – 4: Аналогично параметру A0.07 5: Последовательная коммуникация В инверторе серии CS710 реализована поддержка настройки источника частоты в следующих четырех режимах коммуникации: Modbus, CANopen, PROFIBUS-DP и PROFINET. Различные режимы коммуникации применяются к разным платам расширения коммуникации и требуют разных настроек параметра bd.07. Для получения более подробной информации см. "10.2 Коммуникационные платы расширения" и описание параметра bd.07. Формат данных частоты в каждом режиме коммуникации см. в описании конкретного режима коммуникации.	0 – 6	0
b3.01	Вариант функции дискретного входа DI1	**1: Вращение в прямом направлении** **2: Вращение в обратном направлении** Управление направлением вращения инвертора осуществляется через входы, запрограммированные на соответствующие функции. **3: Сброс при ошибке** Вход, запрограммированный на данную функцию, может использоваться для сброса инвертора при возникновении ошибки. Функция данной клеммы аналогична функции кнопки сброса (RESET) на панели управления. Данная функция позволяет выполнять сброс инвертора удаленно. **4: Быстрый останов** Инвертор незамедлительно обеспечивает выходную частоту торможения (b6.05) и выполняет нормальную последовательность включения тормоза. **5: Останов на выбеге** Когда вход, запрограммированный на данную функцию, становится активным, инвертор блокирует выход и не управляет процессом замедления двигателя. Данный режим останова аналогичен останову на выбеге, описанному в параметре b4.03. **6: Замедление до останова** Когда вход, запрограммированный на данную функцию, становится активным, инвертор замедляется в обычном режиме и останавливает двигатель после завершения временной последовательности торможения. Действие данного режима останова аналогично отмене команды работы (RUN). **7: Вход внешней ошибки** Когда данный сигнал отправляется на инвертор, инвертор сообщает об ошибке № 50 (ошибка внешнего входа). **8: Вариант для группы частот 1** **9: Вариант для группы частот 2** **10: Вариант для группы частот 3** Данные функции действительны, когда в качестве источника частоты выбран режим группы частот. Для получения более подробной информации см. параметры группы b5. **11: Обратная связь по отпусканию тормоза** **12: Обратная связь по включению тормоза** Входные сигналы обратной связи по ошибкам № 41 и 42. Для получения более подробной информации см. описание этих двух ошибок. **13: Включение второй рампы ускорения** **14: Включение второй рампы замедления** **15: Включение третьей рампы ускорения** **16: Включение третьей рампы замедления** Функции входа точки переключения дискретного входа (DI) для времени ускорения и замедления при работе в соответствии со специальной кривой. Для получения более подробной информации см. описание параметров специальной кривой группы b8.	0 – 133 (Функции 1 – 33 – НР-входы. Функции 101 – 133 – НЗ-входы. 0 и 100 недействительны).	1
b3.02	Вариант функции дискретного входа DI2			2
b3.03	Вариант функции дискретного входа DI3			8
b3.04	Вариант функции дискретного входа DI4			9
b3.05	Вариант функции дискретного входа DI5			3
b3.06	Вариант функции дискретного входа DI6			5

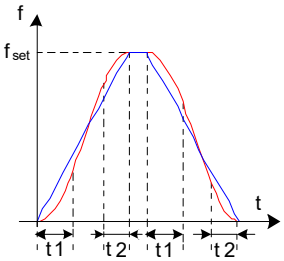
<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td>b3.07</td><td>Вариант функции дискретного входа DI7</td><td rowspan="4">19: Ускорение
20: Замедление
Используются в качестве команд увеличения и уменьшения частоты, когда частота определяется внешними клеммами. Функции действительны, когда источник частоты настроен на ускорение и замедление.
21: Переключение управления моментом/скоростью
Если дискретный вход, запрограммированный на данную функцию, становится активным, инвертор переходит в режим управления моментом. Если вход не активен, инвертор переходит в режим управления скоростью. Для получения более подробной информации см. описание параметров управления моментом группы bb.
22: Включение останова при вращении в прямом направлении
23: Включение останова при вращении в обратном направлении
24: Включение замедления при вращении в прямом направлении
25: Включение замедления при вращении в обратном направлении
После задействования переключателя останова инвертор выполняет действие быстрого останова (аналогично функции входа 4). После задействования переключателя замедления максимальная выходная частота инвертора ограничивается значением, заданным параметром bF.16 (предельная частота замедления).
26: Экранирование точки позиционирования
Если вход, настроенный на данную функцию, активен, входы переключателя останова и замедления недействительны.
27: Переключатель двигателя 1
28: Переключатель двигателя 2
В инверторе CS710 предусмотрено три набора функциональных параметров для переключения между тремя двигателями. Функция переключения двигателя вступает в действие только после прекращения работы инвертора. Если выбраны эти две функции входа для одного двигателя, они также принудительно выбираются для тех же дискретных входов двух других двигателей. 3 двигателя выбираются из двоичных комбинаций входов, как указано в следующей таблице.
<table><tr><th>Функция входа 28</th><th>Функция входа 27</th><th>Серийный № двигателя</th></tr><tr><td>Выкл.</td><td>Выкл.</td><td>№ 1</td></tr><tr><td>Выкл.</td><td>Вкл.</td><td>№ 2</td></tr><tr><td>Вкл.</td><td>Выкл.</td><td>№ 3</td></tr><tr><td>Вкл.</td><td>Вкл.</td><td>№ 3</td></tr></table>31: Проверка положения
Если вход, запрограммированный на данную функцию, становится активным, накопленное количество импульсов в инверторе сбрасывается до b7.10 x b7.11, а значение положения сбрасывается до значения параметра b7.11. Для получения более подробной информации см. описание параметра b7.10 и b7.11.</td><td rowspan="4">0 – 133
(Функции 1 – 33 – НР-входы.
Функции 101 – 133 – НЗ-входы. 0 и 100 недействительны).</td><td>0</td></tr>
<tr><td>b3.08</td><td>Вариант функции дискретного входа DI8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>b3.09</td><td>Вариант функции дискретного входа DI9</td><td>0</td></tr>
<tr><td>b3.10</td><td>Вариант функции дискретного входа DI10</td><td>0</td></tr>
</table>

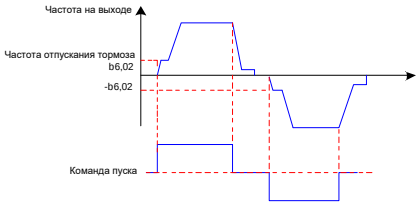
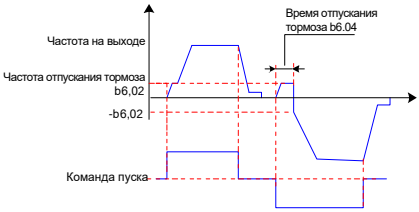
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b3.11	Вариант функции аналогового входа AI1	Когда данный параметр установлен на 0, соответствующий аналоговый вход используется в качестве входа целевой частоты или не используется. Когда установлено значение, отличное от нуля, функция входа аналогична b3.01 – b3.10. Вход активен, когда входное напряжение превышает 7,00 В, и не активен, когда входное напряжение ниже 3,00 В. Схема, показанная на следующем рисунке, рекомендуется для дискретного входа. 	0 – 133 (Функции 1 – 33 – НР-входы. Функции 101 – 133 – НЗ-входы. 0 и 100 недействительны).	0
b3.12	Вариант функции аналогового входа AI2			

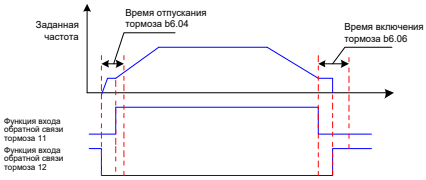
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b3.14	Вариант функции реле 1 (T/A-T/B-T/C)	**1: Управление тормозом** Данный выход активен, когда выполняется условие отпускания тормоза во временной последовательности торможения. Для получения более подробной информации см. параметры группы b6. **2: Останов при отказе** Данный выход становится активным после возникновения ошибки уровня 1 в инверторе. **3: Сигнализация при ошибке** Данный выход становится активным после возникновения ошибки уровня 2 или уровня 3 в инверторе. **4: Сообщение об ошибке** Данный выход становится активным после возникновения ошибки уровня 4 в инверторе. **5: Индикация подключения двигателя 1** **6: Индикация подключения двигателя 2** **7: Индикация подключения двигателя 3** Если выбраны функции выхода 5 – 7 для одного двигателя, они также принудительно выбираются для тех же выходов двух других двигателей. **8: Предупреждение о перегрузке инвертора** Данная функция выхода обеспечивает сигнал за 10 с до того, как инвертор активирует защиту от перегрузки. **9: Предупреждение о перегрузке двигателя** Перед срабатыванием защиты двигателя от перегрузки инвертор определяет, превышает ли нагрузка двигателя пороговое значение предварительного предупреждения о перегрузке. Если превышен порог предварительного предупреждения, выход становится активным. Для получения более подробной информации об установке параметров перегрузки двигателя, см. описание параметров bE.00 – bE.02. **11: Запуск защиты от перегрузки** Данная выходная становится активной после того, как инвертор переходит в состояние защиты от перегрузки. Для получения более подробной информации см. описание параметра bE.13. **12: Превышение момента** Данная функция выхода становится активной, когда выходной момент инвертора превышает пороговое значение, заданное параметром bF.17, и неактивна, когда выходной момент меньше 90 % от порогового значения. Для получения более подробной информации см. описание параметра bF.17. **13: Управление работой вентилятора охлаждения двигателя** Данная функция выхода вступает в действие после начала работы инвертора, и становится недействительной, когда время задержки, заданное параметром bF.21, истекает после прекращения работы инвертора. **14: Достигнута частота** Для получения более подробной информации см. описание параметра bF.07 и bF.08. **15: Работа инвертора** Данная функция выхода действительна, когда инвертор работает, и становится недействительной после останова инвертора. **16: Автоматический запуск** Выход действителен, когда включена функция автоматического запуска инвертора. Для получения более подробной информации см. описание параметра bC.00. **17: Резерв** **18: Управление по коммуникации** Управление функциями выхода осуществляется через последовательную коммуникацию.	0 – 118 (Функции 1 – 18 – НР-выходы. Функции 101 – 118 – НЗ-выходы. 0 и 100 недействительны).	1
b3.15	Резерв			-
b3.16	Вариант функции дискретного выхода DO1			0
b3.17	Вариант функции дискретного выхода DO2/реле Y2			4

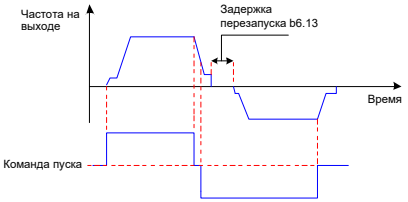
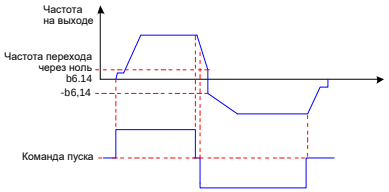
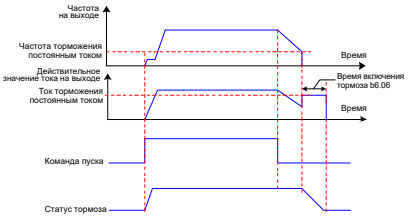
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b3.18	Вариант функции FM	Когда позиция тысяч установлена на значения 1, выходная клемма FM используется для дискретного выхода. В таком случае она обеспечивает ту же функцию выхода, что и параметры b3.12 – b3.17. Когда позиция тысяч установлена на значение 0, выходная клемма FM используется для высокоскоростного импульсного выхода. В таком случае она обеспечивает ту же функцию выхода, что и параметры b3.19 – b3.20.	0 – 118 (Функции 1 – 18 – HP-выходы. (Функции 101 – 118 – H3-выходы. 0 и 100 недействительны).	0
b3.19	Вариант функции аналогового выхода AO1	Когда позиции тысяч двух параметров установлены на значение 1, аналоговые выходы используются как дискретный выход. В таком случае они обеспечивают те же функции выхода, что и параметры b3.14 – b3.17, с выходом 10,00 В в качестве активного выхода и 0,00 В – неактивного. Когда позиция тысяч установлена на значение 0, аналоговые выходы используются как аналоговый выход с диапазоном выхода 0,0 – 100 %, соответствующим следующим пунктам: **0: Выходная частота**...0 – макс. частота **1: Выходной ток**...0 – 2-кратный номинальный ток двигателя **2: Выходной момент**...0 – 2-кратный номинальный момент двигателя **3: Выходная мощность**...0 – 2-кратная номинальная мощность двигателя **4: Выходное напряжение**...0 – 1,2-кратное номинальное напряжение двигателя **5: Целевая частота**...0 – макс. частота **6: Управление по коммуникации** Управление выходом осуществляется через последовательную коммуникацию. Для получения более подробной информации см. описание параметров U0.15 и U0.16.		0
b3.20	Вариант функции аналогового выхода AO2			0
	Вариант функции реле Y1			
	Выбор функции P/A-P/C (MD38IO3, CS700IO1)			1001
b3.21	Время фильтра дискретного входа	Данный параметр используется для установки постоянной времени программного фильтра состояния дискретного входа (DI). Если дискретные входы (DI) подвержены приему помех, которые могут привести к неисправности, увеличить значение данного параметра для усиления защиты от помех. Однако увеличение времени фильтра дискретного входа замедлит отклик дискретных входов.	0,000 – 1,000 с	0,010 с
b3.22	Минимальный вход AI1	Параметры b3.22 – b3.26 используются для определения взаимосвязи между напряжением аналогового входа и настроенными значениями. Когда напряжение аналогового входа превышает максимальное значение, используется максимальное значение. Когда напряжение аналогового входа ниже минимального значения, используется значение, установленное для условия "AI ниже минимального входа" или 0,0 %. Когда аналоговый вход представляет собой токовый вход, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. b3.26 (время фильтра AI1) используется для установки времени программного фильтра аналогового входа. Если аналоговый вход подвержен приему помех, увеличить значение данного параметра для стабилизации обнаруженного аналогового входа. Однако увеличение времени фильтра аналогового входа замедлит отклик аналогового обнаружения. Установить данный параметр правильным образом, исходя из фактических условий. В разных областях применения значение 100 % аналогового входа соответствует разным номинальным значениям. Для получения более подробной информации см. описания соответствующих областей применения.	0,00 В до b3.24	0,00 В
b3.23	Настройка, соответствующая минимальному входу AI1		0,0 – 100,0 %	0,0 %
b3.24	Максимальный вход AI1		b3.22 – 10,00 В	10,00 В
b3.25	Настройка, соответствующая максимальному входу AI1		0,0 – 100 %	100,0 %
b3.26	Время фильтра AI1		0,00 – 10,00 с	0,10 с

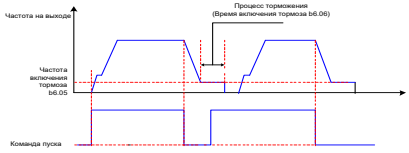
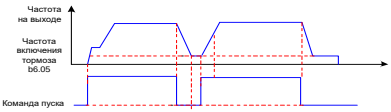
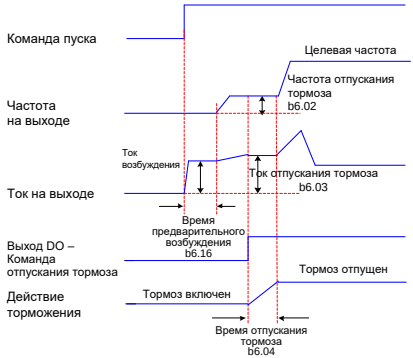
<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td>b3.27</td><td>Минимальный вход AI2</td><td rowspan="5">Для получения более подробной информации о конкретных функциях и способах их использования см. описание параметров b3.22 – b3.26.</td><td>0,00 В – b3.29</td><td>0,00 В</td></tr>
<tr><td>b3.28</td><td>Настройка, соответствующая минимальному входу AI2</td><td>0,0 – 100,0 %</td><td>0,0 %</td></tr>
<tr><td>b3.29</td><td>Максимальный вход AI2</td><td>b3.27 – 10,00 В</td><td>10,00 В</td></tr>
<tr><td>b3.30</td><td>Настройка, соответствующая максимальному входу AI2</td><td>0,0 – 100 %</td><td>100,0 %</td></tr>
<tr><td>b3.31</td><td>Время фильтра AI2</td><td>0,00 – 10,00 с</td><td>0,10 с</td></tr>
<tr><td>b3.43</td><td>Коэффициент смещения нуля AO1</td><td rowspan="3">Эти параметры используются для корректировки смещения нуля аналогового выхода и выходной амплитуды. Они также могут использоваться для определения требуемой кривой аналогового выхода.
Если b представляет собой смещение нуля, k представляет собой коэффициент усиления, Y представляет фактический выход, а X представляет собой стандартный выход, то фактический выход равен Y = kX + b.
Коэффициент смещения нуля 100 % у аналогового выхода AO1 и AO2 соответствует 10 В или 20 мА. Стандартный выход представляет собой значение, соответствующее 0 – 10 В или 0 – 20 мА без смещения или коэффициента усиления.
Например, аналоговый выход – частота. Для настройки аналогового выхода инвертора по напряжению 8 В при нулевой (0) частоте и 3 В при достижении максимального значения частоты установить коэффициент усиления на значение –0,50 и смещение нуля на 80 %.</td><td>-100,0 до +100,0 %</td><td>0,0 %</td></tr>
<tr><td>b3.44</td><td>Коэффициент усиления AO1</td><td>-10,00 до +10,00</td><td>1,00</td></tr>
<tr><td>b3.45</td><td>Коэффициент смещения нуля AO2</td><td>-100,0 до +100,0 %</td><td>0,0 %</td></tr>
<tr><td>b3.46</td><td>Коэффициент усиления AO2</td><td>-10,00 до +10,00</td><td>1,00</td></tr>
<tr><td colspan="5">Группа b4: Параметры рампы</td></tr>
<tr><td>b4.00</td><td>Время ускорения</td><td rowspan="2">Время ускорения (t1 на следующем рисунке) – это время, необходимое инвертору для разгона с 0 до номинальной частоты (A0.04).
Время замедления (t2 на следующем рисунке) – это время, необходимое инвертору для замедления с номинальной частоты (A0.04) до 0.
 
</td><td rowspan="2">0,0 – 600,0 с</td><td rowspan="2">3,0 с</td></tr>
<tr><td>b4.01</td><td>Время замедления</td></tr>
<tr><td>b4.02</td><td>Вариант модели рабочей кривой</td><td>0: Линейное ускорение/замедление
Линейное увеличение или уменьшение выходной частоты
1: Ускорение/замедление в соответствии с S-кривой
Увеличение или уменьшение частоты в соответствии с S-кривой. Данный тип применяется в сценариях, где требуется плавный пуск или останов.</td><td>0 – 1</td><td>0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td>b4.03</td><td>Вариант режима останова</td><td>0: Замедление до останова
После того, как команда останова вступает в действие, инвертор замедляется с рампой, исходя из времени замедления, заданного параметром b4.01.
1: Останов на выбеге
После вступления в действие команды останова инвертор немедленно прекращает работу. Затем двигатель останавливается на выбеге из-за механической инерции.</td><td>0 – 1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>b4.04</td><td>Пропорция времени начального сегмента S-кривой</td><td rowspan="2">Эти два параметра соответственно определяют пропорции времени начального и конечного сегментов для ускорения и замедления в соответствии с S-образной кривой. На следующем рисунке t1 определяется параметром b4.04, в пределах которого скорость изменения выходной частоты постепенно увеличивается. t2 определяется параметром b4.05, в пределах которого скорость изменения выходной частоты постепенно снижается до 0. В оставшийся интервал между t1 и t2 скорость изменения выходной частоты остается неизменной. Т.е. происходит линейное увеличение или уменьшение выходной частоты
 
</td><td rowspan="2">0,0 – 40,0 %</td><td rowspan="2">30,0 %</td></tr>
<tr><td>b4.05</td><td>Пропорция времени конечного сегмента S-кривой</td></tr>
<tr><td colspan="5">Группа b5: Параметры для группы частот</td></tr>
<tr><td>b5.00</td><td>Частота 1</td><td rowspan="8">Уставки для группы частот выбираются функциями входа 8, 9 и 10. Дискретные комбинации трех функций входа позволяют выбирать восемь частот, перечисленных в следующей таблице.
<table><tr><th>Функция входа 10</th><th>Функция входа 9</th><th>Функция входа 8</th><th>Целевая скорость</th></tr><tr><td>Выкл.</td><td>Выкл.</td><td>Выкл.</td><td>b5.00</td></tr><tr><td>Выкл.</td><td>Выкл.</td><td>Вкл.</td><td>b5.01</td></tr><tr><td>Выкл.</td><td>Вкл.</td><td>Выкл.</td><td>b5.02</td></tr><tr><td>Выкл.</td><td>Вкл.</td><td>Вкл.</td><td>b5.03</td></tr><tr><td>Вкл.</td><td>Выкл.</td><td>Выкл.</td><td>b5.04</td></tr><tr><td>Вкл.</td><td>Выкл.</td><td>Вкл.</td><td>b5.05</td></tr><tr><td>Вкл.</td><td>Вкл.</td><td>Выкл.</td><td>b5.06</td></tr><tr><td>Вкл.</td><td>Вкл.</td><td>Вкл.</td><td>b5.07</td></tr></table></td><td rowspan="8">Минимальная частота (b1.03)
-
максимальная частота (b1.02)</td><td>5,00 Гц</td></tr>
<tr><td>b5.01</td><td>Частота 2</td><td>20,00 Гц</td></tr>
<tr><td>b5.02</td><td>Частота 3</td><td>35,00 Гц</td></tr>
<tr><td>b5.03</td><td>Частота 4</td><td>50,00 Гц</td></tr>
<tr><td>b5.04</td><td>Частота 5</td><td rowspan="4">0,00 Гц</td></tr>
<tr><td>b5.05</td><td>Частота 6</td></tr>
<tr><td>b5.06</td><td>Частота 7</td></tr>
<tr><td>b5.07</td><td>Частота 8</td></tr>
</table>

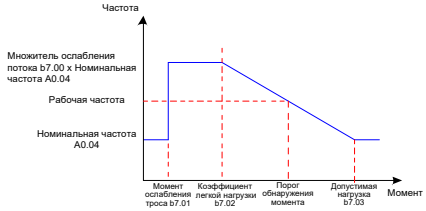
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа b6: Параметры управления логикой торможения				
b6.00	Тип кривой торможения	**0: Без управления тормозом** Инвертор не определяет частоту отпускания тормоза, время отпускания тормоза или время включения тормоза. Функция выхода 1 аналогична функции выхода "Работа инвертора". **1: Автоматический контроль тормоза** Инвертор автоматически поддерживает ток (с верхними пределами момента, заданными параметрами b1.04 и b1.05) в течение времени отпускания тормоза. Когда выходной ток достигает произведения значения параметра b6.03, умноженного на номинальный ток двигателя, инвертор активирует сигнал для отпускания тормоза. **2: Ручной контроль тормоза** Инвертор использует значения, заданные параметрами b1.06 и b1.07, в качестве верхних пределов момента. Когда выходной ток достигает произведения значения параметра b6.03, умноженного на номинальный ток двигателя, инвертор включает выходной сигнал для отпускания тормоза. Для получения более подробной информации см. описание параметров b1.06 и b1.07.	0 – 3	1
b6.01	Направление запуска	Данный параметр используется для установки направления выходного момента инвертора в течение времени отпускания тормоза. **0: Момент отпускания тормоза такой же, как и в направлении при работе**  **1: Момент отпускания тормоза всегда при вращении в прямом направлении**  	0 – 1	0
b6.02	Частота отпускания тормоза	Данный параметр используется для установки выходной частоты инвертора до полного отпускания тормоза, а именно минимальной частоты, при которой двигатель может развивать полный момент.	Минимальная частота (b1.03) - 15,00 Гц	2,00 Гц
b6.03	Ток отпускания тормоза	Данный параметр используется для установки отношения выходного тока инвертора к номинальному току двигателя (A0.03). Когда выходной ток инвертора достигает этого значения, инвертор включает выходной сигнал для немедленного отпускания тормоза (функция выхода 1 активирована).	0,0 – 150,0 %	30,0 %

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b6.04	Время отпускания тормоза	Данный параметр используется для установки времени от начала до завершения отпускания механического тормоза. Инвертор поддерживает выходную частоту на частоте отпускания тормоза в течение этого периода времени.	0,00 – 5,00 с	0,50 с
b6.05	Частота включения тормоза	Когда выходная частота инвертора падает ниже данного значения при торможении после отмены команды работы (RUN), инвертора отключает выходной сигнал для включения тормоза (функция выхода 1 неактивна).	Минимальная частота (b1.03) - 20,00 Гц	2,00 Гц
b6.06	Время включения тормоза	Данный параметр используется для установки времени от начала до завершения процесса включения механического тормоза. Инвертор поддерживает выходную частоту на частоте включения тормоза в течение этого периода времени.	0,00 – 5,00 с	0,50 с
b6.07	Задержка включения тормоза	Данный параметр используется для установки времени задержки перед тем, как инвертор отключит выходной сигнал для включения тормоза при выполнении условия включения тормоза. Данная функция недействительна, если выбран быстрый останов или останов на выбеге, а тип кранового механизма (A0.08) установлен на значение 0, 3 или 4 соответственно.	0,0 – 30,0 с	0,0 с
b6.08	Назначение обратной связи тормоза	Данный параметр относится к обнаружению ошибок № 41 и № 42. Для получения более подробной информации см. описание этих двух ошибок. **0: Без использования обратной связи тормоза** Сигналы обратной связи тормоза не подключены к инвертору или не требуется функция обратной связи тормоза. **1: Используется для обнаружения срабатывания тормоза** Инвертор обнаруживает сигналы обратной связи тормоза только в процессе включения и отпускания тормоза. Для этого требуется только один контактный вход обратной связи тормоза. На следующем рисунке показана логика.  **2: Используется для полного мониторинга процесса** Настройки времени отпускания тормоза и времени включения тормоза определяются сигналом контакта обратной связи тормоза. Инвертор начинает проверку сигналов обратной связи тормоза сразу после включения питания. В таком случае контакт отпускания тормоза и контакт включения тормоза должны быть подключены к инвертору. На следующем рисунке показана логика.  	0 – 2	0

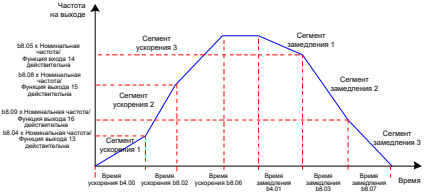
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b6.09	Управление вращением в обратном направлении	**0: Во время работы прямой переход к вращению в обратном направлении не допускается** Когда работающий инвертор получает команду запуска (RUN) с вращением в обратном направлении, он замедляется в соответствии с обычным процессом останова, а затем начинает вращение в обратном направлении.  **1: Во время работы разрешен прямой переход к вращению в обратном направлении разрешен** Когда работающий инвертор получает команду запуска (RUN) с вращением в обратном направлении, он замедляется до частоты перехода через ноль (b6.14), а затем сразу начинает вращение в обратном направлении с частоты перехода через ноль в обратном направлении. Управление включением и отпусканием тормоза в данном процессе не выполняется.  Когда тип кранового механизма установлен на подъемный механизм (A0.08 = 0), данная функция действительна только в режиме управления с обратной связью. При выборе других типов механизмов данная функция действует во всех режимах управления.	0 – 1	0
b6.10	Ток торможения постоянным током	Параметр b6.10 используется для установки процентного значения выходного тока инвертора в режиме торможения постоянным током относительно номинального тока двигателя. Большее значение данного параметра приводит к более высокой эффективности торможения постоянным током, но при этом вызывает больший нагрев двигателя и инвертора. В процессе торможения до останова инвертор начинает торможение постоянным током, когда рабочая частота падает ниже значения параметра b6.11. После перехода в состояние торможения постоянным током инвертор отправляет команду включения тормоза.	0 – 120 %	50 %
b6.11	Частота торможения постоянным током	 	Минимальная частота (b1.03) - номинальная частота (A0.04)	0,00 Гц

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b6.12	Перезапуск во время торможения	**0: Перезапуск во время торможения запрещен** Инвертор не принимает команду запуска (RUN), если в процессе останова включается тормоз. Перезапуск инвертора возможен только после полного включения тормоза и прекращения подачи выходного сигнала с инвертора.  **1: Перезапуск во время торможения разрешен** Инвертор принимает новую команду запуска (RUN) в процессе останова, даже при включении тормоза. 	0 – 1	0
b6.13	Время задержки перезапуска	Данный параметр используется для установки времени задержки, выжидаемой инвертором перед перезапуском после каждого останова. Для получения более подробной информации см. описание параметра b6.09.	0,0 – 15,0 с	0,3 с
b6.14	Частота перехода через ноль	Если в инверторе разрешено управление вращением в обратном направлении по команде (b6.09 = 1) и выходная частота падает ниже значения параметра b6.14 при замедлении, выходная меняется с b6.14 на –b6.14. Фактическое значение данного параметра должно быть больше частоты отпускания тормоза b6.02 и частоты включения тормоза b6.05. Для получения более подробной информации см. описание параметра b6.09.	0,00 – 20,00 Гц	2,00 Гц
b6.16	Время предварительного возбуждения	 Данный параметр используется для установки продолжительности этапа предварительного возбуждения при запуске инвертора. Данная функция действует только в режиме векторного управления с обратной связью. Когда значение установлено на 0, функция предварительного возбуждения недействительна.	0,00 – 5,00 с	0,30 с

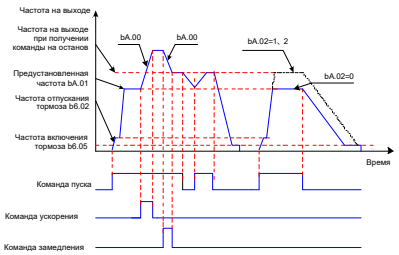
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b6.17	Время выдержки возбуждения после останова	Данный параметр используется для установки времени выдержки состояния возбуждения после останова инвертора. В течение времени выдержки возбуждения инвертор обеспечивает выходную нулевую скорость и сохраняет ток возбуждения. Если инвертор получает команду запуска (RUN) в течение этого периода, то этап предварительного возбуждения может быть пропущен с быстрым отпусканием тормоза.	0 – 65535 с	30 с
b6.18	Скорость регулировки статизма	Данный параметр доступен только для чтения. Он показывает значение разности между заданной частотой и фактической частотой после расчета статизма. См. описание параметра b6.19 для получения более подробной информации.	-	-
b6.19	Коэффициент статизма	Данный параметр используется для коэффициента статизма для управления статизмом. Когда он установлен на значение 0, функция управления статизмом отключается. Управление статизмом применяется в сценариях, где два инвертора работают совместно для привода двух двигателей в жестком соединении. Для предотвращения конфликта в работе двух двигателей управление статизмом допускает незначительное расхождение скорости между двумя двигателями. Расчет коэффициента статизма выполняется по следующей формуле: Скорость регулировки статизма (b6.18) = Синхронная частота x Выходной момент x Коэффициент статизма (b6.19)/10 Пример: Если b6.19 = 1,00, синхронная частота равна 50,00 Гц, а выходной момент равен 50,0 %, тогда: Скорость регулировки статизма = 50,00 Гц x 50,0 % x 1,00/10 = 2,50 Гц Фактическая частота инвертора = 50,00 – 2,50 Гц = 47,50 Гц	0,00 – 20,00	0,00

<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td colspan="5">Группа b7: Параметры управления низкой нагрузкой и позиционированием</td></tr>
<tr><td>b7.00</td><td>Множитель ослабления магнитного потока</td><td rowspan="8">Функция низкой нагрузки на высокой скорости позволяет инвертору автоматически рассчитывать максимальную выходную частоту, если целевая частота превышает номинальную частоту, во избежание ошибок, возникающих при высокой нагрузке, например при превышении допустимой нагрузки и при перегрузке по току. Параметры b7.00–b7.07 используются для настройки функции низкой нагрузки на высокой скорости.
Когда выходная частота инвертора достигает значения параметра b7.07, инвертор сохраняет выходную частоту в течение периода времени, заданного параметром b7.06. По истечении этого периода времени инвертор измеряет выходной момент T и использует его для расчета максимальной частоты F для работы в соответствии с кривой, показанной на следующем рисунке. Если целевая частота превышает номинальную частоту, а значение параметра b7.00 превышает значение 100,0 %, активируется функция низкой нагрузки на высокой скорости. Когда T ≤ момента ослабления троса или T ≥ допустимой нагрузки, максимальное значение F соответствует номинальной частоте. Когда момент ослабления троса < T ≤ коэффициента низкой нагрузки, максимальное значение F составляет b7,00 x номинальная частота. Когда коэффициент низкой нагрузки < T < допустимой нагрузки, F автоматически корректируется в соответствии со следующей кривой.
 

Параметры b7.08 и b7.09 определяют, является ли целевая частота инвертора равной F x b7.08 (вращение в прямом направлении) или F x b7.09 (вращение в обратном направлении), когда коэффициент низкой нагрузки ≤ T ≤ значения допустимой нагрузки. Фактическая рабочая частота также ограничена максимальным моментом инвертора или двигателя.</td><td>100,0 – 300,0 %</td><td>100,0 %</td></tr>
<tr><td>b7.01</td><td>Момент ослабления троса</td><td>0,0 % до коэффициента низкой нагрузки (b7.02)</td><td>5,0 %</td></tr>
<tr><td>b7.02</td><td>Коэффициент низкой нагрузки</td><td>Момент ослабления троса (b7.01) - допустимая нагрузка (b7.03)</td><td>35,0 %</td></tr>
<tr><td>b7.03</td><td>Допустимая нагрузка</td><td>Коэффициент низкой нагрузки (b7.02) - 100,0 %</td><td>80,0 %</td></tr>
<tr><td>b7.06</td><td>Время обнаружения</td><td>0,0 – 5,0 с</td><td>0,5 с</td></tr>
<tr><td>b7.07</td><td>Частота обнаружения</td><td>Частота отпускания тормоза (b6.02) - номинальная частота (A0.04)</td><td>40,00 Гц</td></tr>
<tr><td>b7.08</td><td>Корректировка для вращения в прямом направлении</td><td>0 – 100 %</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td>b7.09</td><td>Корректировка для вращения в обратном направлении</td><td>0 – 100 %</td><td>100 %</td></tr>
<tr><td>b7.10</td><td>Пропорция отображения положения</td><td>Необходимо установить данный параметр на основе точности отображения положения. Он используется для преобразования количества импульсов в данные о положении. Данные о положении, отображаемые в параметрах U0.08 и U0.09, представляют собой текущее количество импульсов, поделенное на значение параметра b7.10.
Примечание: Импульсы, подаваемые на инвертор CS710, учетверяются.</td><td>1 – 65535</td><td>1</td></tr>
<tr><td>b7.11</td><td>Проверочное значение положения</td><td>Когда функция входа 31 (проверка положения) действительна, накопленное количество импульсов в инверторе сбрасывается до b7.10 x b7.11, а данные положения сбрасываются до значения этого параметра.</td><td>0 – 65535</td><td>0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td colspan="5">Группа b8: Параметры специальной кривой</td></tr>
<tr><td>b8.00</td><td>Специальное ускорение</td><td rowspan="2">0: Выкл
Специальное ускорение не используется.
1: Двухсегментное (переключение частоты)
Используется двухсегментное ускорение/замедление. Когда выходная частота превышает номинальную частоту x b8.04 в процессе ускорения, время ускорения изменяется на значение параметра b8.02. Когда выходная частота падает ниже номинальной частоты x b8.05 в процессе торможения, время торможения изменяется на значение параметра b8.03.
2: Трехсегментное (переключение частоты)
Используется трехсегментное ускорение/замедление. На основе сегмента 2, когда выходная частота превышает номинальную частоту x b8.08 в процессе ускорения, время ускорения изменяется на значение параметра b8.06. Когда выходная частота падает ниже номинальной частоты x b8.09 в процессе торможения, время торможения изменяется на значение параметра b8.07.
3: Двухсегментное (переключение дискретного входа)
Используется двухсегментное ускорение/замедление. Когда функция входа 13 начинает действовать в процессе ускорения, время ускорения изменяется на значение параметра b8.02. Когда функция входа 14 начинает действовать в процессе торможения, время торможения изменяется на значение параметра b8.03.
4: Трехсегментное (переключение дискретного входа)
Используется трехсегментное ускорение/замедление. На основе сегмента 2, когда функция входа 15 начинает действовать в процессе ускорения, время ускорения изменяется на значение параметра b8.06. Когда функция входа 16 начинает действовать в процессе торможения, время торможения изменяется на значение параметра b8.07.
 
</td><td>0 – 4</td><td>0</td></tr>
<tr><td>b8.01</td><td>Специальное замедление</td></tr>
</table>

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
b8.02	Время ускорение сегмента 2	Для получения более подробной информации см. описание параметра b8.00 и b8.01.	0,1 – 600,0 с	3,0 с
b8.03	Время замедления сегмента 2		0,1 – 600,0 с	3,0 с
b8.04	Частота переключения ускорения сегмента 2		0 % до частоты переключения ускорения сегмента 3 (b8.08)	0 %
b8.05	Частота переключения замедления сегмента 2		Частота переключения замедления сегмента 3 (b8.09) – 99 %	99 %
b8.06	Время ускорение сегмента 3		0,1 – 600,0 с	3,0 с
b8.07	Время замедления сегмента 3		0,1 – 600,0 с	3,0 с
b8.08	Частота переключения ускорения сегмента 3		Частота переключения ускорения сегмента 2 (b8.04) – 99 %	99 %
b8.09	Частота переключения замедления сегмента 3		0 % до частоты переключения замедления сегмента 2 (b8.05)	0 %
Группа bA: Параметры ускорения/замедления				
bA.00	Ускорение/ замедление	Данный параметр используется для установки скорости изменения частоты, когда источник частоты настроен на ускорение/замедление или активна функция входа 19 (ускорение) и функция входа 20 (замедление).	0,01 – 50,00 Гц/с	5,00 Гц/с
bA.01	Предустановленная частота	Данный параметр используется для установки начального значения целевой частоты, когда источником частоты является ускорение/замедление.	Частота отпускания тормоза (b6.02) - максимальная частота (b1.02)	50,00 Гц

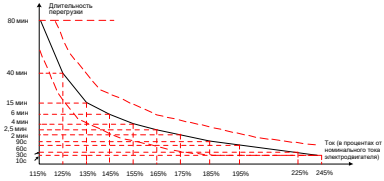
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bA.02	Вариант сохранения частоты	**0: Без сохранения** Значение bA.01 каждый раз используется в качестве начальной целевой частоты. **1: Сохранение до выключения питания** Значение bA.01 используется в качестве начальной целевой частоты для первого запуска инвертора после включения питания. Если питание не выключено, начальной целевой частотой всегда является выходная частота инвертора, которая является последней полученной частотой на момент получения команды останова (STOP). **2: Постоянное сохранение** Начальная целевая частота – это частота, установленная на момент, когда инвертор начинает замедление после последнего получения команды останова (STOP). Данное значение частоты сохраняется при выключении питания. 	0 – 2	0
bA.03	Минимальная частота ускорения/замедления	Данный параметр используется для установки нижнего предела выходной частоты при замедлении, когда переключатель замедления активен.	0 – 15.00	0,00 Гц
Группа bb: Параметры управления моментом				
bb.00	Вариант функции управления моментом	**0: Без управления моментом** Постоянное использование режима управления частотой. **1: Постоянное управление моментом** Постоянное использование режима управления моментом. **2: Управление моментом при переключении частоты** Режим управления моментом используется, когда выходная частота инвертора превышает значение параметра bb.01. В противном случае используется режим управления частотой. **3: Управление моментом при переключении момента** Режим управления моментом используется, когда выходной момент инвертора превышает значение параметра bb.02. В противном случае используется режим управления частотой. **4: Управление моментом при переключении частоты и момента** Режим управления моментом используется, когда выходная частота инвертора превышает значение параметра bb.01, а выходной момент превышает значение параметра bb.02. В противном случае используется режим управления частотой. **5: Управление моментом при переключении дискретного входа** Режим управления моментом используется, когда активна функция входа 21, режим управления частотой используется, когда данная функция неактивна. **6: Управление моментом при переключении по коммуникации**	0 – 6	0
bb.01	Пороговое значение переключения частоты	Для получения более подробной информации см. описание параметра bb.00.	0,00 – максимальная частота (b1.02)	25,00 Гц
bb.02	Пороговое значение переключения момента		0,0 – 150,0 %	50,0 %

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bb.03	Источник момента	**1: AI1** AI1 поддерживает только вход напряжения 0 – 10 В. **2: AI2** AI2 поддерживает вход напряжения 0 – 10 В или вход тока 4 – 20 мА – определяется перемычкой J9 на панели управления. Когда AI используется в качестве источника момента, 100 % входного напряжения/тока соответствуют 200 % выходного момента. **4: Панель управления**, со значением, заданным параметром bb.08. **5: Последовательная коммуникация**, с заданным значением момента, записанным по адресу 0xbb08	0 – 5	0
bb.04	Максимальная частота вращения в прямом направлении при управлении по моменту	Данными двумя параметрами устанавливается максимальная частота вращения в прямом или обратном направлении при использовании режима управления по моменту. В режиме управления моментом, если момент нагрузки меньше выходного момента двигателя, скорость двигателя продолжает возрастать. Следовательно, скорость двигателя должна контролироваться в надлежащем диапазоне для предотвращения аварий, таких как разнос.	0,00 Гц до максимальная частота (b1.02)	50,00 Гц
bb.05	Максимальная частота вращения в обратном направлении при управлении по моменту			
bb.06	Время ускорения при управлении моментом	В режиме управления моментом разностью между выходным моментом двигателя и моментом нагрузки определяется скорость изменения скорости вращения двигателя и нагрузки. Возможно быстрое изменение скорости двигателя, что приводит к сильному шуму или высоким механическим нагрузкам. Установка правильного времени ускорения и торможения при управлении моментом может обеспечить плавное изменение скорости двигателя. Если необходимо быстрое реагирование двигателя на изменения момента, установить данный параметр на значение 0,0 с. Например, жесткая связка двух двигателей для привода одной и той же нагрузки. Для обеспечения сбалансированного распределения нагрузки установить один инвертор в качестве master-устройства в управлении частотой, а другой – в качестве slave-устройства в управлении моментом. Slave-устройство принимает выходной момент master-устройства в качестве команды момента и должно быстро следовать за master-устройством. В этом случае время ускорения/торможения slave-устройства при управлении моментом устанавливается на 0,0 с. Временная база двух параметров составляет 200,0 % от выходного момента.	0,0 – 600,0 с	0,0 с
bb.07	Время замедления при управлении моментом			
bb.08	Целевой момент	Данный параметр используется для определения уставки момента, когда параметр bb.03 установлен на значение 4 или 5.	-500,0 до +500,0 %	180,0 %
bb.09	Способ подключения	Режим управления моментом обычно используется для управления типа master-slave с группой инверторов. Master-инвертор использует режим управления частотой, а slave-инверторы используют режим управления моментом. Данным параметром определяется тип соединения, используемого между master- и slave-инверторами. **0: Жесткое соединение** **1: Нежесткое соединение**	0 – 1	0

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа bC: Параметры защиты от превышения скорости				
bC.00	Количество импульсов для автоматического запуска	Данный параметр используется для установки функции автоматического запуска инвертора. Когда инвертор работает в режиме замкнутого контура с включенным тормозом, инвертор способен автоматически работать с выходной частотой 0 Гц при обнаружении, что величина изменения импульса энкодера достигает значения данного параметра. При этом инвертор сообщает об ошибке № E453, и задействуется функция выхода 16. Данная функция предотвращает скольжение, вызванное ослаблением тормоза, и позволяет инвертору отправлять предварительное предупреждение об ослаблении тормоза.	0 – 65535	0
bC.02	Период обнаружения отклонения частоты	Данный параметр используется для установки времени обнаружения ошибки № 37. Когда обратная связь по частоте двигателя остается в направлении, противоположном данной частоте, в течение периода, превышающего значение, установленное параметром bC.02, инвертор сообщает об ошибке № 37. Если данный параметр установлен на значение 0, ошибка № 37 не активна.	0,00 – 1,00 с	0,50 с
bC.03	Ошибка следования частоты	Данный параметр используется для установки порогового значения обнаружения ошибки № 38. Для получения более подробной информации см. описание параметра bC.04 или ошибки № 38.	0 – 30 %	20 %
bC.04	Период обнаружения следования частоты	Данный параметр используется для установки времени обнаружения ошибки № 38. Когда разность между обратной связью по частоте двигателя и уставочным значением частоты остается выше bC.03 x номинальная частота в течение периода, превышающего значение, заданное параметром bC.04, инвертор сообщает об ошибке № 38. Если данный параметр установлен на значение 0, ошибка № 38 не активна. Ошибка № 38 недействительна, если уставка частоты и фактическая выходная частота превышают номинальную частоту.	0,00 – 1,00 с	0,50 с
Группа bd: Параметры коммуникации				
bd.00	Скорость передачи данных	Данный параметр используется для установки скорости передачи данных между хост-контроллером и инвертором в режиме коммуникации Modbus. Скорость передачи хост-контроллера должна быть равной скорости инвертора. В противном случае невозможно взаимодействие хост-контроллера с инвертором. Более высокая скорость передачи данных приводит к более высокой скорости коммуникации. 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с	5 – 9	5
bd.01	Формат данных	Данный параметр используется для установки формата данных, используемого в режиме коммуникации Modbus. Формат данных на хост-контроллере должен быть таким же, как и на инверторе. В противном случае невозможно взаимодействие хост-контроллера с инвертором. **0: Без проверки**, формат данных <8, N, 2> **1: Проверка четности**, форматом данных <8, E, 1> **2: Проверка нечетности**, формат данных <8, O, 1> **3: Без проверки**, формат данных <8, N, 1>	0 – 3	0
bd.02	Локальный адрес	Когда локальный адрес установлен на значение 0 (многоадресная передача), инвертор осуществляет коммуникацию с хост-контроллером в режиме многоадресной передачи. Локальный адрес (за исключением адреса для многоадресной передачи) уникален, что является необходимым условием для коммуникации типа "точка-точка" между хост-контроллером и инвертором.	0 – 247	1

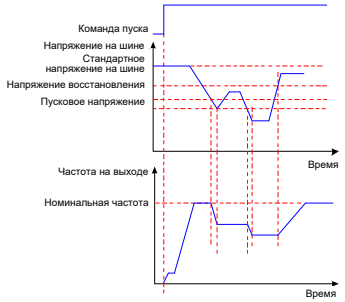
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bd.03	Задержка ответа платы расширения	Данный параметр используется для установки времени ожидания инвертора перед отправкой данных на хост-контроллер после завершения приема данных. Если задержка ответа меньше времени обработки системы, то используется время обработки системы. Если задержка ответа превышает время обработки системы, инвертор не отправляет данные на хост-контроллер после завершения обработки данных до истечения времени задержки ответа. Данный параметр действителен только для коммуникации через RS-485.	0 – 20 мс	2 мс
bd.04	Интервал времени ожидания платы расширения	Если интервал коммуникации между инвертором и коммуникационной платой расширения превышает интервал времени ожидания, инвертор сообщает об ошибке № 48. Данный параметр действителен только для режимов коммуникации Modbus RTU, PROFIBUS-DP, CANopen и PROFINET.	0,0 – 60,0 с	0,0 с
bd.07	Вариант платы расширения	**0: Коммуникация Modbus RTU** **1: Коммуникация PROFIBUS-DP** **2: Коммуникация CANopen/PROFINET** Для различных режимов коммуникации требуются разные платы расширения.	0 – 2	0
bd.08	Версия программного обеспечения платы расширения	Данным параметром задается версию программного обеспечения используемой дополнительной платы расширения, такой как PROFIBUS-DP, CANopen или PROFINET.	0 – 65535	0

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bd.11 - bd.30	Пользовательские параметры 1 – 20	Данные 20 параметров являются параметрами, определяемыми пользователем, т.е. пользовательскими параметрами. Данные параметры могут использоваться для переопределения параметров и привязки адресов в инверторе CS710. Например, если параметр bd.11 установлен на значение A0.01, возможно получение значения параметра A0.01 посредством чтения адреса параметра bd.11. Данные пользовательские параметры обеспечивают непрерывное чтение данных с дискретными адресами. Например, если значения параметров A0.01, b0.05 и F0.04 необходимо считывать циклически при коммуникации Modbus RTU, необходимо отправлять три кадра данных. Используя данные пользовательские параметры возможна установка параметров bd.11, bd.12 и bd.13 на значения параметров A0.01, b0.05 и F0.04 соответственно. Затем необходимо отправлять только один кадр данных для чтения трех непрерывных значений данных, начиная с параметра bd.11. При коммуникации PROFIBUS-DP и CANopen каждый пользовательский параметр привязывается к коммуникационному адресу (привязка типа "один к одному"). Коммуникация PROFIBUS-DP: Параметры bd.11 – bd.20 привязываются к коммуникационным регистрам PROFIBUS-DP PZD3 – PZD12. Параметры bd.21-bd.30 привязываются к коммуникационным регистрам PROFIBUS-DP PZD3 – PZD12. Коммуникация CANopen: Параметры bd.11 – bd.18 привязываются к коммуникационным регистрам CANopen RPDO2 – RPDO3. Параметры bd.21 – bd.28 привязываются к коммуникационным регистрам CANopen TPDO2 – TPDO3.	A0-00 – A*-** b0-00 – b*-** U0-00 – U*–** F0-00 – F*-**	0

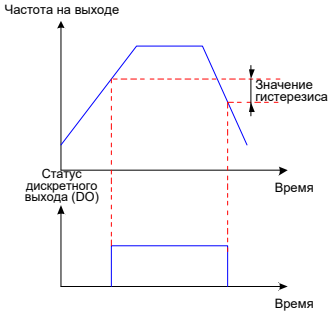
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа bE: Параметры ошибок и защиты				
bE.00	Защита двигателя от перегрузки	Для обеспечения эффективной защиты двигателей с различной нагрузкой необходимо правильно задать данный параметр. Кривая защиты двигателя от перегрузки представляет собой обратнозависимую кривую времени, как показано на следующем рисунке.  Когда рабочий ток двигателя достигает 175 % от номинального тока, инвертор сообщает об ошибке перегрузки двигателя (№ 11) после работы двигателя в таком состоянии в течение 2 минут. Когда рабочий ток двигателя достигает 115 % от номинального тока, инвертор сообщает об ошибке перегрузки двигателя (№ 11) после работы двигателя в таком состоянии в течение 80 минут. Пример: Номинальный ток двигателя – 100 А. Если параметр bE.01 установлен на значение 1,00, а рабочий ток двигателя достигает 125 А (125 % от 100 А), инвертор сообщает об ошибке перегрузки двигателя после работы двигателя в таком состоянии в течение 40 минут. Если параметр bE.01 установлен на значение 1,20, а рабочий ток двигателя достигает 125 А (125 % от 100 А), инвертор сообщает об ошибке перегрузки двигателя после работы двигателя в таком состоянии в течение 48 (40 x 1,2) минут. Максимальное время сообщения об ошибке перегрузки двигателя составляет 80 минут, а минимальное время – 10 секунд.	0: Защита двигателя от перегрузки отключена 1: Защита двигателя от перегрузки включена	1
bE.01	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки	Пример настройки защиты двигателя от перегрузки: Инвертор должен сообщить об ошибке перегрузки двигателя после работы двигателя в течение 2 минут при 150 % от номинального тока. На кривой перегрузки показано, что 150 % (I) от номинального тока находится в диапазоне от 145 % (I1) до 155 % (I2) номинального тока. Время сообщения об ошибке перегрузки для 145 % от номинального тока составляет 6 минут (T1), а для 155 % от номинального тока – 4 минуты (T2). Таким образом, время сообщения об ошибке перегрузки для 150 % от номинального тока в настройках по умолчанию рассчитывается следующим образом: T = T1 + (T2 – T1) x (I – I1) / (I2 –I1) = 4 + (6 – 4) x (150 % – 145 %) / (155 % – 145 %) = 5 (минут) Для настройки выходного сигнала инвертора по ошибке перегрузки двигателя после непрерывной работы двигателя в течение 2 минут при токе 150 % от номинального значения коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки должен составлять bE.01 = 2/5 = 0,4 Внимание! Установить параметр bE.01 в соответствии с фактической допустимой перегрузкой двигателя. Если значение слишком велико, инвертор может не выдать аварийный сигнал при перегреве двигателя и произойдет повреждение. Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя представляет собой процент времени, в течение которого двигатель работает с током перегрузки, но сообщение об ошибке перегрузки двигателя не выдается. Когда время обнаружения перегрузки двигателя достигает значения, установленного данным параметром, включается функция выхода 9 (предупреждение о перегрузке двигателя). Например, если коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки установлен на значение 1,00, а коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке установлен на значение 80 %, функция выхода 9 (предупреждение о перегрузке двигателя) включается после непрерывной работы двигателя в течение 4,8 минут (80 % x 6 минут) при 145 % от номинального тока.	0,20 – 10,00	1,00

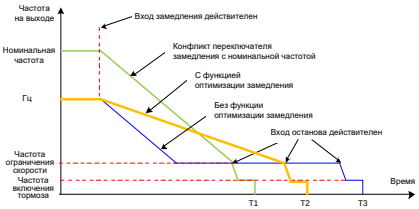
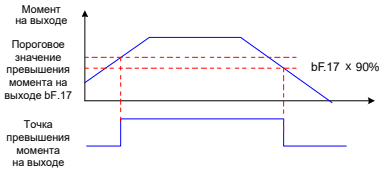
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bE.02	Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя	Инвертор может отправлять предварительный предупреждающий сигнал в систему управления через дискретные выходы (DO), прежде чем сработает защита двигателя от перегрузки. Коэффициентом предварительного предупреждения определяется, насколько рано инвертор посылает сигнал предварительного предупреждения перед срабатыванием защиты двигателя от перегрузки. Чем выше значение, тем позже происходит отправка сигнала предварительного предупреждения. Когда суммарный выходной ток инвертора превышает произведение кривой обратной зависимости от времени перегрузки, умноженной на значение параметра bE.02, становится активной функция выхода 9 (предварительное предупреждение о перегрузке двигателя).	50 – 100 %	80 %
bE.03	Коэффициент усиления останова при перенапряжении	Когда напряжение на шине постоянного тока превышает напряжение защиты от перенапряжения при замедлении инвертора, инвертор прекращает замедление и сохраняет текущую рабочую частоту. После падения напряжения на шине инвертор продолжает замедление. Коэффициент усиления защиты от перенапряжения используется для регулировки способности подавления перенапряжения инвертора. Чем выше значение, тем выше способность подавления перенапряжения. Необходимо использовать минимальное возможное значение, пока не возникает перенапряжение. Для малоинерционной нагрузки использовать низкий коэффициент усиления останова при перенапряжении, так как высокий коэффициент приводит к замедлению динамического отклика системы. Для высокоинерционной нагрузки использовать высокий коэффициент усиления останова при перенапряжении, поскольку низкий коэффициент усиления не способен обеспечить хороший эффект подавления перенапряжения. При установке на 0, функция защиты от перенапряжения отключена. Данная функция недействительна для подъемного механизма (A0.08 = 0).	0 – 100	0
bE.04	Напряжение защиты останова при перенапряжения		330 – 800 В	Трехфазные модели 380 – 480 В: 670 В Трехфазные модели 200 – 240 В: 380 В
bE.05	Коэффициент усиления останова при перегрузке по току	Когда выходной ток превышает ток защиты от перегрузки по току при ускорении/замедлении инвертора, инвертор прекращает ускорение/замедление и сохраняет текущую частоту. После снижения выходного тока инвертор продолжает ускорение/замедление. Коэффициент усиления останова при перегрузке по току используется для регулировки способности подавления перегрузки по току инвертора при ускорении/замедлении. Чем выше значение, тем выше способность подавления перегрузки по току. Необходимо использовать минимальное возможное значение, пока не возникает перегрузка по току. Для малоинерционной нагрузки использовать низкий коэффициент усиления останова при перегрузке по току, так как высокий коэффициент приводит к замедлению динамического отклика системы. Для высокоинерционной нагрузки использовать высокий коэффициент усиления останова при перегрузке по току, поскольку низкий коэффициент усиления не способен обеспечить хороший эффект подавления перегрузки по току. При установке на 0, функция защиты от перегрузки по току отключена. Параметры bE.05 и bE.06 действительны только в режиме управления V/F.	0 – 100	20
bE.06	Ток защиты останова при перегрузке по току		100 – 200 %	150 %
bE.07	Обнаружение короткого замыкания на землю при включении питания	Данная функция используется для проверки наличия короткого замыкания двигателя на землю после включения инвертора. Если данная функция активирована, на клеммах U, V, W инвертора присутствует выходное напряжение в течение некоторого времени после включения питания. **0: Обнаружение короткого замыкания на землю при включении питания выключено** **1: Обнаружение короткого замыкания на землю при включении питания включено**	0 – 1	1

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bE.08	Защита от обрыва входной фазы	Данным параметром определяется включение защиты от обрыва входной фазы. **0: Защита от обрыва входной фазы выключена** **1: Аппаратная защита от обрыва входной фазы включена** Примечание. В моделях инвертора CS710 с номинальной мощностью менее 18,5 кВт поддержка данной функции не реализована. **2: Аппаратная и программная защита от обрыва входной фазы включена** **3: Аппаратная защита от обрыва входной фазы включена**	0 – 3	2
bE.09	Защита от обрыва выходной фазы	**1: Защита от обрыва выходной фазы включена** **0: Защита от обрыва выходной фазы выключена**	0 – 1	1
bE.13	Пороговое значение момента для защиты от перегрузки	Данный параметр используется для установки момента срабатывания защиты от перегрузки. При установке на 0 функция защиты от перегрузки отключена. В режиме вращения в прямом направлении инвертор измеряет выходной момент, когда выходная частота достигает значения параметра b7.07 или остается на постоянном уровне. Для получения более подробной информации см. описание параметров b7.06 и b7.07. Если выходной момент превышает значение параметра bE.13, инвертор автоматически останавливается и ограничивает вращение в прямом направлении. Ограничение снимается сразу после начала работы инвертора с вращением в обратном направлении.  	0,0 – 150,0 %	0

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bE.14	Вариант функции преодоления провалов мощности	Данные два параметра используются для установки функции преодоления провалов мощности. Функция преодоления провалов мощности позволяет инвертору автоматически снижать выходную частоту для поддержания полного выходного момента, когда напряжение на шине постоянного тока остается низким. Если параметр bE.14 установлен на значение 1, функция преодоления провалов мощности активируется. Если параметр bE.14 установлен на значение 0, данная функция не используется. Параметр bE.15 используется для установки напряжения, при котором срабатывает преодоление провалов мощности. Данным параметром устанавливается процентное отношение к стандартному напряжению на шине постоянного тока.  	0 – 1	0
bE.15	Предел напряжения преодоления провалов мощности		70 – 95 %	85 %
bE.16	Предел напряжения встроенного тормозного транзистора	Данный параметр используется для установки начального напряжения Vbreak, при котором срабатывает встроенный тормозной транзистор. Диапазон значений: 800 ≥ Vbreak ≥ (1,414 Вс + 30) Вс – входное напряжение переменного тока инвертора. Примечание: Если значение Vbreak не установлено должным образом, возможна неправильная работа встроенного тормозного транзистора.	330 – 800 В	Трехфазные модели 380 – 480 В: 660 В Трехфазные модели 200 – 240 В: 370 В
bE.17	Вариант обнаружения ошибки контактора	При установке данного параметра на значение 1, активируется обнаружение ошибки контактора (№ 17). При установке на значение 0 обнаружение ошибки контактора не используется. Примечание: В моделях инвертора CS710 с номинальной мощностью менее 18,5 кВт поддержка данной функции не реализована.	0 – 1	1
Группа bF: Вспомогательные параметры меню уровня 2				
bF.00	Пароль меню уровня 2	Данный параметр используется для установки пароля для отображения и изменения параметров меню уровня 2. Если данный параметр установлен на значение, отличное от нуля, требуется ввод пароля перед входом в меню уровня 2. При вводе неправильного пароля три раза подряд все меню блокируются. В таком случае необходимо выключить и сбросить инвертор. После установки данного параметра на значение 0 запрос пароля не используется.	0 – 65535	0
bF.01	Восстановление заводских настроек в меню уровня 2	**0: Действия не выполняются** **1: Восстановление заводских настроек в меню уровня 2** Восстановление параметров b0.02 – b0.03, b2.00 – b2.02, b7.10 – b7.11 и bF.00 в меню уровня 2 до заводских настроек невозможно. **2: Восстановление заводских настроек в меню уровня 1 и уровня 2**	0 – 2	0

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bF.02	Отображение пользовательских настроек параметров в меню уровня 2	**0: Отображение всех параметров меню уровня 2** **1: Отображение только настроек параметров, отличных от значений по умолчанию, в меню уровня 2.**	0 – 1	0
bF.03	Очистка хронологических данных	**0: Действия не выполняются** **1: Очистка хронологических данных** Если данный параметр установлен на значение 1, все параметры, сохраненные при отключении питания, и записи об ошибках (параметры групп E* и U1) удаляются.	0 – 1	0
bF.04	Вариант источника команд	Данным параметром определяется входной канал команд управления работой инвертора, в том числе пуск, останов, вращение в прямом направлении, вращение в обратном направлении и толчковый режим. 0: Управление с панели управления (индикатор местного/ дистанционного управления (LOCAL/REMOT) не горит) Подача команд производится нажатием кнопок пуска (RUN) и останова/сброса (STOP/RES) на панели управления. Когда панель управления используется в качестве канала ввода команд управления инвертором, все клеммы входа/выхода и временная последовательность управления тормозом недействительны. Когда инвертор получает команду запуска (RUN), активируется функция выхода 1 (управление тормозом). Когда инвертор получает команду останова (STOP), он замедляется до частоты включения тормоза (b6.05), а затем останавливает выход. Функция выхода 1 становится неактивной. **1: Управление через клеммы (индикатор местного/ дистанционного управления (LOCAL/REMOT) горит)** **Команды управления инвертором подаются через функции входа клеммы 1 (запуск с вращением в прямом направлении), 2 (запуск с вращением в обратном направлении).** **2: Управление по коммуникации (индикатор местного/ дистанционного управления (LOCAL/REMOT) мигает)** **Команды управления инвертором передаются хост-контроллером, ПЛК или с сенсорного экрана через последовательную коммуникацию.**	0 – 2	0
bF.05	Рабочая частота при управлении с панели управления	Данный параметр используется для установки целевой рабочей частоты инвертора, когда параметр bF.04 (вариант источника команды) установлен на значение 0.	Минимальная частота (b1.03) - максимальная частота (b1.02)	50,00 Гц
bF.06	Вариант направления вращения	Данный параметр может использоваться для изменения направления вращения двигателя без изменения монтажа электропроводки двигателя. Изменение данного параметра аналогично замене любых двух проводов двигателя U, V и W. Работа двигателя возобновляется в первоначальном направлении после инициализации параметра. Не использовать данную функцию, если изменение направления вращения двигателя запрещено после ввода системы в эксплуатацию. **0: То же направление** **1: Обратное направление**	0 – 1	0

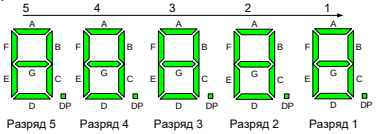
<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Описание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td>bF.07</td><td>Значение обнаружения частоты</td><td rowspan="2">Когда заданная частота превышает значение обнаружения частоты, функция 7 дискретного выхода (частота достигнута) инвертора становится активной. Когда заданная частота ниже значения обнаружения минус значение гистерезиса, функция 7 дискретного выхода неактивна.
Параметром bF.07 задается значение обнаружения, а параметром bF.08 задается уровень гистерезиса (в процентах от значения параметра bF.07).
 
</td><td>Минимальная частота (b1.03) - максимальная частота (b1.02)</td><td>50,00 Гц</td></tr>
<tr><td>bF.08</td><td>Значение гистерезиса обнаружения частоты</td><td>0,0 – 100,0 %</td><td>5,0 %</td></tr>
<tr><td>bF.09</td><td>Режим работы вентилятора охлаждения</td><td>Данный параметр используется для установки режима работы вентилятора охлаждения.
0: Работает при работающем инверторе
Вентилятор продолжает работу, когда работает инвертор. После останова инвертора вентилятор работает, если температура радиатора выше 40 °C, и прекращает работу, если температура радиатора ниже 40 °C.
1: Непрерывная работа после включения питания</td><td>0 – 1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>bF.10</td><td>Действие системы защиты при возникновении ошибки 1</td><td rowspan="5">Данными параметрами определяется уровень ошибок № 41 – 65. Значение каждого параметра представляет собой 5-значное число, представляющее уровни пяти ошибок. В следующей таблице перечислены соответствия между разрядами и ошибками.
<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Положение</th><th>Значение</th></tr>
<tr><td>bF.10</td><td>Позиция десятков тысяч</td><td>Уровень ошибки № 41</td></tr>
<tr><td>bF.10</td><td>Позиция тысяч</td><td>Уровень ошибки № 42</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr>
<tr><td>bF.10</td><td>Позиция единиц</td><td>Уровень ошибки № 45</td></tr>
<tr><td rowspan="2">bF.11</td><td>Позиция десятков тысяч</td><td>Уровень ошибки № 46</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td></tr>
<tr><td>bF.11</td><td>Позиция единиц</td><td>Уровень ошибки № 50</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr>
<tr><td>bF.14</td><td>Позиция десятков тысяч</td><td>Уровень ошибки № 61</td></tr>
<tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr>
<tr><td>bF.14</td><td>Позиция единиц</td><td>Уровень ошибки № 65</td></tr>
</table></td><td rowspan="5">11111 – 55555</td><td>11115</td></tr>
<tr><td>bF.11</td><td>Действие системы защиты при возникновении ошибки 2</td><td>11111</td></tr>
<tr><td>bF.12</td><td>Действие системы защиты при возникновении ошибки 3</td><td>11411</td></tr>
<tr><td>bF.13</td><td>Действие системы защиты при возникновении ошибки 4</td><td>11111</td></tr>
<tr><td>bF.14</td><td>Действие системы защиты при возникновении ошибки 5</td><td>11111</td></tr>
</table>

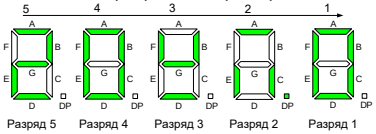
№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bF.16	Ограничение частоты замедления	Когда переключатель замедления (функции входа 24 и 25) включен, выходная частота инвертора ограничивается значением параметра bF.16. После включения переключателя останова (функции входа 22 и 23) инвертор выполняет быстрый останов. Параметром bF.15 устанавливается режим замедления после включения переключателя замедления. **0: Оптимизация замедления выключена** Инвертор обычно замедляется в зависимости от времени замедления, заданного параметрами группы b4. **1: Оптимизация замедления включена** После включения переключателя замедления инвертор пересчитывает оптимальное время замедления на основе расстояния замедления от номинальной частоты до частоты, заданной параметром bF.16. Таким образом минимизируется время работы в процессе замедления. 	Минимальная частота (b1.03) - номинальная частота (A0.04)	5,00 Гц
bF.17	Пороговое значение выходного момента	Данный параметр используется совместно с функцией выхода 12. Когда выходной момент достигает порогового значения, заданного этим параметром, функция выхода 12 становится активной. Когда выходной момент снижается ниже 90 % от порогового значения, функция выхода 12 становится неактивной. В режиме векторного управления инвертор управляет функцией выхода 12 на основе выходного момента. В режиме управления V/F инвертор управляет данной функцией на основе процентного отношения выходного тока к номинальному току двигателя. При установке данного параметра на значение 0 функция выхода 12 недействительна. 	0,0 – 200,0 %	0,0 %
bF.18	Опция технологической платы крана	Данный параметр определяет использование инвертором технологической платы крана (CS70CF*). Если инвертор использует технологическую плату крана, необходимо установить данный параметр. В противном случае нормальная работа технологической платы крана невозможна. **0: Технологическая плата крана не используется** **1: Технологическая плата крана используется**	0 – 1	0

№ параметра	Имя параметра	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
bF.19	Вариант режима работы	**0: Режим эксплуатации** Данный параметр необходимо установить на значение 0 для использования инвертора в нормальном режиме. **1: Режим отладки** Режим отладки инвертора или шкафа управления используется для выходного приемочного контроля. В данном режиме отключены такие функции как временная последовательность отпускания тормоза и защита от обрыва выходной фазы, и принудительно используется режим управления V/F. Значение параметра автоматически сбрасывается на 0 после включения инвертора.	0 – 1	0
bF.20	Опция функции постоянной мощности	**0: Функция постоянной мощности отключена** **1: Функция постоянной мощности включена**	0 – 1	1
bF.21	Задержка управления работой вентилятора охлаждения двигателя	Данный параметр используется совместно с функцией выхода 13. Для получения более подробной информации см. описание функции выхода 13.	0 – 3000 с	30 с

В группах E0 – E9 отображается информация об ошибках. В каждой группе параметров указывается запись об ошибке. В группе E0 отображается информация о последней ошибке, а в группе E9 – информация о самой ранней ошибке. Во всех группах информацию отображается с использованием одинаковой структуры. Изменение параметров группы E* невозможно, эти параметры сохраняются при сбоях питания.

Параметр	Наименование	Минимальное единичное значение	Описание
E*.00	Код ошибки	0,01	Пять разрядов на панели управления пронумерованы в порядке 5, 4, 3, 2 и 1 слева направо. Для примера рассмотрим "104.01". Разряды 5, 4 и 3 показывают код ошибки, в котором 1 в разряде 5 указывает на уровень ошибки, а 04 в разрядах 4 и 3 указывает на код ошибки. Разряды 2 и 1 зарезервированы производителем.
E*.01	Задание частоты при ошибке	Отображение на панели управления: 0,1 Гц Отображение на компьютере (управление по коммуникации): 0,01 Гц	Отображение значения параметра U0.00 при возникновении ошибки.
E*.02	Обратная связь при ошибке	Отображение на панели управления: 0,1 Гц Отображение на компьютере (управление по коммуникации): 0,01 Гц	Отображение значения параметра U0.01 при возникновении ошибки. (В режиме управления V/F отображается значение параметра U0.00).
E*.03	Выходной ток при ошибке	0,01 A	Отображение значения параметра U0.03 при возникновении ошибки.
E*.04	Выходное напряжение при ошибке	1 В	Отображение значения параметра U0.04 при возникновении ошибки.
E*.05	Выходная мощность при ошибке	0,1 %	Отображение значения параметра U0.05 при возникновении ошибки.
E*.06	Выходной момент при ошибке	0,1 %	Отображение значения параметра U0.06 при возникновении ошибки.
E*.07	Напряжение на шине при ошибке	0,1 В	Отображение значения параметра U0.07 при возникновении ошибки.

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Наименование</th><th>Минимальное единичное значение</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>E*.08</td><td>Состояние функций входа 1 – 16 при ошибке</td><td>1</td><td rowspan="4">Данные четыре параметра указывают состояния функций входа и выхода. Каждый параметр может указывать состояния 16 функций входа или выхода разрядами и сегментами. При выборе параметра его десятичное значение отображается на панели управления. Нажать △ для переключения режима просмотра пользователя. В данном режиме:
Пять разрядов на панели управления пронумерованы в порядке 5, 4, 3, 2 и 1 слева направо.
 

Разряды 5 и 4 показывают номер текущей функции входа/выхода. Разряд 1 показывает действительность данной функции (0: неактивна; 1: активна). Нажать △ и ▽ для изменения номера функции входа/выхода. Функции 2 и 3 показывают состояния 16 функций в различных сегментах. Разряды 1 – 8 привязаны к сегментам A-DP разряда 2, а разряды 8 – 16 привязаны к сегментам A-DP разряда 3. Пример:
 

На данном рисунке на дисплее показано состояние (разряды 5 и 4) функции входа 20, которая является неактивной (разряд 1). Среди функций входа 17 – 32 активны функции 17, 19, 21, 24, 26, 28, 30 и 31, а остальные – неактивны (согласно разрядам 2 и 3).</td></tr>
<tr><td>E*.09</td><td>Состояние функций дискретного входа 17 – 32 при ошибке</td><td>1</td></tr>
<tr><td>E*.10</td><td>Состояние функций входа 33 – 48 при ошибке</td><td>1</td></tr>
<tr><td>E*.11</td><td>Состояние функций дискретного выхода 1 – 16 при ошибке</td><td>1</td></tr>
<tr><td>E*.12</td><td>Действия в случае неисправности</td><td>1</td><td>Данным параметром записывается этап, выполняемый инвертором при возникновении ошибки. Для получения более подробной информации см. описание параметра U0.26.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Наименование</th><th>Минимальное единичное значение</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>E*.13</td><td>Режим управления при ошибке</td><td>1</td><td>Данным параметром записывается настройки источника команды, источника частоты и режима управления при возникновении ошибки.
<table>
<tr><th>Разряд</th><th>Значение</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>Позиция десятков тысяч</td><td>Резерв</td><td></td></tr>
<tr><td>Позиция тысяч</td><td>Резерв</td><td></td></tr>
<tr><td>Позиция сотен:</td><td>Источник команд</td><td>См. описание параметра bF.04</td></tr>
<tr><td>Позиция десятков</td><td>Источник частоты</td><td>См. описание параметра A0.07.</td></tr>
<tr><td>Позиция единиц</td><td>Режим управления приводом</td><td>См. описание параметра b1.00</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>E*.15</td><td>Частота синхронизации при ошибке</td><td>Отображение на панели управления: 0,1 Гц
Отображение на компьютере (управление по коммуникации): 0,01 Гц</td><td>Данным параметром записывается мгновенное значение частоты синхронизации, отображаемое на панели управления при возникновении ошибки.</td></tr>
<tr><td>E*.16</td><td>Ток тормозного транзистора при ошибке</td><td>0,01 A</td><td>Данным параметром регистрируется мгновенный ток тормозного транзистора при возникновении ошибки перегрузки тормозного транзистора (№ 15).</td></tr>
<tr><td>E*.17</td><td>Суммарная наработка при ошибке</td><td>1 ч</td><td>Данным параметром записывается значение параметра мониторинга U1.05 при возникновении ошибки.</td></tr>
<tr><td>E*.18</td><td>Суммарное время нахождения во включенном состоянии при ошибке</td><td>1 ч</td><td>Данным параметром записывается значение параметра мониторинга U1.06 при возникновении ошибки.</td></tr>
</table>

Параметры групп U0 и U1 отображают информацию по мониторингу инвертора в режиме реального времени. Значения параметров группы U0 обновляются в режиме реального времени и теряются после сбоя питания. Параметры группы U1 записывают накопительную информацию и сохраняются при сбое питания.

Параметр	Наименование	Минимальное единичное значение	Описание
U0.00	Задание частоты	Отображение на панели управления: 0,1 Гц Отображение на компьютере (управление по коммуникации): 0,01 Гц	Отображение частоты, заданной для инвертора.
U0.01	Обратная связь по частоте	Отображение на панели управления: 0,1 Гц Отображение на компьютере (управление по коммуникации): 0,01 Гц	Отображение значения обратной связи по фактической рабочей частоте двигателя. Если инвертор работает без энкодера, то данный параметр показывает обратную связь по частоте, рассчитанную программным обеспечением инвертора. Если инвертор работает с энкодером, то данный параметр показывает фактическую рабочую частоту двигателя, выдаваемую энкодером. Если невозможно подтвердить нормальную работу цепи энкодера при вводе оборудования в эксплуатацию, возможна проверка данного параметра в режиме управления V/F для определения получения нормальной обратной связи по частоте. Если поступает нормальная обратная связь по частоте, то цепь энкодера работает нормально.
U0.02	Целевая частота	Отображение на панели управления: 0,1 Гц Отображение на компьютере (управление по коммуникации): 0,01 Гц	Отображение конечной частоты инвертора в соответствующем рабочем процессе.
U0.03	Выходной ток	0,01 А	Отображение выходного тока работающего инвертора.
U0.04	Выходное напряжение	1 В	Отображение выходного напряжения работающего инвертора.
U0.05	Выходная мощность	0,1 %	Отображение выходной мощности работающего инвертора.
U0.06	Выходной момент	0,1 %	Отображение выходного момента (в процентах от номинального момента двигателя) работающего инвертора.
U0.07	Напряжение на шине	0,1 В	Отображение напряжения на шине инвертора.

Параметр	Наименование	Минимальное единичное значение	Описание
U0.08	Старшие биты данных о положении	1	Эти два параметра отображают текущее положение подъемного механизма, т.е. накапливаемое количество импульсов, поделенное на значение параметра b7.10. Параметр U0.08 показывает старшие 16 бит (с отрицательными или положительными знаками) текущего положения, а параметр U0.09 показывает младшие 16 бит (только положительные значения) текущего положения. Для получения более подробной информации см. описание параметров b7.10 и b7.11.
U0.09	Младшие биты данных о положении	1	
U0.10	Состояние дискретного входа	1	Отображение состояния дискретного входа инвертора. Режим отображения аналогичен режиму отображения E*.08 – 11.
U0.11	Состояние дискретного выхода	1	Отображение состояния дискретного выхода инвертора. Режим отображения аналогичен режиму отображения E*.08 – 11.
U0.12	Напряжение AI1	0,01 В	Отображение входного напряжения клеммы AI1 на инверторе.
U0.13	Напряжение AI2	0,01 В	Отображение входного напряжения клеммы AI2 на инверторе.
U0.15	Выходное напряжение AO1	0,01 В	Отображение выходного напряжения клеммы AO1 на инверторе.
U0.16	Выходное напряжение AO2	0,01 В	Отображение выходного напряжения клеммы AO2 на инверторе.
U0.19	Качество коммуникации CAN	1 %	Отображение качества коммуникации CAN между платой расширения инвертора и внешним устройством. Инвертор обнаруживает качество коммуникации после каждой отправки 100 кадров данных.
U0.20	Качество коммуникации SPI	1 %	Отображение качества коммуникации между инвертором и технологической платой. Инвертор обнаруживает качество коммуникации после каждой отправки 100 кадров данных.
U0.23	Температура модуля IGBT	1°C	Отображение температуры модуля биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT) в инверторе.
U0.24	Версия функционального программного обеспечения	0,01	Отображение версии функционального программного обеспечения инвертора.

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Наименование</th><th>Минимальное единичное значение</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>U0.25</td><td>Версия рабочего программного обеспечения</td><td>0,01</td><td>Отображение версии программного обеспечения инвертора.</td></tr>
<tr><td>U0.26</td><td>Внутреннее состояние инвертора</td><td>1</td><td>Отображение рабочей процедуры в инверторе, помогает при вводе оборудования в эксплуатацию и поиске неисправностей. Нумерация разрядов в порядке с 5 по 1 слева направо. В следующей таблице приведено описание значений отображения на дисплее.
<table>
<tr><th>№ разряда</th><th>Значение</th><th>Отображение</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>5</td><td>Резерв</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">Порядок включения тормоза</td><td>0</td><td>Команда включения тормоза не отправлена</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Команда включения тормоза отправлена</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">Процедура отпускания тормоза</td><td>0</td><td>Команда отпускания тормоза не отправлена</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Команда отпускания тормоза отправлена</td></tr>
<tr><td rowspan="8">1</td><td rowspan="8">Рабочая процедура</td><td>0</td><td>Состояние ожидания</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Выполняется процесс отпускания тормоза</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Штатное рабочее состояние</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Команда запуска (RUN) отменена, выполняется процесс включения тормоза</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Работа под управлением с панели управления</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Состояние автонастройки двигателя</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Выполняется останов</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>U0.28</td><td>Код ошибки</td><td>1</td><td>Отображение кода ошибки, возникшей в инверторе.</td></tr>
<tr><td>U0.29</td><td>Ток тормозного транзистора</td><td>0,01 A</td><td>Отображение выходного тока тормозного транзистора при работающем встроенном тормозном транзисторе инвертора.</td></tr>
</table>

Параметр	Наименование	Минимальное единичное значение	Описание
U0.30	Максимальная частота в области ослабления поля	0,01 Гц	Отображение максимальной частоты в области ослабления поля.
U0.31	Версия временного функционального программного обеспечения	0.01	Отображение версии временного функционального программного обеспечения.
U0.32	Версия временного рабочего программного обеспечения	0.01	Отображение версии временного рабочего программного обеспечения
U1.00	Количество аварийных остановов	1	Отображение общего количества ошибок уровня 1, произошедших в инверторе.
U1.01	Количество быстрых остановов	1	Отображение общего количества ошибок уровня 2 и уровня 3, произошедших в инверторе.
U1.02	Старшие биты в количестве операций тормоза	1	Два параметра отображают общее количество срабатываний тормоза при управлении от инвертора. Когда значение младших битов достигает 65535, значение старших битов увеличивается на 1, а младшие биты сбрасываются на 0.
U1.03	Младшие биты в количестве операций тормоза	1	
U1.04	Общее время, использованное на достижение предела момента	0,1 ч	Отображение общего времени, прошедшего до того, как выходной момент инвертора достиг или превысил верхнее предельное значение (b1.04 и b1.05).
U1.05	Суммарная наработка	1 ч	Отображение общего времени, в течение которого инвертор находился в работающем состоянии.
U1.06	Суммарное время нахождения во включенном состоянии	1 ч	Отображение общего времени, в течение которого инвертор находился во включенном состоянии.

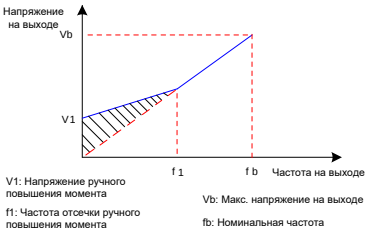
6.3 Таблица параметров меню уровня 3 (группа F)

В меню уровня 3 содержатся параметры выходных рабочих характеристик инвертора и параметры производителя. Как правило, их изменение в данном меню не требуется.

Вход в меню уровня 3 возможен только после ввода правильного пароля, установленного параметром FF.00.

<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Содержание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td colspan="5">Группа F0: Параметры двигателя</td></tr>
<tr><td>F0.00</td><td>Сопротивление статора асинхронного двигателя</td><td rowspan="4">Данные параметры асинхронного двигателя отсутствуют на заводской табличке двигателя. Получение этих параметров выполняется посредством автонастройки двигателя.
Режим автонастройки 1 позволяет получать только параметры F0.00 – F0.02; режим автонастройки 3 позволяет получать все пять параметров; режим автонастройки 2 позволяет получать пять параметров, а также прочие параметры, такие как последовательность фаз энкодера и параметры ПИ-регулирования токового контура.
При изменении номинальной мощности двигателя (A0.01) инвертор автоматически восстанавливает значения этих пяти параметров до часто используемых значений для стандартных асинхронных двигателей серии Y.</td><td>(≤ 55 кВт) 0,001 – 65,535 Ом
(> 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом</td><td>Зависит от модели двигателя</td></tr>
<tr><td>F0.01</td><td>Сопротивление ротора асинхронного двигателя</td><td>(≤ 55 кВт) 0,001 – 65,535 Ом
(> 55 кВт) 0,0001 – 6,5535 Ом</td><td>Зависит от модели двигателя</td></tr>
<tr><td>F0.02</td><td>Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя</td><td>(≤ 55 кВт) 0,01 – 655,35 мГн
(> 55 кВт) 0,001 – 65,535 мГн</td><td>Зависит от модели двигателя</td></tr>
<tr><td>F0.03</td><td>Взаимная индуктивность асинхронного двигателя</td><td>(≤ 55 кВт) 0,1 – 6553,5 мГн
(> 55 кВт) 0,01 – 655,35 мГн</td><td>Зависит от модели двигателя</td></tr>
<tr><td>F0.04</td><td>Ток холостого хода асинхронного двигателя</td><td>(≤ 55 кВт) 0,01 А до A0.03
(> 55 кВт) 0,1 А до A0.03</td><td>Зависит от модели двигателя</td></tr>
<tr><td>F0.16</td><td>Несущая частота</td><td>Данный параметр используется для регулировки несущей частоты инвертора, помогая в снижении шума двигателя, устранения резонанса механической системы или снижения тока утечки на землю и помех, создаваемых инвертором.
При низкой несущей частоте гармоники высшего порядка выходного тока возрастают, вызывая большие потери мощности и нагрев двигателя.
При высокой несущей частот потери мощности и нагрев двигателя снижаются, но потери мощности, нагрев и помехи инвертора увеличиваются.
Несущая частота влияет на характеристики инвертора и двигателя следующим образом:
<table>
<tr><td>Несущая частота</td><td>Низ. → выс.</td></tr>
<tr><td>Шум двигателя</td><td>Выс. → низ.</td></tr>
<tr><td>Форма сигнала выходного тока</td><td>Плохая → хорошая</td></tr>
<tr><td>Повышение температуры двигателя</td><td>Выс. → низ.</td></tr>
<tr><td>Повышение температуры инвертора</td><td>Низ. → выс.</td></tr>
<tr><td>Ток утечки</td><td>Низ. → выс.</td></tr>
<tr><td>Излучаемые помехи</td><td>Низ. → выс.</td></tr>
</table></td><td>1,0 – 12,0 кГц</td><td>Зависит от модели инвертора</td></tr>
</table>

№ параметра	Имя параметра	Содержание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа F1: Параметры векторного управления				
F1.00	Пропорциональный коэффициент усиления 1 контура скорости	Параметры ПИ-регулирования контура скорости зависят от рабочих частот инвертора. Если рабочая частота меньше частоты переключения 1 (F1.02), используются параметры ПИ-регулирования контура скорости F1.00 и F1.01. Если рабочая частота больше частоты переключения 2 (F1.05), используются параметры ПИ-регулирования контура скорости F1.03 и F1.04. Если рабочая частота находится между частотой переключения 1 и частотой переключения 2, параметры ПИ-регулирования контура скорости берутся из линейного переключения между двумя группами параметров ПИ-регулирования. Посредством установки пропорционального коэффициента усиления и времени интегрирования регулятора скорости возможна настройка динамического отклика на изменения скорости при векторном управлении. Увеличение пропорционального коэффициента усиления или уменьшение времени интегрирования может ускорить динамический отклик контура скорости. Однако слишком высокий пропорциональный коэффициент усиления или слишком короткое время интегрирования могут вызывать колебание системы. Рекомендуется настроить эти параметры следующим образом: Если настройки по умолчанию не соответствуют требованиям, выполнить точную настройку заводских настроек. Сначала увеличить пропорциональный коэффициент усиления для предотвращения колебания системы, а затем уменьшить время интегрирования для обеспечения быстрого отклика системы и небольшого перерегулирования. Внимание! Неправильные настройки параметров ПИ-регулирования могут привести к чрезмерному перерегулированию скорости. В более худшем варианте перенапряжение может возникать при снижение перерегулирования.	1 – 100	60
F1.01	Время интегрирования 1 контура скорости		0,01 – 10,00 с	0,50 с
F1.02	Частота переключения 1		0,00 Гц до F1.05	5,00 Гц
F1.03	Пропорциональный коэффициент усиление 2 контура скорости		1 – 100	20
F1.04	Время интегрирования 2 контура скорости		0,01 – 10,00 с	1,00 с
F1.05	Частота переключения 2		F1.02 – b1.02	10,00 Гц
F1.06	Постоянная времени фильтра контура скорости	В режиме векторного управления выход регулятора контура скорости является заданием тока момента. Данный параметр используется для фильтрации задания тока момента. Обычно настройка данного параметра не требуется, и он может быть увеличен в случае больших колебаний скорости. В случае вибрации двигателя уменьшить значение данного параметра соответствующим образом. Низкое значение постоянной времени может привести к большим колебаниям выходного момента, но может обеспечить быстрый отклик.	0,000 – 1,000 с	0,070 с

<table>
<tr><th>№ параметра</th><th>Имя параметра</th><th>Содержание</th><th>Диапазон значений</th><th>По умолчанию</th></tr>
<tr><td>F1.08</td><td>Пропорциональный коэффициент усиления регулировки возбуждения</td><td rowspan="4">Это параметры ПИ-регулирования токового контура для векторного управления. Получение их значений происходит автоматически после завершения режима автонастройки 2 асинхронного двигателя, их изменение не требуется.
Следует обратить внимание на то, что интегральный регулятор токовой петли задает интегральный коэффициент усиления напрямую, без использования времени интегрирования в качестве измерения. При слишком высоком коэффициенте усиления ПИ-регулирования токового контура возможно колебание всего контура управления.
Поэтому при обнаружении сильных колебаний тока или момента уменьшить значения пропорционального коэффициента усиления или интегрального коэффициента усиления.</td><td>0 – 20000</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>F1.09</td><td>Интегральный коэффициент усиления регулировки возбуждения</td><td>0 – 20000</td><td>1300</td></tr>
<tr><td>F1.10</td><td>Пропорциональный коэффициент усиления регулировки момента</td><td>0 – 20000</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>F1.11</td><td>Интегральный коэффициент усиления регулировки момента</td><td>0 – 20000</td><td>1300</td></tr>
<tr><td colspan="5">Группа F2: Параметры управления V/F</td></tr>
<tr><td>F2.01</td><td>Повышение момента</td><td>Для компенсации низкочастотного момента в управлении V/F возможно увеличение выходного напряжения инвертора, работающего на низкой частоте. При чрезмерном повышении момента возможен перегрев двигателя, и в инверторе возможно возникновение перегрузки по току.
Если двигатель подключен к тяжелой нагрузке, но не имеет достаточного пускового момента, увеличить повышение момента.
Если двигатель подключен к легкой нагрузке, уменьшить повышение момента.</td><td>0,0 – 30,0 %</td><td>Зависит от мощности двигателя</td></tr>
<tr><td>F2.02</td><td>Частота отсечки по повышению момента</td><td>Если повышение момента установлено на значение 0,0, инвертор автоматически рассчитывает значение повышения момента на основе параметров двигателя, таких как сопротивление статора.
Частота отсечки по повышению момента
Повышение момента действует, когда рабочая частота находится в пределах этого значения, и становится недействительным, когда рабочая частота превышает это значение.
 
</td><td>0,00 Гц – b1.02</td><td>50,00 Гц</td></tr>
</table>

№ параметра	Имя параметра	Содержание	Диапазон значений	По умолчанию
F2.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения V/F	Данный параметр действителен только для асинхронных двигателей. Он может компенсировать скольжение скорости асинхронного двигателя при увеличении нагрузки, уменьшая колебания скорости двигателя при изменении нагрузки. Если коэффициент усиления компенсации скольжения V/F установлен на значение 100 %, компенсация скольжения, применяемая к двигателю с номинальной нагрузкой, равна номинальному скольжению двигателя. Инвертор автоматически рассчитывает номинальное скольжение двигателя на основе номинальной частоты и номинальной скорости двигателя, заданных параметрами группы F1. При регулировке коэффициента усиления компенсации скольжения V/F убедиться, что скорость двигателя при номинальной нагрузке равна целевой скорости двигателя. Если скорость двигателя отличается от целевой скорости, выполнить точную настройку данного параметра.	0,0 – 100,0 %	0,0 %
F2.10	Коэффициент усиления перевозбуждения при управлении V/F	Управление перевозбуждением может подавлять рост напряжения на шине постоянного тока при замедлении инвертора, предотвращая случаи перенапряжения. Более высокие значения коэффициента усиления перевозбуждения приводят к более эффективному подавлению. Увеличить коэффициент усиления перевозбуждения, если инвертор подвержен перенапряжению при замедлении. Но при этом возрастает выходной ток, при слишком высоком значении коэффициента усиления перевозбуждения. Установить данный параметр на правильное значение для реальной области применения. Установить коэффициент усиления перевозбуждения на значение 0 в следующих условиях: 1. Низкая инерция и напряжение на шине постоянного тока не повышается при замедлении двигателя. 2. Инвертор оснащен тормозным резистором.	0 – 200	0
F2.11	Коэффициент усиления подавления колебаний	Чтобы избежать отрицательного воздействия на управление V/F, использовать минимально возможное значение данного коэффициента усиления, обеспечивающее при этом эффективное подавление колебаний. Установить данный параметр на значение 0, если вибрация двигателя отсутствуют. Увеличивать коэффициент усиления соответствующим образом только в случае явных вибраций двигателя. Чем выше значение, тем эффективнее результат подавления вибрации. При включенном подавлении вибрации требуется точный номинальный ток двигателя и ток холостого хода. В противном случае удовлетворительный эффект подавления вибрации V/F не достигается.	0 – 100	40

№ параметра	Имя параметра	Содержание	Диапазон значений	По умолчанию
Группа F3: Параметры оптимизации управления				
F3.00	Верхний предел частоты переключения DPWM	Данным параметром определяется режим модуляции волны асинхронного двигателя. Если рабочая частота инвертора ниже верхнего предела, форма сигнала представляет собой 7-сегментную непрерывную модуляцию. Если рабочая частота выше верхнего предела, сигнал представляет собой 5-сегментную прерывистую модуляцию. В 7-сегментной схеме непрерывной модуляции потери при переключении велики, но пульсации тока небольшие. В 5-сегментной схеме прерывистой модуляции потери при переключении небольшие, но пульсации тока значительны. Данная схема может привести к нестабильности двигателя на высокой частоте. Не изменять данный параметр в нормальных условиях. Для получения более подробной информации о потерях инвертора и повышении температуры см. описание параметра F0.16.	0,00 Гц до максимальная частота (b1.02)	12,00 Гц
F3.01	Режим модуляции ШИМ	Данный параметр действителен только для управления V/F. В режиме синхронной модуляции несущая частота изменяется линейно с выходной частотой, поэтому соотношение между ними (коэффициент несущей) остается неизменным. Данный режим модуляции обычно используется при высокой выходной частоте и помогает повысить качество выходного напряжения. Синхронная модуляция не требуется при низкой выходной частоте (100 Гц и ниже). Это связано с тем, что асинхронная модуляция более предпочтительна, когда соотношение несущей частоты к выходной частоте велико. Синхронная модуляция действует только в том случае, когда опорная частота превышает 85 Гц. Асинхронная модуляция используется при опорной частоте ниже 85 Гц. **0: Асинхронная модуляция** **1: Синхронная модуляция**	0 – 1	0
F3.02	Режим компенсации мертвой зоны	Как правило, изменение данного параметра не требуется. Необходимость пробовать другой режим компенсации возникает только в случае особых требования к качеству формы сигнала выходного напряжения или при возникновении вибрации двигателя. Режим 2 рекомендуется для инверторов высокой мощности. **0: Без компенсации** **1: Режим компенсации 1** **2: Режим компенсации 2**	0 – 2	1
F3.03	Произвольная глубина ШИМ	Произвольная ШИМ может сглаживать шум двигателя и снижать электромагнитные помехи. Если данный параметр установлен на значение 0, произвольная ШИМ отключена. Различные произвольные глубины ШИМ приводят к разным результатам. **0: Произвольная ШИМ выключена** **1 – 10: Произвольные значения глубины ШИМ**	0 – 10	0

№ параметра	Имя параметра	Содержание	Диапазон значений	По умолчанию
F3.04	Быстрое ограничение тока	Быстрое ограничение тока сводит к минимуму риск перегрузки по току, обеспечивая бесперебойную работу инвертора. Однако, если инвертор остается в состоянии ограничения тока в течение длительного времени, возможно повреждение инвертора из-за высокой температуры или по другим причинам. Для предотвращения такой проблемы инвертор сообщает об ошибке № 40 (поимпульсное ограничение тока), если ограничение тока сохраняется в течение длительного периода времени. Данная ошибка указывает на перегрузку инвертора и необходимость его останова. **0: Выкл** **1: Вкл**	0 – 1	1
F3.05	Компенсация обнаружения тока	Данный параметр используется для установки компенсации обнаружения тока для инвертора. При слишком высоком значении компенсации возможно снижение эффективности управления. Не изменять значение данного параметра в нормальных условиях.	0 – 100	5
F3.06	Порог пониженного напряжения	Данный параметр используется для установки значения напряжения для срабатывания ошибки пониженного напряжения (№ 09). Когда напряжение на шине постоянного тока падает ниже данного значения, инвертор переходит в состояние пониженного напряжения и останавливается.	140 – 630 В	Трехфазные модели 380 – 480 В: 350 В Трехфазные модели 200 – 240 В: 200 В
Группа FF: Вспомогательные параметры меню уровня 3				
FF.00	Пароль меню уровня 3	Данный параметр используется для установки пароля для отображения и изменения параметров меню уровня 3. Если данный параметр установлен на значение, отличное от нуля, требуется ввод пароля перед входом в меню уровня 3. При вводе неправильного пароля три раза подряд все меню блокируются. В таком случае необходимо выключить и сбросить инвертор. После установки данного параметра на значение 0 запрос пароля не используется.	0 – 65535	0
FF.10	Восстановление заводских настроек в меню уровня 3	**0: Действия не выполняются** **1: Восстановление заводских настроек в меню уровня 3** Восстановление параметров F0.00 – 04, F0.16, F2.01, F2.11 и FF.00 в меню уровня 1 до заводских настроек невозможно. **2: Восстановление заводских настроек для всех параметров**	0 – 2	0
FF.11	Отображение пользовательских настроек параметров в меню уровня 3	**0: Отображение всех параметров меню уровня 3** **1: Отображение только настроек параметров, отличных от значений по умолчанию, в меню уровня 3.**	0 – 1	0

7 Поиск и устранение неисправностей

7.1 Правила техники безопасности

DANGER	◆ Выполнять монтаж электропроводки только при отключенном питании (все выключатели должны быть выключены). Несоблюдение указаний может приводить к поражению электрическим током.
WARNING	◆ Инвертор необходимо заземлить в соответствии с региональными законами и нормами. Несоблюдение указаний может приводить к поражению электрическим током или к возгоранию. ◆ Не снимать переднюю крышку и не прикасаться к внутренним цепям при включенном питании. Несоблюдение указаний может приводить к поражению электрическим током. ◆ Не допускать неквалифицированный персонал к работам по техническому обслуживанию, техническому контролю и замене деталей. Несоблюдение указаний может приводить к поражению электрическим током или к возгоранию. ◆ При монтаже инвертора в закрытый шкаф использовать вентилятор охлаждения для поддержания температуры внутри шкафа на уровне ниже 50 °C. Несоблюдение указаний может приводить к перегреву и даже к возгоранию. ◆ Все винты затянуть с указанным моментом затяжки. Несоблюдение указаний может приводить к поражению электрическим током или к возгоранию. ◆ Обязательно проверять соответствие входного напряжения диапазону, указанному на заводской табличке. Несоблюдение указаний может приводить к поражению электрическим током или к возгоранию. ◆ Убрать огнеопасные и горючие материалы от инвертора.
CAUTION	◆ При монтаже инвертора временно накрыть его верхнюю часть тканью или бумагой, чтобы предотвратить попадание в него посторонних предметов и веществ, таких как металлическая стружка, масло и вода. При проникновении посторонних предметов возможен отказ инвертора. ◆ После завершения монтажа удалить временную тканевую или бумажную накидку. Если оставить тканевую или бумажную накидку на инверторе, возможен перегрев инвертора из-за недостаточной вентиляции. ◆ При работе с данным инвертором соблюдать надлежащий порядок предотвращения электростатического разряда (ЭСР). В противном случае произойдет повреждение внутренней цепи инвертора.

7.2 Поиск и устранение неисправностей при пробном запуске

1 Векторное управление без обратной связи (b1.00 = 0: Заводская настройка по умолчанию)

В данном режиме управления инвертор управляет скоростью и моментом двигателя без энкодера для обратной связи по скорости. Необходимо получить параметры двигателя посредством автонастройки.

Неисправность	Решение
Обнаружение превышения допустимой нагрузки или перегрузки по току при пуске двигателя	◆ Установить параметры двигателя (A0.01 – A0.05) в соответствии со значениями на заводской табличке двигателя. ◆ Выбрать подходящий режим автонастройки двигателя (b0.04) и выполнить автонастройку двигателя.
Медленный отклик по моменту или скорости и вибрация двигателя на частоте ниже 5 Гц	◆ Для ускорения отклика по моменту и скорости увеличивать значение параметра F1.00 (пропорциональный коэффициент усиления контура скорости) с шагом 10 или уменьшать значение параметра F1.01 (время интегрирования контура скорости) с шагом 0,05. ◆ При возникновении вибрации двигателя уменьшить значения параметров F1.00 и F1.01.
Медленный отклик по моменту или скорости и вибрация двигателя на частоте выше 5 Гц	◆ Для ускорения отклика по моменту и скорости увеличивать значение параметра F1-03 (пропорциональный коэффициент усиление контура скорости) с шагом 10 или уменьшать значение параметра F1-04 (время интегрирования контура скорости) с шагом 0,05. ◆ При возникновении вибрации двигателя уменьшить значения параметров F1.03 и F1.04.
Точность на низкой скорости	◆ При наличии значительного отклонения скорости двигателя под нагрузкой увеличивать значение параметра b1.01 (коэффициент усиления компенсации скольжения) с шагом 10 %.
Явное колебание скорости	◆ При значительном колебании скорости двигателя увеличивать значение параметра F1.06 (время фильтра скорости) с шагом 0,001 с.
Громкий шум двигателя	◆ Увеличивать значение параметра F0.16 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Внимание: увеличение несущей частоты приводит к увеличению тока утечки двигателя и кабеля.
Недостаточный момент двигателя	◆ Проверить, не установлено ли слишком низкое значение для верхнего предела момента. В таком случае увеличить верхний предел момента (b1.04 и b1.05) в режиме управления частотой или увеличить задание момента в режиме управления моментом.

2 Векторное управление с обратной связью (b1.00 = 1)

Данный режим может использоваться при возможности получения инвертором обратной связи по скорости от энкодера. В данном режиме требуется правильная установка количества импульсов энкодера на оборот, тип и направление сигнала.

Неисправность	Решение
Обнаружение превышения допустимой нагрузки или перегрузки по току при пуске двигателя	◆ Установить количество импульсов энкодера на оборот, тип и направление сигнала.

Неисправность	Решение
Обнаружение превышения допустимой нагрузки или перегрузки по току при работающем двигателе	◆ Установить параметры двигателя (A0.01 – A0.05) в соответствии со значениями на заводской табличке двигателя. ◆ Выбрать подходящий режим автонастройки двигателя (b0.04) и выполнить автонастройку двигателя.
Медленный отклик по моменту или скорости и вибрация двигателя на частоте ниже 5 Гц	◆ Для ускорения отклика по моменту и скорости увеличить значение параметра F1.00 (пропорциональный коэффициент усиление контура скорости) с шагом 10 или уменьшать значение параметра F1.01 (время интегрирования контура скорости) с шагом 0,05. ◆ При возникновении вибрации двигателя уменьшить значения параметров F1.00 и F1.01.
Медленный отклик по моменту или скорости и вибрация двигателя на частоте выше 5 Гц	◆ Для ускорения отклика по моменту и скорости увеличить значение параметра F1.03 (пропорциональный коэффициент усиление контура скорости) с шагом 10 или уменьшать значение параметра F1.04 (время интегрирования контура скорости) с шагом 0,05. ◆ При возникновении вибрации двигателя уменьшить значения параметров F1.03 и F1.04.
Явное колебание скорости	◆ При значительном колебании скорости двигателя увеличивать значение параметра F1.06 (время фильтра скорости) с шагом 0,001 с.
Громкий шум двигателя	◆ Увеличивать значение параметра F0.16 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Внимание: увеличение несущей частоты приводит к увеличению тока утечки двигателя и кабеля.
Недостаточный момент двигателя	◆ Проверить, не установлено ли слишком низкое значение для верхнего предела момента. В таком случае увеличить верхний предел момента (b1.04 и b1.05) в режиме управления частотой или увеличить задание момента в режиме управления моментом.

3 Управление V/F (b1.00 = 2)

Данный режим используется при работе двигателя без энкодера для обеспечения обратной связи по скорости. Требуется правильная установка только номинального напряжения и номинальной частоты двигателя.

Неисправность	Решение
Вибрация работающего двигателя	◆ Увеличивать значение параметра F2.11 (коэффициент подавления вибрации V/F) с шагом 10. Допустимое максимальное значение данного параметра – 100.
Перегрузка по току при запуске с высокой мощностью	◆ Уменьшать значение параметра F2-01 (повышение момента) с шагом 0,5 %.
Высокий ток при работе	◆ Правильно установить номинальное напряжение (A0.02) и номинальную частоту (A0.04) двигателя. ◆ Уменьшать значение параметра F2-01 (повышение момента) с шагом 0,5 %.

Неисправность	Решение
Громкий шум двигателя	◆ Увеличивать значение параметра F0.16 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Внимание: увеличение несущей частоты приводит к увеличению тока утечки двигателя и кабеля.

7.3 Отображение ошибок

Инвертор CS710 отслеживает различные входные сигналы, условия работы и внешнюю обратную связь в режиме реального времени. При возникновении ошибки инвертор выполняет соответствующее защитное действие, а на панели управления отображается информация об ошибке, например "Er 102".

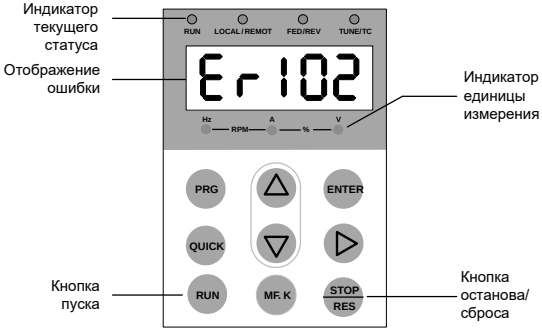


Рис. 7-1 Отображение ошибки

Пять разрядов на панели управления пронумерованы в порядке 5, 4, 3, 2 и 1 слева направо. Для примера рассмотрим "103.02". Разряды 5, 4 и 3 показывают код ошибки, в котором 1 в разряде 5 указывает на уровень ошибки, а 03 в разрядах 4 и 3 указывает на код ошибки. 02 в разрядах 2 и 1 указывает на субкод ошибки, зарезервированный производителем. Получение информации об ошибке возможно посредством проверки параметров группы E*. На следующем рисунке показан вид дисплея для данного примера.

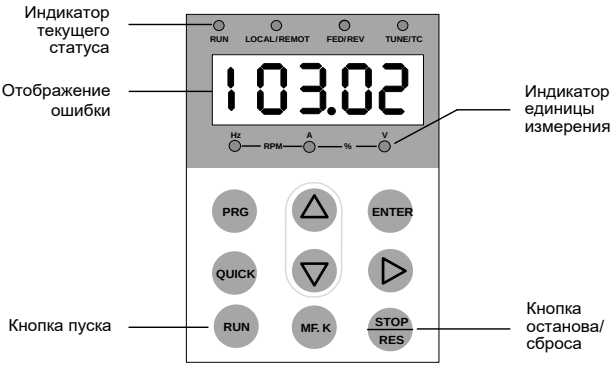
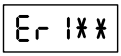
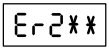
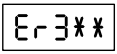
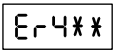


Рис. 7-2 Светодиодная индикация ошибки

Прежде чем обратиться за помощью, определить возможные причины и устранить ошибку в соответствии с инструкциями, приведенными в данной главе.

Инвертор серии CS710 является ключевым элементом электронной системы управления работой крана. Информация об ошибке, предоставляемая инвертором, классифицируется по пяти уровням в зависимости от степени воздействия на систему. В следующей таблице приведено описание отклика инвертора на различные уровни.

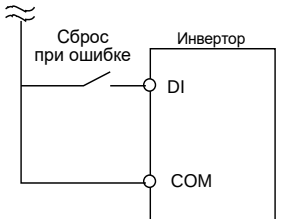
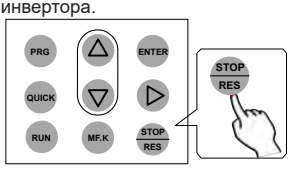
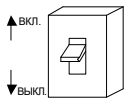
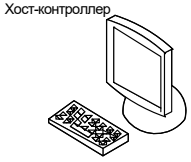
Уровень ошибки	Отклик	Отображение
Уровень 1	◆ На панели управления отображается код ошибки. ◆ Функция выхода 1 (управление тормозом) неактивна. ◆ Функция выхода 2 (останов при отказе) активна. ◆ Инвертор выполняет останов на выбеге.	
Уровень 2	◆ На панели управления отображается код ошибки. ◆ Функция выхода 3 (аварийный сигнал ошибки) активна. ◆ Инвертор выполняет быстрый останов.	
Уровень 3	◆ На панели управления отображается код ошибки. ◆ Функция выхода 3 (аварийный сигнал ошибки) активна. ◆ Инвертор выполняет замедление до останова.	
Уровень 4	◆ На панели управления отображается код ошибки. ◆ Функция выхода 4 (сообщение об ошибке) активна. ◆ На работу системы не влияет.	
Уровень 5	◆ На работу системы не влияет.	

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Ошибки с кодами № 1 – 40 относятся к работе инвертора и по умолчанию относятся к уровню 1. Изменение уровня невозможно.

◆ Ошибки с кодами № 41 – 65 относятся к ошибкам функций инвертора. Для них возможно изменение уровня посредством установки параметров bF.10 – bF.14. (См. описание параметров bF.10 – bF.14).

7.4 Сброс при ошибке

Этап	Решение	Примечания
При возникновении ошибки	Проверить информацию об ошибке на панели управления.	Просмотреть группы E0 – E9. 
Перед сбросом	Найти причину ошибки по типу ошибки, отображаемой на панели управления, и устранить неисправность. Затем выполнить сброс инвертора.	Выполнить диагностику и устранение неисправностей в соответствии с "7.5 Коды ошибок и способы устранения".
Способ сброса	1) Установить вариант дискретного входа на функцию 3 (b3.01 – b3.10 = 3: сброс при ошибке). Убедиться, что команда запуска (RUN) отменена, и в этом случае клемма сброса действительна.	
	2) Нажать красную кнопку сброса на панели управления для сброса инвертора.	Нажать кнопку сброса для сброса инвертора. 
	3) Снова включить инвертор для автоматического сброса инвертора. Отключить подачу питания на силовую цепь. Когда код ошибки на панели управления исчезнет, возобновить подачу питания.	
	4) Выполнить сброс инвертора на хост-контроллере (управление по коммуникации). В режиме управления по коммуникации (bF.04 = 2) подтвердить отмену команды запуска (RUN), затем установить коммуникационный адрес 2000H на значение 7 (сброс при ошибке), чтобы инвертор выполнял сброс после устранения ошибки.[Примечание]	

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Для получения более подробной информации см. "Приложение A Коммуникационный протокол Modbus".

7.5 Коды ошибок и способы устранения

В следующей таблице перечислены ошибки, которые могут возникать при использовании инвертора, и способы устранения этих ошибок

Код ошибки	Код ошибки	Возможная причина	Решение
Er102	Перегрузка по току при ускорении	1. Замыкание выходной цепи на землю или короткое замыкание 2. Режим управления – векторное управление, но автонастройка двигателя не выполнена. 3. Слишком короткое время ускорения. 4. Пользовательское повышение момента или кривая V/F не соответствует. 5. Слишком низкое напряжение. 6. На вращающийся двигатель подается команда запуска. 7. Нагрузка добавлена при ускорении. 8. Слишком низкая номинальная мощность инвертора.	1. Устранить ошибки на периферийных устройствах. 2. Выполнить автонастройку параметров двигателя. 3. Увеличить время ускорения. 4. Отрегулировать пользовательское повышение момента или кривую V/F. 5. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 6. Выбрать перезапуск отслеживания скорости вращения или запустить двигатель после его останова. 7. Снять дополнительную нагрузку. 8. Выбрать модель инвертора с более высокой номинальной мощностью.
Er103	Перегрузка по току при замедлении	1. Замыкание отходящей цепи на землю или короткое замыкание 2. Режим управления – векторное управление, но автонастройка двигателя не выполнена. 3. Слишком короткое время замедления. 4. Слишком низкое напряжение. 5. Нагрузка добавлена при замедлении. 6. Тормозное устройство и тормозной резистор не установлены. 7. Короткое замыкание в тормозной цепи.	1. Устранить ошибки на периферийных устройствах. 2. Выполнить автонастройку параметров двигателя. 3. Увеличить время замедления. 4. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 5. Снять дополнительную нагрузку. 6. Установить тормозное устройство и тормозной резистор. 7. Проверьте исправность тормозного резистора.

Код ошибки	Код ошибки	Возможная причина	Решение
Er104	Перегрузка по току при неизменной скорости	1. Замыкание выходной цепи на землю или короткое замыкание 2. Режим управления – векторное управление, но автонастройка двигателя не выполнена. 3. Слишком низкое напряжение. 4. Нагрузка добавлена при работающем двигателе. 5. Слишком низкая номинальная мощность инвертора. 6. Короткое замыкание в тормозной цепи.	1. Устранить ошибки на периферийных устройствах. 2. Выполнить автонастройку параметров двигателя. 3. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 4. Снять дополнительную нагрузку. 5. Выбрать модель инвертора с более высокой номинальной мощностью. 6. Проверьте исправность тормозного резистора.
Er105	Перенапряжение при ускорении	1. Слишком высокое входное напряжение. 2. Внешне усилие приводит в движение двигатель при ускорении. 3. Слишком короткое время ускорения. 4. Тормозное устройство и тормозной резистор не установлены.	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 2. Исключить воздействие внешнего усилия или установить тормозной резистор. 3. Увеличить время ускорения. 4. Установить тормозное устройство и тормозной резистор.
Er106	Перенапряжение при замедлении	1. Слишком высокое входное напряжение. 2. Внешне усилие приводит в движение двигатель при замедлении. 3. Слишком короткое время замедления. 4. Тормозной транзистор и тормозной резистор не установлены.	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 2. Исключить воздействие внешнего усилия или установить тормозной резистор. 3. Увеличить время замедления. 4. Установить тормозное устройство и тормозной резистор.
Er107	Перенапряжение при неизменной скорости	1. Слишком высокое входное напряжение. 2. Внешне усилие приводит в движение двигатель при ускорении.	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 2. Исключить воздействие внешнего усилия или установить тормозной резистор.
Er108	Ошибка питания цепей управления	Входное напряжение выходит за пределы указанного диапазона.	Отрегулировать входное напряжение до указанного диапазона.

Код ошибки	Код ошибки	Возможная причина	Решение
Er109	Ошибка пониженного напряжения	1. Происходит мгновенный провал мощности. 2. Входное напряжение выходит за пределы допустимого диапазона. 3. Несоответствующее напряжение на шине. 4. Неисправность выпрямительного моста и резистора предварительной зарядки. 5. Неисправность платы инвертора. 6. Неисправность панели управления.	1. Выполнить сброс инвертора. 2. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 3. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance. 4. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance. 5. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance. 6. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
Er110	Перегрузка инвертора	1. Чрезмерная нагрузка или блокировка ротора двигателя. 2. Слишком низкая номинальная мощность инвертора.	1. Снизить нагрузку. Проверить двигатель и механику. 2. Выбрать модель инвертора с более высокой номинальной мощностью.
Er111	Перегрузка двигателя	1. Параметр защиты двигателя bE.01 установлен неправильно. 2. Чрезмерная нагрузка или блокировка ротора двигателя. 3. Слишком низкая номинальная мощность инвертора.	1. Установить параметр bE.01 на правильное значение. 2. Снизить нагрузку. Проверить двигатель и механику. 3. Выбрать модель инвертора с более высокой номинальной мощностью.
Er112	Обрыв входной фазы	1. Нарушение трехфазного входа питания. 2. Неисправность платы инвертора, платы молниезащиты, панели управления или выпрямительного моста.	1. Проверить и устранить проблемы с проводкой. 2. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
Er114	Перегрев модуля IGBT	1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Канал охлаждающего воздуха заблокирован. 3. Поврежден вентилятор. 4. Поврежден термистор. 5. Неисправность модуля IGBT.	1. Снизить температуру окружающей среды. 2. Очистить канал охлаждающего воздуха. 3. Заменить вентилятор. 4. Заменить термистор. 5. Заменить модуль IGBT.

Код ошибки	Код ошибки	Возможная причина	Решение
Er115	Перегрузка встроенного тормозного транзистора	1. Слишком низкое сопротивление тормозного резистора. 2. Короткое замыкание тормозного резистора. 3. Поврежден встроенный тормозной транзистор. 4. Слишком высокая мощность нагрузки.	1. Использовать тормозной резистор с более высоким сопротивлением. 2. Проверить соединительный кабель между инвертором и тормозным резистором. 3. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
Er116	Короткое замыкание встроенного тормозного транзистора		
Er117	Ошибка контактора	1. Неисправность платы инвертора или источника питания. 2. Неисправность контактора.	1. Заменить плату инвертора или плату источника питания. 2. Заменить контактор.
Er118	Ошибка обнаружения тока	1. Неисправность датчика Холла 2. Неисправность платы инвертора.	1. Заменить датчик Холла. 2. Заменить плату инвертора.
Er119	Ошибка автонастройки параметров двигателя	1. Настройки параметров двигателя не соответствуют настройкам, указанным на заводской табличке двигателя. 2. Время автонастройки двигателя истекло.	1. Установить параметры двигателя в соответствии со значениями на заводской табличке двигателя. 2. Проверить соединительный кабель между инвертором и двигателем.
Er120	Ошибка энкодера	1. Тип энкодера не соответствует инвертору. 2. Неправильное подключение энкодера. 3. Повреждение энкодера. 4. Неисправность платы PG.	1. Правильно установить тип энкодера. 2. Устранить проблемы с проводкой. 3. Заменить энкодер. 4. Заменить плату PG.
Er123	Короткое замыкание на землю	1. Короткое замыкание двигателя на землю.	1. Заменить кабель или двигатель.
Er125	Обрыв выходной фазы	1. Неисправность кабелей, соединяющих инвертор с двигателем. 2. Перекос фаз на трехфазном выходе инвертора при работающем двигателе. 3. Неисправность платы инвертора. 4. Неисправность модуля IGBT.	1. Устранить ошибки на периферийных устройствах. 2. Проверить трехфазный статор двигателя. Если статор исправен, устранить ошибку. 3. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance. 4. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
Er137	Ненормальное направление вращения	Направление задания частоты обратно направлению обратной связи по частоте двигателя.	1. Проверить правильность установки параметров двигателя. 2. Убедиться, что нагрузка не является тяжелой. В противном случае снизить нагрузку. 3. Изменить настройку параметра bC.02.

Код ошибки	Код ошибки	Возможная причина	Решение
Er138	Ошибка следования частоты	Большое отклонение между заданием частоты и обратной связью по частоте двигателя.	1. Проверить правильность установки параметров двигателя. 2. Убедиться, что нагрузка не является тяжелой. В противном случае снизить нагрузку. 3. Изменить настройки параметров bC.03 и bC.04.
Er140	Ошибка поимпульсного ограничения тока	1. Чрезмерная нагрузка или блокировка ротора двигателя. 2. Слишком низкая номинальная мощность инвертора.	1. Снизить нагрузку. Проверить двигатель и механику. 2. Выбрать модель инвертора с более высокой номинальной мощностью.
Er453	Защита при отказе тормоза	Если обратная связь по импульсам энкодера увеличивается при останове инвертора, то тормоз ослаблен. В таком случае инвертор работает с частотой 0 Гц. Данный параметр действителен, когда параметр b1.00 установлен на значение 1 (FVC).	1. Проверить, не ослаблен ли тормоз. Если ослаблен, увеличить тормозной момент или обратиться к производителю. 2. Проверить правильность установки параметра bc.00. При слишком низком значении увеличить значение по мере необходимости. При установке на значение 0 данная функция отключена.
Er*41	Ошибка отпускания тормоза	Неправильный входной сигнал обратной связи по отпусканию тормоза. Для получения более подробной информации см. описание параметра b6.08.	1. Проверить тормозную цепь. 2. Проверить входной сигнал обратной связи по отпусканию тормоза (функция входа 11), подключенный к панели управления.
Er*42	Ошибка включения тормоза	Ошибка входного сигнала обратной связи по включению тормоза. Для получения более подробной информации см. описание параметра b6.08.	1. Проверить тормозную цепь. 2. Проверить подачу входного сигнал обратной связи по включению тормоза (функция входа 12) на панель управления.
Er*43	Истекло время ожидания охлаждения вала при работе двигателя на низкой скорости	Для получения более подробной информации см. описание параметров b0.00 и b0.01.	1. Настроить параметры b0.00 и b0.01. 2. Принять меры по защите от перегрева двигателя.
Er*44	Команды запуска (RUN) с вращением в прямом и обратном направлении действительны одновременно	Инвертор обнаруживает одновременные команды запуска (RUN) с вращением в прямом и обратном направлении.	1. Проверить периферийные цепи входных сигналов команды запуска (RUN) с вращением в прямом и обратном направлении. 2. Соответствующим образом увеличить время фильтра дискретного входа.
Er*45	Джойстик не сбрасывается	Инвертор обнаруживает команду запуска (RUN) или входной сигнал задания частоты при включении питания.	1. Убедиться, что все нормально разомкнутые входы отключены при включении питания. 2. Ввести команду запуска (RUN) после завершения инициализации системы.

Код ошибки	Код ошибки	Возможная причина	Решение
Er*46	Ошибка коммуникации технологической платы	Нарушение коммуникации между инвертором и технологической платой (CS70CF*).	1. Убедиться, что параметр bF.18 установлен правильно. 2. Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
Er*47	Ошибка коммуникации CANLink	1. Нарушение работы плата расширения CANLink. 2. Неисправность коммуникационного кабеля.	1. Убедиться в надежном подключении коммуникационных кабелей между платами расширения. 2. Убедиться в надежном подключении интерфейсов плат расширения. 3. Сократить расстояния между коммуникационными узлами.
Er*48	Ошибка коммуникации	1. Нарушение работы хост-контроллера. 2. Неисправность коммуникационного кабеля. 3. Неправильная установка коммуникационных параметров в группе bd.	1. Проверить кабель, подключенный к хост-контроллеру. 2. Проверить подключение коммуникационного кабеля. 3: Установить плату расширения правильно. 4. Установить параметры коммуникации правильно.
Er*49	Ошибка чтения-записи параметра	Повреждение платы ЭСППЗУ.	Заменить панель управления.
Er*50	Ошибка внешнего входа	Функция 6 дискретного входа действительна.	Выполнить сброс инвертора.
Er*51	Ошибка параметра	1. Параметр установлен неправильно. 2. Неисправность микросхемы памяти ЭСППЗУ.	1. Воспользоваться функцией самодиагностики параметра для поиска ошибочного функционального параметра и изменить его. 2. Заменить панель управления.

7.6 Признаки неисправности и способы устранения

№	Описание неисправности	Возможная причина	Решение
1	Отсутствует индикация при включении питания.	От сети не поступает входное напряжение или входное напряжение слишком низкое.	Проверить источник питания.
		Неисправность импульсного источника питания на плате инвертора.	Проверить напряжение на шине или обратиться к региональному представителю или в компанию Inovance.
		Панель управления отсоединена от платы инвертора или панели управления.	Переподключить 8-контактный и 40-контактный кабели.
		Повреждение резистора предварительной зарядки инвертора.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
		Неисправность панели управления или панели управления.	
		Повреждение выпрямительного моста.	
2	При включении питания отображается надпись "CrAnE".	Кабель между платой инвертора и панелью управления не подключен надлежащим образом.	Переподключить 8-контактный и 28-контактный кабели.
		Повреждение компонентов на панели управления.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
		Короткое замыкание двигателя или кабеля двигателя на землю.	
		Повреждение датчика Холла.	
		Слишком низкое сетевое напряжение.	
3	При включении отображается надпись "Er123".	Короткое замыкание двигателя или кабеля двигателя на землю.	Мегаомметром измерить сопротивление изоляции двигателя и кабеля двигателя.
		Повреждение инвертора.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
4	При включении на дисплее отображается нормальная индикация, но в рабочем состоянии отображается надпись "CrAnE", и инвертор сразу останавливается.	Повреждение вентилятора охлаждения или его лопатки заблокированы.	Заменить вентилятор охлаждения.
		Короткое замыкание клемм управления.	Устранить короткие замыкания в цепи управления.

№	Описание неисправности	Возможная причина	Решение
5	Частое возникновение ошибки Er114 (Перегрев модуля IGBT).	Чрезмерно высокая несущая частота.	Уменьшить несущую частоту (F0-15).
		Повреждение вентилятор или заблокирован канал охлаждающего воздуха.	Заменить вентилятор или прочистить воздушный канал.
		Повреждение термистора или других компонентов инвертора.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
6	Двигатель не вращается при работе инвертора.	Нарушение работы двигателя или повреждение кабеля двигателя.	Проверить соединительный кабель между инвертором и двигателем.
		Неправильная установка параметров двигателя.	◆ Восстановить заводские настройки и правильно переустановить соответствующие параметры: ◆ Убедиться, что параметры энкодера и номинальные параметры двигателя, такие как номинальная скорость и частота, заданы правильно. ◆ Убедиться в правильной установке параметра b1.00 (Режим управления) и bF.04 (Выбор источника команд). ◆ Отрегулировать параметр F2.01 (Повышение момента) в управлении V/F при тяжелой нагрузке.
		Кабель между платой инвертора и панелью управления не подключен надлежащим образом.	Переподключить кабель.
		Неисправность платы инвертора.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
7	Дискретные входы (DI) отключены.	Неправильная установка связанных параметров.	Проверить и изменить параметры в группе b3.
		Неправильные внешние сигналы.	Переподключить внешние сигнальные кабели.
		Ослабла перемычка между контактами OP и +24V.	Надежно подключить перемычку между контактами OP и +24V.
		Неисправность панели управления.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.

№	Описание неисправности	Возможная причина	Решение
8	Скорость двигателя не нарастает при векторном управлении с обратной связью.	Ошибка в работе энкодера.	Заменить энкодер и проверить подключение кабеля.
		Неправильное подключение энкодера или плохой контакт.	Заменить плату PG.
		Неисправность платы PG.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
		Неисправность платы инвертора.	
9	Частое сообщение инвертором об ошибках перегрузки по току и перенапряжении.	Неправильная установка параметров двигателя.	Установить параметры двигателя или снова выполнить автонастройку двигателя.
		Ненадлежащее время ускорения/замедления.	Задать надлежащее время ускорения/замедления.
		Колебание нагрузки.	Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.
10	Ошибка Er117 отображается при включенном питании или работе инвертора.	Контакт на контакторе предварительной зарядки не замкнут.	◆ Убедиться в надежном подключении кабеля контактора. ◆ Проверить исправность контактора. ◆ Проверить источник питания 24 В контактора на предмет повреждения. ◆ Обратиться к региональному представителю компании или непосредственно в компанию Inovance.

7.7 Субкоды ошибок

В инверторе серии CS710 предусмотрен вывод субкодов ошибок для более эффективного анализа и локализации ошибки. Два разряда после десятичного разделителя в параметре группы E* обозначают субкод ошибки.

В следующей таблице приведено описание субкодов ошибок.

Код ошибки	Значение кода	Субкод ошибки	Значение субкода
№ 02 – 04	Перегрузка по току	1	Перегрузка по току на оборудовании модуля IGBT
		10	Перегрузка по току на встроенном тормозном транзисторе
№ 05 – 07	Перенапряжение	1	Программная ошибка перенапряжения 1
		2	Программная ошибка перенапряжения 2
№ 08	Перегрев резистора предварительной зарядки ошибка источника питания цепи управления	1	Колебание напряжения при включении питания, процесс включения питания повторяется более пяти раз в течение короткого интервала времени из-за пониженного напряжения.

Код ошибки	Значение кода	Субкод ошибки	Значение субкода
№ 09	Пониженное напряжение	1	Напряжение на шине работающего инвертора ниже значения параметра F3.06.
№ 10	Перегрузка инвертора	1	Ошибка перегрузки обнаруживается на основе кривой перегрузки инвертора.
		2	Время поимпульсного ограничения выходного тока достигает 5 с.
№ 11	Перегрузка двигателя	1	Ошибка перегрузки, обнаруженная на основе кривой перегрузки двигателя
№ 12	Обрыв входной фазы	1	Обрыв входной фазы 1, обнаруженный аппаратными средствами
		2	Обрыв входной фазы 2, обнаруженный аппаратными средствами
		3	Обрыв входной фазы 1, обнаруженный программными средствами
		4	Обрыв входной фазы 2, обнаруженный программными средствами
№ 14	Перегрев радиатора или модуля IGBT	1	Температура инвертора превышает пороговое значение перегрева.
№ 15	Перегрузка встроенного тормозного транзистора	1	Мгновенный ток тормозного транзистора двукратно превышает номинальный ток торможения.
		2	Мгновенный ток тормозного транзистора превышает пороговое значение перенапряжения инвертора, поделенное на минимальное сопротивление.
		3	Ошибка перегрузки, обнаруженная на основе кривой перегрузки встроенного тормозного транзистора.
№ 16	Короткое замыкание встроенного тормозного транзистора	1	Ток тормозного транзистора превышает пороговое значение обнаружения при включении питания или при останове инвертора.
№ 17	Резистор предварительной зарядки не замкнут	1	Ошибка аппаратного обнаружения резистора предварительной зарядки 1
		2	Ошибка аппаратного обнаружения резистора предварительной зарядки 2
№ 18	Чрезмерный дрейф нуля или неисправность датчика тока	1	Чрезмерный дрейф нуля на фазе U
		2	Чрезмерный дрейф нуля на фазе V
		3	Чрезмерный дрейф нуля на фазе W
№ 19	Отказ автонастройки двигателя	1	Несоответствующий ток холостого хода

Код ошибки	Значение кода	Субкод ошибки	Значение субкода
№ 20	Ошибка в работе энкодера.	1	Аппаратное обнаружение обрыва провода энкодера (поддержка реализована только для MD38PGMD)
		2	Программное обнаружение обрыва провода энкодера
		9	Неправильное значение количества импульсов на оборот энкодера, полученное при динамической полной автонастройке в режиме векторного управления с обратной связью
		10	Обнаружение обрыва провода энкодера при динамической полной автонастройке в режиме векторного управления с обратной связью
№ 23	Короткое замыкание на землю	1	Аппаратная перегрузка по току возникает при обнаружении короткого замыкания на землю.
		2	Аппаратное перенапряжение возникает при обнаружении короткого замыкания на землю.
		3	Ток обнаружения превышает номинальный пиковый ток инвертора при обнаружении короткого замыкания на землю.
№ 25	Обрыв выходной фазы	1	Обрыв выходной фазы U
		2	Обрыв выходной фазы U
		3	Обрыв выходной фазы W
		4	Высокое выходное напряжение в режиме векторного управления с обратной связью
		5	Обрыв выходной фазы при автонастройке сопротивления статора
№ 37	Ожидание останова 1	1	См. описание параметра bC.02.
№ 38	Ожидание останова 2	1	См. описание параметра bC.03 и bC.04.
№ 40	Ошибка поимпульсного ограничения тока	1	Непрерывное поимпульсное ограничение тока на любой выходной фазе в течение короткого интервала времени

8 Техническое обслуживание и технический контроль

8.1 Профилактическое техническое обслуживание

DANGER	◆ Не подключать и не отключать кабели при включенном питании. ◆ Перед выполнением технического контроля выключить питание. Поскольку в конденсаторе постоянного тока инвертора сохраняется остаточное напряжение, подождать несколько минут, пока индикатор питания не погаснет. Перед повторным включением инвертора подождать в течение периода времени, указанного для инвертора. ◆ Не менять кабельные соединения, не отсоединять кабели, не извлекать дополнительные платы расширения и не заменять вентиляторы при включенном питании. ◆ Подключить клемму заземления со стороны двигателя. Несоблюдение указаний может привести к поражению электрическим током при касании корпуса двигателя. ◆ Не допускать неквалифицированный персонал к работам по ремонту и техническому обслуживанию. ◆ К монтажу оборудования, монтажу электропроводки, вводу в эксплуатацию, ремонту и техническому обслуживанию, а также замене компонентов допускается только квалифицированный технический персонал.
WARNING	◆ Не запускать инвертор со снятой передней крышкой. ◆ На чертежах и на рисунках в руководстве пользователя в некоторых случаях оборудование показано без крышек и защитных ограждений для наглядности. Перед выполнением указаний, приведенных в данном руководстве пользователя, необходимо установить крышки и защитные ограждения. ◆ Затянуть все винты на клеммах с указанным моментом затяжки. ◆ Убедиться, что входное напряжение находится в пределах допустимого диапазона. Отклонения входного напряжения силовой цепи могут привести к нарушениям в работе. ◆ Убрать горючие материалы от инвертора или устанавливать инвертор на поверхность, не поддерживающую горение, например, на металлическую стенку.

CAUTION	◆ Заменить вентилятор охлаждения в соответствии с надлежащим порядком замены, описанным в данной главе. Обеспечить надлежащее направление выпуска воздуха для вентилятора. Неправильное направление выпуска воздуха снижает охлаждающий эффект. ◆ Не подключать и не отключать двигатель во время работы инвертора. Несоблюдение указаний может привести к поражению электрическим током и к повреждению инвертора. ◆ Для электрических соединений цепи управления использовать экранированные кабели. ◆ При этом экран необходимо надежно подключить к клемме заземления. ◆ Не изменять структуру электроцепи инвертора. Несоблюдение указаний приводит к повреждению инвертора. ◆ Убедиться в правильном подключении выходных клеммы инвертора и клемм двигателя. ◆ При необходимости изменения направление вращения двигателя поменять местами любые два кабеля UVW инвертора. ◆ Не использовать поврежденный инвертор. Соблюдение данного требования позволит предотвратить повреждение внешнего оборудования.

■ Пункты профилактического технического обслуживания:

Воздействие температуры окружающей среды, влажности, пыли и вибрации вызывает износ компонентов инвертора, что может привести к возникновению рисков и снижению срока службы данного изделия. Поэтому требуется выполнение профилактического и периодического технического обслуживания. При эксплуатации в неблагоприятных условиях потребуются более частый технический контроль:

- ◆ Высокая температура окружающей среды
- ◆ Частые запуски и остановы
- ◆ Колебания питания переменного тока или нагрузки
- ◆ Чрезмерные вибрации или ударные нагрузки
- ◆ Работа в атмосфере, содержащей пыль, металлическую пыль, соли, серную кислоту или хлор
- ◆ Плохие условия хранения

Необходимо ежедневно проверять указанные ниже пункты для предотвращения повреждения данного изделия и снижения его рабочих характеристик. Скопировать данный контрольный перечень и проставлять отметки в столбце "Проверено" после каждого проведения технического контроля.

Пункт проверки	Точки технического контроля	Действия	Проверено
Двигатель	Проверить на предмет вибрации или шума.	◆ Проверить механические соединения. ◆ Проверить силовые фазы двигателя. ◆ Затянуть все ослабленные винты.	
Вентилятор	Проверить работу вентилятора охлаждения инвертора и двигателя.	◆ Проверить работу вентилятора охлаждения инвертора. ◆ Проверить работу вентилятора охлаждения двигателя. ◆ Проверить вентилятор охлаждения на предмет засорения. ◆ Проверить, находится ли температура окружающей среды в пределах допустимого диапазона.	
Условия на месте монтажа	Убедиться в исправности шкафа и кабельного канала.	◆ Проверить входные и выходные кабели на отсутствие повреждения изоляции. ◆ Проверить вибрацию на подвесном кронштейне. ◆ Проверить медные шины заземления и клеммы на отсутствие ослабления и коррозии.	
Нагрузка	Убедиться, что выходной ток инвертора не превышает номинальные параметры инвертора или двигателя в течение продолжительного периода времени.	◆ Проверить настройки параметров двигателя. ◆ Проверить на предмет чрезмерной нагрузки. ◆ Проверить механическую вибрацию (< 0,6 g при нормальных условиях).	
Входное напряжение	Проверить силовое питание и напряжение цепи управления.	◆ Отрегулировать входное напряжение до допустимого диапазона. ◆ Проверить на запуск с тяжелой нагрузкой.	

8.2 Периодический технический контроль

8.2.1 Пункты периодического технического контроля

Обязательно содержать инвертор в чистоте. Очищать от пыли, особенно от металлической пыли, поверхности инвертора, чтобы не допустить попадания пыли внутрь инвертора переменного тока. Очистить вентилятор охлаждения инвертора от масляного загрязнения.

DANGER	◆ Не выполнять технический контроль при включенном питании. ◆ Перед выполнением технического контроля отключить все источники питания и подождать 10 минут, чтобы избежать риска, вызванного остаточным напряжением в конденсаторах инвертора.

Пункт проверки	Точки технического контроля	Точки технического контроля	Проверено
Общее состояние	Осмотреть поверхность инвертора на наличие отходов, загрязнения и пыли.	◆ Убедиться, что инвертор выключен. ◆ Для сбора отходов и пыли использовать пылесос, чтобы избежать прямого контакта с ними. ◆ Аккуратно протереть поверхности мягкой тканью, смоченной в нейтральном моющем средстве.	
Кабели	Проверить силовые кабели и соединения на предмет выцветания. Проверить изоляцию проводов на предмет старения и износа.	◆ Заменить кабели с трещинами. ◆ Заменить поврежденные клеммы.	
Периферийные устройства, такие как реле и контактор	Проверить контакторы и реле на отсутствие чрезмерного шума во время работы. Проверить катушки на отсутствие признаков перегрева, таких как оплавление изоляции или трещины на изоляции. Проверить напряжение катушки.	◆ Заменить неисправные периферийные устройства.	
Вентиляция	Проверить вентиляцию и радиатор на предмет засорения. Проверить вентилятор на отсутствие повреждений.	◆ Очистить вентиляцию. ◆ Заменить вентилятор.	
Цепь управления	Проверить контакт компонентов цепи управления. Проверить, не ослаблены ли клеммные винты. Проверить кабели управления на отсутствие трещин на изоляции.	◆ Убрать посторонние предметы с поверхности кабелей управления и клемм. ◆ Заменить кабели управления с признаками повреждения или коррозии.	

8.2.2 Испытание изоляции силовой цепи

Перед измерением сопротивления изоляции мегаомметром (рекомендуется использовать мегаомметр на 500 В постоянного тока) отсоединить цепь питания от инвертора. Не выполнять испытание изоляции мегаомметром на силовой цепи. Испытания высоким напряжением (> 500 В) не требуются, так как они проводились перед отгрузкой оборудования.

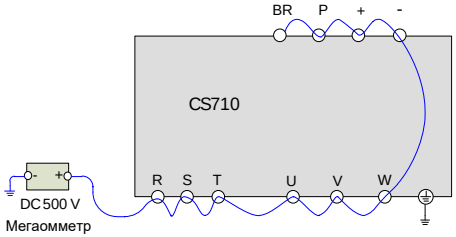


Рис. 8-1 Испытание изоляции силовой цепи

Измеренное сопротивление изоляции должно составлять не менее 5 МОм.

Перед испытанием выкрутить винт VDR. Варистор (VDR) и защитный конденсатор (EMC)

8.3 Замена деталей

8.3.1 Срок службы быстроизнашивающихся деталей

Срок службы вентиляторов и электролитических конденсаторов шины постоянного тока зависит от условий эксплуатации и технического обслуживания. В следующей таблице указан общий срок службы деталей.

Компонент	Срок службы [Примечание]
Вентилятор	≥ 5 лет
Электролитический конденсатор шины постоянного тока	≥ 5 лет

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Вышеуказанный срок службы получен для следующих условий. Необходимость замены этих компонентов определяется в соответствии с фактической наработкой.

Температура окружающей среды: 40 °C
Нагрузка: 80 %
Режим работы: 24 часа в сутки

8.3.2 Количество вентиляторов на инверторе

Модель	Количество вентиляторов	Модель	Количество вентиляторов
Три фазы, 380 – 480 В, 50/60 Гц			
CS710-4T0.4GB	/	CS710-4T45GB	1
CS710-4T0.7GB	/	CS710-4T55GB	1
CS710-4T1.1GB	/	CS710-4T75GB	2
CS710-4T1.5GB	1	CS710-4T90G	2
CS710-4T2.2GB	1	CS710-4T110G	2
CS710-4T3.0GB	1	CS710-4T132G	2
CS710-4T3.7GB	1	CS710-4T160G	2
CS710-4T5.5GB	1	CS710-4T200G	2
CS710-4T7.5GB	1	CS710-4T220G	2
CS710-4T11GB	2	CS710-4T250G	3
CS710-4T15GB	2	CS710-4T280G	3
CS710-4T18.5GB(-T)	1	CS710-4T315G	3
CS710-4T22GB(-T)	1	CS710-4T355G	3
CS710-4T30GB	1	CS710-4T400G	3
CS710-4T37GB	1	CS710-4T450G	3

8.3.3 Замена вентиляторов

1) Возможные причины повреждения: износ подшипника и старение лопаток.

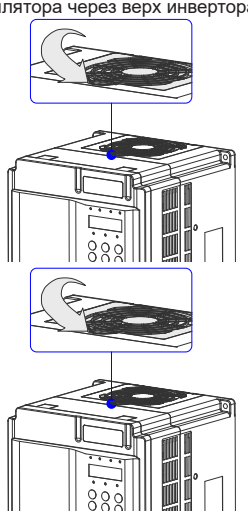
2) Определение необходимости замены: трещины на лопатках, чрезмерная вибрация или шумы при запуске; нарушение хода лопаток.

3) Способ замены:

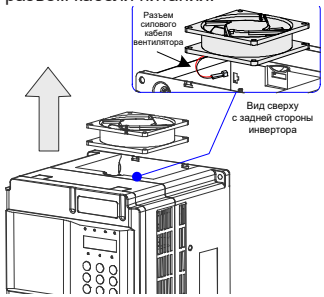
- Нажать на рычажок крышки вентилятора и снять крышку.
- Направление потока воздуха – вверх.

Снятие вентилятора (1,5 – 37 кВт)

Нажать на рычажок крышки вентилятора и снять крышку вентилятора через верх инвертора.



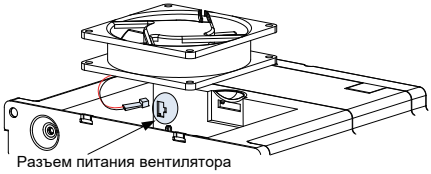
Потянуть вентилятор вверх и отсоединить разъем кабеля питания.



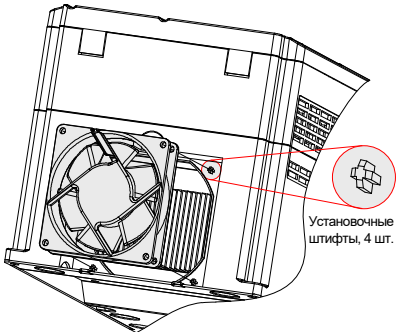
Монтаж вентилятора (1,5 – 37 кВт)

1) Выполнить монтаж в порядке, обратном порядку действий при демонтаже. Обеспечить правильное направление потока воздуха.

2) Вставить кабель питания вентилятора в разъем, как показано на следующем рисунке.

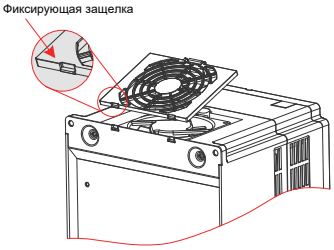


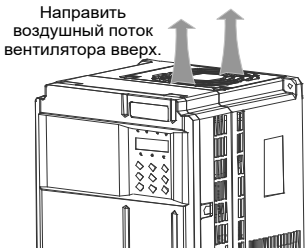
3) Установить вентилятор в инвертор и убедиться в совмещении четырех установочных штифтов.



Монтаж вентилятора (1,5 – 37 кВт)

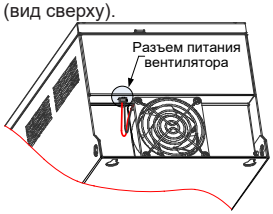
4) Вставить два направляющих штифта в монтажные отверстия, затем нажать на рычажок.



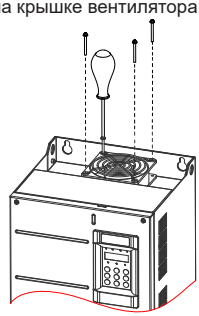


Снятие вентилятора (45 – 160 кВт)

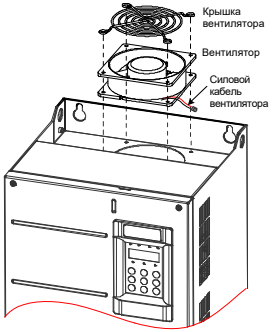
Отсоединить кабель питания вентилятора от разъема. (вид сверху).



Выкрутить четыре винта на крышке вентилятора.

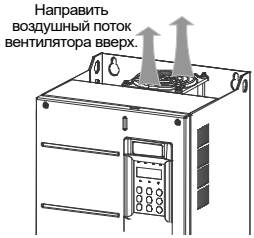


Снять вентилятор и крышку вентилятора с инвертора.



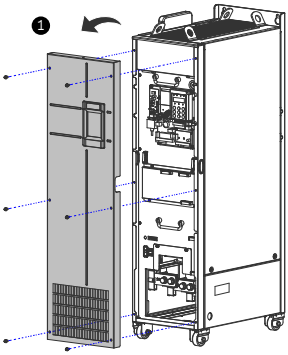
Монтаж вентилятора (45 – 160 кВт)

1) Выполнить монтаж в порядке, обратном порядку действий при демонтаже. Обеспечить правильное направление потока воздуха.
2) Установить крышку вентилятора и вентилятор в инвертор и убедиться в совмещении четырех монтажных штифтов, как показано пунктирными линиями на рис. ③ .
3) Направление потока воздуха – вверх.

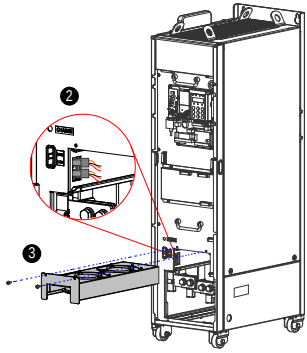


Снятие вентилятора (200 – 450 кВт)

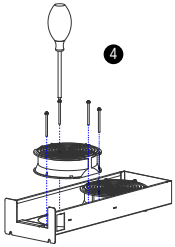
1) Выкрутить шесть винтов и потянуть переднюю крышку в направлении, указанном стрелкой.



2) Отсоединить кабель питания вентилятора от разъема. Для каждого вентилятора предусмотрен разъем кабеля питания.
3) Выкрутить три винта с блока вентилятора и извлечь блок вентилятора в направлении, указанном стрелкой.



4) Выкрутить четыре винта с каждой крышки вентилятора и снять вентилятор.

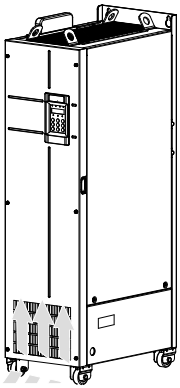


Монтаж вентилятора (200 – 450 кВт)

1) Выполнить монтаж в порядке, обратном порядку действий при демонтаже. Обеспечить правильное направление потока воздуха.

2) Совместить блок вентилятора с направляющими и вставить его в инвертор.

3) Подключить кабельный разъем питания вентилятора перед креплением крышки вентилятора. После замены вентилятора проверить правильность направления потока воздуха.



8.3.4 Электролитические конденсаторы шины постоянного тока

1) Возможные причины повреждения:
   Низкое качество входного питания
   Высокая температура окружающей среды
   Частые скачки нагрузки
   Старение электролита

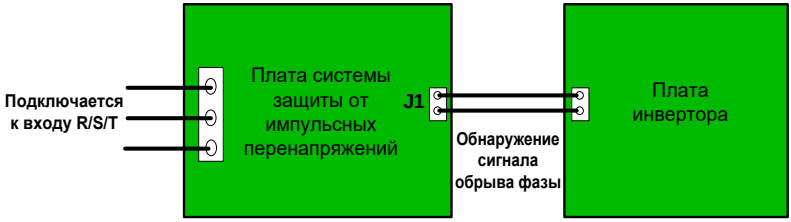
2) Определение необходимости замены: Утечка жидкости; выступ клапана; измерить статическую емкость; измерить сопротивление изоляции.

3) Замена электролитического конденсатора: Поскольку замена затрагивает внутренние компоненты инвертора, необходимо обратиться к региональному представителю или в службу технической поддержки Innovance для выполнения замены.

8.3.5 Замена платы защиты от перенапряжения

Отдельная плата защиты от перенапряжения устанавливается на инверторы мощностью 45 кВт и выше. Для инвертора мощностью 37 кВт и ниже плата защиты от перенапряжения интегрирована с платой инвертора.

1) Место установки платы защиты от перенапряжения: Плата защиты от перенапряжения подключается к клеммам R/S/T. Как правило, плата защиты от перенапряжения устанавливается рядом с входными клеммами R/S/T, где установлены синие или желтые VDR. При наличии цепи обнаружения обрыва входной фазы плата защиты от перенапряжения подключается к плате инвертора посредством 2-контактного разъема, как показано на следующем рисунке.



2) Замена платы защиты от перенапряжения: При повреждении или сильной коррозии платы защиты от перенапряжения заменить плату.

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Цепь обнаружения обрыва входной фазы на плате защиты от перенапряжения используется для обнаружения сигнала обрыва фазы на плате инвертора, и ее удаление невозможно.

8.4 Хранение

При хранении инвертора обратить внимание на следующее:

1) Упаковать инвертор в оригинальную упаковочную коробку, предоставленную компанией Inovance.

2) Не подвергать инвертор продолжительному воздействию влаги, высокой температуры или прямых солнечных лучей.

3) Рабочие характеристики электролитического конденсатора ухудшаются после длительного хранения. Поэтому инвертор необходимо включать не реже одного раза каждые 6 месяцев не менее, чем на 5 часов. Постепенно увеличивать входное напряжение до номинального значения посредством регулятора напряжения.

9 Технические характеристики и выбор модели

9.1 Технические характеристики

Табл. 9-1 Модели инвертора CS710 и технические характеристики

Поз.		Технические характеристики									
Модель: CS710-4TxxG(B)[1]		0,4	0,7	1,1	1,5	2,2	3	3,7	5,5	7,5	11
Мощность двигателя (кВт)		0,4	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7	5,5	7,5	11
Вход	Номинальный входной ток (А)	1,8	2,4	3,7	4,6	6,3	9	11,4	16,7	21,9	32,2
Выход	Номинальный выходной ток (А)	1,5	2,1	3,1	3,8	5,1	7,2	9	13	17	25
	Макс. выходное напряжение	Три фазы, 380 – 480 В (пропорционально входному напряжению)									
	Макс. выходная частота	150 Гц (настраиваемая)									
	Несущая частота	1,0 – 6,0 кГц (векторное управление) 1,0 – 12 кГц (управление V/F)									
	Допустимая перегрузка	Работа при 150 % от номинального тока в течение 60 с.									
Источник питания	Номинальное напряжение и частота	Три фазы 380 – 480 В переменного тока, 50/60 Гц									
	Допустимое отклонение напряжения	-15 до +10 %, допустимый диапазон напряжения: 323 – 528 В переменного тока									
	Допустимое отклонение частоты	±5 %									
	Мощность (кВА)	2	2,8	4,1	5	6,7	9,5	12	17,5	22,8	33,4
Расчетная тепловая мощность (кВт)		0,039	0,046	0,057	0,068	0,081	0,109	0,138	0,201	0,24	0,355
Объем воздуха (CFM)		-	-	-	9	9	9	20	24	30	40

Поз.		Технические характеристики									
Модель: CS710-4TxxG(B)[1]		15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
Мощность двигателя (кВт)		15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
Вход	Номинальный входной ток (А)	41,3	49,5	59	57	69	89	106	139	164	196
Выход	Номинальный выходной ток (А)	32	37	45	60	75	91	112	150	176	210
	Макс. выходное напряжение	Три фазы, 380 – 480 В (пропорционально входному напряжению)									
	Макс. выходная частота	150 Гц (настраиваемая)									
	Несущая частота	1,0 – 6,0 кГц (векторное управление), 1,0 – 12 кГц (управление V/F)									
	Допустимая перегрузка	Работа при 150 % от номинального тока в течение 60 с.									
Источник питания	Номинальное напряжение и частота	Три фазы 380 – 480 В переменного тока, 50/60 Гц									
	Допустимое отклонение напряжения	-15 до +10 %, допустимый диапазон напряжения: 323 – 528 В переменного тока									
	Допустимое отклонение частоты	±5 %									
	Мощность (кВА)	42,8	45	54	52	63	81	97	127	150	179
Расчетная тепловая мощность (кВт)		0,454	0,478	0,551	0,694	0,815	1,01	1,21	1,57	1,81	2,14
Объем воздуха (CFM)		42	51,9	57,4	118,5	118,5	122,2	122,2	218,6	287,2	342,2

Поз.		Технические характеристики									
Модель: CS710-4TxxG(B)[1]		132	160	200	220	250	280	315	355	400	450
Мощность двигателя (кВт)		132	160	200	220	250	280	315	355	400	450
Вход	Номинальный входной ток (А)	240	287	365	410	441	495	565	617	687	782
Выход	Номинальный выходной ток (А)	253	304	377	426	465	520	585	650	725	820
	Макс. выходное напряжение	Три фазы, 380 – 480 В (пропорционально входному напряжению)									
	Макс. выходная частота	150 Гц (настраиваемая)									
	Несущая частота	1,0 – 6,0 кГц (векторное управление), 1,0 – 12 кГц (управление V/F)									
	Допустимая перегрузка	Работа при 150 % от номинального тока в течение 60 с.									
Источник питания	Номинальное напряжение и частота	Три фазы 380 – 480 В переменного тока, 50/60 Гц									
	Допустимое отклонение напряжения	-15 до +10 %, допустимый диапазон напряжения: 323 – 528 В переменного тока									
	Допустимое отклонение частоты	±5 %									
	Мощность (кВА)	220	263	334	375	404	453	517	565	629	716

Расчетная тепловая мощность (кВт)	2,85	3,56	4,15	4,55	5,06	5,33	5,69	6,31	6,91	7,54
Объем воздуха (CFM)	547	627	638,4	722,5	789,4	882	645	860	860	860

[1] Номинальная мощность инвертора измерена при входном напряжении 440 В переменного тока.

Табл. 9-2 Технические характеристики инверторов серии CS710

Поз.		Описание	
Стандартные функции	Разрядность настройки входной частоты	Дискретное задание: 0,01 Гц Аналоговое задание: Максимальная частота x 0,025 %	
	Режим управления	Бессенсорное векторное управление (SVC) Управление вектором магнитного потока (FVC) Управление V/F	
	Пусковой момент	0,25 Гц/150 % (SVC); 0 Гц/180 % (FVC)	
	Диапазон скорости	1:200 (SVC)	1:1000 (FVC)
	Точность стабилизации скорости	±0,5 % (SVC)	±0,02 % (FVC)
	Точность управления моментом	±3 % (FVC); ±5 % для частоты свыше 10 Гц (SVC)	
	Повышение момента	Автоматическое повышение момента; настраиваемое повышение момента: 0,1 – 30,0 %	
	Торможение постоянным током	Частота торможения постоянным током: От минимальной до номинальной Ток торможения постоянным током: 0,0 – 120,0 % от номинального тока	
	Режим рампы	Прямая или S-образная рампа	
	Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	Данная функция поддерживает постоянное выходное напряжение при изменении сетевого напряжения.	
	Контроль перенапряжения и останова при перегрузке по току	Система автоматически ограничивает выходной ток и напряжение во время работы для предотвращения частых срабатываний защитного отключения, вызываемых перенапряжением и перегрузкой по току.	
	Быстрое ограничение тока	Данная функция минимизирует количество случаев перегрузки по току, обеспечивая штатную работу инвертора.	
	Ограничение и управление моментом	Система автоматически ограничивает момент для предотвращения частых срабатываний защитного отключения, вызываемых перегрузкой по току во время работы. Управление моментом применяется в режиме векторного управления.	

Поз.		Описание
Специализированные функции	Технологическая плата крана	Для инвертора возможно использование технологической платы крана для реализации комплексного управления работой крана для таких компонентов, как встроенное устройство защиты от раскачивания и грейфер.
	Защита от перегрузки	Инвертора автоматически обнаруживает условия перегрузки. При перегрузке инвертор разрешает только опускание и запрещает подъем.
	Переключение двигателей в группе	Инвертор сохраняет три набора настроек параметров, позволяя выполнять переключение между тремя двигателями.
	Поддержка полевых шин	В инверторе реализована поддержка четырех типов полевых шин: Modbus, PROFIBUS-DP, CANopen и PROFINET.
	Защита двигателя от перегрева	Если инвертор оснащен дополнительной платой расширения входа/выхода 1, его клемма AI3 может получать входные сигналы от датчика температуры двигателя (PT100 или PT1000).
	Поддержка различных типов энкодеров	В инверторе реализована поддержка различных типов энкодеров: дифференциальный энкодер, энкодер с открытым коллектором и резольвер.
	Преодоление провалов мощности	При слишком низком напряжении на шине инвертор способен поддерживать напряжение на нормальном уровне за счет обратной энергии нагрузки.
	Контроль временной последовательности торможения	Инвертора способен управлять временной последовательностью торможения крана.
	Функция низкой нагрузки на высокой скорости	Максимальная выходная частота может быть автоматически рассчитана на основе выходного момента инвертора.
	Специальная кривая	Реализована поддержка трехсегментных кривые ускорения/замедления.
	Оценка превышения скорости нагрузки	Инвертора может сообщать об ошибках направления частоты и ошибках следования частоты на основе обратной связи по частоте от энкодера.
	Переключатель замедления/ останова	Реализует простую функцию позиционирования.
	Аварийные сигналы при различных ошибках	Предусмотрена возможность установки типа отчета об ошибке и способа обработки.
	Статическая автонастройка двигателя	Получение всех параметров двигателя возможно посредством статической автонастройки.
	Программный инструмент с расширенными возможностями	Программное обеспечение инвертора позволяет настраивать рабочие параметры и предоставляет виртуальное осциллографическое представление состояния системы.

Поз.		Описание
Эксплуатация	Источник команд	Команды управления инвертором могут передаваться через панель управления, клеммы управления или через последовательную коммуникацию (RS-485/ CANopen/DP).
	Задание частоты	Установка задания частоты возможна по следующим каналам: группа частот, аналоговый – напряжение, аналоговый – ток и последовательная коммуникация.
	Входы	Стандарт: Пять дискретных входов (DI) Два аналоговых выхода (AI), один из которых поддерживает только вход напряжения 0 – 10 В, а другой – вход напряжения 0 – 10 В и вход тока 4 – 20 мА. Расширенные возможности: Плата расширения CS700IO1 для моделей с номинальной мощностью 11 кВт или ниже, с добавлением двух дискретных входов (DI) Плата расширения CS700RC2 для моделей с номинальной мощностью 15 кВт и выше, с добавлением двух дискретных входов (DI)
	Выходные клеммы	Стандарт: Два дискретных выхода (DO) Один релейный выход Один аналоговый выход (AO), поддерживающий выход напряжения 0 – 10 В и выход тока 0 – 20 мА Расширенные возможности: Плата расширения CS700IO1 для моделей с номинальной мощностью 11 кВт или ниже, с добавлением одного релейного выхода Плата расширения CS700RC2 для моделей с номинальной мощностью 15 кВт и выше, с добавлением двух релейных выходов
Отображение и панель управления	Светодиодный дисплей	Для отображения значений параметров.
	Клонирование параметров	Панель клонирования параметров позволяет выполнять быстрое копирование параметров.

Поз.		Описание
Функции защиты	Защита от обрыва фазы	В инверторе реализована защита от обрыва входной фазы и выходной фазы.
	Защита от мгновенной перегрузки по току	Инвертор останавливается, когда рабочий ток превышает 250 % от номинального выходного тока.
	Защита от перенапряжения	Инвертор останавливается, когда напряжение на шине постоянного тока превышает 820 В.
	Защита от пониженного напряжения	Инвертор останавливается, когда напряжение на шине постоянного тока падает ниже 350 В.
	Защита от перегрева	Защита срабатывает при перегреве инверторного моста.
	Защита от перегрузки[1]	Инвертор останавливается после работы при 150 % от номинального тока в течение 60 секунд.
	Защита системы торможения	Инвертор обеспечивает защиту тормозного резистора от перегрузки и защиту тормозного резистора от короткого замыкания.
	Защита от короткого замыкания	Инвертор обеспечивает защиту от межфазного короткого замыкания на входе и защиту от короткого замыкания выходной фазы на землю.
Окружающая среда	Место монтажа	Монтаж инвертора выполнять в помещении, защищенном от воздействия прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных или горючих газов, масляного тумана и паров, попадания воды или любой другой жидкости, а также солей.
	Высота над уровнем моря	Номинальная мощность инвертора не меняется на высоте ниже 1000 м. Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, номинальная мощность снижается на 1 % на каждые 100 м увеличения высоты. Макс. допустимая высота над уровнем моря составляет 3000 м.
	Температура окружающей среды:	-10 до +40 ºC Если температура окружающей среды превышает 40 ºC, номинальная мощность снижается на 1,5 % на каждый 1 ºC. Максимальная допустимая температура окружающей среды составляет 50 ºC.
	Влажность	Относительная влажность не более 95 %, без образования конденсата
	Вибрация	Макс. 5,9 м/с^2 (0,6 g)
	Температура хранения	-20 до +60 ºC

[1] Номинальная мощность инвертора измерена при входном напряжении 440 В переменного тока.

9.2 Монтажные размеры

9.2.1 Размеры моделей инвертора мощностью 0,4 – 160 кВт

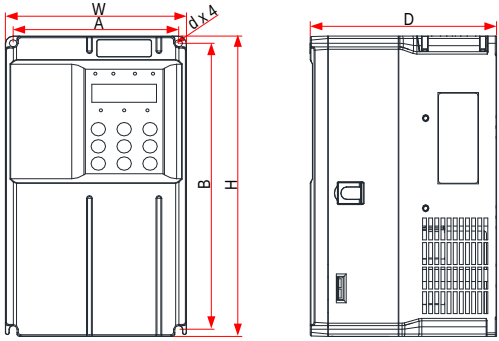


Рис. 9-1 Габаритные и монтажные размеры моделей инверторов мощностью 0,4 – 15 кВт

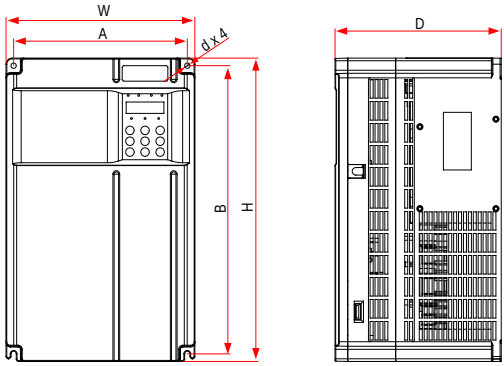


Рис. 9-2 Габаритные и монтажные размеры моделей инверторов мощностью 18,5 – 37 кВт

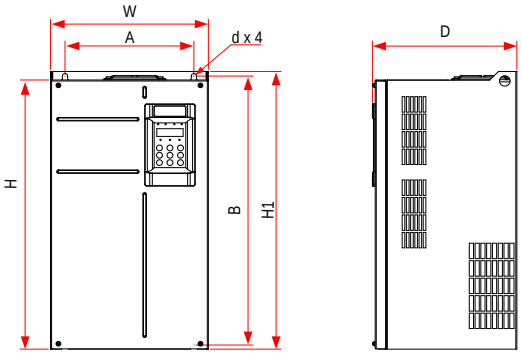


Рис. 9-3 Габаритные и монтажные размеры моделей инверторов мощностью 45 – 160 кВт

Табл. 9-3 Габаритные размеры и расстояние между монтажными отверстиями моделей инверторов мощностью 45 – 160 кВт

Модель инвертора	Расстояние между отверстиями (мм)		Размеры (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Масса (кг)
	A	B	H	H1	W	D		
CS710-4T0.4GB	119	189	200	-	130	152	Ø 5	1,6
CS710-4T0.7GB								
CS710-4T1.1GB								
CS710-4T1.5GB								
CS710-4T2.2GB								
CS710-4T3.0GB								
CS710-4T3.7GB	119	189	200	-	130	162	Ø 5	2,0
CS710-4T5.5GB								
CS710-4T7.5GB	128	238	250	-	140	170	Ø 6	3,3
CS710-4T11GB								
CS710-4T15GB	166	266	280	-	180	170	Ø 6	4,3
CS710-4T18.5GB	195	335	350	/	210	192	Ø 6	9,1
CS710-4T22GB								
CS710-4T30GB	230	380	400	/	250	220	Ø 7	17,5
CS710-4T37GB								
CS710-4T45GB	245	523	525	542	300	275	Ø 10	35
CS710-4T55GB								

Модель инвертора	Расстояние между отверстиями (мм)		Размеры (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Масса (кг)
	A	B	H	H1	W	D		
CS710-4T75GB	270	560	554	580	338	315	Ø 10	51,5
CS710-4T90G								
CS710-4T110G								
CS710-4T132G	320	890	874	915	400	320	Ø 10	85
CS710-4T160G								

9.2.2 Размеры моделей инверторов мощностью 0,4 – 160 кВт с монтажным кронштейном

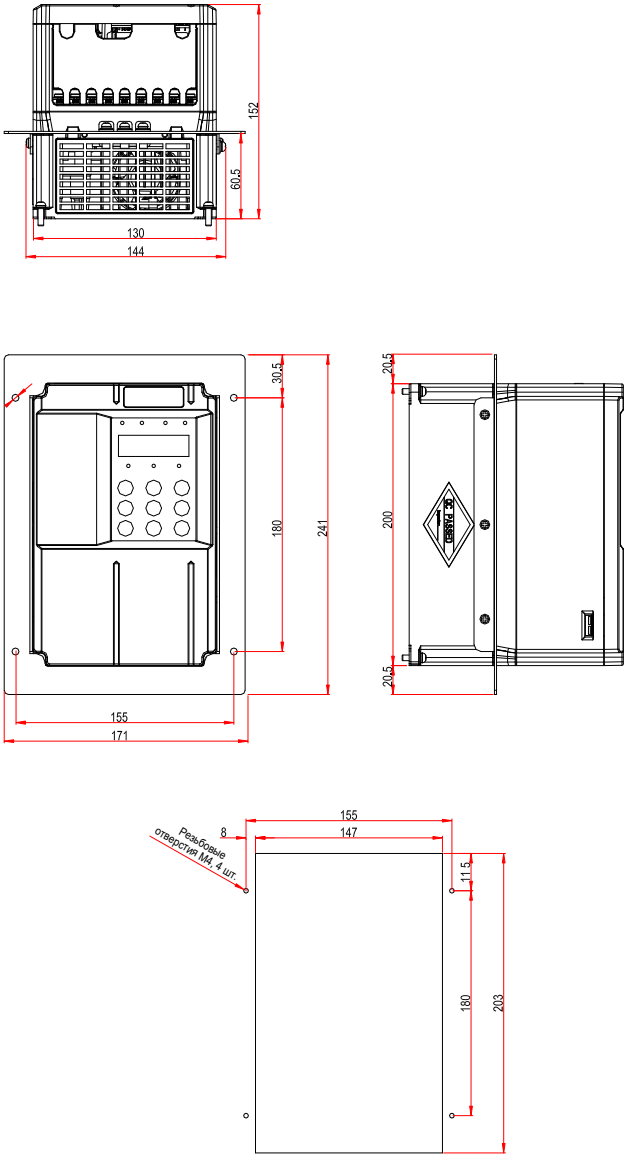


Рис. 9-4 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 0,4 – 3,0 кВт

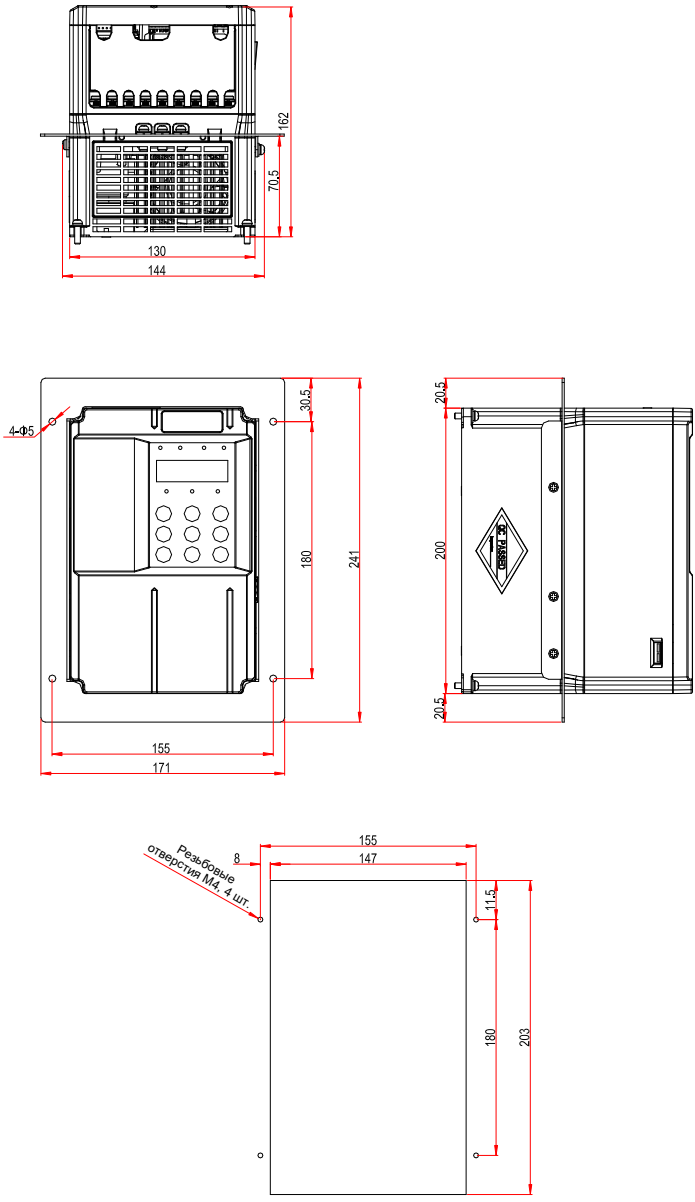


Рис. 9-5 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 3,7 – 5,5 кВт

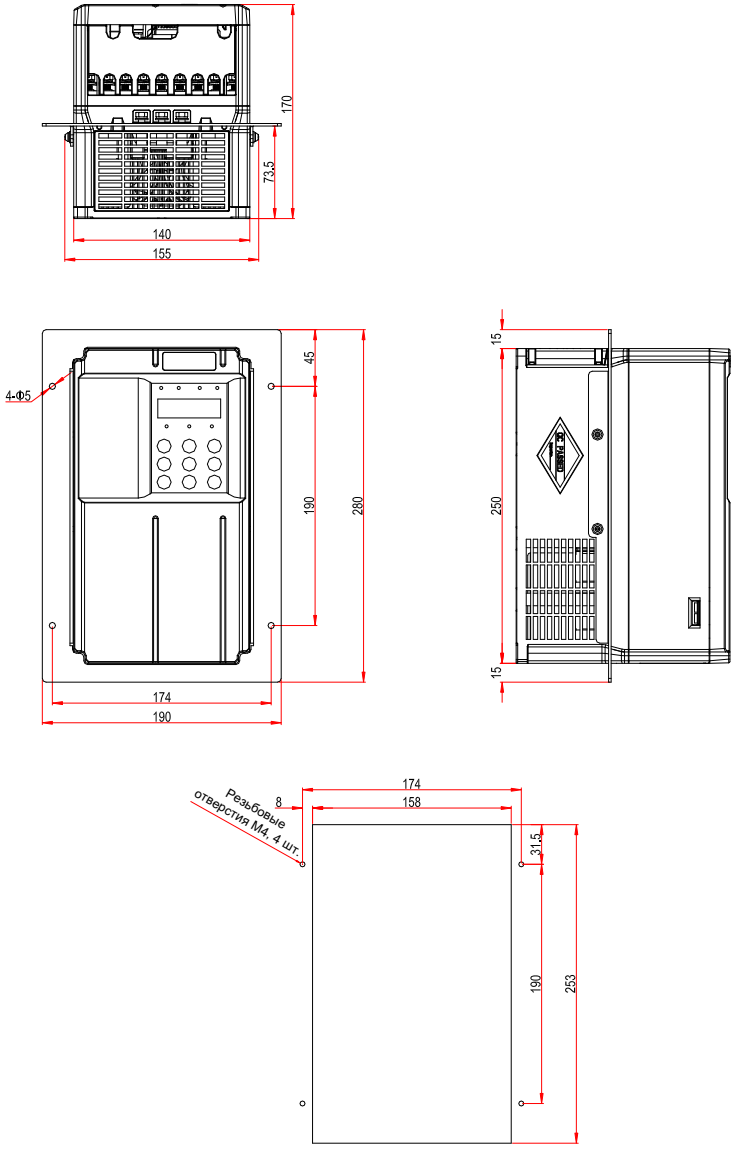


Рис. 9-6 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 7,5 – 11 кВт

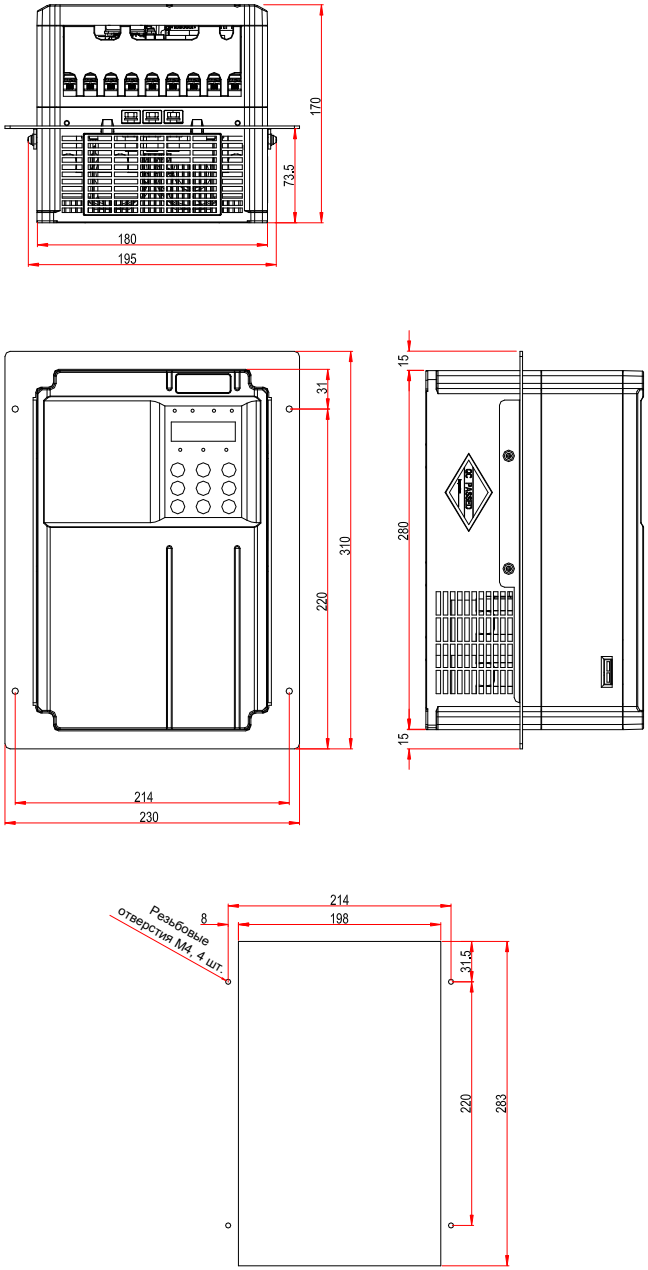


Рис. 9-7 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 15 кВт

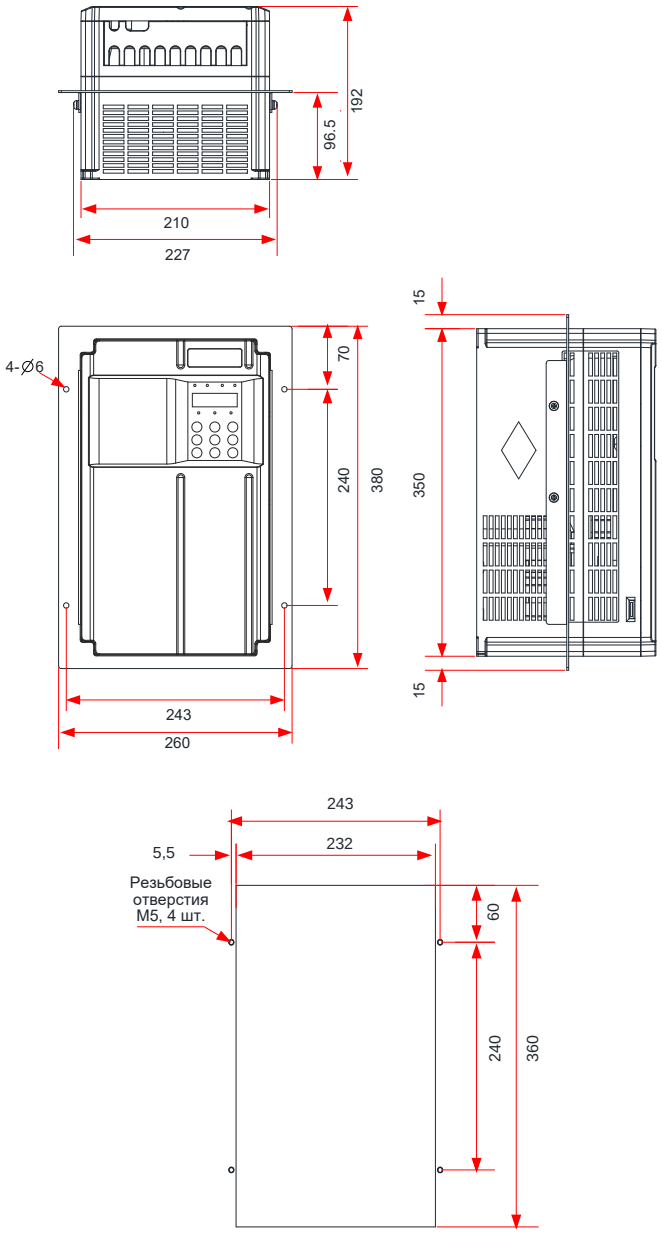


Рис. 9-8 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 18,5 – 22 кВт

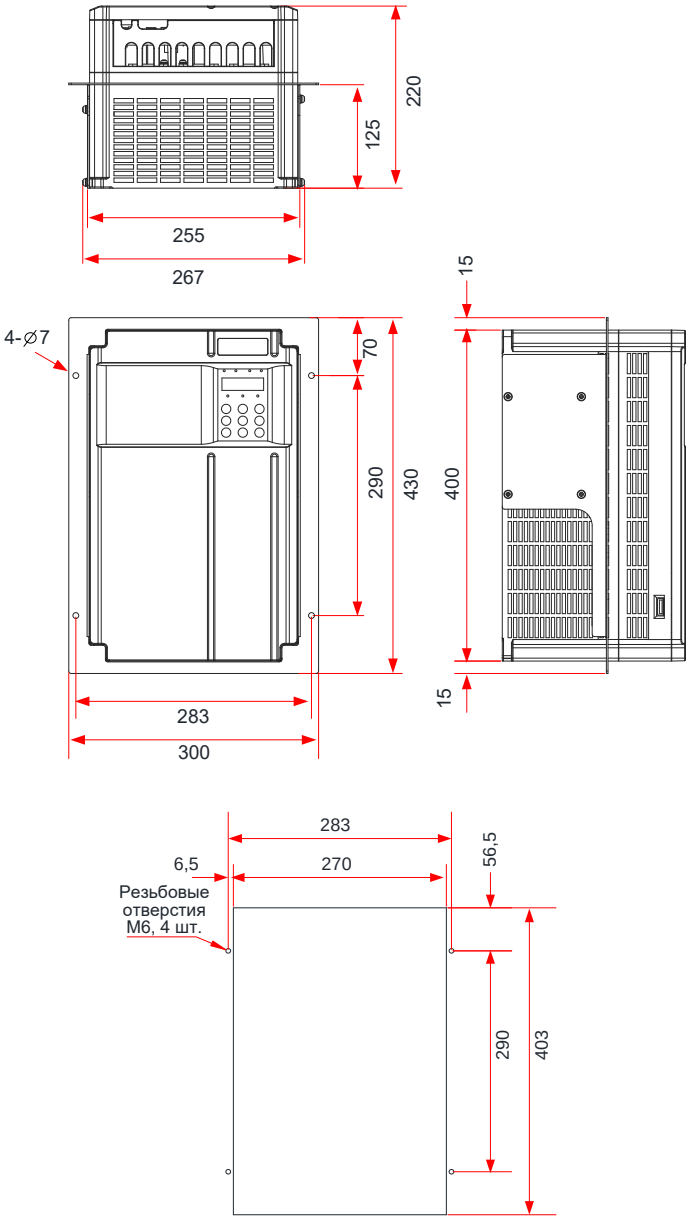


Рис. 9-9 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 30 – 37 кВт

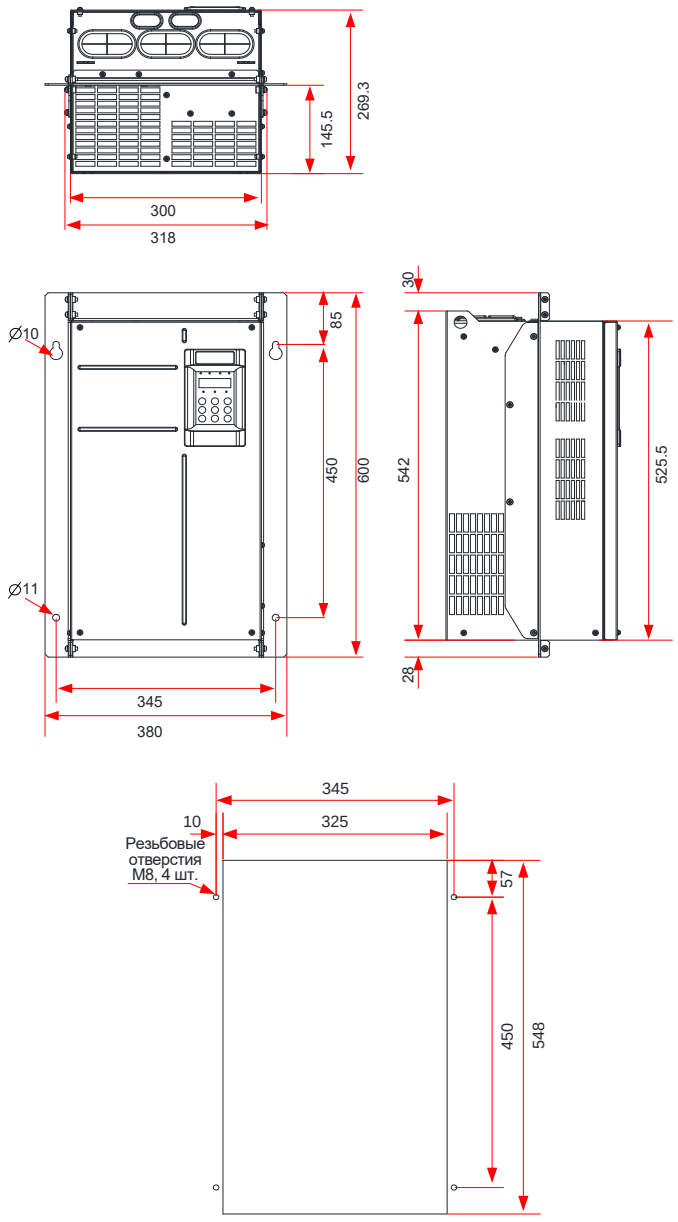


Рис. 9-10 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 45 – 55 кВт

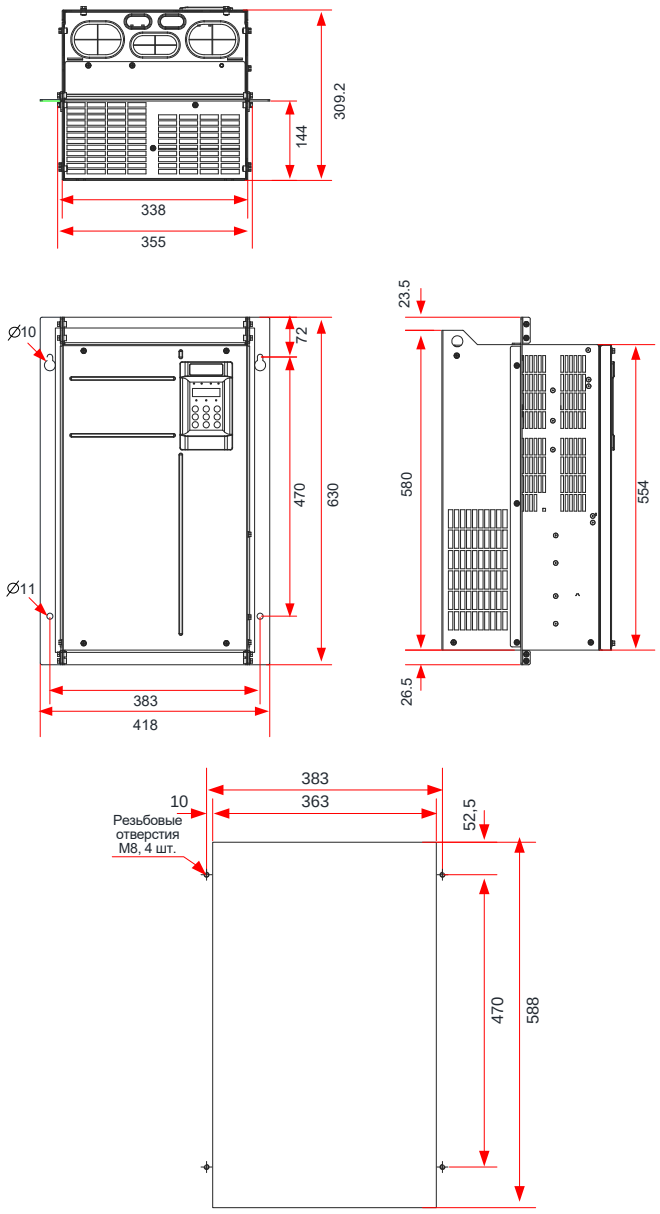


Рис. 9-11 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 75 – 110 кВт

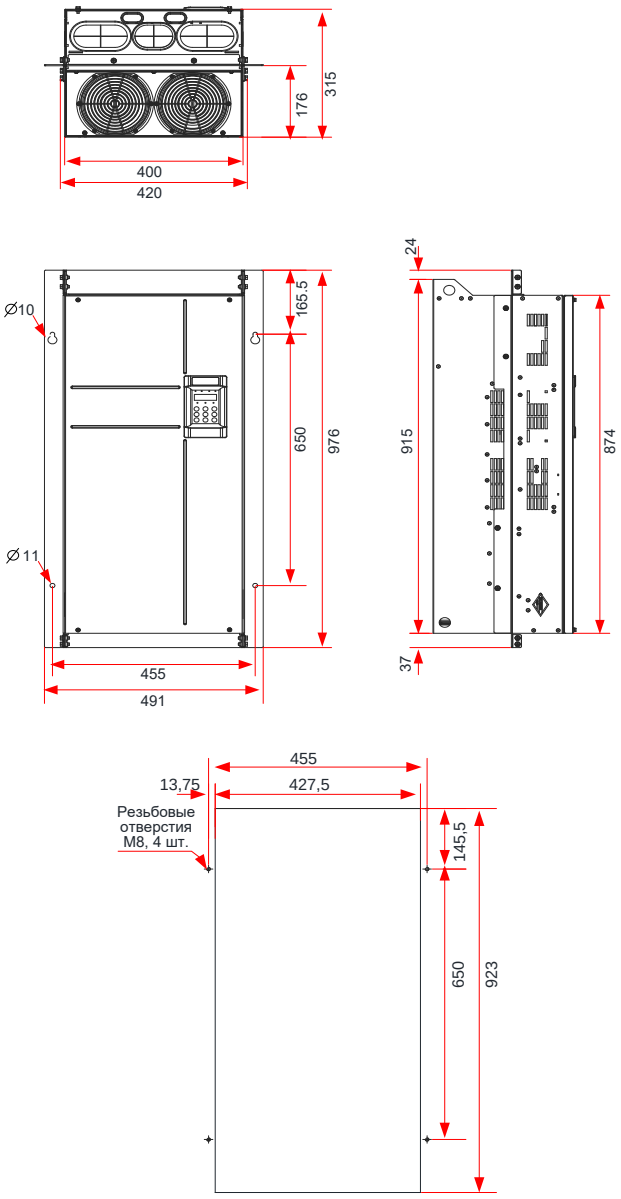


Рис. 9-12 Размеры монтажного кронштейна и расстояние между отверстиями для моделей инверторов мощностью 132 – 160 кВт

9.2.3 Размеры моделей инверторов мощностью 200 – 450 кВт

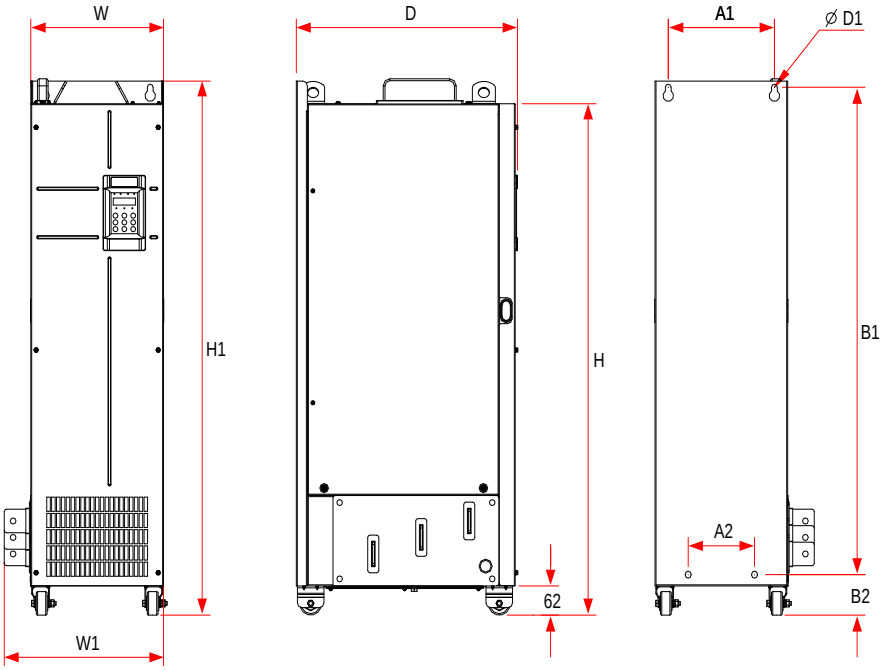


Рис. 9-13 Габаритные и монтажные размеры инверторов мощностью 200 – 450 кВт (без основания под дроссель)

Табл. 9-4 Расстояние между монтажными отверстиями у моделей инверторов 200 – 450 кВт (без основания под дроссель)

Модель инвертора	Расстояние между отверстиями (мм)				Размеры (мм)					Диаметр отверстия (мм)	Масса (кг)
	A1	A2	Б1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
CS710-4T200G	240	150	1035	86	1086	1134	300	360	500	Ø 13	110
CS710-4T220G											
CS710-4T250G	225	185	1175	97	1248	1284	330	390	545	Ø 13	155
CS710-4T280G											
CS710-4T315G	240	200	1280	101	1355	1405	340	400	545	Ø 16	185
CS710-4T355G											
CS710-4T400G											
CS710-4T450G											

9.2.4 Размеры моделей инверторов мощностью 200 – 450 кВт с основанием под дроссель

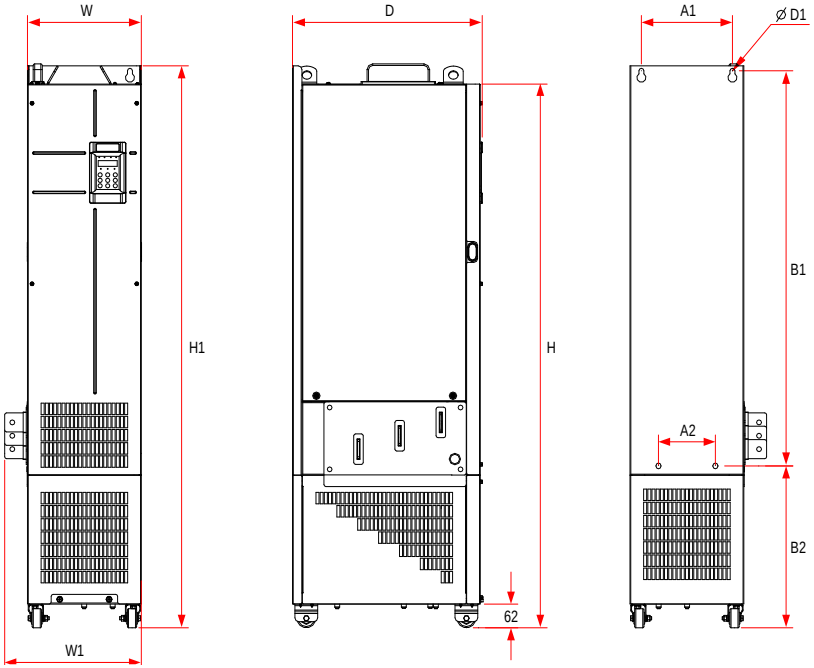


Рис. 9-14 Габаритные и монтажные размеры инверторов мощностью 200 – 450 кВт (с основанием под дроссель)

Табл. 9-5 Расстояние между монтажными отверстиями у моделей инверторов 200 – 450 кВт (с основанием под дроссель)

Модель инвертора	Расстояние между отверстиями (мм)				Размеры (мм)					Диаметр отверстия (мм)	Масса (кг)
	A1	A2	Б1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
CS710-4T200G-L	240	150	1035	424	1424	1472	300	360	500	Ø 13	160
CS710-4T220G-L											
CS710-4T250G-L	225	185	1175	435	1586	1622	330	390	545	Ø 13	215
CS710-4T280G-L											

Модель инвертора	Расстояние между отверстиями (мм)				Размеры (мм)					Диаметр отверстия (мм)	Масса (кг)
	A1	A2	Б1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
CS710-4T315G-L	240	200	1280	432	1683	1733	340	400	545	Ø 16	245
CS710-4T355G-L											
CS710-4T400G-L											
CS710-4T450G-L											

9.2.5 Размеры монтажного кронштейна

■ Размеры монтажного кронштейна для моделей мощностью 200 – 220 кВт

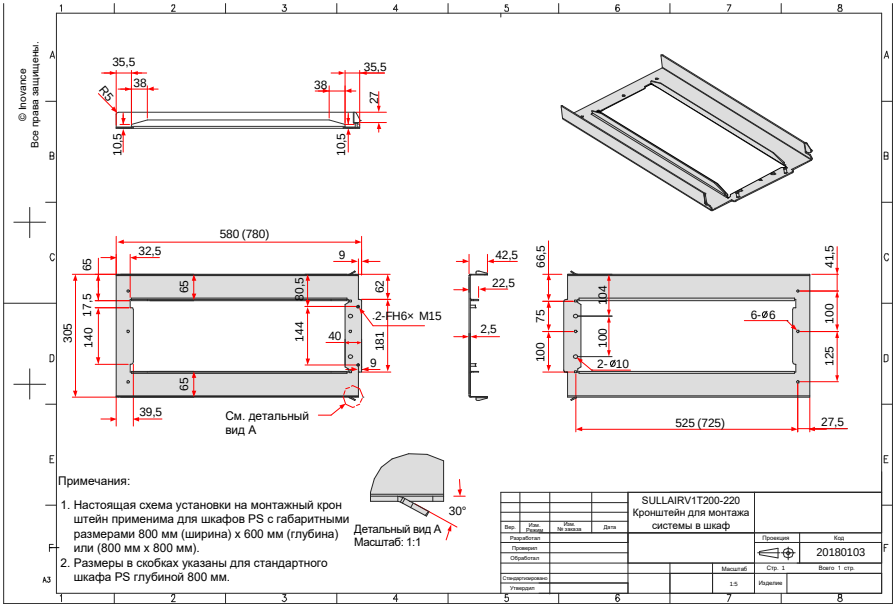


Рис. 9-15 Размеры монтажного кронштейна для моделей мощностью 200 – 220 кВт (стандартная конфигурация)

■ Размеры монтажного кронштейна для моделей мощностью 250 – 280 кВт

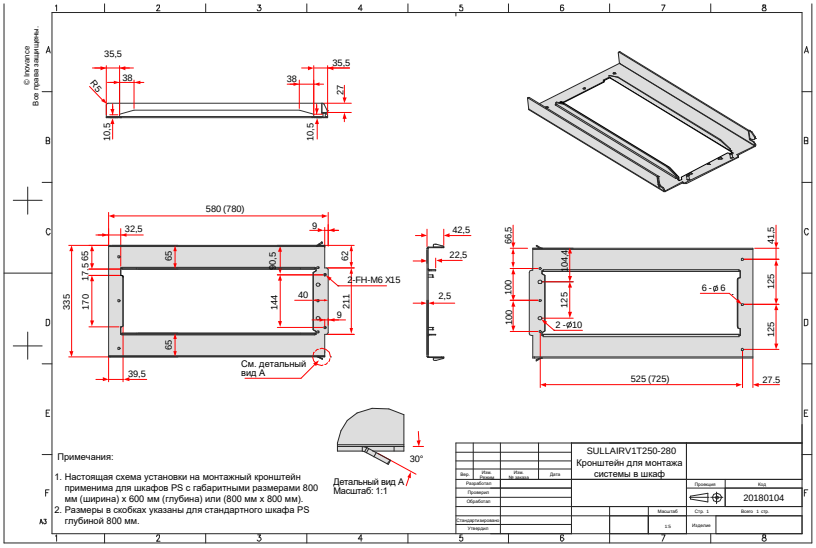


Рис. 9-16 Размеры монтажного кронштейна для моделей мощностью 250 – 280 кВт (стандартная конфигурация)

■ Размеры монтажного кронштейна для моделей мощностью 315- 450 кВт

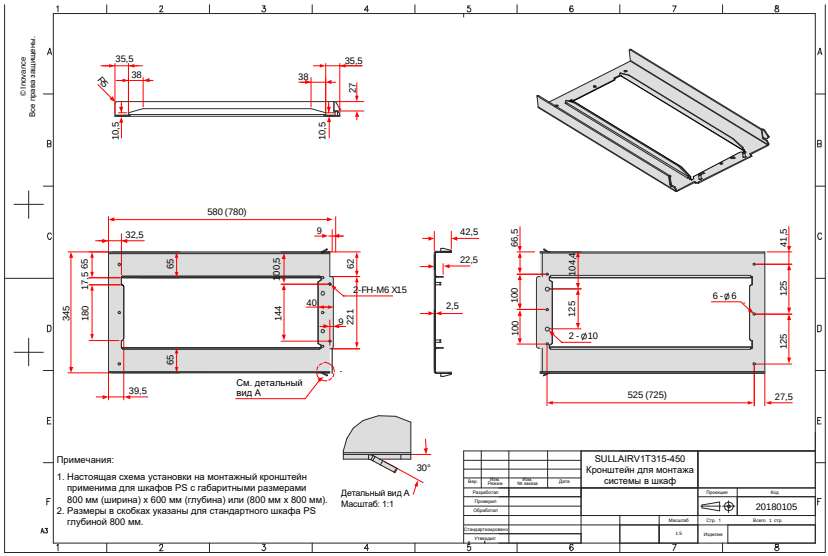


Рис. 9-17 Размеры монтажного кронштейна для моделей мощностью 315 – 450 кВт (стандартная конфигурация)

9.3 Дополнительные компоненты

Дополнительные периферийные устройства включают в себя тормозные модули, функциональные платы расширения и внешнюю панель управления, как указано в следующей таблице. Для использования конкретного компонента см. соответствующее руководство пользователя. Для приобретения следующих комплектующих указать их в заказе.

Табл. 9-6 Перечень дополнительных компонентов

Наименование	Модель	Функция	Примечания
Встроенный тормозной транзистор	Маркировка "B".	0,4 – 75 кВт, дополнительный тормозной транзистор	-
Внешний тормозной модуль	MDBUN	Требуется для моделей мощностью от 90 кВт	Параллельное подключение группы тормозных транзисторов поддерживается моделями мощностью 90 кВт и выше.
Плата расширения входа/выхода 1	MD38IO1	Добавляет пять дискретных входов и один аналоговый вход. Поддерживает работу с датчиками температуры PT100 и PT1000, с одним релейным выходом, одним дискретным выходом, одним аналоговым выходом и портами Modbus/CANlink.	Доступно для моделей мощностью от 15 кВт.
Плата расширения входа/выхода 2	MD38IO2	Добавляет три дискретных входа.	Доступно для всех моделей
Плата расширения входа/выхода 3	CS700RC2	Добавляет два релейных выхода, три дискретных входа и один порт RS-485.	Стандартная конфигурация для моделей мощностью от 15 кВт
Плата расширения входа/выхода 4	CS700IO1	Добавляет один релейный выход, два дискретных входа и один порт RS-485.	Стандартная конфигурация для моделей мощностью до 11 кВт
Коммуникационная плата RS-485	MD38TX1	Отдельная плата для коммуникации Modbus	Доступно для всех моделей
Коммуникационная плата CANopen	MD38CAN2	Используется для коммуникации CANopen	Доступно для всех моделей
Коммуникационная плата PROFIBUS-DP	MD38DP2	Коммуникационная плата PROFIBUS-DP	Доступно для моделей мощностью от 15 кВт.
Коммуникационная плата PROFINET	MD500-PN1	Используется для коммуникации PROFINET	Доступно для всех моделей

Наименование	Модель	Функция	Примечания
Многофункциональная плата энкодера	MD38PGMD	Совместима с дифференциальным входом, входом с открытым коллектором и двухтактным входом Поддерживает дифференциальный выход и выход с открытым коллектором Совместима с входными интерфейсами фазы A/B широко используемых энкодеров и хост-контроллеров	Доступно для всех моделей
Интерфейсная плата резольвера	MD38PG4	Применима к резольверу с частотой возбуждения 10 кГц, интерфейс DB9	Доступно для всех моделей
Внешняя светодиодная панель управления	MD32NKE1	Внешний светодиодный дисплей и панель управления	Доступно для серии MD Интерфейс RJ45
Внешняя панель управления с ЖК-дисплеем	MDKE9	Отображение и настройка параметров, поддержка загрузки и выгрузки перечня параметров и выбора языка (китайский или английский)	Интерфейс RJ45
Кабель-удлинитель	MDCAB	Стандартный 8-жильный кабель, подключаемый к MD32NKE1.	Стандартная длина: 3 м
Кронштейн для протыкного монтажа	MD500-AZJ-A1T*	Используется для крепления инвертора к средней части шкафа.	Для каждой модели используется свой кронштейн. Для получения более подробной информации см. табл. 3-1 "Список моделей монтажных кронштейнов для протыкного монтажа" в главе 3.
Кроншейн заземления экранов кабеля	MD500-AZJ-A2T*	Используется для вторичной фиксации силовых кабелей и стабильного 360-градусного заземления экрана.	Для каждой модели используется свой кронштейн.

9.4 Выбор периферийного электрооборудования

9.4.1 Перечень периферийного электрооборудования

Табл. 9-7 Рекомендуемое периферийное электрооборудование для инверторов CS710

Модель серии CS710	Входной кабель МЭК (IEC) ($мм^2$)[1]	Кабель заземления IEC ($мм^2$)	Выходной кабель МЭК (IEC) ($мм^2$)е	Ширина клеммы (мм)	Винт	Рекомендуемый предохранитель Bussmann с сертификацией UL		Контактор	Автоматический выключатель
						Номинальный ток (А)	Модель	Номинальный ток (А)	Номинальный ток (А)
Три фазы, 380 – 480 В, 50/60 Гц									
CS710-4T0.4GB	3 x 0,75	0,75	3 x 0,75	10,2	M4	5	FWP-5B	9	3
CS710-4T0.7GB	3 x 0,75	0,75	3 x 0,75	10,2	M4	5	FWP-5B	9	4
CS710-4T1.1GB	3 x 0,75	0,75	3 x 0,75	10,2	M4	10	FWP-10B	9	6
CS710-4T1.5GB	3 x 0,75	0,75	3 x 0,75	10,2	M4	10	FWP-10B	9	6
CS710-4T2.2GB	3 x 0,75	0,75	3 x 0,75	10,2	M4	10	FWP-10B	9	10
CS710-4T3.0GB	3 x 1	1	3 x 1	10,2	M4	15	FWP-15B	12	13
CS710-4T3.7GB	3 x 1,5	1,5	3 x 1,5	10,2	M4	20	FWP-20B	16	16
CS710-4T5.5GB	3 x 2,5	2,5	3 x 2,5	10,2	M4	≥ 30	FWP-30B	26	25
CS710-4T7.5GB	3 x 4	4	3 x 4	13,0	M5	40	FWP-40B	26	32
CS710-4T11GB	3 x 6	6	3 x 6	13,0	M5	60	FWP-60B	38	50
CS710-4T15GB	3 x 10	10	3 x 10	14,3	M5	70	FWH-70B	50	63
CS710-4T18.5GB (-T)	3 x 10	10	3 x 10	15,0	M6	80	FWH-80B	65	63
CS710-4T22GB (-T)	3 x 16	16	3 x 16	15,0	M6	100	FWH-100B	65	80
CS710-4T30GB	3 x 16	16	3 x 16	18,0	M6	100	FWH-100B	65	80
CS710-4T37GB	3 x 25	16	3 x 25	18,0	M6	125	FWH-125B	80	100
CS710-4T45GB	3 x 35	16	3 x 35	26,8	M8	150	FWH-150B	95	160
CS710-4T55GB	3 x 50	25	3 x 50	26,8	M8	200	FWH-200B	115	160
CS710-4T75GB	3 x 70	35	3 x 70	30,6	M12	250	FWH-250A	150	250
CS710-4T90G	3 x 95	50	3 x 95	30,6	M12	275	FWH-275A	170	250
CS710-4T110G	3 x 120	70	3 x 120	30,6	M12	325	FWH-325A	205	250
CS710-4T132G	3 x 150	95	3 x 150	*	M12	400	FWH-400A	245	400
CS710-4T160G	3 x 185	95	3 x 185	*	M16	500	FWH-500A	300	400
CS710-4T200G(-L)	2 x (3 x 95)	95	2 x (3 x 95)	*	M12	600	FWH-600A	410	500
CS710-4T220G(-L)	2 x (3 x 120)	120	2 x (3 x 120)	*	M12	700	FWH-700A	410	630
CS710-4T250G(-L)	2 x (3 x 120)	120	2 x (3 x 120)	*	M12	800	FWH-800A	475	630

Модель серии CS710	Входной кабель МЭК (IEC) ($мм^2$)[1]	Кабель заземления IEC ($мм^2$)	Выходной кабель МЭК (IEC) ($мм^2$)е	Ширина клеммы (мм)	Винт	Рекомендуемый предохранитель Bussmann с сертификацией UL		Контактор	Автоматический выключатель
						Номинальный ток (А)	Модель	Номинальный ток (А)	Номинальный ток (А)
CS710-4T280G(-L)	2 x (3 x 150)	150	2 x (3 x 150)	*	M12	800	FWH-800A	620	800
CS710-4T315G(-L)	2 x (3 x 185)	185	2 x (3 x 185)	*	M16	1000	170M5016	620	800
CS710-4T355G(-L)	2 x (3 x 185)	185	2 x (3 x 185)	*	M16	1000	170M5016	620	800
CS710-4T400G(-L)	2 x (3 x 240)	240	2 x (3 x 240)	*	M16	1400	170M6017	800	1000
CS710-4T450G(-L)	2 x (3 x 240)	240	2 x (3 x 240)	*	M16	1400	170M6017	800	1000

[1] Применяются стандарты КНР. "3 x 10" обозначает 3-жильный кабель, а "2 x (3 x 95)" – два 3-жильных кабеля.

9.4.2 Модели и размеры наконечников

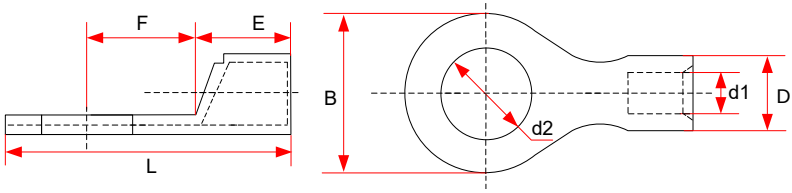


Рис. 9-18 Размеры наконечников серии TNR

Табл. 9-8 Модели и размеры наконечников серии TNR

Модель	Кабели		D	d1	E	F	B	d2	L	Ток (А)	Обжимной инструмент
	AWG/MCM	($мм^2$)									
TNR0.75-4	22 – 16	0,25 – 1,0	2,8	1,3	4,5	6,6	8,0	4,3	15,0	10	RYO-8 AK-1M
TNR1.25-4	22 – 16	0,25 – 1,65	3,4	1,7	4,5	7,3	8	5,3	15,8	19	

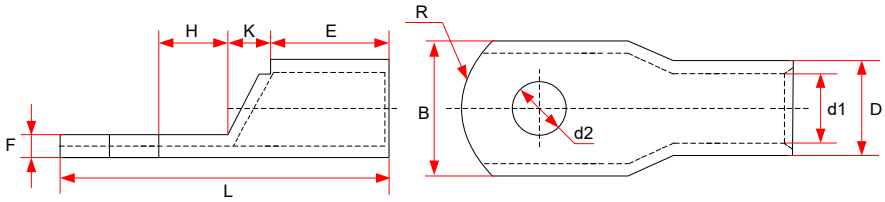


Рис. 9-19 Размеры наконечников серии GTNR

Табл. 9-9 Модели и размеры (мм) наконечников серии GTNR

Модель	D	d1	E	H	K	B	d2	F	L	R	Обжимной инструмент
GTNR1.5-5	4,0	2,2	5,0	5,0	2,0	8,0	5,3	1,0	16,0	5	RYO-8 YYT-8 RYO-14
GTNR2.5-4	4,5	2,9	7,0	5,0	2,0	8,0	4,3	1,0	18,0		
GTNR2.5-5				6,0			5,3		20,0	7	
GTNR2.5-6						10,2	6,4	0,8			
GTNR4-5	5,2	3,6	7,0	6,0	2,0	10,0	5,3	1,0	20,0 □		
GTNR4-6							6,4				
GTNR6-5	6,0	4,2	9.0	6,0	3,0	10,0	5,3	1,2	23,0		
GTNR6-6				7,5			6,4		26,0		
GTNR6-8						12,0	8,4	1,0			
GTNR10-6	7,0	5,0	9.0	8,0	3,5	12,4	6,4	1,3	26,5		
GTNR10-8							8,4		27,5		
GTNR16-6	7,8	5,8	12,0	8,0	4,0	12,4	6,4	1,3	31,0		CT-38 CT-100
GTNR16-8							8,4				
GTNR25-6	9,5	7,5	12,0	8,0	4,5	14,0	6,4	2,0	32,0	10	
GTNR25-8				9.0		15,5	8,4	1,6	34,0		
GTNR25-10				10,5		17,5	10,5	1,4	37,0		
GTNR35-6	11,4	8,6	15,0	9.0	5,0	15,5	6,4	2,8	38,0		
GTNR35-8							8,4				
GTNR35-10				10,5		17,5	10,5	2,5	40,5		
GTNR50-8	12,6	9,6	16,0	11,0	6,0	18,0	8,4	2,8	43,5		CT-100
GTNR50-10							10,5				
GTNR70-8	15,0	12,0	18,0	13,0	7,0	21,0	8,4	2,8	50,0	14	
GTNR70-10							10,5				
GTNR70-12							13,0				
GTNR95-10	17,4	13,5	20,0	13,0	9.0	25,0	10,5	3,9	55,0		
GTNR95-12							13,0				
GTNR120-12	19,8	15,0	22,0	14,0	10,0	28,0	13,0	4,7	60,0	16	RYC-150
GTNR120-16				16,0			17,0		64,0		
GTNR150-12	21,2	16,5	26,0	16,0	11,0	30,0	13,0	4,7	69,0	24	
GTNR150-16							17,0				
GTNR185-16	23,5	18,5	32,0	17,0	12,0	34,0	17,0	5,0	78,0		
GTNR240-16	26,5	21,5	38,0	20,0	14,0	38,0	17,0	5,5	92,0		
GTNR240-20							21,0				

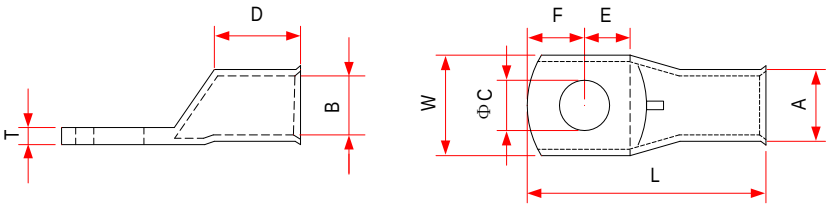


Рис. 9-20 Размеры наконечников серии BC

Табл. 9-10 Модели и размеры (мм) наконечников серии BC

Модель	A	B	W	E	D	L	T	C	F
120 – 8	19,0	15,0	27,2	16,5	27,0	73,0	4,0	8,5	16,5
120 – 10								10,5	
120 – 12								12,8	
120 – 14								14,7	
120 – 16								16,7	
120 – 20				18,8				20,7	14,3
150 – 8	21,0	16,5	30,0	16,5	27,0	78,0	4,5	8,5	16,5
150 – 10								10,5	
150 – 12								12,8	
150 – 14								14,7	
150 – 16								16,7	
150 – 20				18,8				20,7	14,3
185 – 10	23	18,5	33,5	16,5	30	82	4,5	10,5	16,5
185 – 12								12,8	
185 – 14								14,7	
185 – 16								16,7	
185 – 20				18,8				20,7	14,3
240 – 10	26	21	37,7	18,0	32,0	88,0	5,0	10,5	17,0
240 – 12								12,8	
240 – 14								14,7	
240 – 16								16,7	
240 – 20								20,7	
300 – 10	28,0	23,0	41,0	18,0	37,0	97,0	5,0	10,5	17,0
300 – 12								12,8	
300 – 14								14,7	
300 – 16								16,7	
300 – 20								20,7	

9.4.3 Выбор устройства защитного отключения

Выбирать устройство защитного отключения (УЗО) в соответствии со следующими условиями:

- При работе инвертора генерируется ток утечки высокой частоты, который может привести к отключению УЗО. Чтобы избежать такой проблемы, установить УЗО с током срабатывания не менее 100 мА для каждого инвертора.
- Если для группы инверторов используется одно и то же УЗО, ток срабатывания УЗО должен составлять не менее 300 мА.
- Рекомендуется использовать УЗО Chint и Schneider.

В случае неисправности УЗО устранить неисправность в соответствии со следующей таблицей.

Табл. 9-11 Решения для тока утечки

Признак	Возможная причина	Решение
Срабатывание УЗО сразу после включения питания.	Низкая помехозащищенность УЗО.	1. Использовать рекомендованные УЗО. 2. Заменить УЗО на УЗО с более высоким током срабатывания. 3. Подключить несимметричную нагрузку к входному каскаду УЗО. 4. Отсоединить винт EMC или сторону заземления внешнего фильтра ЭМС для уменьшения емкости заземления на входной стороне.
	Слизком низкий ток срабатывания УЗО.	
	УЗО подключено к несимметричной нагрузке на выходном каскаде.	
	Большая емкость заземления на входе инвертора.	
УЗО срабатывает во время работы.	Низкая помехозащищенность УЗО.	1. Использовать рекомендованные УЗО. 2. Если используется только один инвертор, убедиться, что винт EMC затянут. 3. Если используется группа инверторов, отсоединить винты EMC, как показано на рис. 9-21. 4. Добавить простой фильтр со стороны входа и прикрепить магнитное кольцо на кабели LN и RST со стороны рядом с УЗО, как показано на рис. 9-22. 5. Заменить УЗО на УЗО с более высоким номинальным током срабатывания. 6. Снизить несущую частоту при условии соблюдения требуемых рабочих характеристик. 7. Укоротить кабель двигателя.
	Слизком низкий ток срабатывания УЗО.	
	УЗО подключено к несимметричной нагрузке на выходном каскаде.	
	Слишком большая распределенная емкость заземления кабеля двигателя и двигателя.	

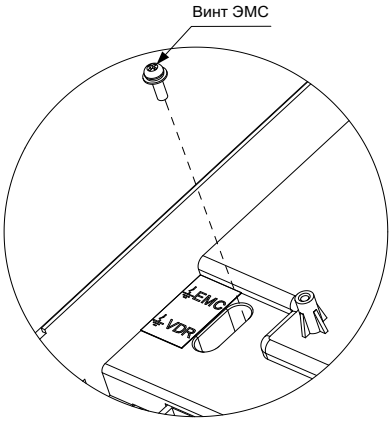


Рис. 9-21 Отсоединение винта EMC

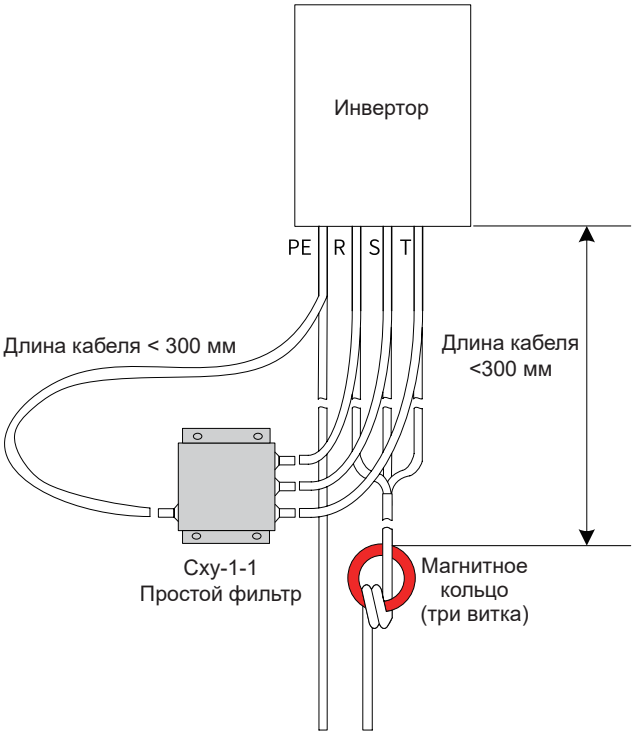


Рис. 9-22 Установка простого фильтра и магнитного кольца на входе

9.5 Выбор компонентов торможения

9.5.1 Выбор тормозного модуля

При выборе тормозного модуля для ходового механизма, расположенного в помещении, необходимо учитывать только допустимую кратковременную тормозную способность тормозного транзистора.

$$P_{zmax} = 0.8 \times P_{Bmax} \text{ (формула 1)}$$

В формуле 1 P_{zmax} – кратковременно допустимая мощность тормозного модуля, выраженная в кВт.

P_{Bmax} – кратковременно допустимая мощность инвертора, выраженная в кВт.

Согласно данной формуле кратковременно допустимая мощность тормозного модуля в 0,8 раза превышает кратковременно допустимую мощность двигателя инвертора. Константа 0,8 получена на основе следующих предпосылок: Максимальная мощность торможения не превышает максимальную мощность двигателя, умноженную на квадрат механического КПД ходового механизма (при условии, что КПД равен 0,9).

При выборе тормозного модуля для подъемного механизма необходимо учитывать допустимую кратковременную тормозную способность и непрерывную тормозную способность.

При небольшой высоте подъема номинальная скорость подъема высокая, а общее время опускания короче, чем время, допускаемое кратковременно допустимой перегрузочной способностью тормозного транзистора, поэтому выбор тормозного модуля все еще возможен в соответствии с формулой 1. Тем не менее, для мощности торможения рекомендуется предусмотреть запас 15 – 25 % на случай необходимости непрерывного выполнения подъемным механизмом двух операция опускания с полной нагрузкой.

При большой высоте подъема номинальная скорость подъема низкая, а общее время опускания превышает время, допускаемое кратковременно допустимой перегрузочной способностью тормозного модуля, поэтому выбирать тормозной транзистор по непрерывной тормозной способности.

$$P_z = 0.8 \times P_D \text{ (формула 2)}$$

В формуле 2 P_z – непрерывная мощность торможения тормозного модуля, выраженная в кВт.

P_D – мощность двигателя, выраженная в кВт.

При выборе тормозного модуля по формуле 1 необходимо проверить его допустимую перегрузку по формуле 2.

9.5.2 Выбор тормозных резисторов

Как правило, тормозные резисторы выбирают с сопротивлением, несколько превышающим минимальное сопротивление торможения, допустимое для инвертора.

При выборе тормозных резисторов для ходового механизма рассчитать требуемую мощность по формуле 2, затем проверить максимальный ток, допустимый для выбранного тормозного резистора, по формуле 3.

$$I_{zmax} = \frac{1.15 \times V_{bz}}{R_{sc}} \qquad \text{(формула 3)}$$

В данной формуле I_{zmax} – максимальный ток, допустимый для тормозного резистора, выраженный в А.

V_{bz} – пороговое значение напряжения торможения, выраженное в вольтах.

R_{sc} – сопротивление тормозного резистора, выраженное в Ом.

При подборе тормозных резисторов для подъемного механизма рассчитать требуемую мощность по формуле 2, затем проверить выбор по формуле 1.

9.5.3 Перечень компонентов торможения

Табл. 9-12 Рекомендуемые компоненты торможения

Модель инвертора	Тормозной резистор	Мин. мощность для подъема (кВт)	Мин. мощность для перемещения (хода) (кВт)	Мин. сопротивление торможения (Ом)
CS710-4T0.4GB	Встроенный	0,2	0,08	96
CS710-4T0.7GB	Встроенный	0,35	0,14	96
CS710-4T1.1GB	Встроенный	0,55	0,22	96
CS710-4T1.5GB	Встроенный	0,75	0,3	96
CS710-4T2.2GB	Встроенный	1,1	0,44	64
CS710-4T3.0GB	Встроенный	1,5	0,6	64
CS710-4T3.7GB	Встроенный	1,8	0,75	32
CS710-4T5.5GB	Встроенный	2,7	1,1	32
CS710-4T7.5GB	Встроенный	3,7	1,5	32
CS710-4T11GB	Встроенный	5,5	2,2	20
CS710-4T15GB	Встроенный	7,5	3	20
CS710-4T18.5GB	Встроенный	9	3,7	24
CS710-4T22GB	Встроенный	11	4,4	24
CS710-4T30GB	Встроенный	15	6	19,2
CS710-4T37GB	Встроенный	18	7,5	14,8
CS710-4T45GB	Встроенный	22	9	12,8
CS710-4T55GB	Встроенный	27	11	9,6
CS710-4T75GB	Встроенный	37	15	6,8

Модель инвертора	Тормозной резистор		Мин. мощность для подъема (кВт)	Мин. мощность для перемещения (хода) (кВт)	Мин. сопротивление торможения (Ом)
CS710-4T90G	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T	45	18	2,5
CS710-4T90G	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T	45	18	2,5
CS710-4T110G	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T	55	22	2,5
CS710-4T110G	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T	55	22	2,5
CS710-4T132G	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T	66	26,4	2,5
CS710-4T132G	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T	66	26,4	2,5
CS710-4T160G	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T	88	32	2,5
CS710-4T160G	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T	88	32	2,5
CS710-4T200G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×2	50×2	20×2	2,5×2
CS710-4T200G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×2	50×2	20×2	2,5×2
CS710-4T220G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×2	55×2	22×2	2,5×2
CS710-4T220G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×2	55×2	22×2	2,5×2
CS710-4T250G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×2	63×2	25×2	2,5×2
CS710-4T250G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×2	63×2	25×2	2,5×2
CS710-4T280G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×2	70×2	28×2	2,5×2
CS710-4T280G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×2	70×2	28×2	2,5×2
CS710-4T315G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×2	80×2	31×2	2,5×2
CS710-4T315G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×2	80×2	31×2	2,5×2
CS710-4T355G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×3	60×3	24×3	2,5×3
CS710-4T355G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×3	60×3	24×3	2,5×3
CS710-4T400G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×3	67×3	26×3	2,5×3
CS710-4T400G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×3	67×3	26×3	2,5×3
CS710-4T450G(-L)	Входное напряжение ≤ 440 В переменного тока	MDBUN-200-T×3	75×3	30×3	2,5×3
CS710-4T450G(-L)	Входное напряжение > 440 В переменного тока	MDBUN-200-5T×3	75×3	30×3	2,5×3



ПРИМЕЧАНИЕ

- В предыдущей таблице "×2" или "×3" означают, что два или три тормозных транзистора с соответствующими тормозными резисторами подключены параллельно.
- Начальные напряжения торможения по умолчанию для различных тормозных транзисторов:

  Встроенные тормозные транзисторы: 660 В

  MDBUN-60-T, MDBUN-90-T, MDBU-200-T: 670 В, используются при входном напряжении питания ≤ 440 В переменного тока

  MDBUN-60-5T, MDBUN-90-5T, MDBU-200-5T: 760 В, используются при входном напряжении питания > 440 В переменного тока
- Начальное напряжение торможения регулируется в зависимости от напряжения питания. При увеличении начального напряжения торможения сопротивление торможения также увеличивается.
- Минимальные значения сопротивления торможения, указанные в предыдущей таблице, являются минимальными значениями, допустимыми для тормозных транзисторов. Если сопротивление тормозного резистора меньше минимального значения, тормозной резистор может испытывать перегрузку по току.
- Мощность резистора для подъема составляет 1/2 мощности двигателя, а для перемещения (хода) – 1/4 мощности двигателя. (Мощность двигателя по умолчанию равна мощности инвертора).
- Данные, представленные в таблице, носят справочный характер. Выбор сопротивления и мощности тормозных резисторов осуществляется исходя из реальных потребностей. Сопротивление не должно быть ниже опорного значения, а мощность может превышать опорное значение. Выбирать тормозные резисторы в зависимости от рекуперируемой мощности двигателя в реальной системе. Необходимо учитывать инерцию системы, время торможения и потенциальную энергию нагрузки. Для высокоинерционных систем и/или систем с короткой продолжительностью торможения и/или частыми торможениями выбрать тормозной резистор большей мощности и меньшего сопротивления.

9.5.4 Габаритные и монтажные размеры тормозных модулей

Для получения более подробной информации о габаритных и монтажных размерах тормозного модуля MDBUN см. документ "Руководство пользователя тормозного модуля серии MDBUN 19011140".

9.6 Монтажные размеры внешних панелей управления

MD32NKE1 (дополнительный компонент) – это внешняя панель управления, используемая с инвертором серии CS710. Она оснащена светодиодным дисплеем, а ее режим работы аналогичен режиму работы панели управления инвертора. Данный выносной компонент облегчает ввод в эксплуатацию инвертора. На следующем рисунке показан ее внешний вид и монтажные размеры.

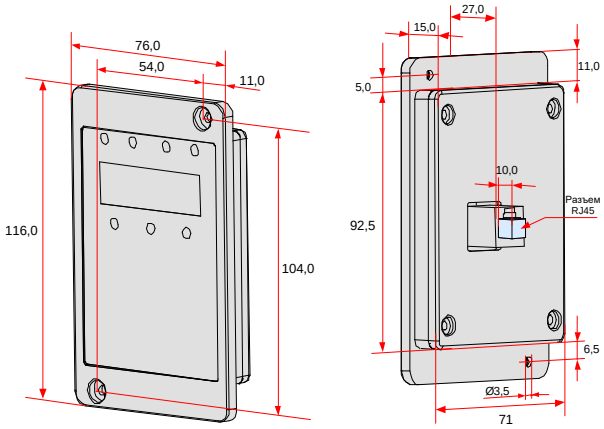


Рис. 9-23 Размеры MD32NKE1 (мм)

10 Дополнительные компоненты

10.1 Платы расширения входа/выхода

10.1.1 Многофункциональная плата расширения входа/выхода (MD38IO1)

(Используется с моделями мощностью от 15 кВт)

Плата MD38IO1 – это многофункциональная плата расширения входа/выхода, разработанная для инверторов серии CS710. Она оснащена пятью дискретными входами, одним аналоговым входом, одним аналоговым выходом, одним релейным выходом, а также портами CAN и RS-485 для управления шиной.

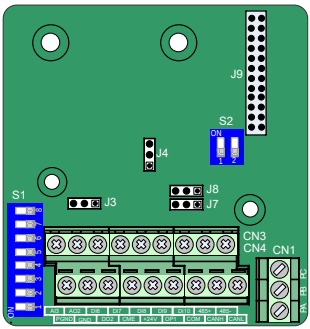
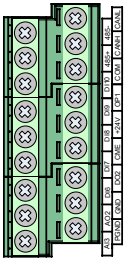
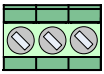


Рис. 10-1 Схема расположения клемм на плате MD38IO1

Табл. 10-1 Описание клемм на плате MD38IO1

Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
CN4	+24V/COM	Внешний источник питания 24 В постоянного тока	1. Питание +24 В для внешних устройств, как правило, для дискретных входов/выходов (DI/DO) и датчиков. 2. Максимальный выходной ток: 200 мА	
	OP1	Клемма питания дискретного входа	1. По умолчанию подключается к клемме +24V через перемычку J8. 2. При использовании внешнего источника питания убрать перемычку J8 и подключить OP1 к внешнему источнику питания.	
	DO2-CME	Дискретный выход 2	1. Развязка оптопарой, выход с биполярным открытым коллектором 2. Диапазон выходного напряжения: 0 – 24 В 3. Диапазон выходного тока: 0 – 50 мА Следует обратить внимание на то, что CME и COM внутренне изолированы, но по умолчанию закорочены перемычкой J7. Убрать перемычку, если требуется подача внешнего питания на DO2.	
	CANH/ CANL/COM	Клемма коммуникационного порта	Коммуникационный вход CANlink, с развязкой	
CN3	AI3-PGND	Аналоговый вход 3	1. Вход с развязкой оптопарой, поддержка дифференциального входа напряжения и вход сопротивления измерения температуры 2. Диапазон входного напряжения: –10 до +10 В постоянного тока 3. Датчики температуры PT100 и PT1000 4. При использовании в качестве общего аналогового входа напряжения, положения 1, 2 и 3 DIP-переключателя S1 устанавливаются в положение ВКЛ, а остальные – в положение ВЫКЛ. При использовании для термопары PT100, положения 6, 7 и 8 DIP-переключателя S1 устанавливаются в положение ВКЛ, а остальные – в положение ВЫКЛ. При использовании для термопары PT1000, положения 4, 5 и 6 DIP-переключателя S1 устанавливаются в положение ВКЛ, а остальные – в положение ВЫКЛ.	
	AO2-GND	Аналоговый выход 2	1. Диапазон выходного напряжения: 0 – 10 В 2. Диапазон выходного тока: 0 – 20 мА 3. Выходной ток с диапазоном сопротивления: 0 – 500 Ом	
	DI6-OP1 – DI10-OP1	Пять дискретных входов	1. Развязка оптопарой, совместимы с биполярными входами 2. Входное сопротивление: 2,4 кОм 3. Диапазон напряжения для активного уровня входа: 9 – 30 В	
	485+/485-/ COM	Коммуникационные клеммы	Коммуникационные клеммы Modbus-RTU, вход с развязкой	

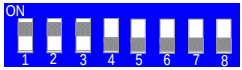
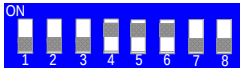
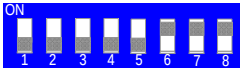
Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
CN1	PA-PB	Нормально-замкнутая (НЗ) клемма	Питание на контакте: Переменный ток: 250 В, 3 А, COS φ = 0,4 Постоянный ток: 30 В, 1 А	
	PA-PC	Нормально разомкнутая (НР) клемма		

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Коммуникационные клеммы RS-485 485+/485-/COM и коммуникационные клеммы CANlink CANH/CANL/COM полностью независимы, могут использоваться одновременно.

Табл. 10-2 Описание перемычек на MD38IO1

Идентификатор	Наименование клеммы	Описание	Установка джампера/DIP-переключателя
J3	Выбор типа аналогового выхода AO2	Напряжение: 0 – 10 В	
		Ток: 0 – 20 мА	
J4	Выбор подключения согласующего резистора CAN	Согласующий резистор подключен	
		Согласующий резистор не подключен	
J7	Выбор режима подключения CME	CME и COM закорочены	
		CME и 24V закорочены	
J8	Выбор режима подключения OP1	OP1 и COM закорочены	
		OP1 и 24V закорочены	
S2	Выбор подключения согласующего резистора RS-485	1 и 2 установлены в положение ВКЛ: согласующий резистор подключен	
		1 и 2 установлены в положение ВЫКЛ: согласующий резистор не подключен	

S1	Выбор AI3, PT100 и PT1000	AI3: 1, 2 и 3 установлены в положение ВКЛ	
		PT1000: 4, 5 и 6 установлены в положение ВКЛ	
		PT100: 6, 7 и 8 установлены в положение ВКЛ	

ПРИМЕЧАНИЕ

- На рисунках выше установки перемычек показаны с видом сверху платы расширения с основными клеммами внизу. Перемычки идентифицируются по трафаретной печати на плате.

10.1.2 Миниплата расширения входа/выхода (MD38IO2)

(Доступно для всех моделей)

Плата MD38IO2 представляет собой упрощенную версию платы MD38IO1 с тремя дискретными входами.

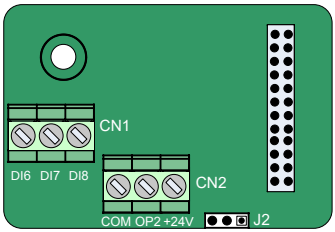
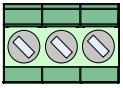


Рис. 10-2 Схема расположения клемм на плате MD38IO2

Табл. 10-3 Описание клемм на плате MD38IO2

Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
CN2	+24V/COM	Внешний источник питания +24 В постоянного тока	1. Питание +24 В для внешних устройств, как правило, для дискретных входов/выходов (DI/DO) и датчиков. 2. Максимальный выходной ток: 200 мА	 COM OP2 +24V
	OP2	Клемма питания дискретного входа	Клемма OP2 по умолчанию не подключена к источнику питания и может быть подключена к внешнему источнику питания или +24V по необходимости.	

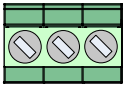
Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
CN1	DI6-OP2 – DI8-OP2	Три дискретных входа	1. Развязка оптопарой, совместимы с биполярными входами 2. Входное сопротивление: 3,3 кОм для DI6 и DI7, 2,4 кОм для DI8 3. Диапазон напряжения для активного уровня входа: 9 – 30 В 4. DI6, DI7 и DI8 являются общими дискретными входами с входной частотой менее 100 Гц.	 DI6 DI7 DI8

Табл. 10-4 Описание перемычек на MD38IO2

Идентификатор	Наименование клеммы	Описание	Установка перемычки/ DIP-переключателя
J2	Выбор режима подключения OP2	Если дискретный вход подключен в режиме приемника (SINK), OP2 подключается к +24V	
		Если дискретный вход подключен в режиме источника (SOURCE), OP2 подключается к COM	

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На рисунках выше установки перемычек показаны с видом сверху платы расширения с основными клеммами внизу. Перемычки идентифицируются по трафаретной печати на плате.

10.1.3 Расположение клемм и функции платы MD38IO3

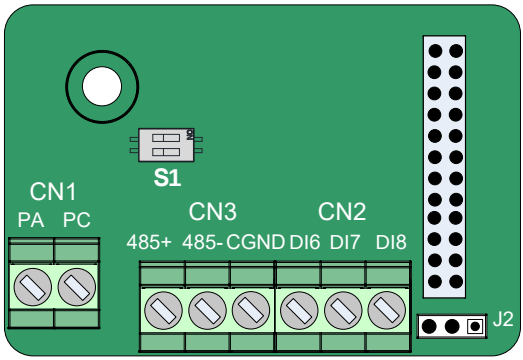


Рис. 10-3 Схема расположения клемм на плате MD38IO3

Табл. 10-5 Функции клемм на плате MD38IO3

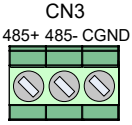
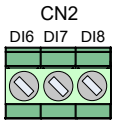
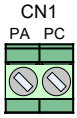
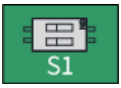
Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Изображение клеммы
CN3	485+	Коммуникационный сигнал 485 (+)	Реализована поддержка протокола Modbus. Используется вход с развязкой.	
	485-	Коммуникационный сигнал 485 (-)		
	CGND	Сигнальное заземление коммуникации 485		
CN2	DI6 – DI8	Три дискретных входа	1. Развязка оптопарой, совместимы с биполярными входами. Максимальная входная частота: 100 Гц 2. Входное сопротивление: 3,4 кОм 3. Диапазон напряжения для входа уровня: 9 – 24 В	
CN1	PA-PC	Нормально разомкнутая клемма	Питание на контакте: 250 В переменного тока/5 А 30 В постоянного тока/5 А	
S1	Выбор согласующего резистора RS-485	Двухразрядный DIP-переключатель	Подключать согласующий резистор, если переключатели 1 и 2 установлены в положение ВКЛ. Отключить согласующий резистор, если переключатели 1 и 2 установлены в положение ВЫКЛ.	

Табл. 10-6 Перемычки на плате MD38IO3

Идентификатор	Наименование клеммы	Описание	Установка перемычки/DIP-переключателя
J2	Режим подключения дискретного входа	При подключении дискретного входа в режиме приемника (SINK), OP подключается к 24V.	
		При подключении дискретного входа в режиме источника (SOURCE), OP подключается к COM.	



◆ Для установки перемычек показан вид сверху с клеммами основной проводки в нижней части платы расширения. Перемычки напечатаны на плате расширения. Использовать печать в качестве стандарта.

10.1.4 Многофункциональная плата расширения входа/выхода (CS700IO1)

(Используется с моделями мощностью до 11 кВт)

На плате CS700IO1 имеется два дискретных входа, один релейных выход и один коммуникационный терминал RS-485.

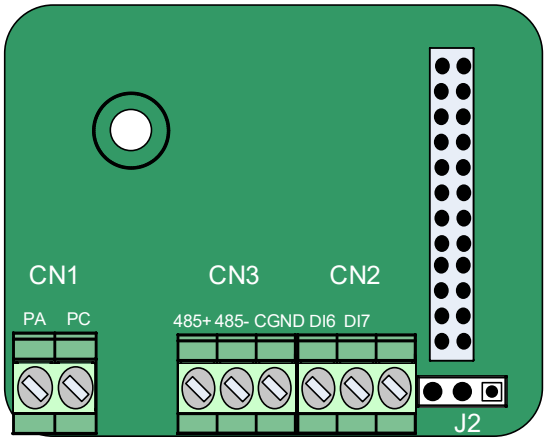


Рис. 10-4 Схема расположения клемм на плате CS700IO1

Табл. 10-7 Описание клемм на плате CS700IO1

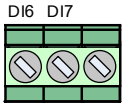
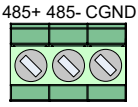
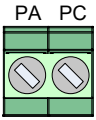
Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
J2	+24V/COM	Внешний источник питания +24 В постоянного тока	1. Питание +24 В для внешних устройств, как правило, для дискретных входов/выходов (DI/DO) и датчиков. 2. Максимальный выходной ток: 200 мА	
CN2	DI6-COM – DI7-COM	Два дискретных входа	1. Развязка оптопарой, совместимы с биполярными входами 2. Входное сопротивление: 2,4 кОм 3. Диапазон напряжения для активного уровня входа: 9 – 30 В	
CN3	485+/485-/ CGND	Коммуникационные клеммы	Коммуникационные клеммы Modbus-RTU, вход с развязкой	
CN1	PA-PC	Нормально разомкнутый контакт	Питание на контакте: Переменный ток: 250 В, 3 А, COS φ = 0,4 Постоянный ток: 30 В, 1 А	

Табл. 10-8 Описание джамперов на плате CS700IO1

Идентификатор	Наименование клеммы	Описание	Установка перемычки/DIP-переключателя
J2	Режим подключения дискретного входа	Дискретные входы на плате расширения подключены в режиме приемника (SINK).	
		Дискретные входы на плате расширения подключены в режиме источника (SOURCE).	
		Внешний источник питания 24 В подключен к дискретному входу.	Снять колпачок перемычки.

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На рисунках выше установки джамперов показаны с видом сверху платы расширения с основными клеммами внизу. Джамперы идентифицируются по трафаретной печати на плате.

10.1.5 Многофункциональная плата расширения входа/выхода (CS700RC2)

(Используется с моделями мощностью от 15 кВт)

На плате CS700RC2 имеется три дискретных входа, два релейных выхода и один коммуникационный терминал RS-485.

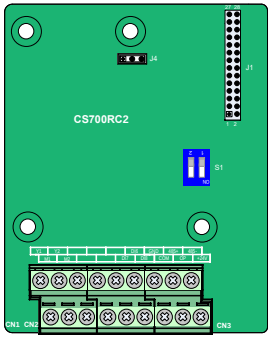
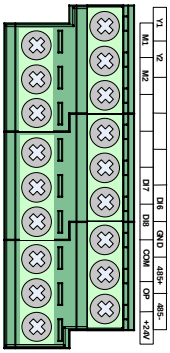


Рис. 10-5 Схема расположения клемм на плате CS700RC2

Табл. 10-9 Описание клемм на плате CS700RC2

Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
Питание	+24V~COM	Внешний источник питания 24 В постоянного тока	1. Питание +24 В для внешних устройств, как правило, для дискретных входов/ выходов (DI/DO) и датчиков. 2. Максимальный выходной ток: 200 мА	
	OP	Клемма питания дискретного входа	1. По умолчанию подключается к клемме +24V через перемычку J8. 2. При использовании внешнего источника питания убрать перемычку J8 и подключить OP к внешнему источнику питания.	
Релейные выходы	Y1~M1 Y2~M2	Релейный выход	Питание на контакте: Переменный ток: 250 В, 5 А, COS φ = 0,4 Постоянный ток: 30 В, 1 А	
Дискретные входы (DI)	DI6~OP DI7~OP DI8~OP	Дискретный вход	1. Развязка оптопарой, совместимы с биполярными входами 2. Входное сопротивление: 2,4 кОм 3. Диапазон напряжения для активного уровня входа: 9 – 30 В	
Коммуникация RS-485	485+ 485- GND	Коммуникационные клеммы RS-485	Рекомендуется использовать экранированные витые пары. Для получения более подробной информации см. коммуникационный протокол RS-485 CS700.	

Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
DIP-переключатель	S1	Выбор подключения согласующего резистора RS-485	Подключение согласующего резистора RS-485, который не подключен по умолчанию при поставке	

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ На рисунках выше установки перемычек показаны с видом сверху платы расширения с основными клеммами внизу. Перемычки идентифицируются по трафаретной печати на плате.

10.2 Коммуникационные платы расширения

10.2.1 Плата расширения CANopen (MD38CAN2)

(Доступно для всех моделей)

Плата MD38CAN2 предназначена для обеспечения коммуникации по CANopen и обладает следующими характеристиками:

- Поддержка протокола Node Guard, который позволяет master-станции получать информацию о состоянии оборудования.
- Четыре входных канала объекта данных процесса (PDO) и четыре выходных канала PDO. Для выходных каналов PDO реализована поддержка синхронной и асинхронной передачи.
- Поддержка ускоренной передачи объекта служебных данных (SDO) с возможностью передачи не более 4 байт за раз.
- Без поддержки аварийных объектов.
- Убедиться, что электрические параметры для коммуникации CANopen соответствуют международным стандартам.

1 Внешний вид MD38CAN2



Рис. 10-6 Внешний вид MD38CAN2

2 Описание функций клемм

Табл. 10-10 Описание функций клемм

Тип	Идентификатор	Наименование клеммы	Описание
Коммуникация CAN (CN1)	CANH/CANL	Коммуникационные клеммы	Коммуникационные клеммы CANlink с входом с развязкой
	COM	Масса питания коммуникации CAN	Подключение к синфазному дросселю массы питания +24 В.
Запись программы	SW1	Интерфейс записи программ ARM	

3 Определение DIP-переключателя

Двухразрядный DIP-переключатель S1 модуля MD38CAN2 используется для настройки согласующего резистора шины CAN. Рекомендуется согласующие резисторы подключать с обоих краев сети. В таблице ниже, когда DIP-переключатель установлен в положение ВКЛ, он обозначается как 1; когда он установлен в другое положение, то он обозначен как 0.

№ DIP-переключателя		Согласующий резистор
1	2	
0	0	Не подключен
1	1	Подключен

Внимание! В режиме коммуникации CANopen на инверторе, расположенного в конце сети, требуются подключенные согласующие резисторы.

DIP-переключатели S2 и S3 модуля MD38CAN2 представляют собой 8-разрядные DIP-переключатели для установки скорости передачи данных по шине CAN и адреса коммуникационного устройства. На следующем рисунке показаны номера DIP-переключателей, где 1 и 2 используются для установки скорости передачи данных, а 3 – 8 – для установки адреса CANopen. В следующей таблице, когда DIP-переключатель установлен в положение ВКЛ, он обозначается как 1; когда он установлен в другое положение, то он обозначается как 0.

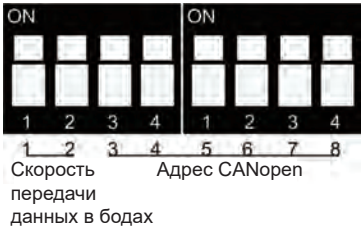


Рис. 10-7 DIP-переключатели MD38CAN2

<table>
<tr><th>№ разряда</th><th>Функция</th><th colspan="3">Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="5">1 – 2</td><td rowspan="5">Скорость передачи данных по шине CAN</td><td>Разряд 1</td><td>Разряд 2</td><td>Скорость передачи данных</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>125 кбит/с</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>250 кбит/с</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>500 кбит/с</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1000 кбит/с</td></tr>
<tr><td>3 – 8</td><td>Идентификатор сети CANopen</td><td colspan="3">Шесть бинарных разрядов позволяют сформировать 64 адреса в диапазоне от 0 до 63.
<table>
<tr><th>Адрес</th><th>Настройка DIP-переключателя</th></tr>
<tr><td>0</td><td>00 0000</td></tr>
<tr><td>7</td><td>00 0111</td></tr>
<tr><td>20</td><td>01 0100</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

4 Определение адресов данных и параметров PDO

1) Определение данных RPDO

<table>
<tr><th colspan="3">Определение RPDO</th></tr>
<tr><td rowspan="10">RPDO1</td><td>Команды управления инвертором</td><td>Бит 0: Замедление до останова; Бит 1: Останов на выбеге
Бит 2: Вращение в прямом направлении; Бит 3: Вращение в обратном направлении
Бит 4: Быстрый останов; Бит 5: Управление моментом
Бит 6: Сброс ошибки; Бит 7: Команда разрешена
Биты 8 – 15: Резерв</td></tr>
<tr><td>Целевая частота</td><td>Целевое задание может быть установлено в двух режимах, определяемых параметром bd.06.
1. Когда младший бит параметра bd.06 установлен на значение 0, целевое задание устанавливается в процентах (режим по умолчанию). В данном режиме диапазон значений целевого задания составляет 0 – 10000, что соответствует 0,00 – 100,00 % от максимальной частоты (положительные и отрицательные значения не различаются).
2. Когда младший бит параметра bd.06 установлен на значение 1, целевое задание устанавливается на конкретное значение. В данном режиме диапазон значений целевого задания составляет от 0 Гц до максимальной частоты (положительные и отрицательные значения не различаются).</td></tr>
<tr><td>bd.11</td><td rowspan="14">Эти десять параметров используются для записи значения указанного параметра в соответствующую позицию ОЗУ.
Адрес параметра, в который записывается значение, определяется параметрами bd.11 – bd.20.
Например, если параметр bd.11 установлен на значение b5.00, а в третий параметр RPDO1 записано значение 500, значение b5.00 изменится на значение 500.
Примечание:
Все адреса параметров инверторов серии CS710 определяются по единому правилу. Т.е. номер группы параметра является старшим битом его адреса, а шестнадцатеричное значение, преобразованное из номера параметра, образует младшие биты адреса. Например, адрес A0.05 – это 0xa005, а адрес b3.18 – 0xb312. У адресов параметров группы U имеется буква "d", за которой следует номер группы. Например, адрес U0.18 – 0xd012.
Данные PDO настраиваются посредством файла eds инверторов серии CS710. Следует получить актуальный файл eds от компании Inovance.</td></tr>
<tr><td>bd.12</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RPDO2</td><td>bd.13</td></tr>
<tr><td>bd.14</td></tr>
<tr><td>bd.15</td></tr>
<tr><td>bd.16</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RPDO3</td><td>bd.17</td></tr>
<tr><td>bd.18</td></tr>
<tr><td>bd.19</td></tr>
<tr><td>bd.10</td></tr>
</table>

2) Определение данных TPDO

<table>
<tr><th colspan="3">Определение RPDO</th></tr>
<tr><td rowspan="2">TPDO1</td><td>Состояние инвертора</td><td>Бит 0: Инвертор работает; Бит 1: Инвертор работает в режиме вращения в прямом направлении
Бит 2: Инвертор работает в режиме с вращением в обратном направлении;
Бит 3: Инвертор исправен
Бит 4: Выбег до останова; Бит 5: Нет связи с инвертором
Бит 6: Достигнута целевая частота; Бит 7: Управление моментом включено
Биты 8 – 15: Резерв</td></tr>
<tr><td>Обратная связь по частоте</td><td>Текущая рабочая частота</td></tr>
<tr><td rowspan="9">TPDO2
TPDO3</td><td>bd.21</td><td rowspan="9">Данные десять параметров используются для получения значения указанного параметра.
Адрес параметра определяется параметрами bd.11 – bd.20.
Например, если параметр bd.21 установлен на значение b5.00, третьему параметру TPDO1 присваивается фактическое значение параметра b5.00.
Примечание:
Все адреса параметров инверторов серии CS710 определяются по единому правилу. Т.е. номер группы параметра является старшим битом его адреса, а шестнадцатеричное значение, преобразованное из номера параметра, образует младшие биты адреса. Например, адрес A0.05 – это 0xa005, а адрес b3.18 – 0xb312. У адресов параметров группы U имеется буква "d", за которой следует номер группы. Например, адрес U0.18 – 0xd012.
Данные TPDO настраиваются посредством файла eds инверторов серии CS710. Следует получить актуальный файл eds от компании Inovance.</td></tr>
<tr><td>bd.22</td></tr>
<tr><td>bd.23</td></tr>
<tr><td>bd.24</td></tr>
<tr><td>bd.25</td></tr>
<tr><td>bd.26</td></tr>
<tr><td>bd.27</td></tr>
<tr><td>bd.28</td></tr>
<tr><td>bd.29</td></tr>
<tr><td>bd.30</td></tr>
</table>

10.2.2 Плата расширения RS-485 (MD38TX1)

(Доступно для всех моделей)

Плата MD38TX1 предназначена для обеспечения коммуникационной функции RS-485 для инвертора серии CS710. В ней реализована конструкция с развязкой с электрическими параметрами в соответствии с международными стандартами. Данная плата расширения может использоваться для управления инвертором и дистанционной настройки параметров через последовательный порт RS-485 на плате.

Для получения более подробной информации о данной плате расширения см. документ "Протокол последовательной коммуникации CS710". Документ также доступен на веб-сайте компании Inovance www.inovance.com или может быть получен у местного представителя компании Inovance или у регионального представителя.

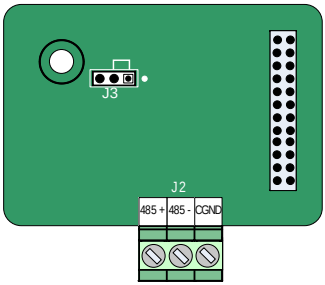


Рис. 10-8 Схема расположения клемм на плате MD38TX1

Табл. 10-12 Описание клемм на плате MD38TX1

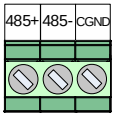
Идентификатор		Наименование клеммы	Описание	Компоновка
CN1	485+	Положительный коммуникационный сигнал RS-485	Коммуникационная клемма RS-485 с входом с развязкой	
	485-	Отрицательный коммуникационный сигнал RS-485	Коммуникационная клемма RS-485 с входом с развязкой	
	CGND	Базовое заземление коммуникации RS-485	Источник питания с развязкой	

Табл. 10-13 Описание джамперов на плате MD38TX1

Идентификатор	Наименование клеммы	Описание	Установка джамперов/ DIP-переключателя
J3	Выбор подключения согласующего резистора RS-485	Согласующий резистор подключен	
		Согласующий резистор не подключен	

ПРИМЕЧАНИЕ

- В режиме коммуникации RS-485 на инверторе, расположенного в конце сети, требуются подключенные согласующие резисторы (джампер J3 подключен).
- Для предотвращения внешних помех для коммуникации, использовать экранированную витую пару в качестве коммуникационного кабеля RS-485. Использование прямых кабели не рекомендуются для данного режима коммуникации.

10.2.3 Плата расширения PROFIBUS-DP (MD38DP2)

Плата расширения Inovance PROFIBUS-DP используется для подключения инвертора CS710 к шине PROFIBUS-DP. Она обеспечивает коммутацию данных для реализации всех функций инвертора, включая настройку функций, обновление параметров, передачу управляющих сигналов, мониторинг и диагностику.

Данная плата совместима со стандартной шиной PROFIBUS-DP и может использоваться для управления инвертором Inovance через шину PROFIBUS-DP.

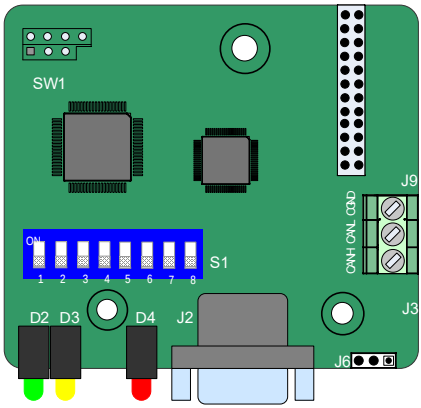


Рис. 10-9 Схема расположения клемм на плате MD38DP2

Табл. 10-14 Описание клемм на плате MD38DP2

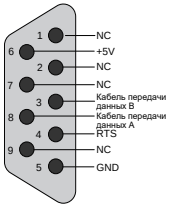
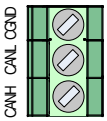
Наименование клеммы	№ контакта	Определение контакта	Описание	Компоновка
Коммуникационный разъем PROFIBUS-DP (J2)	1, 2, 7, 9	НЗ	Внутренне свободный	
	3	Кабель передачи данных B	Положительная клемма кабеля передачи данных	
	4	RTS	Сигнал запроса на передачу	
	5	GND	Масса питания 5 В с развязкой	
	6	+5V	Питание 5 В с развязкой	
	8	Кабель передачи данных A	Отрицательная клемма кабеля передачи данных	
Коммуникационная клемма CANlink (J3, J9)	CANH	Положительный вход CAN	Положительная клемма кабеля передачи данных	
	CANL	Отрицательный вход CAN	Отрицательная клемма кабеля передачи данных	
	GND	Сигнальное заземление	Масса питания 5 В с развязкой	

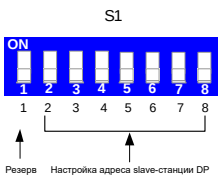
Табл. 10-15 Описание перемычек на плате MD38DP2

Идентификатор	Наименование клеммы	Описание	Установка джампера/ DIP-переключателя
J6	Выбор подключения согласующего резистора CANlink	Согласующий резистор подключен	
		Согласующий резистор не подключен	

Таблица 10-16 Описание индикаторов на плате MD38DP2

Индикатор	Состояние	Описание
Индикатор питания (D4)	 D4	Вкл.: Питание на плату подается в штатном режиме.
	 D4	Выкл.: Включение питания платы невозможно. Проверить правильность установки.
Индикатор коммуникации платы PROFIBUS-DP и master-станции (D3)	 D3	Вкл.: Плата PROFIBUS-DP в штатном режиме осуществляет коммуникацию с master-станцией PROFIBUS-DP.
	 D3	Мигание: Master-станция PROFIBUS-DP не работает или возникла ошибка коммуникации между master-станцией и платой DP.
	 D3	Выкл.: Плата PROFIBUS-DP не осуществляет коммуникацию с master-станцией PROFIBUS-DP. (Проверить кабельное соединение PROFIBUS-DP и идентификатор master-станции).
Индикатор коммуникации платы PROFIBUS-DP и инвертора (D2)	 D2	Вкл.: Плата PROFIBUS-DP осуществляет коммуникацию в штатном режиме с инвертором.
	 D2	Мигание: Плата PROFIBUS-DP не осуществляет коммуникацию с инвертором. (Проверить правильность установки скорости передачи данных).
	 D2	Выкл.: Помехи в коммуникации между платой PROFIBUS-DP и инвертором, или адрес платы PROFIBUS-DP не находится в пределах диапазона 1 – 125.

Табл. 10-17 DIP-переключатель на плате MD38DP2

Настройка адреса slave-устройства PROFIBUS-DP								Адрес slave-станции	DIP-переключатель
1	2	3	4	5	6	7.	8		
Выбор модели платы PROFIBUS-DP, которая по умолчанию выключена: MD38DP2	0	0	0	0	0	0	0	Резерв	
	0	0	0	0	0	0	1	1	
	0	0	0	0	0	1	0	2	
		0	0	0	0	1	1	3	
		...						...	
	1	1	1	1	1	0	1	123	
	1	1	1	1	1	1	0	124	
	1	1	1	1	1	1	1	125	

ПРИМЕЧАНИЕ

◆ Когда разряд 1 DIP-переключателя установлен на включенное положение, модель платы – MD38DP1. Изменение данного разряда вступает в действие после повторного включения платы. Изменения DIP-переключателей slave-адресов вступают в действие сразу.

10.2.4 Коммуникационная плата расширения PROFINET (MD500-PN1)

(Доступно для всех моделей)

Плата расширения MD500-PN1 представляет собой плату адаптера полевой шины PROFINET, соответствующую международным стандартам PROFINET Ethernet.

Данная плата может использоваться на инверторе для повышения эффективности коммуникации и реализации сетевой функции инвертора, которая позволяет инвертору работать в качестве slave-устройства под управлением master-станции полевой шины.

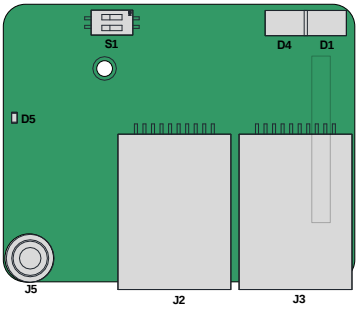
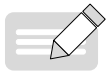


Рис. 10-10 Расположение клемм на плате MD500-PN1

Табл. 10-18 Описание аппаратного устройства платы MD500-PN1

Идентификатор	Наименование элемента	Описание функции
J1	Штыревой контакт	Используется для подключения инвертора.
J2	Сетевой порт	Используется для коммуникации с платой PROFINET (ПЛК), независимо от направления.
J3		
J5	Клемма заземления ЭМС	Используется для подключения клеммы заземления ЭМС инвертора.
D5	Индикатор питания	Используется для индикации состояния питания. Вкл: включение питания в штатном режиме Выкл: ошибка включения питания (Проверить правильность установки).
D1	Индикатор состояния коммуникации с ПЛК (PLCLINK)	Постоянно горит зеленым: коммуникация осуществляется в штатном режиме Мигает зеленым: master-станция не найдена (Проверить конфигурацию, чтобы убедиться, что имя устройства назначено для slave-устройства. Проверить подключение соответствующего ПЛК). Постоянно горит желтым: неправильная конфигурация (Проверить правильность GSD). Постоянно горит красным: связь с master-устройством потеряна (Проверить правильность подключения).
D4	Индикатор состояния коммуникации инвертора (DSPLINK)	Постоянно горит зеленым: коммуникация осуществляется в штатном режиме Постоянно горит желтым: Неверный MAC-адрес (Заменить плату MD500-PN1). Мигает желтым: Неисправность инвертора (Сбросить ошибку инвертора). Постоянно горит красным: нарушение коммуникации с инвертором (установить параметр F0-28 на значение 1 и проверить, поддерживает ли инвертор плату MD500-PN1).
S1	Двухразрядный DIP-переключатель	Используется для обновления только производителем.



ПРИМЕЧАНИЕ

- После установки платы MD500-PN1 J2 находится слева, а J3 – справа, если смотреть на интерфейс RJ45. Для обеспечения стабильности рекомендуется использовать сетевой кабель типа "экранированная витая пара" (STP) кат. 5e.
- Для получения более подробной информации о плате MD500-PN1 см. документ "Руководство пользователя платы расширения PROFINET серии 19011287 MD500".

10.2.5 Описание технологических данных PZD и определение адреса параметра

1 Определение данных зоны PZD

Данные зоны PZD, отправляемые master-станцией	
PZD1	Бит 0: Замедление до останова; Бит 1: Останов на выбеге Бит 2: Вращение в прямом направлении; Бит 3: Вращение в обратном направлении Бит 4: Быстрый останов; Бит 5: Управление моментом Бит 6: Сброс ошибки; Бит 7: Команда разрешена Биты 8 – 15: Резерв
PZD2	Используется для установки целевой частоты инвертора. (Источник задания должен быть настроен на последовательную коммуникацию). Целевое задание может быть установлено в двух режимах, определяемых параметром bd.06. 1. Когда младший бит параметра bd.06 установлен на значение 0, целевое задание устанавливается в процентах (режим по умолчанию). В данном режиме диапазон значений целевого задания составляет 0 – 10000, что соответствует 0,00 – 100,00 % от максимальной частоты (положительные и отрицательные значения не различаются). 2. Когда младший бит параметра bd.06 установлен на значение 1, целевое задание устанавливается на конкретное значение. В данном режиме диапазон значений целевого задания составляет от 0 Гц до максимальной частоты (положительные и отрицательные значения не различаются).
PZD3 – PZD12	Эти десять параметров используются для записи значения указанного параметра в соответствующую позицию ОЗУ. Адрес, в который записывается значение, определяется параметрами bd.11 – bd.20. Например, если параметр bd.11 установлен на значение B5.00, а значение 500 записано в PZD3, значение параметра B5.00 изменится на 5,00. Настройка адресов параметров также возможна с использованием параметров. зависящих от устройства (атрибуты slave-станции ПЛК). Если адрес параметра указан в параметре, зависящем от устройства, он переопределяет адрес, указанный в параметрах bd.11 – bd.20. Для получения более подробной информации см. подраздел 4 "Настройка параметров, зависящих от устройства".
PZD возвращен slave-станцией	
PZD1	Бит 0: Инвертор работает; Бит 1: Инвертор работает в режиме вращения в прямом направлении Бит 2: Инвертор работает в режиме с вращением в обратном направлении; Бит 3: Инвертор исправен Бит 4: Выбег до останова; Бит 5: Нет связи с инвертором Бит 6: Достигнута целевая частота; Бит 7: Управление моментом включено Биты 8 – 15: Резерв
PZD2	Используется для возврата текущей рабочей частоты инвертора. Например, если возвращается значение 2500, текущая рабочая частота инвертора составляет 25,00 Гц.

Данные зоны PZD, отправляемые master-станцией	
PZD3 – PZD12	Используется для возврата текущего значения адреса соответствующего параметра. Адрес параметра определяется параметрами bd.21 – bd.30. Например, если параметр bd.21 установлен на b5.01, а текущее значение b5.01 равно 25,00, возвращаемое значение PZD3 равно 2500. Настройка адресов параметров также возможна с использованием параметров. зависящих от устройства (атрибуты slave-станции ПЛК). Если адрес параметра указан в параметре, зависящем от устройства, он переопределяет адрес, указанный в параметрах bd.21 – bd.30. Для получения более подробной информации см. подраздел 4 "Настройка параметров, зависящих от устройства".

2 Определение данных зоны PKW

Данные зоны PKW, отправляемые master-станцией	
PKE	Старшие 4 бита: Код команды 0: Нет запроса 1: Чтение данных параметра 2: Изменение данные параметра Младшие 4 бита: Резерв Младшие 8 бит: Старшие биты адреса параметра
IND	Старшие 8 бит: Младшие биты адреса параметра Младшие 8 бит: Резерв
PWE	Старшие 16 бит: Резерв Младшие 16 бит: Не используются в запросе чтения и указывают значение параметра в запросе записи.
Данные зоны PKW, отправляемые slave-станцией	
PKE	Старшие 4 бита: Код ответа 0: Нет запроса 1: Правильная работа с параметрами 7: Исполнение операции невозможно. Младшие 8 бит: Старшие биты адреса параметра
IND	Старшие 8 бит: Младшие биты адреса параметра Младшие 8 бит: Резерв
PWE	Запрос выполнен успешно: Значение параметра Запрос не выполнен: Код ошибки (аналогично Modbus) 1: Неверная команда 2: Неверный адрес 3: Неверные данные 4: Другие ошибки

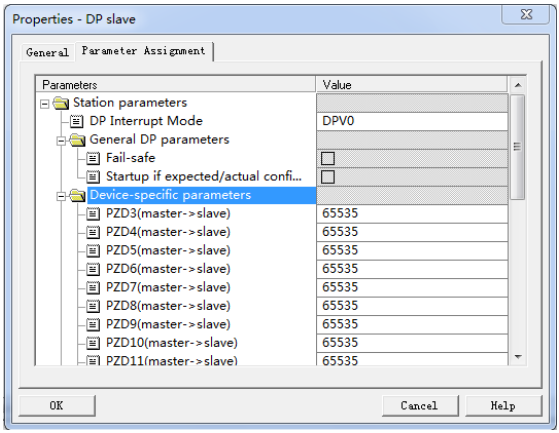
3 Определение адреса параметра коммуникации CS710 PROFIBUS-DP

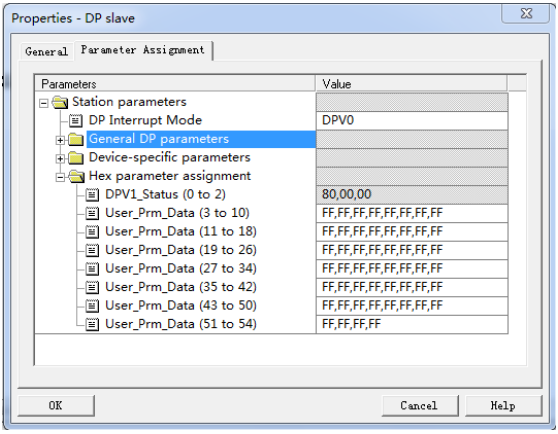
Определение адреса параметра CS710	
Диапазон: A0.00 – FF.99	Все адреса параметров инверторов серии CS710 определяются по единому правилу. Т.е. номер группы параметра является старшим битом его адреса, а шестнадцатеричное значение, преобразованное из номера параметра, образует младшие биты адреса. Пример 1: Параметр A0.05 указывает номинальную скорость двигателя и его адрес A005. Пример 2: Параметр b3.18 указывает функцию выхода FM, и его адрес – B312. Примечание: Адреса параметров в группе U начинаются с буквы "D". Например, адрес U0.00 – D000, а адрес U0.12 – D00C.

4 Настройка параметров, зависящих от устройства

Параметры, зависящие от устройства, включены в атрибуты slave-станции, как показано на следующем рисунке. Эти параметры могут использоваться для установки адресов PZD3 – PZD12.

Для получения более подробной информации об адресах параметров см. подраздел 3 "Определение адресов параметров CS710". По умолчанию адреса всех параметров равны 65535, т.е. 0xffff в шестнадцатеричном представлении. После установки этих параметров их значения отображаются в шестнадцатеричном представлении.

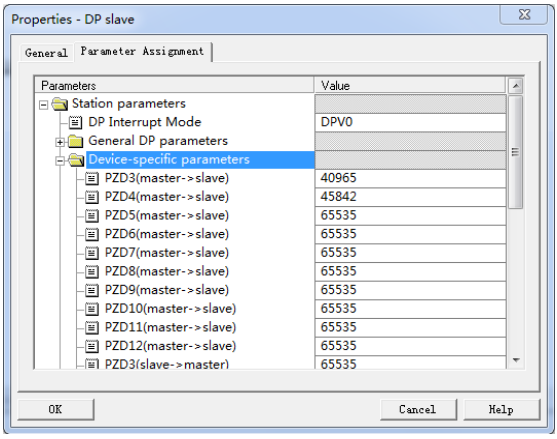


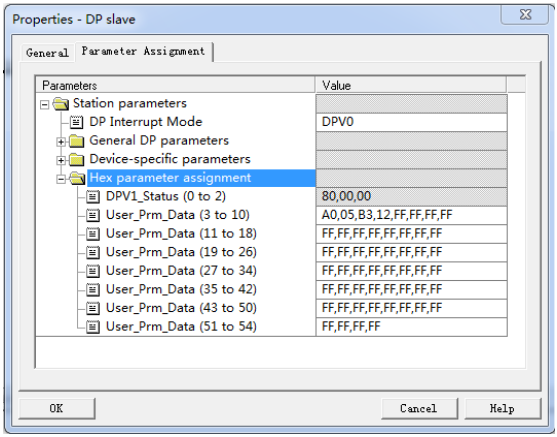


Пример: Запись значения A0.05 в PZD3, отправленного с master-станции на slave-станцию, и запись значения b3.18 в PZD4.

Чтение значения b5.00 из PZD3, отправленного с slave-станции на master-станцию, и чтение значения b5.01 из PZD4.

Адрес A0.05 – 0xA005 (40965 в десятичном представлении). Адрес b3.18 – 0xB312 (45842 в десятичном представлении). Адрес b5.00 – 0xB500 (46336 в десятичном представлении). Адрес b5.01 – 0xB501 (46337 в десятичном представлении). На следующем рисунке показаны вышеуказанные настройки.





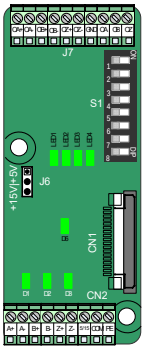
ПРИМЕЧАНИЕ

◆ После установки параметров устройства, настройки bd.11 – bd.30 автоматически изменятся в соответствии с настройками параметров, зависящих от устройства, после следующего включения питания.

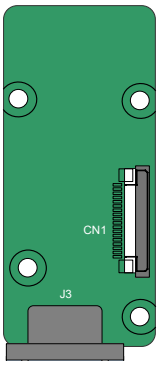
10.3 Платы расширения энкодера

10.3.1 Технические характеристики плат расширения энкодера

MD38PGMD



Технические характеристики платы MD38PGMD	
Источник питания энкодера	5 В/200 мА, 15 В/100 мА
Максимальная входная частота	Дифференциальный: 500 кГц; С открытым коллектором: 100 кГц
Тип интерфейса энкодера	Дифференциальный, с открытым коллектором, двухтактный
Тип интерфейса деления частоты	Поддержка дифференциального энкодера, энкодера с открытым коллектором
Характеристики кабеля	16 – 26 AWG Для получения более подробной информации см. "10.3.2 Многофункциональная плата PG (MD38PGMD)".
Зазор	3,5 мм
Винт	С плоской головкой
Пользовательский интерфейс	Наклонная клеммная колодка
Деление частоты	0 – 63

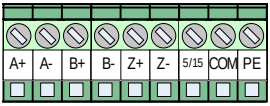


Технические характеристики платы MD38PG4	
Пользовательский интерфейс	Разъем DB9, гнездовой
Самонастройка	Да
Характеристики кабеля	> 22AWG
Разрядность	12 бит
Частота возбуждения	10 кГц
VRMS	7 В
VP-P	3,15 ± 27 %
Деление частоты	Без функции деления частоты

MD38PG4

10.3.2 Многофункциональная плата PG (MD38PGMD)

Табл. 10-19 Описание клемм на плате MD38PGMD

Идентификатор		Описание	Компоновка
CN2	A+	Выходной сигнал энкодера A, положительный	
	A-	Выходной сигнал энкодера, отрицательный	
	B+	Выходной сигнал энкодера B, положительный	
	B-	Выходной сигнал энкодера B, отрицательный	
	Z+	Выходной сигнал энкодера Z, положительный	
	Z-	Выходной сигнал энкодера Z, отрицательный	
	5V/15V	Питание энкодера 5 В/15 В	
	COM	Масса питания энкодера	
	PE	Точка подключения экрана	

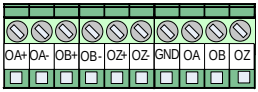
Идентификатор		Описание	Компоновка
J7	OA+	Дифференциальный выходной сигнал деления частоты A, положительный	
	OA-	Дифференциальный выходной сигнал деления частоты A, отрицательный	
	OB+	Дифференциальный выходной сигнал деления частоты B, положительный	
	OB-	Дифференциальный выходной сигнал деления частоты B, отрицательный	
	OZ+	Дифференциальный выходной сигнал деления частоты Z, положительный	
	OZ-	Дифференциальный выходной сигнал деления частоты Z, отрицательный	
	GND	Базовое заземление выхода деления частоты	
	OA	Сигнал выхода деления частоты с открытым коллектором A	
	OB	Сигнал выхода деления частоты с открытым коллектором B	
	OZ	Сигнал выхода деления частоты с открытым коллектором Z	
CN1		18-контактный интерфейс FFC, подключаемый к разъему J4 на панели управления инвертора	

Табл. 10-19 Описание DIP-переключателей на плате MD38PGMD

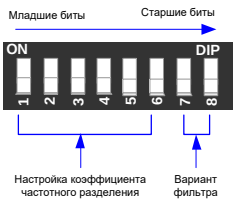
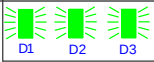
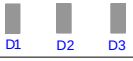
Выбор фильтра		Определение	Настройка адреса						Значение	Коэффициент деления частоты	DIP-переключатель
8	7		6	5	4	3	2	1			
0	0	Неадаптивный фильтр	0	0	0	0	0	0	Резерв	Без выходного сигнала	
			0	0	0	0	0	1	1	Частота, деленная на 1	
0	1	Адаптивный фильтр	0	0	0	0	1	0	2	Частота, деленная на 2	
			0	0	0	0	1	1	3	Частота, деленная на 3	
1	0	Фиксированная блокировка	...								
			1	1	1	1	0	1	61	Частота, деленная на 61	
1	1	Автоматическая блокировка	1	1	1	1	1	0	62	Частота, деленная на 62	
			1	1	1	1	1	1	63	Частота, деленная на 63	

Табл. 10-20 Описание индикаторов на плате MD38PGMD

Индикатор	Состояние	Индикация
D1/D2/D3 Индикатор входного сигнала энкодера		Вкл или мигание: Сигнальный выход энкодера присутствует.
		Выкл.: Сигнальный выход энкодера отсутствует.
D6 Индикатор питания		Вкл.: Питание подается в штатном режиме.
		Выкл.: Источник питания не подключен.
LED1 Индикатор качества входного сигнала энкодера		Выкл.: Входные сигналы поступают в штатном режиме. Двигатель работает на стабильной скорости без помех.
		Вкл.: Незначительная нестабильность входных сигналов, возникающая при ускорении или замедлении двигателя, или когда на входной сигнал энкодера воздействуют незначительные помехи.
		Медленное мигание: Умеренная нестабильность входных сигналов, возникающая при ускорении или замедлении двигателя, или когда на входной сигнал энкодера воздействуют умеренные помехи.
		Быстрое мигание: Входные сигналы крайне нестабильны при ускорении или замедлении двигателя, или когда на входной сигнал энкодера воздействуют сильные помехи.
LED2 Индикатор качества сигнала платы PG		Выкл.: Сигналы платы PG в норме. Двигатель работает на стабильной скорости без помех.
		Вкл.: Незначительная нестабильность сигналов платы PG, возникающая при ускорении или замедлении двигателя, или когда плата PG не отфильтровывает все импульсы помех во входных сигналах энкодера. (Менее 10 импульсов помех не фильтруются за единицу времени).
		Медленное мигание: Умеренная нестабильность сигналов платы PG, возникающая при ускорении или замедлении двигателя, или когда плата PG не отфильтровывает все импульсы помех во входных сигналах энкодера. (Менее 30 импульсов помех не фильтруются за единицу времени).
		Быстрое мигание: Крайне нестабильные сигналы платы PG, возникающие при ускорении или замедлении двигателя, или когда плата PG не отфильтровывает все импульсы помех во входных сигналах энкодера. (Более 30 импульсов помех не фильтруются за единицу времени).
LED3 Индикатор состояния блокировки		Выкл.: Блокировка выключена.
		Вкл.: Блокировка включена.
LED4 Индикатор состояния системы		Выкл.: Система не работает или работает с отклонениями.
		Мигание: Кабель энкодера отсоединен.
		Вкл.: Система работает в штатном режиме.

10.3.3 Плата PG резольвера (MD38PG4)

Табл. 10-21 Описание клемм на плате MD38PG4

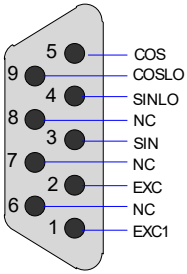
Идентификатор	№ контакта	Определение контакта	Описание	Компоновка
J3	1	EXC1	Возбуждение резольвера, отриц.	
	2	EXC	Возбуждение резольвера, полож.	
	3	SIN	Обратная связь резольвера, SIN, полож.	
	4	SINLO	Обратная связь резольвера, SIN, отриц.	
	5	COS	Обратная связь резольвера, COS, полож.	
	6, 7, 8	НЗ	Внутренне свободный	
	9	COSLO	Обратная связь резольвера, COS, отриц.	
CN1	18-контактный интерфейс FFC, подключаемый к разъему J4 на панели управления инвертора			

Табл. 10-23 Описание индикаторов на плате MD38PG4

Состояние индикатора	Ошибка MD38PG4	Возможная причина и решение
	Штатное рабочее состояние	Н/Д
	Контур фазовой синхронизации разблокирован	Отставание по фазе резольвера слишком велико.
	Амплитуда сигнала SIN/COS превышает верхний предел	Мигание D6 обычно вызвано помехами. Надежно заземлить двигатель и подключить точку заземления платы резольвера к заземлению PE инвертора.
	Амплитуда сигнала SIN/COS слишком мала	Разъем DB9 не подключен или подключен неправильно, или произошел обрыв кабеля. Если предыдущие условия не выполняются, проверить соответствие резольвера плате MD38PG4.

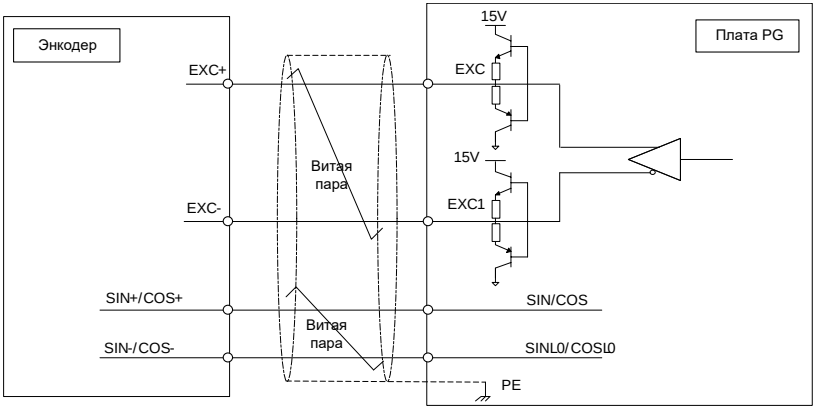


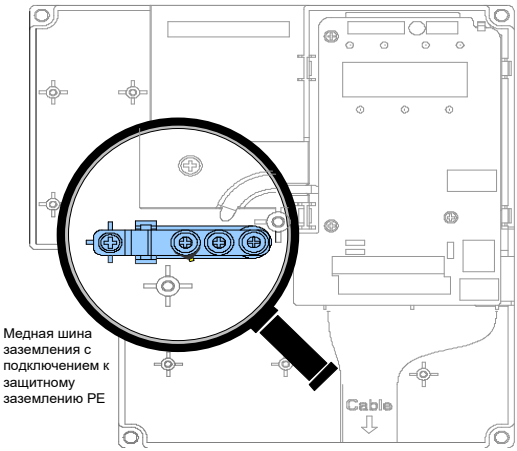
Рис. 10-11 Схема интерфейсов на плате MD38PG4

ПРИМЕЧАНИЕ

- Параметры должны соответствовать характеристикам платы MD38PG4. В частности, сопротивление постоянного тока на входе возбуждения должно составлять более 17 Ом (измеряется мультиметром). В противном случае нормальная работа платы MD38PG4 невозможна.
- Не использовать резольвер с более, чем четырьмя парами полюсов, так как это может привести к перегрузке MD38PG4.

10.3.4 Заземление экрана для платы PG

Если обратная связь по скорости или положению платы PG нестабильна, а параметры инвертора установлены правильно, плата PG испытывает воздействие электромагнитных помех. В таком случае подключить экран сигнального кабеля энкодера к точке PE инвертора для ограничения помех.



В серии CS710 предусмотрена структура заземления. После установки платы PG клемма PE платы PG подключается автоматически. При подключении энкодера подключить экран сигнального кабеля к клемме PE платы PG для заземления экрана.

Для установки платы PG сначала выкрутить винты, показанные на усилителе на предыдущем рисунке. Затем совместить монтажные отверстия платы PG с тремя фиксирующими штифтами (вверху слева от усилителя) и закрепить плату PG винтами M3 x 8.

10.3.5 Руководство по электромагнитной совместимости

1) Не связывать вместе сигнальные кабели (например, кабель энкодера) и силовые кабели. Несоблюдение указаний приводит к помехам энкодера.

2) Корпус двигателя подключить к клемме PE инвертора. При этом надежно подключить кабель заземления двигателя к корпусу двигателя. Несоблюдение указаний приводит к некачественному заземлению.

3) Рекомендуется использовать экранированные витые пары. Для дифференциальных энкодеров подключить витые пары на основе дифференциальных пар и подключить экран к клемме PE инвертора.

4) Для крупного оборудования, когда инвертор расположен далеко от двигателя (более 10 м), эффект заземления ухудшается из-за воздействия индуктивности кабеля. В таком случае экран энкодера не подключать к клемме PE инвертора.

5) Индикаторы на плате MD38PGMD указывают на наличие помех. Для получения более подробной информации см. описание индикаторов в предыдущих разделах.

Приложение А Коммуникационный протокол Modbus

Инверторы серии CS710 оснащаются интерфейсами RS-232/RS-485, с реализацией поддержки коммуникационного протокола Modbus. Данный протокол обеспечивает централизованное управление инвертором посредством вычислительной машины или ПЛК. Например предусмотрен ввод команд управления инвертором, изменение и считывание параметров, а также считывание информации о текущем статусе и ошибках инвертора через ПК или ПЛК.

A.1 Определение данных

Коммуникационный протокол Modbus определяет содержание и формат сообщений, передаваемых при последовательной коммуникации, включая формат опроса master-устройства (или многоадресной передачи) и способ кодирования master-устройства (параметры для действия, передачи данных и проверки ошибок). Slave-устройство использует аналогичную структуру в ответ, включая подтверждение действия, возврат данных и проверку ошибок. При возникновении ошибки, когда slave-устройство получает сообщение или slave-устройство не может выполнить действие, требуемое master-устройством, slave-устройство возвращает сообщение об ошибке на master-устройство.

1) Применение

Инвертор подключен к сети управления ПК/ПЛК с конфигурацией "одно master-устройство и группа slave-устройств" через шину RS-232/RS-485.

2) Структура шины

■ Тип интерфейса

Аппаратный интерфейс RS-232/RS-485

■ Режим передачи

Интерфейс выполняет асинхронную последовательную коммуникацию в полудуплексном режиме. В этом режиме только одно из master- и slave-станций может отправлять данные, а другая может только принимать данные. При асинхронной последовательной коммуникации данные отправляются по кадрам.

■ Топологическая структура

Система состоит из одного master-устройства и группы slave-устройств. Диапазон адресов slave-устройств 0 – 247, а 0 – адрес для многоадресной передачи. Адрес slave-устройства должен быть уникальным в сети.

3) Описание протокола

Коммуникационный протокол Modbus, используемый инверторами серии CS710, представляет собой асинхронный протокол последовательной коммуникации, работающий между master- и slave-устройствами. В сети только одно устройство (master-устройство) может инициировать коммуникацию (запрос/команда). Другие устройства (slave-устройства) могут только отвечать на запросы или команды с требуемыми данными или выполнять требуемые действия. В данном случае master-устройством является вычислительная машина (ПК), промышленное устройство или ПЛК, а slave-устройством является инвертор CS710. Master-устройство может осуществлять

коммуникацию с одним slave-устройством или отправлять сообщения на все slave-устройства. Когда master-устройство взаимодействует с одним slave-устройством, slave-устройство должно возвращать сообщение (ответ) на каждый запрос/команду от master-устройства. На многоадресное сообщение, отправленное master-устройством, не требуется ответ от slave-устройств.

4) Формат коммуникационных данных

Формат данных, определяемый протоколом Modbus:

Кадры данных имеют формат RTU, интервал между двумя сообщениями должен составлять не менее 3,5 x время передачи одного байта данных. Первое передаваемое поле – это адрес устройства. Допустимыми передаваемыми символами являются шестнадцатеричные числа 0 ... 9, A ...F. Сетевые устройства продолжают мониторинг сетевую шину даже во время интервала молчания. После получения первого поля (поля адреса) каждое устройство декодирует это поле, чтобы определить, является ли устройство устройством назначения. После последнего переданного символа интервалом длительностью не менее 3,5 x время передачи одного байта данных отмечается конец сообщения. После этого интервала отправляется новое сообщение.

Весь кадр сообщения должен передаваться как непрерывный поток. Если перед завершением кадра существует интервал молчания продолжительностью более 1,5 x время передачи одного байта данных принимающее устройство актуализирует неполное сообщение и предполагает, что следующий байт является полем адреса нового сообщения. Аналогичным образом, если новое сообщение начинается раньше, чем через 3,5 x время передачи одного байта данных после предыдущего сообщения, принимающее устройство рассматривает новое сообщение как продолжение предыдущего сообщения. Это приводит к ошибке, так как значение в конечном поле циклического контроля по избыточности (CRC) неверно для комбинированных сообщений.

■ Формат кадра RTU

Поле	Описание
Заголовок кадра	3,5 x время передачи одного байта данных
Адрес slave-устройства	Коммуникационный адрес: 0 – 247
Код команды	03H: Чтение параметров slave-устройства 06H: Запись параметров slave-устройства
Поле данных (N-1)	Адрес параметра, количество параметров и значения параметров
Поле данных (N-2)	
...	
Поле данных 0	
Младшие биты поля CRC CHK	Значение обнаружения: Значение CRC
Старшие биты поля CRC CHK	
Конец кадра	3,5 x время передачи одного байта данных

■ Пример команды для чтения параметров slave-устройства

Чтение значений двух смежных параметров, начиная с параметра F0.02.

Данные, отправленные master-устройством

Имя данных	Содержание	Описание
Адрес slave-устройства	01H	Устанавливается параметром bD.02
Код команды	03H	Инструкция чтения
Старшие 8 бит начального адреса	F0H	Чтение данных из параметра F0.02
Младшие 8 бит начального адреса	02H	
Старшие 8 бит количества значений для чтения	00H	Чтение всего двух значений
Младшие 8 бит количества значений для чтения	02H	
Младшие биты поля контроля CRC	Значение CRC CHK для расчета	
Старшие биты поля контроля CRC		

Данные ответа slave-устройства

Имя данных	Содержание	Описание
Адрес slave-устройства	01H	Аналогично данным, отправленным с master-устройства
Код команды	03H	Аналогично данным, отправленным с master-устройства
Общее количество прочитанных байтов	04H	Количество значений, требуемых master-устройством, x 2
Старшие биты адреса F002H	00H	Значение параметра F0.02
Младшие биты адреса F002H	00H	
Старшие биты адреса F003H	00H	Значение параметра F0.03
Младшие биты адреса F003H	01H	
Младшие биты поля CRC CHK	Значение CRC CHK для расчета	
Старшие биты поля CRC CHK		

■ Пример команды для записи параметров slave-устройства

Запись 1388H в F00AH инвертора с адресом slave-устройства 02H.

Данные, отправленные master-устройством

Имя данных	Содержание	Описание
Адрес slave-устройства	02H	Устанавливается параметром bD.02
Код команды	06H	Инструкция записи
Старшие биты адреса, в который будут записываться данные	F0H	Запись данных в параметр F0.10
Младшие биты адреса, в который будут записываться данные	0AH	
Старшие биты данных для записи	13H	Запись значения 1388H в параметр F0.10.
Младшие биты данных для записи	88H	

Младшие биты поля CRC CHK	Значение CRC CHK для расчета	
Старшие биты поля CRC CHK		

Данные ответа slave-устройства: Аналогично данным, отправленным с master-устройства

5) Способ проверки

Для проверки данных используется циклический контроль по избыточности (CRC).

В формате кадра RTU сообщение включает поле CRC. В поле CRC проверяется содержание всего сообщения. Поле CRC состоит из двух байтов, содержащих 16-битное двоичное значение. Значение CRC вычисляется и добавляется к сообщению передающими устройствами. Каждое передающее устройство повторно вычисляет значение CRC после получения сообщения и сравнивает вычисленное значение со значением CRC в поле CRC сообщения. Если два значения различаются, во время передачи произошли ошибки.

Сначала в регистре сохраняется значение 0xFFFF. Затем вызывается процедура для обработки следующего октета в сообщении и значения в регистре. Для CRC используются только 8-битные данные в каждом октете. Старт-бит, стоп-бит и бит контроля четности для CRC не используются.

При формировании значения CRC каждый октет подвергается операции "исключающее ИЛИ" (XOR) со значением регистра. Затем результат сдвигается в направлении младшего значащего бита (LSB) с заполнением нулем старшего значащего бита (MSB). Младший значащий бит извлекается и анализируется. Если младший значащий бит равен 1, значение регистра подвергается операции XOR с предустановленным значением. Если младший значащий бит равен 0, операция XOR не выполняется. Данная процедура повторяется до тех пор, пока не будут выполнены восемь операций сдвига. После последнего (восьмого) сдвига следующий октет подвергается операции XOR с текущим значением регистра, и процесс повторяется еще для восьми сдвигов, как описано выше. Содержимое регистра, образовавшееся после обработки всех октетов сообщения, является значением CRC.

Значение CRC добавляется к сообщению от младших байтов к старшим байтам. Простая функция CRC выглядит следующим образом:

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value,unsigned char length)
{
        unsigned int crc_value=0xFFFF;
        int i;
        while(length--)
        {
                crc_value^=*data_value++;
                for(i=0;i<8;i++)
                {
                        if(crc_value&0x0001)
                        {
                                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
                        }
                        else
                        {
                                crc_value=crc_value>>1;
                        }
                }
        }
        return(crc_value);
}
```

A.2 Определение адреса данных

В данном разделе приведено описание коммуникационных данных, используемых для контроля работой, состояния и настройкой параметров инвертора.

Чтение и запись параметров возможна по протоколу Modbus. (Изменение некоторых параметров невозможно, поскольку они предназначены только для использования производителем или мониторинга устройства).

1 Определение адреса параметра

Адрес параметра идентифицируется по номеру группы и коду, как указано в следующей таблице.

Меню	Группа функциональных параметров	Старшие байты	Младшие байты
Меню уровня 1	Группы A0 – AF	A0 – AF	00 – FF
Меню уровня 2	Группы b0 – bF	b0 – bF	00 – FF
	Группы U0 – U1	d0 – d1	00 – FF
	Группы E0 – EF	E0 – EF	00 – FF
Меню уровня 3	Группы F0 – FF	F0 – FF	00 – FF

Например, адрес bF.12 – это bF0C.



- Изменение некоторых параметров невозможно, пока инвертор находится в работающем состоянии. Изменение некоторых параметров невозможно ни в каком состоянии инвертора. Кроме того, следует обратить внимание на диапазоны значений, единицы измерения и описание параметров при их изменении.

2 Настройка целевой частоты (только для записи)

Адрес параметра	Функция команды
1000H	Задание частоты, устанавливаемое по коммуникации (0 – 10000, десятичный формат)



- Задание частоты, устанавливаемое по коммуникации, выражается в процентах. Значение 10000 соответствует 100 % от максимальной частоты (b1.02).

3 Ввод команд управления в инвертор (только для записи)

Адрес команды	Функция команды
2000H	0001: Вращение в прямом направлении
	0002: Вращение в обратном направлении
	0005: Останов на выбеге
	0006: Замедление до останова
	0007: Сброс ошибки
	0008: Быстрый останов

4 Чтение состояния инвертора (только для чтения)

Адрес команды	Функция команды
3000H	0: Останов
	Бит 0: Вращение в прямом направлении
	Бит 1: Вращение в обратном направлении
	Бит 2: Ошибка

5 Чтение текущего кода ошибки (только для чтения)

Адрес команды	Функция команды
8000H	Отображение текущего кода ошибки инвертора. Для получения более подробной информации см. "7 Поиск и устранение неисправностей".

6 Формат сообщений об ошибках коммуникации (ответ от slave-устройства)

Имя данных	Содержание	Описание
Данные 1	Адрес slave-устройства	Коммуникационный адрес
Данные 2	Код команды + 0x80	Когда при коммуникации возникают ошибки, slave-устройство возвращает кадр сообщения об ошибке. Код команды данного кадра представляет собой адрес чтения или записи кадра плюс 0x80.
Данные 3	Код ошибки	Значения кодов ошибок: 01: Ошибка кода команды 02: Ошибка адреса 03: Ошибка данных 04: Обработка команды невозможна
Данные 4	Младшие биты значения CRC	Проверка CRC
Данные 5	Старшие биты значения CRC	

Приложение B Соответствие требованиям электромагнитной совместимости

B.1 Определения терминов

1) Электромагнитная совместимость (ЭМС) описывает способность электронных и электрических устройств и систем работать надлежащим образом в соответствующей электромагнитной обстановке и не создавать электромагнитные помехи, влияющие на другие устройства и системы, расположенные поблизости. Другими словами, требования ЭМС включают в себя два аспекта:
   1. Электромагнитные помехи, создаваемые устройством или системой, должны быть ограничены до определенных пределов.
   2. Устройство или система должна обладать достаточной устойчивостью к электромагнитным помехам в окружающей среде.

2) Первая среда эксплуатации: Среда, включающая в себя жилые помещения. Также она включает в себя предприятия, непосредственно (без использования промежуточных трансформаторов) подключенные к питающей сети низкого напряжения, от которой подается напряжение на здания, используемые для бытовых целей.

3) Вторая среда эксплуатации: Среда, включающая в себя все предприятия, отличные от непосредственно подключенных к питающей сети низкого напряжения, от которой подается напряжение на здания, используемые для бытовых целей.

4) Устройство категории C1: Силовая приводная система с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенная для эксплуатации в первой среде эксплуатации.

5) Устройства категории C2: Силовая приводная система с номинальным напряжением ниже 1000 В, которая не является вставным или мобильным устройством. При использовании в первой среде эксплуатации его монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполняться специалистами.

6) Устройство категории C3: Силовая приводная система с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенная для эксплуатации во второй среде эксплуатации и не предназначенная для эксплуатации в первой среде эксплуатации.

7) Устройство категории C4: Силовая приводная система с номинальным напряжением 1000 В и выше или с номинальным током 400 А и выше, предназначенная для эксплуатации в составе комплексных систем второй среды эксплуатации.

B.2 Стандарты ЭМС

B.2.1 Стандарты ЭМС

Инверторы серии CS710 соответствуют стандарту EN 61800-3:2004, Категория C2, и подходят как для первой среды, так и второй среды эксплуатации.

B.2.2 Требования ЭМС к условиям на месте монтажа

Интегратор системы с установленным инвертором несет ответственность за соответствие системы директиве ЕС по ЭМС и EN 61800-3:2004 Категория C2, C3 или C4, в зависимости от среды использования системы.

Оборудование или объекты, в которых используется данный инвертор, также должны быть сертифицированы, с маркировкой CE. Пользователи оборудования или объектов несут ответственность за обеспечение соответствия директивам EC и EN 61800-3:2004 Категория C2.

CAUTION	◆ При использовании в первой среде эксплуатации инвертор может создавать радиопомехи. Помимо обеспечения соответствия требованиям маркировки CE, приведенным в данной главе, необходимо принять меры по предотвращению создания радиопомех, если требуется.

B.3 Выбор периферийных устройств ЭМС

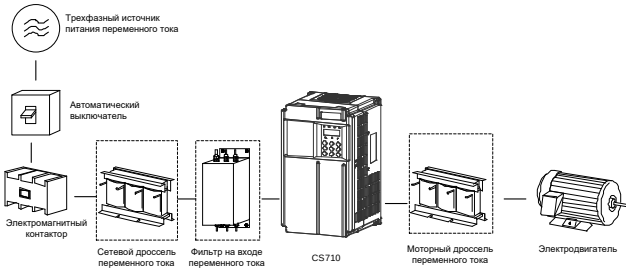


Рис. B-1 Монтаж периферийных устройств ЭМС (в границах пунктирных линий)

B.3.1 Монтаж входного фильтра ЭМС на стороне входа питания

Входной ЭМС-фильтр, расположенный между инвертором и источником питания, может не только защитить инвертор от электромагнитных помех в окружающей среде, но и предотвратить воздействие инвертора на другие устройства. Инвертор соответствует требованиям категории C2 только с фильтром ЭМС, установленным на стороне входа питания. При установке входного фильтра ЭМС обратить внимание на следующее:

- Строго соблюдать номинальные параметры при использовании фильтра ЭМС. Фильтр ЭМС относится к электрическим устройствам категории I, поэтому для заземления его металлического корпуса требуется надежный контакт с металлическим заземлением шкафа на большой площади, с хорошей проводимостью. В противном случае возможно поражение электрическим током или ухудшение характеристик ЭМС.
- Точка заземления фильтра ЭМС и клемма PE инвертора должны быть подключены к одному и тому же общему заземлению. В противном случае характеристики ЭМС значительно ухудшаются.
- Фильтр ЭМС должен располагаться максимально близко к входу питания инвертора.

1 Простая схема монтажа фильтра ЭМС

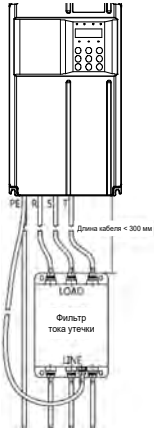


Рис. B-2 Установка простого фильтра ЭМС

2 Аморфный сердечник (фильтр синфазных помех/нуль-фазный дроссель)

Установка аморфных сердечников на входных линиях R/S/T или выходных линиях U/V/W инвертора может улучшить характеристики ЭМС.

На следующем рисунке показан внешний вид аморфных сердечников.



Рис. B-3 Аморфные сердечники

Ниже перечислены рекомендуемые модели аморфных сердечников. Выбрать подходящую модель на основе характеристик входных и выходных линий.

Табл. B-1 Рекомендуемые модели аморфных сердечников

Модель аморфного сердечника	Размеры Внешний диаметр x внутренний диаметр x толщина (мм)
DY644020H	64 x 40 x 20
DY805020H	80 x 50 x 20
DY1207030H	120 x 70 x 30

B.3.2 Установка сетевого дросселя переменного тока на стороне входа питания

Сетевой дроссель переменного тока – это дополнительное устройство, используемое для устранения гармоник входного тока. Установить входной дроссель переменного тока при наличии строгих требований к гармоникам. В следующей таблице перечислены рекомендуемые модели сетевых дросселей переменного тока для инверторов серии CS710.

Табл. B-2 Рекомендуемые модели сетевых дросселей переменного тока

Модель инвертора	Модель сетевого дросселя переменного тока (Inovance)
CS710-4T0.4GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T0.7GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T1.1GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T1.5GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T2.2GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T3.0GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T3.7GB	MD-ACL-15-3-4T
CS710-4T5.5GB	MD-ACL-15-3-4T
CS710-4T7.5GB	MD-ACL-40-1.45-4T
CS710-4T11GB	MD-ACL-40-1.45-4T
CS710-4T15GB	MD-ACL-50-1.2-4T
CS710-4T18.5GB	MD-ACL-50-0.28-4T-2%
CS710-4T22GB	MD-ACL-60-0.24-4T-2%
CS710-4T30GB	MD-ACL-90-0.16-4T-2%
CS710-4T37GB	MD-ACL-90-0.16-4T-2%
CS710-4T45GB	MD-ACL-120-0.12-4T-2%
CS710-4T55GB	MD-ACL-150-0.095-4T-2%
CS710-4T75GB	MD-ACL-200-0.07-4T-2%
CS710-4T90G	MD-ACL-250-0.056-4T-2%
CS710-4T110G	MD-ACL-250-0.056-4T-2%
CS710-4T132G	MD-ACL-330-0.042-4T-2%
CS710-4T160G	MD-ACL-330-0.042-4T-2%
CS710-4T200G(-L)	MD-ACL-490-0.028-4T-2%
CS710-4T220G(-L)	MD-ACL-490-0.028-4T-2%
CS710-4T250G(-L)	MD-ACL-490-0.028-4T-2%
CS710-4T280G(-L)	MD-ACL-660-0.021-4T-2%
CS710-4T315G(-L)	MD-ACL-660-0.021-4T-2%
CS710-4T355G(-L)	MD-ACL-800-0.017-4T-2%
CS710-4T400G(-L)	MD-ACL-800-0.017-4T-2%

B.3.3 Установка моторного дросселя переменного тока на выходной стороне

Определить необходимость установки моторного дросселя переменного тока на выходной стороне инвертора в зависимости от фактической ситуации. Кабель, соединяющий инвертор с двигателем, не должен быть слишком длинным, поскольку длинный кабель обладает высокой распределенной емкость, что, в свою очередь, приводит к высокому току утечки.

Если выходной кабель слишком длинный, установить моторный дроссель переменного тока. Если длина кабеля больше или равна пределу, указанному в табл. B-3, установить моторный дроссель рядом с инвертором.

Табл. B-3 Длина выходного кабеля, при которой требуется использование моторного дросселя переменного тока

Мощность инвертора (кВт)	Номинальное напряжение (В)	Максимальная длина кабеля без необходимости использования моторного дросселя
4	200 – 500	50
5,5	200 – 500	70
7,5	200 – 500	100
11	200 – 500	110
15	200 – 500	125
18,5	200 – 500	135
22	200 – 500	150
≥ 30	280 – 690	150

В следующей таблице перечислены рекомендуемые модели моторных дросселей переменного тока для инверторов серии CS710.

Табл. B-4 Рекомендуемые модели моторных дросселей переменного тока

Модель инвертора	Модель моторного дросселя переменного тока (Inovance)
CS710-4T0.4GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T0.7GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T1.1GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T1.5GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T2.2GB	MD-OCL-7-1.0-4T-1%
CS710-4T3.0GB	MD-OCL-10-0.7-4T-1%
CS710-4T3.7GB	MD-OCL-10-0.7-4T-1%
CS710-4T5.5GB	MD-OCL-15-0.47-4T-1%
CS710-4T7.5GB	MD-OCL-20-0.35-4T-1%
CS710-4T11GB	MD-OCL-30-0.23-4T-1%
CS710-4T15GB	MD-OCL-40-0.18-4T-1%
CS710-4T18.5GB	MD-OCL-50-0.14-4T-1%

Модель инвертора	Модель моторного дросселя переменного тока (Inovance)
CS710-4T22GB	MD-OCL-60-0.12-4T-1%
CS710-4T30GB	MD-OCL-80-0.087-4T-1%
CS710-4T37GB	MD-OCL-90-0.078-4T-1%
CS710-4T45GB	MD-OCL-120-0.058-4T-1%
CS710-4T55GB	MD-OCL-120-0.058-4T-1%
CS710-4T75GB	MD-OCL-200-0.035-4T-1%
CS710-4T90G	MD-OCL-250-0.028-4T-1%
CS710-4T110G	MD-OCL-250-0.028-4T-1%
CS710-4T132G	MD-OCL-330-0.021-4T-1%
CS710-4T160G	MD-OCL-330-0.021-4T-1%
CS710-4T200G(-L)	MD-OCL-490-0.014-4T-1%
CS710-4T220G(-L)	MD-OCL-490-0.014-4T-1%
CS710-4T250G(-L)	MD-OCL-490-0.014-4T-1%
CS710-4T280G(-L)	MD-OCL-660-0.011-4T-1%
CS710-4T315G(-L)	MD-OCL-660-0.011-4T-1%
CS710-4T355G(-L)	MD-OCL-800-0.0087-4T-1%
CS710-4T400G(-L)	MD-OCL-800-0.0087-4T-1%

B.4 Экранированные кабели

B.4.1 Требования к экранированным кабелям

Для обеспечения соответствия требованиям ЭМС для маркировки CE в инверторе необходимо использовать экранированные кабели. Экранированные кабели делятся на трехжильные и четырехжильные. Если экран трехжильного кабеля не обладает достаточной проводимостью, добавить отдельный кабель защитного заземления (PE) или использовать четырехжильный кабель, один проводник которого является проводом защитного заземления (PE), как показано на следующем рисунке.

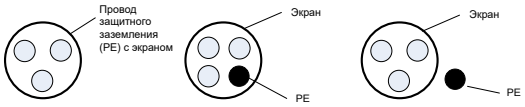


Рис. B-4 Экранированные кабели

Для излучаемых и кондуктивных помех экранирующий слой экранированного кабеля выполняется в виде коаксиальной медной оплетки. Объемная плотность медной оплетки должна превышать 90 % для повышения эффективности экранирования и проводимости экрана. На следующем рисунке показан слой экрана экранированного кабеля.

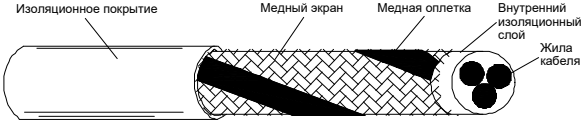


Рис. B-5 Слой экрана экранированного кабеля

На следующем рисунке показано заземление экранированного кабеля.

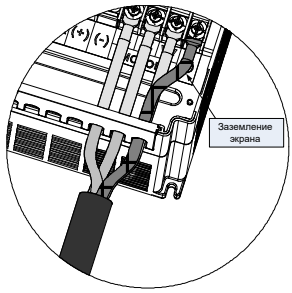


Рис. B-6 Заземление экранированного кабеля

При использовании экранированных кабелей обратить внимание на следующее:

- Рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. Четырехжильные кабели также могут использоваться в качестве входных кабелей.
- Кабель двигателя и экранированный провод защитного заземления (PE) (витой экранированный) должны быть как можно короче, чтобы снизить электромагнитное излучение, внешний блуждающий ток и емкостной ток кабеля. Для кабелей двигателя длиной более 100 м использовать выходной фильтр или дроссель.

- В качестве кабелей управления рекомендуется использовать экранированные кабели.
- Выходной силовой кабель инвертора должен быть экранированным, экран необходимо надежно заземлить. В качестве соединительных проводов, подвергающихся воздействию помех, следует использовать экранированные кабели управления типа "витая пара" с надежно заземленным экраном.

B.4.2 Требования к укладке кабелей

1) Кабели двигателя проложить отдельно от других кабелей. Кабели двигателей группы инверторов разрешено прокладывать параллельно друг другу.
2) Кабели двигателей, входные силовые кабели и кабели управления рекомендуется прокладывать в разных кабельных каналах. Во избежание электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями выходного напряжения инвертора, не прокладывать кабели двигателя параллельно другим кабелям на большом расстоянии.
3) Если кабели управления пересекают силовые кабели, расположить их под углом, близким к 90°. Не прокладывать другие кабели через инвертор.
4) Кабели входа и выхода питания инвертора, а также низковольтные сигнальные кабели (например, кабели управления) следует прокладывать перпендикулярно (при возможности), а не параллельно.
5) Кабельные каналы необходимо правильным образом соединить и надежно заземлить. Допускается использование алюминиевых кабельных каналов для уравнивания электрического потенциала.
6) Фильтр, инвертор и двигатель необходимо надлежащим образом подключить к системе (оборудованию или устройству), с защитным покрытием на монтажной части и полным контактом токопроводящего металла.

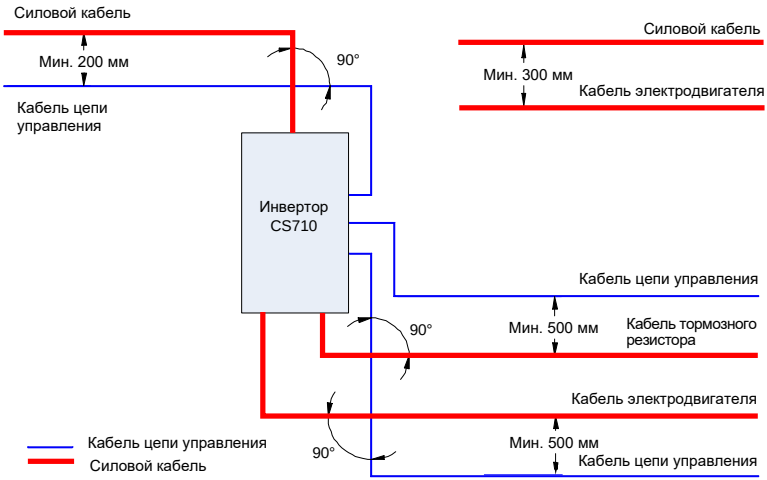


Рис. B-7 Схема подключения кабелей

B.5 Требования к току утечки

1) На каждом инверторе образуется ток утечки, превышающий 100 мА. Следовательно, токовая чувствительность выключателя с функцией защиты при утечке на землю должна превышать 100 мА.
2) Высокочастотные импульсные помехи могут вызывать отключение автоматического выключателя, поэтому автоматический выключатель с функцией защиты при утечке на землю должен быть выполнен с функцией фильтрации высоких частот.
3) Если требуется группа инверторов, для каждого инвертора предусмотреть автоматический выключатель.
4) На ток утечки влияют следующие факторы:

- Мощность инвертора
- Несущая частота
- Тип и длина кабеля двигателя
- Фильтр ЭМП

5) Если ток утечки вызывает срабатывание автоматического выключателя:

- Увеличить значение чувствительности автоматического выключателя по току.
- Заменить автоматический выключатель на другой с функцией подавления высокочастотных помех.
- Снизить несущую частоту.
- Сократить длину выходного кабеля.
- Установить устройство ограничения утечки тока.
- Фильтр ЭМС может ограничивать ток утечки. Для получения более подробной информации о выборе фильтра ЭМС см. "B.3.1 Монтаж входного фильтра ЭМС на стороне входа питания".

6) Винты-перемычки EMC и VDR

- Инвертор оснащен встроенной группой защитных конденсаторов (EMC) и варистором (VDR), которые подключены по умолчанию. Если автоматический выключатель с функцией защиты при утечке на землю срабатывает при включении питания инвертора, выкрутить винт-перемычку ЭМС (показан как винт-перемычка ЭМС на следующем рисунке), чтобы отсоединить группу защитных конденсаторов.

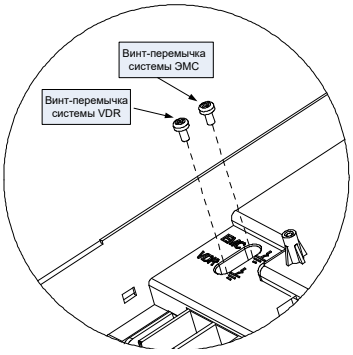


Рис. B-8 Винты-перемычки VDR и EMC

B.6 Решения по устранению электромагнитных помех

Инвертор создает сильные помехи. Несмотря на принятые меры по обеспечению электромагнитной совместимости, все же возможно возникновение помех из-за неправильной укладки кабелей или заземления. Если инвертор создает помехи другим устройствам, принять следующие меры.

Табл. B-5 Распространенные проблемы с электромагнитными помехами и их решения

Тип помех	Решение
Срабатывание автоматического выключателя с функцией защиты при утечке на землю	◆ Соединить корпус двигателя с клеммой PE инвертора. ◆ Подключить клемму PE инвертора к клемме PE сетевого источника питания. ◆ Добавить защитный конденсатор к кабелю входа питания. ◆ Добавить магнитные кольца на входной кабель инвертора.
Помехи от работающего инвертора	◆ Соединить корпус двигателя с клеммой PE инвертора. ◆ Подключить клемму PE инвертора к клемме PE сетевого источника питания. ◆ Добавить защитный конденсатор к кабелю входа питания и надеть магнитные кольца на кабель. ◆ Добавить защитный конденсатор к порту сигнала, на который действуют помехи, или надеть магнитные кольца на сигнальный кабель. ◆ Подключить оборудование к общему заземлению.
Коммуникационные помехи	◆ Соединить корпус двигателя с клеммой PE инвертора. ◆ Подключить клемму PE инвертора к клемме PE сетевого источника питания. ◆ Добавить защитный конденсатор к кабелю входа питания и надеть магнитные кольца на кабель. ◆ Добавить согласующий резистор у источника коммуникационного кабеля и на стороне нагрузки. ◆ Добавить общий кабель заземления в дополнение к коммуникационному кабелю. ◆ Использовать экранированный кабель в качестве коммуникационного кабеля и соединить экран кабеля с общей точкой заземления.
Помехи на входе/выходе	◆ Увеличить емкость низкоскоростных дискретных входов (DI). Рекомендуется максимальная емкость 0,1 мкФ. ◆ Увеличить емкость аналоговых входов (AI). Рекомендуется максимальная емкость 0,22 мкФ.

INOVANCE Гарантийное соглашение

1) Компания Inovance предоставляет бесплатную гарантию на оборудование сроком 18 месяцев с даты изготовления. Гарантия распространяется на отказы или повреждения оборудования при нормальных условиях эксплуатации.

2) В течение гарантийного срока за техническое обслуживание взимается плата, если повреждение вызвано следующими причинами:

   a. Ненадлежащее использование или ремонт/внесение изменений в конструкцию без предварительного разрешения

   b. Пожар, наводнение, отклонения напряжения, стихийные бедствия и их последствия

   c. Повреждение оборудования, вызванное падением, или возникшее при транспортировке после приобретения

   d. Несоблюдение указаний, приведенных в руководстве пользователя

   e. Повреждение оборудования, вызванное внешними факторами (например, другими устройствами)

3) Плата за техническое обслуживание взимается в соответствии с актуальной версией прейскуранта на техническое обслуживание, утвержденной компанией Inovance.

4) Для решения технических проблем просим обращаться к региональному представителю компании Inovance или непосредственно в службу технической поддержки компании Inovance.

5) Компания Inovance оставляет за собой право на разъяснение данного соглашения.

Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.
Адрес: No. 16, Youxiang Road, Yuexi Town, Wuzhong District, Suzhou 215104, P.R. China (КНР)
Веб-сайт: http://www.inovance.com

Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.
Адрес: Building E, Hongwei Industry Park, Liuxian Road, Baocheng No. 70 Zone, Bao'an District, Shenzhen (район Баоан, Шэньчжэнь)
Тел.: +86-755-2979 9595
Факс: +86-755-2961 9897
http: //www.inovance.com

Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.
Адрес: No. 16 Youxiang Road, Yuexi Town, Wuzhong District, Suzhou 215104, P.R.China (г. Юси, округ Учжун, Сучжоу, КНР)
Тел.: +86-512-6637 6666
Факс: +86-512-6285 6720
http: //www.inovance.com

19010423A05

© Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.