



THE HEART OF FRESHNESS

TECHNICAL INFORMATION

TECHNISCHE INFORMATION

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ST-160-2 RUS

Электрическое подключение и управление компактными винтовыми компрессорами со встроенным преобразователем частоты
Перевод оригинального документа
Русский

63

CSVH

CSVW

CSCVH

CSCVW

Для монтажников

Содержание

| | |
|---|-----------|
| 1 Введение | 65 |
| 2 Безопасность | 65 |
| 2.1 Специалисты, допускаемые к работе | 65 |
| 2.2 Остаточная опасность | 65 |
| 2.3 Указания по технике безопасности | 65 |
| 2.4 Общие указания по технике безопасности | 65 |
| 3 Технические данные | 67 |
| 4 Функции управления и мониторинга | 68 |
| 4.1 Функции управления | 68 |
| 4.2 Функции мониторинга и защиты | 68 |
| 4.3 Журнал данных | 68 |
| 5 Электрическое подключение | 69 |
| 5.1 Соединительные кабели | 69 |
| 5.2 Места подключений в корпусе FI | 69 |
| 5.3 Подключение питания FI | 71 |
| 5.3.1 Соединительные кабели (подключение питания FI) | 71 |
| 5.3.2 Ограничение пускового тока | 71 |
| 5.3.3 Коррекция коэффициента мощности | 71 |
| 5.3.4 Автоматы защитного отключения | 71 |
| 5.3.5 Принципиальная эл. схема | 72 |
| 5.4 Компоненты силовой линии FI | 72 |
| 5.4.1 Предохранитель компрессора (F2) | 72 |
| 5.4.2 Устройство защиты от перегрузки (F13) | 73 |
| 5.4.3 Линейный реактор (L1) | 73 |
| 5.4.4 RFI фильтр (Z1) | 75 |
| 5.5 Защитные устройства | 76 |
| 5.5.1 Прессостаты (F5 и F6) | 79 |
| 5.5.2 ECO и охлаждение масла | 79 |
| 5.6 Электропитание периферийных устройств | 80 |
| 5.7 Подключение для системы управления FI | 80 |
| 5.7.1 Настройка параметров FI | 81 |
| 5.7.2 Кабели подключения для системы управления | 81 |
| 5.7.3 Безопасное снятие крутящего момента (STO) | 81 |
| 5.7.4 Контрольная проверка STO функции | 83 |
| 5.7.5 Отключение мотора | 83 |
| 5.7.6 Управление FI через интерфейс Modbus RS485 | 84 |
| 5.7.7 Настройка дополнительных параметров связи | 84 |
| 5.7.8 Согласующие резисторы RS485 | 84 |
| 5.7.9 Управление через системный контроллер | 85 |
| 5.7.10 Выходные сигналы для вышестоящего системного контроллера | 85 |
| 5.7.11 Источник постоянного напряжения для лабораторий | 86 |
| 5.8 Опциональные электрические подключения | 87 |
| 5.8.1 Опциональные датчики температуры (R10 и R11) | 87 |
| 5.8.2 Опциональный датчик давления (B9) | 88 |
| 5.8.3 Реле максимального уровня масла (F15) | 88 |
| 5.9 Включение компрессора | 89 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | Контроль работы с помощью BEST SOFTWARE | 89 |
| 7 | Быстрый ввод в эксплуатацию | 90 |
| 7.1 | Снижение цикличной работы после ввода в эксплуатацию | 90 |
| 8 | Защитные функции | 91 |
| 8.1 | Мониторинг компрессора..... | 91 |
| 8.2 | Сброс | 92 |
| 9 | Устранение ошибок в электронике | 93 |
| 9.1 | Указания по технике безопасности при использовании легковоспламеняющихся фторсодержащих хладагентов..... | 93 |
| 9.2 | Идентификация ошибок | 93 |
| 9.3 | Проверка рабочего напряжения компонента..... | 94 |
| 9.4 | Запасные части | 94 |
| 9.4.1 | Определение причин ошибок..... | 94 |
| 9.4.2 | Плата системы управления (D1)..... | 95 |
| 9.4.3 | Плата расширения (D2) | 95 |
| 9.4.4 | Вентиляторы | 95 |
| 9.4.5 | Преобразователь частоты (N1)..... | 95 |
| 9.4.6 | Периферийное устройство..... | 95 |

1 Введение

Компактные винтовые компрессоры CSV, снабжены встроенным преобразователем частоты (FI). Этот FI управляет скоростью мотора компрессора. Он оснащен множеством функций мониторинга и выдает аварийные сообщения, близкие к предельным возможностям применения, перед отключением.

«CSV» является собирательным термином для типов CSVH, CSVW, CSCVH и CSCVW.

В данной технической информации описывается электрическое подключение CSV компрессоров, наиболее важные параметры настройки преобразователя частоты и ввод в эксплуатацию электронной системы. Подробную информацию по программированию Modbus и описание электронных компонентов см. в Справочном руководстве SG-160.

2 Безопасность

Компрессоры были произведены в соответствии с самыми современными методами и действующими нормами. Особое внимание уделялось безопасности пользователей.

Примечания, приведенные в Инструкции по эксплуатации SB-160, должны соблюдаться в дополнение к этой Технической информации.

Всегда храните инструкцию по эксплуатации SB-160 и данную техническую информацию рядом с холодильной установкой.

2.1 Специалисты, допускаемые к работе

Все работы на компрессорах и холодильных системах имеет право осуществлять только квалифицированный персонал, прошедший обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и компетенция специалистов должны соответствовать действующим в каждой отдельной стране предписаниям и директивам.

2.2 Остаточная опасность

Компрессоры могут являться источниками неизбежной остаточной опасности. Поэтому все работающие на этом оборудовании должны внимательно изучить данный документ!

Обязательные для соблюдения предписания:

- соответствующие правила техники безопасности и нормы (напр., EN 378, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- национальные правила.

2.3 Указания по технике безопасности

это указания, направленные на предотвращение опасных ситуаций. Указания по технике безопасности следует соблюдать неукоснительно!



ВНИМАНИЕ

Указания по предотвращению ситуаций, которые могут привести к возможному повреждению оборудования.



ОСТОРОЖНО

Указания по предотвращению потенциально опасных ситуаций, которые могут привести к возможным легким травмам персонала.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указания по предотвращению потенциально опасных ситуаций, которые могут привести к возможным серьезным травмам персонала или смерти.



ОПАСНОСТЬ

Указания по предотвращению опасных ситуаций, приводящих к серьезным травмам персонала или смерти.

2.4 Общие указания по технике безопасности

В состоянии поставки:



ОСТОРОЖНО

Компрессор наполнен защитным газом: Избыточное давление от 0,2 до 0,5 bar. Возможно повреждение кожных покровов и глаз.



Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!

При осуществлении работ на компрессоре после того, как он был введён в эксплуатацию:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны тяжелые повреждения.



Сбросьте давление в компрессоре! Наденьте защитные очки!



ОСТОРОЖНО

Температура поверхностей может достигать более 60 °C или опускаться ниже 0 °C. Возможно получение ожогов и обморожений.



Оградите доступные места и пометьте их соответствующим образом.

Перед осуществлением работ на компрессоре: выключите компрессор и дайте ему остыть.

Для работ с электрикой и с преобразователем частоты (FI)

ОПАСНОСТЬ

Опасное для жизни напряжение внутри корпуса FI!



Прикосновение может привести к серьезным травмам или смерти.

Никогда не открывайте корпус FI во время работы!

Выключите главный выключатель и заблокируйте его от повторного включения.

Подождите не менее 5 минут, пока не разрядятся все конденсаторы!

Перед повторным включением закройте корпус FI.

Главный выключатель должен быть выключен во время всех работ в корпусе FI. Это также верно, если компрессор был остановлен с помощью функции «Безопасное снятие крутящего момента» (STO) или «отключение мотора». В этом случае преобразователь частоты остается под напряжением.

ВНИМАНИЕ

Повреждение или выход из строя FI из-за повышенного напряжения!



Не подавайте напряжение на клеммные колодки с X02 (CN18) по X06 (CN12) платы управления, даже для проверки!

На другие клеммы платы управления и платы расширения можно подавать только защитное сверхнизкое напряжение (PELV).

Напряжение питания (230 V или 115 V) периферийных устройств подается на клеммы CN1, CN2, CN4, CN5, CN6 и CN9 платы расширения.

Следующее относится ко всем типам CSV...MY



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сильное магнитное поле!

Держите магнитные и намагничивающиеся предметы вдали от компрессора!



Лица с кардиостимуляторами, имплантированными сердечными дефибрилляторами или металлическими имплантатами: соблюдайте дистанцию не менее 30 см!

Типы CSV...MY оснащены моторами с постоянными магнитами. Его магниты генерируют значительное магнитное поле. Эти компрессоры снабжены следующими предупредительными знаками:



Рис. 1: Предупреждающие и запрещающие знаки на компрессоре

3 Технические данные

| CSV. компрессор | |
|---|---|
| Хранение и транспортировка | Допустимая температура окружающей среды: -25°C .. +70°C |
| Место установки | Допустимая температура окружающей среды: -20°C .. +55°C Максимально допустимая средняя температура в течение 24 часов: 40°C Допустимая относительная влажность: 5 % .. 95 %, без конденсации (EN60721-3-3 класс 3К3 и 3С3). Максимально допустимая высота: 2000 м Окружающая среда согласно EN60664-4: степень загрязнения 1 |
| Класс защиты | Корпус FI IP54/NEMA12 в состоянии поставки IP00 с открытым корпусом FI |
| Время отключения FI до перезапуска | Не менее 1 мин. |
| Прошивка | Программное обеспечение класса B |
| Безопасное снятие крутящего момента (STO) | Safe Torque Off — это дополнительная функция безопасности для подключения CSV. компрессоров к электросети, см. главу «Безопасное отключение крутящего момента» (STO), стр. 81. |
| EMC | Компрессор с преобразователем частоты (FI) соответствует EU EMC directive 2014/30/EU и гармонизированным стандартам: Помехоустойчивость EN61000-6-1:2007, Помехоустойчивость в жилой, коммерческой и легкой промышленной среде. EN61000-6-2:2005, Помехоустойчивость для промышленных сред Излучаемые помехи EN61800-3, требования по электромагнитной совместимости для систем силовых электроприводов с регулируемой скоростью: категория C3 категория C2 с фильтром радиопомех EN61000-6-4:2007 +A1:2011, стандарт излучения для промышленных сред, только с фильтром радиопомех |
| Требования к электропитанию | |
| Электропитание | 380 .. 480 V ±10% 3-phase 50 .. 60 Hz ±5% Система TN или TT Макс. предполагаемый ток короткого замыкания Среднеквадратичное значение (RMS): 100 kA при максимальном входном напряжении 480 V Это подключение питает FI и, соответственно, защитное устройство OLC-D1-S для контроля минимального уровня масла (24 V). Дополнительную информацию см. в главе Соединительные кабели (подключение питания FI), стр. 71. |
| Периферийные устройства | Напряжение питания (AC) в зависимости от версии компрессора, см. заводскую табличку либо 230 V ±10 % / 50/60 Hz / макс. 2 A или 115 V ±10 % / 50/60 Hz / макс. 4 A Дополнительную информацию см. в главе Электропитание периферийных устройств, стр. 80. |

| | |
|--------------------------------|--|
| Допустимая асимметрия по фазам | Максимум 3% (большая асимметрия по фазам снижает срок службы FI) |
| Стабильность сети | При падении напряжения > 12 ms, FI выключает мотор. Применение при слабом источнике питания, например установки с трансформатором малой мощности или работа с генератором только после консультации с BITZER. |

Данные для выбора кабелей, предохранителей и других электрических компонентов см. в главе Электрическое подключение, стр. 69, функции мониторинга см. в главе Защитные функции, стр. 91.

4 Функции управления и мониторинга

4.1 Функции управления

Система управления FI регулирует скорость мотора компрессора в соответствии с уставкой вышестоящего системного контроллера. Он адаптирует золотник Vi и впрыск жидкости (LI) к соответствующим требованиям компрессора. Включает и выключает охлаждение FI и подогреватель масла.

4.2 Функции мониторинга и защиты

Система управления FI отслеживает сигналы от нескольких датчиков, расположенных на компрессоре:

| Контролируемая функция | Измерительный датчик |
|--|---|
| Ограничения применения: Температура конденсации и испарения | Датчики низкого и высокого давления (B7 и B6) |
| Низкое давление | Датчик низкого давления (B7) |
| Высокое давление | Датчик высокого давления (B6) |
| Минимальный уровень масла | Оптоэлектронный контроль масла (F8) |
| Температура масла | Датчик температуры масла (R2) |
| Температура мотора | Датчик температуры в моторе (R3) |
| Температура FI | Встроено в FI |
| Частота циклов пуска компрессора | Встроено в FI |
| Электропитание FI | Встроено в FI |

Система управления FI сравнивает измеренные значения с запрограммированными данными, отправляя сигналы через Modbus и BEST SOFTWARE. Компрессор будет отключен в случае работы за пределами области применения, отсутствия масла или недостаточного охлаждения FI, см. главу Защитные функции, стр. 91.

Регулировка скорости

Начиная с версии прошивки 1.74, система управления FI снижает частоту вращения мотора, если компрессор работает в предельном диапазоне и одновременно возникает пониженное напряжение. Это позволяет избежать отключения компрессора.

Опциональные датчики

Можно дооснастить несколькими дополнительными датчиками:

- R10: опциональный датчик температуры
- R11: опциональный датчик температуры
- B9: опциональный преобразователь давления
- F15: опциональное реле уровня масла для максимального уровня.

Измеренные значения этих компонентов не контролируются. За исключением компонента F15, измеренные значения компонентов регистрируются в журнале данных. Электрические подключения см. в главе Опциональные электрические подключения, стр. 87.

4.3 Журнал данных

Все отслеживаемые рабочие параметры и аварийные сообщения сохраняются:

- Все рабочие параметры с 5- или 10-секундными интервалами
- Емкость: прибл. 2 недели при нормальном рабочем режиме
- Аварийные сообщения и статистика за последние 365 дней

Эти данные можно экспортировать с помощью BEST SOFTWARE. Эти данные позволяют анализировать работу системы и предоставляют подробную информацию для устранения неполадок, см. главу Контроль работы с помощью BEST SOFTWARE, стр. 89.

5 Электрическое подключение

Для работы CSV компрессоров требуется несколько электрических подключений, все они расположены в нижней части корпуса FI:

- Подключение питания FI (привод мотора компрессора)
- Подача напряжения на периферийные устройства (электромагнитные клапаны и нагреватель масла)
- Подключение управления FI (определяет скорость мотора и включает/ выключает мотор)

Подключение питания FI

Это подключение подает ток на преобразователь частоты и мотор компрессора. FI и мотор на постоянную расключены при поставке. Мотор не может работать без FI. Как только на FI подается питание, конденсаторы в звене постоянного тока заряжаются. С этого момента все электрические компоненты в корпусе FI представляют опасность.



ОПАСНОСТЬ

Опасное для жизни напряжение внутри корпуса FI!



Прикосновение может привести к серьезным травмам или смерти.

Никогда не открывайте корпус FI во время работы!

Обеспечьте постоянную подачу эл. питания на FI, в том числе во время простоя компрессора. Выключайте главный выключатель (Q1) только для работ по техническому обслуживанию, перед длительным периодом простоя и для повторного запуска FI.

Перед выполнением любых работ в корпусе FI и с электроникой:



ОПАСНОСТЬ

Конденсаторы в FI разряжаются самопроизвольно!



Выключите главный выключатель и заблокируйте его от повторного включения.

Подождите не менее 5 минут, пока не разрядятся все конденсаторы!

Перед повторным включением закройте корпус FI.

Это также верно, если компрессор был выключен функцией «Безопасное снятие крутящего момента» (STO) или функцией «отключение мотора».

Подключение системы управления FI

Компрессор запускается только в том случае, если он включается управляющим сигналом.

5.1 Соединительные кабели

Выполните соответствующие электрические подключения в соответствии с принципиальной эл. схемой на крышке корпуса преобразователя и электрическими схемами в главе Общие принципиальные эл. схемы, стр. 76. Соблюдайте стандарты безопасности EN60204, IEC60364 и национальные правила техники безопасности.

Подробное описание кабелей см. в следующих подразделах.

5.2 Места подключений в корпусе FI

- Снимите крышку корпуса FI, см. следующие рисунки. В случае компрессоров CSV.2 необходимо открутить 8 винтов, а в случае CSV.3 – 13 винтов с крышки корпуса FI.

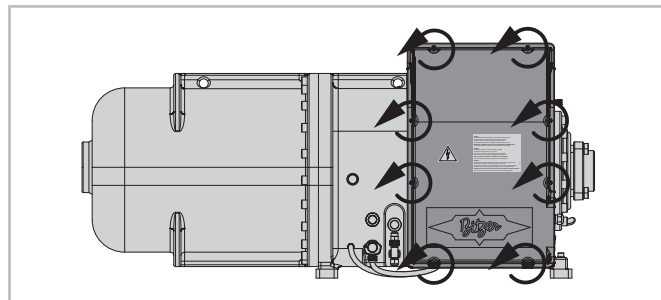


Рис. 2: CSV.2: Снятие крышки корпуса FI.

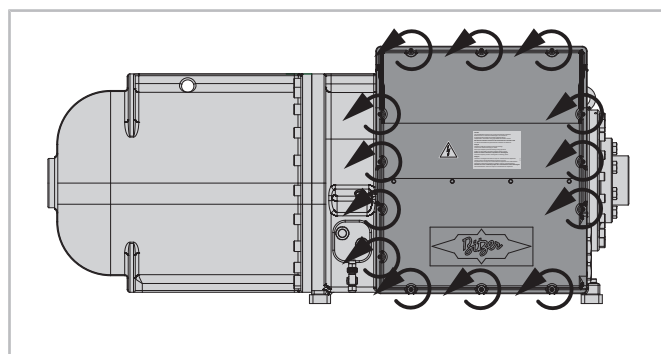


Рис. 3: CSV.3: Снятие крышки корпуса FI.

Все кабельные подключения расположены в нижней части корпуса FI, см. рис. 4, стр. 70.

Доступные кабельные вводы

- CSV.2: 2 x M63x1.5 и 5 x M20x1.5
- CSV.3: 2 x M80x1.5 и 6 x M20x1.5

Все кабельные входы расположены с правой стороны корпуса FI. Еще одна кабельная втулка M20x1,5 расположена слева сверху на задней стороне

корпуса FI. Она также предназначена для подачи напряжения на электромагнитный клапан (Y7) опционального впрыска жидкости (LI).

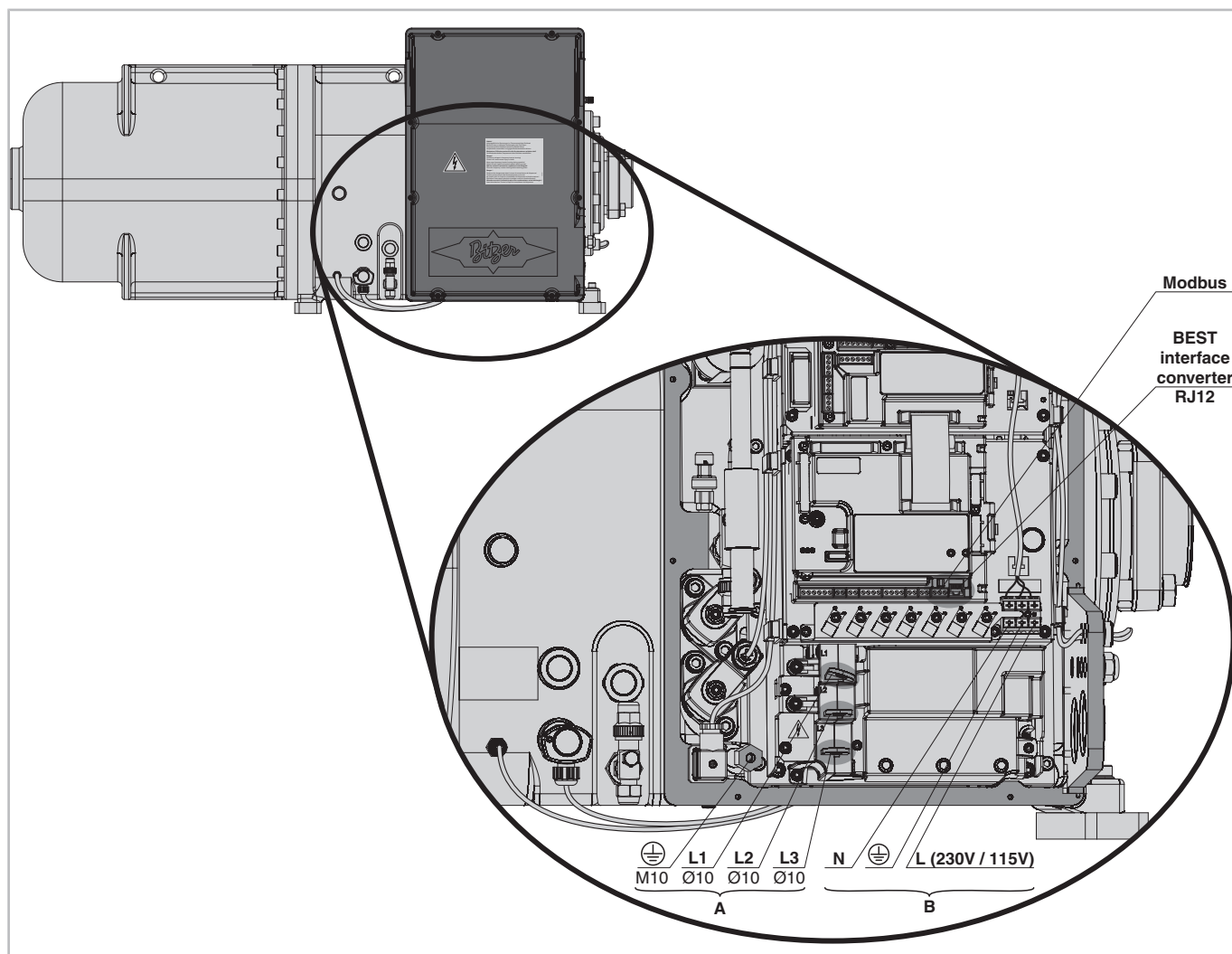


Рис. 4: Место подключения в корпусе FI CSV.2.

A: Подключение питания FI

B: Электропитание для периферийных устройств

CSV.3: Все периферийные устройства расположены в корпусе FI.

5.3 Подключение питания FI

В этой главе описывается подача напряжения на привод мотора компрессора.

5.3.1 Соединительные кабели (подключение питания FI)

- Подключение: в нижней части корпуса FI к L1, L2, L3 и \ominus
- Желательно подключить два одинаковых 4-проводных кабеля. Также возможно подключение 4 отдельных проводов. При этом кабельные вводы необходимо тщательно герметизировать. (Кабельные втулки, например, фирмы Pflitsch или аналогичные.)
- Используйте медные кабели с оболочкой, пригодной для работы при температуре не менее 75°C.

| Компрессор | Минимальный диаметр кабеля для подключения питания FI | |
|------------|---|--|
| | Два одинаковых соединительных кабеля | Один соединительный кабель или отдельные провода |
| CSV...-125 | 2x 4 x 35 mm ² (AWG1) | 4 x 95 mm ² (3/0 kcmil) |
| CSV...-160 | 2x 4 x 50 mm ² (0 kcmil) | 4 x 150 mm ² (300 kcmil) |
| CSV...-200 | 2x 4 x 70 mm ² (3/0 kcmil) | 4 x 185 mm ² (350 kcmil) |
| CSV...-240 | 2x 4 x 95 mm ² (4/0 kcmil) | 4 x 185 mm ² (350 kcmil) |
| CSV...-290 | 2x 4 x 120 mm ² (250 kcmil) | 4 x 240 mm ² (450 kcmil) |

- Если используется RFI фильтр для снижения электромагнитной нагрузки на окружающую среду до минимума:
 - кабель между FI и фильтром должен быть как можно короче и
 - для кабелей длиннее 5 м: между FI и фильтром следует использовать экранированные кабели, см. главу Принципиальная эл. схема, на стр. 72.

5.3.2 Ограничение пускового тока

FI снабжен управляемым 6-пульсным выпрямителем (мостовым выпрямителем В6) во входной цепи и силовыми полупроводниками (IGBT) в выходной цепи. Как только на FI подается питание, конденсаторы в звене постоянного тока заряжаются. Этим током заряда можно пренебречь при выборе электрических компонентов, поскольку он ниже 20 А.

После этого мотор компрессора должен быть включен отдельно. Пусковой ток не превышает максимальный рабочий ток.

5.3.3 Коррекция коэффициента мощности

Преобразователи частоты генерируют реактивную мощность малого объема, поэтому коррекция коэффициента мощности обычно не требуется. Это может иметь даже отрицательный эффект.

Чрезмерная компенсация может привести к пикам напряжения, которые могут повредить электрические компоненты.

5.3.4 Автоматы защитного отключения

Если возможно, не применяйте автоматический выключатель дифференциального тока для подключения питания. Выход из строя внутренних компонентов FI может привести к тому, что FI будет генерировать постоянный ток высокой энергии во всей системе защитного заземления, который не обнаруживается стандартными выключателями дифференциального тока.



ОПАСНОСТЬ

Опасность для жизни из-за поражения электрическим током из-за системы защитного заземления и заземленных корпусов машин! Тщательно выбирайте и монтируйте автоматические выключатели дифференциального тока.



Проверьте систему защитного заземления.

Если в силовом подключении применяется автоматический выключатель дифференциального тока, применяются следующие минимальные требования:

- Чувствителен ко всем видам тока, тип В
Этот тип способен обнаруживать дифференциальные постоянные токи.
- Он должен выдерживать ток утечки не менее 300 мА.
- Систему защитного заземления необходимо проверять при вводе в эксплуатацию и через регулярные промежутки времени во время эксплуатации.

5.3.5 Принципиальная эл. схема

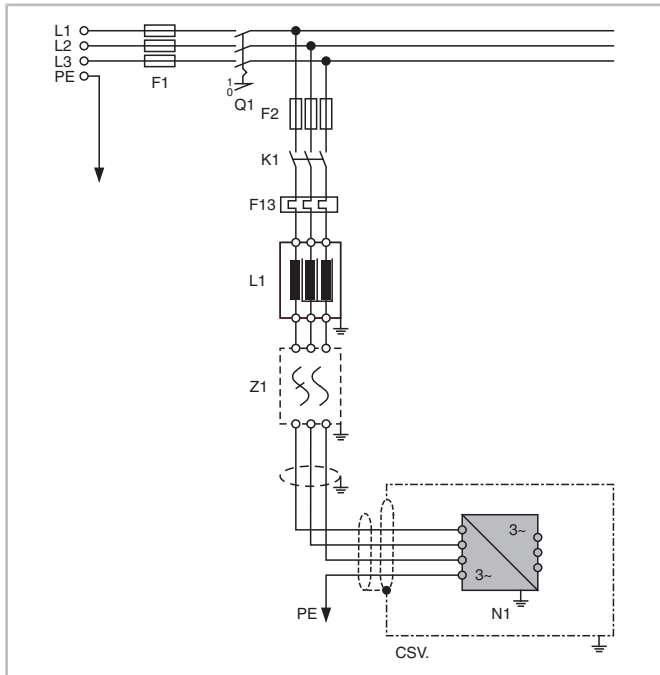


Рис. 5: Принципиальная эл. схема (пример)

| Сокр. | Компонент |
|-------|---|
| F1 | Главный предохранитель |
| F2 | Предохранитель компрессора (обязательно) |
| F13 | Устройство защиты от перегрузки |
| K1 | Контактор компрессора (не требуется, если подключена функция STO) |
| L1 | Линейный реактор (обязательно) |

| Сокр. | Компонент |
|-------|---|
| N1 | Преобразователь частоты (FI), идентичный подключению питания компрессора |
| Q1 | Главный выключатель |
| Z1 | RFI фильтр (в зависимости от категории окружающей среды согласно EN61800-3) |

Таб. 1: Легенда для принципиальной эл. схемы CSV.

5.4 Компоненты силовой линии FI

Для линии питания преобразователя частоты (FI) рекомендуются или требуются дополнительные компоненты, см. главу Принципиальная эл. схема, на стр. 72.

5.4.1 Предохранитель компрессора (F2)

- Полупроводниковый предохранитель
- Характеристики предохранителей aR или gR

Предохранители с такой характеристикой абсолютно необходимы. В случае короткого замыкания в FI ток может очень быстро возрастать в зависимости от конструкции. Эти высокоскоростные предохранители срабатывают после достижения 4-кратного значения номинального тока. Они обеспечивают защиту в случае короткого замыкания полупроводниковых компонентов FI, но не обеспечивают защиту от перегрузки. Поэтому может потребоваться дополнительное защитное устройство от перегрузки (F13). Выбор предохранителя см. в следующей таблице.

| Компрессор | Номинальное напряжение питания | Номинальный входной ток | Рекомендуемый предохранитель компрессора (F2) | Макс. допустимый предохранитель компрессора (F2) |
|------------|--------------------------------|-------------------------|---|--|
| CSV...-125 | 400V-3-50/60Hz | 220 A | 250 A | 400 A |
| | 460V-3-50/60Hz | 190 A | 250 A | 400 A |
| CSV...-160 | 400V-3-50/60Hz | 260 A | 315 A | 400 A |
| | 460V-3-50/60Hz | 225 A | 315 A | 400 A |
| CSV...-200 | 400V-3-50/60Hz | 340 A | 400 A | 400 A |
| | 460V-3-50/60Hz | 290 A | 350 A | 400 A |
| CSV...-240 | 400V-3-50/60Hz | 420 A | 500 A | 600 A |
| | 460V-3-50/60Hz | 370 A | 450 A | 600 A |
| CSV...-290 | 400V-3-50/60Hz | 490 A | 600 A | 600 A |
| | 460V-3-50/60Hz | 430 A | 500 A | 600 A |

Таб. 2: Выбор предохранителя для компрессоров CSV.

5.4.2 Устройство защиты от перегрузки (F13)

Устройство защиты от перегрузки служит для контроля перегрузки ниже значения отключения предохранителя компрессора, см. в главе Предохранитель компрессора (F2) на стр. 72. Применение обязательно при использовании хладагентов класса A2L. Ограничивая доступную энергию, которая в худшем случае способна воспламенить утечку хладагента, оно также ограничивает количество токсичных продуктов сгорания. См. также инструкцию по эксплуатации SB-160, главу «Использование легковоспламеняющихся хладагентов».

Устройство защиты от перегрузки должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечить быструю защиту от серьезных электрических сбоев ниже уровня срабатывания предохранителя компрессора. Например, можно выбрать реле перегрузки с регулируемым временем или тепловое реле перегрузки.

5.4.3 Линейный реактор (L1)

Линейный реактор обязательно необходим для стабильной работы преобразователя частоты. Он уменьшает гармоники, которые передаются в систему электропитания преобразователя частоты. С соответствующим линейным реактором компрессор CSV., в соответствии с EN61800-3:2005, можно эксплуатировать в среде категории C3 «промышленная среда». Необходимую индуктивность см. в следующей таблице. В таком сочетании компрессор нельзя использовать в жилых помещениях (категория окружающей среды C1 или C2).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Следует ожидать радиочастотных помех в сети электропитания!
Эта группа приводов не предназначена для использования в низковольтной эл. сети общего пользования, питающей жилые районы.

Для силовой сети, в которой ток короткого замыкания в отношении суммы номинальных токов всех подключенных FI больше 120 (значение RSCE), суммарное гармоническое искажение тока (THDi) ниже 48 %, а суммарное гармоническое искажение напряжения (THDV) ниже 5 % в соответствии с EN61000-3-12, таблица 4.

При работе с полной нагрузкой линейный реактор выделяет количество тепла, соответствующее ок. 0,5% от нагрузки. Поэтому абсолютно необходимо достаточное охлаждение – обычно воздухом. Объемный расход воздуха при полной нагрузке должен составлять от 100 до 300 м³/h в зависимости от мощности линейного реактора.

Допустимый ток линейного реактора уменьшается с увеличением температуры катушек. Его необходимо подбирать в соответствии с максимально возможной температурой окружающей среды.

В следующей таблице показано обычное назначение линейных реакторов, предлагаемых BITZER в качестве опции для CSV. компрессоров.

Класс защиты этих линейных реакторов — IP00. Поэтому их следует монтировать в распределительном шкафу.

| Компрессор | Требуемая индуктивность линейного реактора | Линейный реактор (L1) | | Макс. температура окружающей среды при номинальном напряжении питания | |
|------------|--|-----------------------|------------|---|----------------|
| | | Тип | Артикул | 400V-3-50/60Hz | 460V-3-50/60Hz |
| CSV...-125 | 100 .. 130 μH (400V) | 182-KS | 347 956 01 | --- | 35°C |
| | 130 .. 160 μH (460V) | 230-KS | 347 956 05 | 45°C | 60°C |
| | | 280-KS | 347 956 02 | 60°C | 60°C |
| CSV...-160 | 90 .. 100 μH (400V) | 230-KS | 347 956 05 | --- | 40°C |
| | 90 .. 130 μH (460V) | 280-KS | 347 956 02 | 45°C | 60°C |
| | | 330-KS | 347 956 03 | 60°C | 60°C |
| CSV...-200 | 70 .. 90 μH (400V) | 280-KS | 347 956 02 | --- | 35°C |
| | 70 .. 100 μH (460V) | 330-KS | 347 956 03 | 35°C | 55°C |
| | | 400-S | 347 956 04 | 55°C | 60°C |
| CSV...-240 | 49 .. 58 μH (400V) | 400-S | 347 956 04 | 35°C | 50°C |
| | 49 .. 70 μH (460V) | 500-S | 347 956 06 | 55°C | 60°C |
| CSV...-290 | 40 .. 50 μH (400V) | 500-S | 347 956 06 | 40°C | 55°C |
| | 45 .. 58 μH (460V) | 600-S | 347 956 07 | 60°C | 60°C |

Таб. 3: Выбор линейных реакторов для CSV. компрессоров

Габаритные чертежи

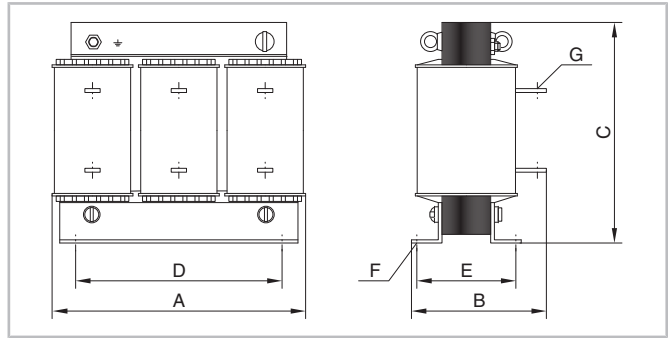
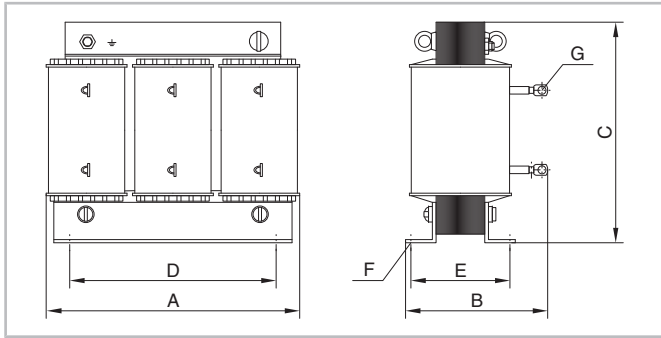


Рис. 6: Габаритные чертежи линейных реакторов 182-KC.. 330-KC

Рис. 7: Габаритные чертежи линейных реакторов 400-S .. 600-S

| Линейный реактор | A | B | C | D | E | F | G |
|------------------|-----|----------|---------|-----|-----|---------|------|
| 182-KS | 265 | max. 210 | max.230 | 215 | 114 | 11 x 15 | Ø 10 |
| 230-KS | 300 | 210 | 270 | 240 | 131 | 11 x 15 | Ø 12 |
| 280-KS | 300 | 218 | 270 | 240 | 139 | 11 x 15 | Ø 12 |
| 330-KS | 300 | 255 | 270 | 240 | 166 | 11 x 15 | Ø 12 |
| 400-S | 420 | 205 | 390 | 370 | 133 | 11 x 15 | Ø 11 |
| 500-S | 420 | 215 | 390 | 370 | 140 | 11 x 15 | Ø 14 |
| 600-S | 420 | 225 | 390 | 370 | 149 | 11 x 15 | Ø 14 |

Таб. 4: Размеры линейных реакторов 182-KC..600-C в мм

5.4.4 RFI фильтр (Z1)

RFI фильтр устраняет интерференционные волны в радиодиапазоне, которые излучаются FI в эл. сеть и которые могут излучаться линиями электропередач. Согласно стандарту EN61800-3:2005, CSV компрессор может эксплуатироваться без RFI фильтра в сети, отделенной от сети общего пользования с помощью трансформатора.

Помехи, излучаемые FI, могут быть уменьшены с помощью опциональных FRI фильтров до такой степени, что компрессор можно будет устанавливать также в жилых помещениях (окружающая среда категории C2 «первая среда» согласно EN61800-3). Чтобы соответствовать требованиям стандарта EN61000-6-4, в жилых районах требуется FRI фильтр. В этом сочетании компрессор нельзя использовать в условиях окружающей среды категории C1.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возможны радиочастотные помехи в эл. сети напряжения!
В жилой среде это «созвездие» приводов может вызывать радиочастотные помехи, которые могут потребовать принятия мер по их устранению.

Электрические линии между FI и RFI фильтром должны быть как можно короче, а кабели длиной более 5 м должны быть экранированы, см. главу Соединительные кабели (подключение питания FI), стр.71.

Класс защиты RFI фильтров, указанных в таблице, — IP00. Поэтому RFI фильтр, также как и линейный реактор, должен быть встроен в распределительный шкаф и иметь достаточное охлаждение. Подбор RFI фильтра зависит от температуры окружающей среды. В таблице показано нормальное назначение.

| Компрессор | RFI фильтр (Z1) | | Макс. температура окружающей среды при номинальном напряжении питания | |
|------------|-----------------|------------|---|-----------------|
| | Тип | Артикул | 400V-3- 50/60Hz | 460V-3- 50/60Hz |
| CSV...-125 | 3258-180-40 | 347 955 01 | --- | 45°C |
| | 3259-250-28 | 347 955 02 | 60°C | 60°C |
| CSV...-160 | 3259-250-28 | 347 955 02 | 45°C | 60°C |
| | 3259-320-99 | 347 955 03 | 60°C | 60°C |
| CSV...-200 | 3259-250-28 | 347 955 02 | --- | 35°C |
| | 3259-320-99 | 347 955 03 | 40°C | 60°C |
| | 3259-400-99 | 347 955 04 | 60°C | 60°C |
| CSV...-240 | 3259-320-99 | 347 955 03 | --- | 35°C |
| | 3259-400-99 | 347 955 04 | 45°C | 55°C |
| | 3259-600-99 | 347 955 05 | 60°C | 60°C |
| CSV...-290 | 3259-400-99 | 347 955 04 | --- | 40°C |
| | 3259-600-99 | 347 955 05 | 60°C | 60°C |

Таб. 5: Выбор RFI фильтров для CSV компрессоров

Габаритные чертежи

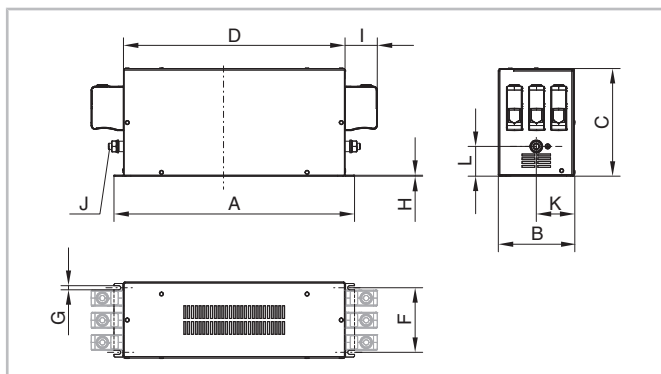


Рис. 8: Габаритный чертеж RFI фильтра 3258-180-40

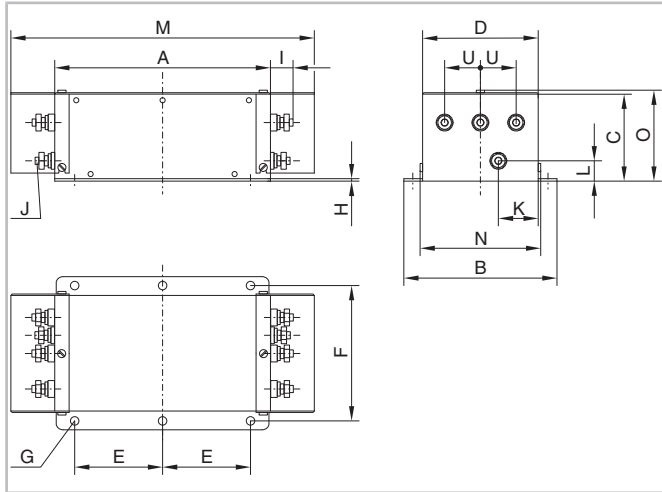


Рис. 9: Габаритный чертеж RFI фильтра 3259-250-28

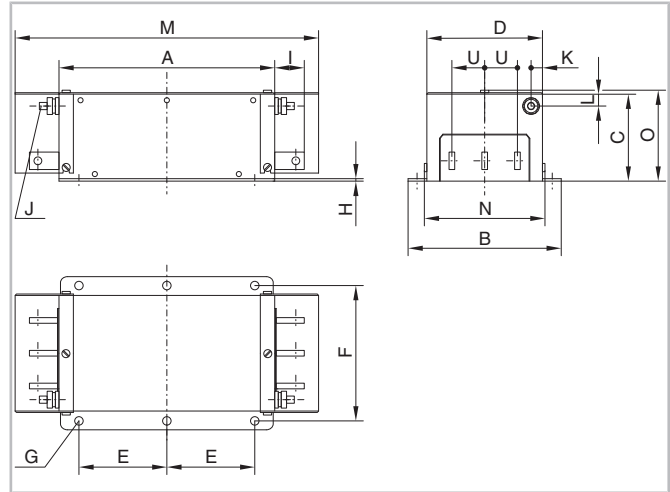


Рис. 10: Габаритный чертеж RFI фильтров 3259-320-99 .. 3259-600-99

| RFI фильтр | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | U |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|
| 3258-180-40 | 380 | 120 | 170 | 350 | 365 | 102 | 6,5 | 1,5 | 51 | M10 | 60 | 47 | | | | |
| 3259-250-28 | 300 | 230 | 125 | 180 | 120 | 205 | ∅ 12 | 2 | 33 | M10 | 63 | 90 | 420 | 191 | 132 | 55 |
| 3259-320-99 | 300 | 260 | 115 | 210 | 120 | 235 | ∅ 12 | 2 | 43 | M12 | 20 | 20 | 440 | 221 | 122 | 60 |
| 3259-400-99 | 300 | 260 | 115 | 210 | 120 | 235 | ∅ 12 | 2 | 43 | M12 | 20 | 20 | 440 | 221 | 122 | 60 |
| 3259-600-99 | 300 | 260 | 135 | 210 | 120 | 235 | ∅ 12 | 2 | 43 | M12 | 20 | 20 | 440 | 221 | 142 | 60 |

Таб. 6: Размеры RFI фильтров 3258-180-40 .. 3259-600-99 в мм

5.5 Общие принципиальные эл. схемы

На следующих принципиальных схемах показано подключение питания, подача напряжения на периферийные устройства, интеграция в цепь защит и электрическое подключение дополнительных компонентов компрессора ECO и внешнего маслоохладителя.

Другие варианты управления CSV. компрессором, см. в главе Подключения для системы управления FI, стр. 80.

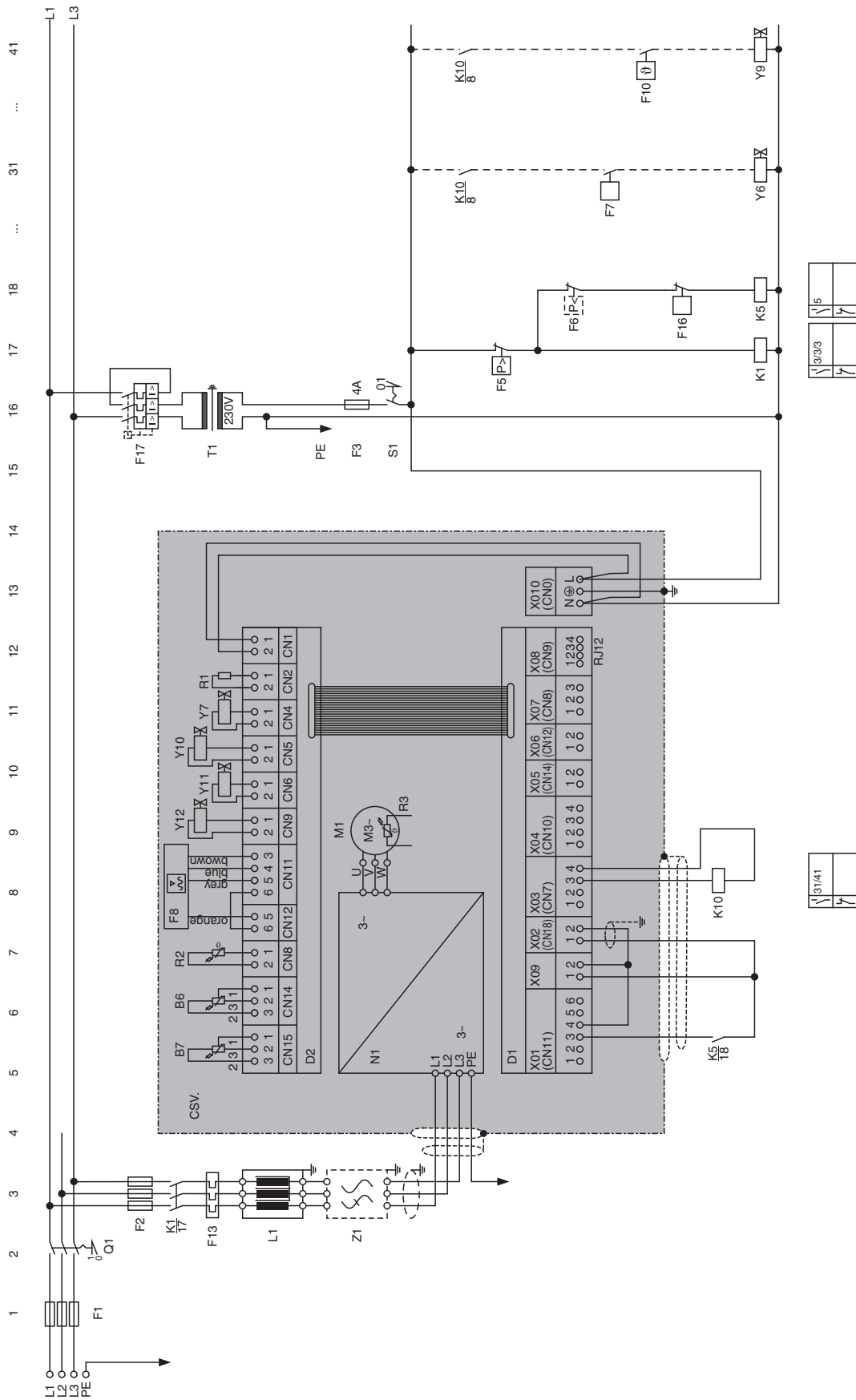


Рис. 12: Общая принципиальная электрические схема, STO не используется

| Позиции присоединений | |
|-----------------------|---|
| B6 | Датчик высокого давления ① |
| B7 | Датчик низкого давления ① |
| D1 | Плата управления FI ① |
| D2 | Плата расширения FI ① |
| F1 | Главный предохранитель |
| F2 | Предохранитель компрессора |
| F3 | Предохранитель цепи управления |
| F5 | Прессостат высокого давления |
| F6 | Прессостат низкого давления |
| F7 | Задержка включения "ECO" |
| F8 | Реле уровня масла (минимальный уровень) ① |
| F10 | Управляющий термостат маслоохладителя |
| F13 | Устройство защиты от перегрузки |
| F16 | Реле для защитных функций по запросу заказчика (защита от замерзания, расход воды и т.д.) |
| F17 | Предохранитель трансформатора цепи управления |
| K1 | Контактор компрессора |
| K5 | Вспомогательный контактор «компрессор готов к работе» |
| K10 | Вспомогательное реле «компрессор работает» (сообщение для системного контроллера) |
| L1 | Линейный реактор ② |
| M1 | Мотор компрессора ① |
| N1 | Преобразователь частоты (FI) ① |
| Q1 | Главный выключатель |
| R1 | Подогреватель масла ① |
| R2 | Датчик температуры масла (NTC) ① |
| R3 | Датчик температуры в моторе (NTC) ① |
| S1 | Переключатель управления (on/off) |
| T1 | Трансформатор цепи управления (пример для 230 V, требуется согласно EN60204-1) |
| Y6 | Электромагнитный клапан "ECO" |
| Y7 | Электромагнитный клапан "LI" (опция для CSVH) ② |
| Y9 | Электромагнитный клапан "линия охлаждения масла" |
| Y10 | Электромагнитный клапан "FI охлаждение" ① |
| Y11 | Электромагнитный клапан "Vi золотник +" ① |

| Позиции присоединений | |
|-----------------------|--|
| Y12 | Электромагнитный клапан "Vi золотник -" ① |
| Z1 | RFI фильтр ② |
| ① | Компонент, входящий в комплект поставки компрессора |
| ② | Компонент может быть добавлен в качестве опции в комплект поставки компрессора. Им можно дооснастить компрессор. |

Таб. 7: Легенда для общих принципиальных эл. схем CSV.

5.5.1 Прессостаты (F5 и F6)

Прессостат высокого давления (F5) должен предусматриваться в цепи защит на стороне системы (см. общую принципиальную эл. схему, линия 17 или 18). Функция защитного отключения недостаточно гарантируется программным мониторингом.

Прессостат низкого давления F6 не требуется. Начиная с версии прошивки 1.35, контроллер FI оснащен функцией автоматического отключения при низком давлении, см. главу «Сброс», стр. 92.

5.5.2 ECO и охлаждение масла

Линия 31 включает подключение электромагнитного клапана ECO (Y6) и линия 41 подключение электромагнитного клапана маслоохладителя (Y9). Эти два компонента компрессора являются опциональными. Они могут устанавливаться индивидуально и управляться с помощью системного контроллера.

5.6 Электропитание периферийных устройств

Эл. питание электромагнитных клапанов и маслоохладителя объединено в одном клеммнике.

- Кабели подключения: 3 x 1 mm² (AWG18)

Они обеспечивают электропитание двух электромагнитных клапанов золотника Vi, электромагнитного клапана охладителя FI, подогревателя масла и опционального электромагнитного клапана LI. Они интегрированы в электронику FI вместе с контролем минимального уровня масла, датчиками давления и датчиками температуры.

5.7 Подключение для системы управления FI

ВНИМАНИЕ

Повреждение или выход из строя FI из-за повышенного напряжения!
Не подавайте напряжение на клеммные колодки с X02 (CN18) по X06 (CN12) платы управления, даже для проверки!
На другие клеммы платы управления и платы расширения можно подавать только защитное сверхнизкое напряжение (PELV).



Напряжение питания (230 V или 115 V) периферийных устройств подается на клеммы CN1, CN2, CN4, CN5, CN6 и CN9 платы расширения.

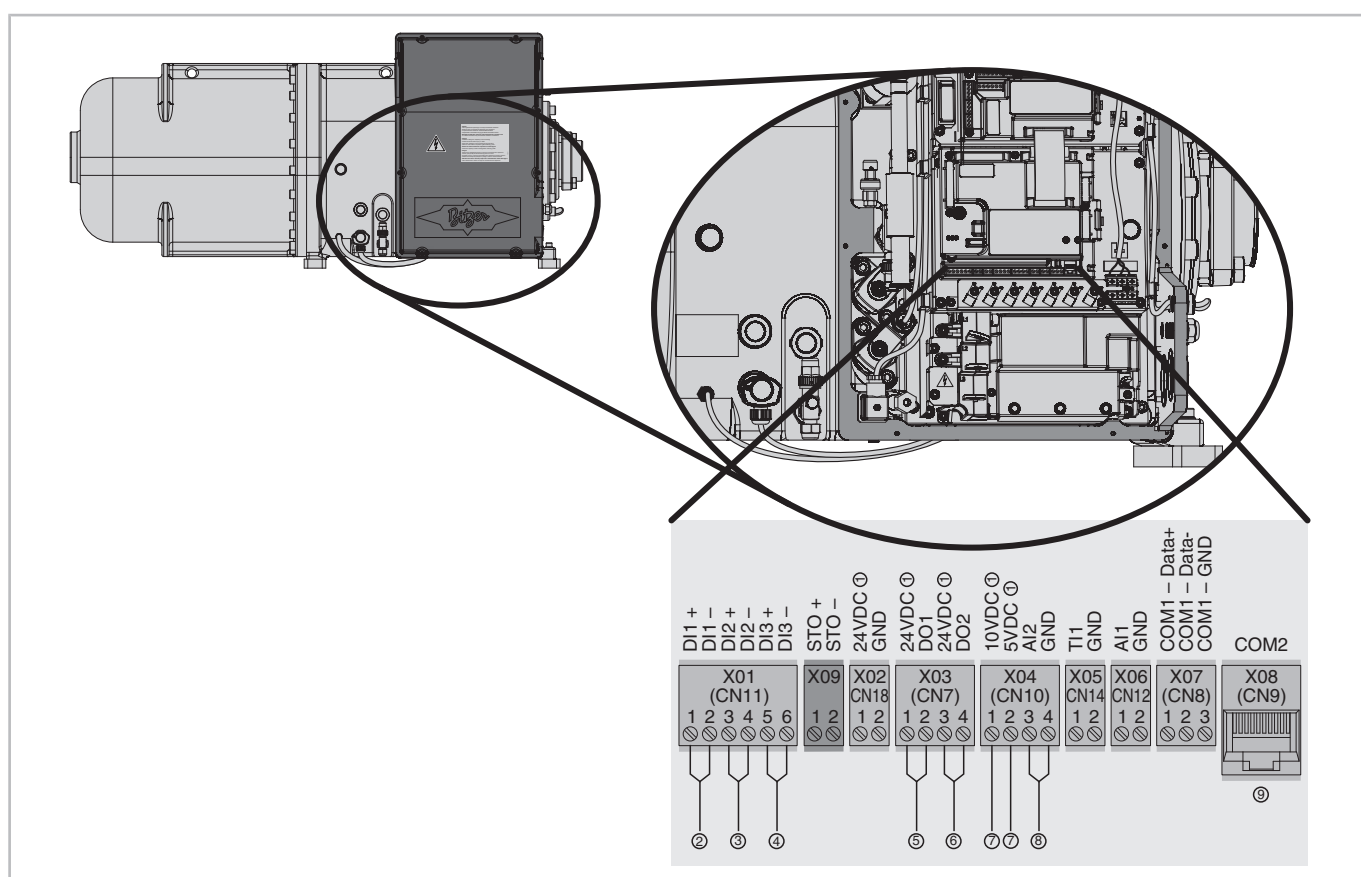


Рис. 13: Клеммные колодки для системы управления FI

| Клеммная | Используйте |
|--------------------|--|
| X01 CN11 | Подключение цифровых входов FI Клеммная колодка с гальванической развязкой. ② Пуск компрессора ③ Отключение мотора ④ Сброс |

| Клеммная | Используйте |
|--------------------|---|
| X09 | Безопасное снятие крутящего момента (STO) Клеммная колодка с гальванической развязкой. |
| X02 CN18 | Электропитание для X01 (CN11), X09 и X03 (CN7) |

| Кле- ммн- ая | Используйте |
|--------------------|--|
| X03 CN7 | Сигнальные выходы (24 V) ⑤ Ошибки компрессора отсутствуют. ⑥ Компрессор работает |
| X04 CN10 | Опциональный источник питания ⑦ 10 V / 5 V ⑧ Подключение для опционального дат- чика давления B9 |
| X05 CN14 | Подключение для опционального датчика температуры R10 |
| X06 CN12 | Уставка скорости для аналогового управ- ления FI Клеммная колодка с гальванической развязкой. |
| X07 CN8 | Подключение управления (COM1, рабо- та) для Modbus RS485 Клеммная колодка с гальванической развязкой. |
| X08 CN9 | Программное подключение (COM2, мони- торинг) ⑨ Разъем RJ12 Подключение к BEST SOFTWARE с по- мощью BEST конвертера |
| ① | Выходное напряжение |

FI может управляться разными способами:

- либо последовательно через Modbus RS485 ин-
терфейс (клеммная колодка X07/CN8)
- или системным контроллером через коммутаци-
онные выходы (клеммная колодка X01/CN11) и
через сигнал постоянного напряжения (клеммная
колодка X06/CN12). Используйте экранирован-
ные кабели для подключения к клеммной колодке
X01 (CN11).

В то же время к BEST SOFTWARE можно подклю-
чится через клеммную колодку X08 (CN9) через
разъем RJ12. Начиная с версии прошивки 1.74,
можно дополнительно использовать Bluetooth для
подключения к BEST SOFTWARE.

Зона подключения кабелей, необходимых для
управления и контроля, находится на клеммной
колодке, расположенной в нижней части корпуса FI,
см. рис. 13, стр. 80.

5.7.1 Настройка параметров FI

Подключение RJ12 в клеммной колодке X08 (CN9)
позволяет параметризовать FI без подачи эл.
питания. Для этого с помощью BEST конвертера
подключите ПК с предустановленной программой
BEST SOFTWARE, и настройте нужные параметры.
Подключение, см. рис. 26, стр. 89.

5.7.2 Кабели подключения для системы управ- ления

- 0,25 .. 2,5 mm² (AWG24 .. 12)
- Используйте медные кабели с оболочкой, при-
годной для работы при температуре не менее
75°C.
- Экранированные кабели с экранирующей оплет-
кой, экранированные без разрывов
- Скрутите кабели парами.
- Прокладывайте кабели как можно короче по дли-
не: максимум 10 m!
Исключения:
Кабель STO к клеммной колодке X09: максимум
25 m
Кабель Modbus к клеммной колодке X07 (CN8):
не более 100 m
- Прокладывайте кабели таким образом, чтобы
свести к минимуму влияние силового кабеля.
- Подключите экран к заземлению в корпусе FI.
- Заземлите экран цифровых сигнальных кабелей
с обоих концов.
- Заземлите экран сигнальных кабелей STO с
обоих концов или, при использовании плоского
кабеля, подключите защитный заземляющий
проводник между всеми сигнальными линиями.

5.7.3 Безопасное снятие крутящего момента (STO)

Safe Torque Off — это дополнительная функция
безопасности для силового электропривода CSV.
компрессора.

Эту функцию можно использовать как устройство
для отключения питания для предотвращения не-
преднамеренного пуска, как описано в EN60204-1,
5.4. Эта так называемая STO функция гарантирует,
что энергия привода не будет передаваться мото-
ру, пока функция активирована. Таким образом, с
мотора компрессора безопасно снимается крутящий
момент, но при этом он не обесточивается. Эта
функция была протестирована на заводе.

Функция STO активна если цепь STO разомкнута
или подается напряжение менее 2,5 V. Далее она
отменяет каждую команду на пуск компрессора, а
также команды на пуск, которые могут быть вы-
званы внутренней ошибкой прошивки. Аппарат-
ная часть схемы управления STO состоит из двух
резервных каналов, которые спроектированы таким
образом, что в случае внутреннего отказа канала
другой канал по-прежнему способен предотвратить
любой непреднамеренный пуск FI.

Оборудование отвечает так называемым высоким требованиям функциональной безопасности. Из-за того, что оно классифицируется как «high demand mode», его функциональность необходимо проверять один раз в год. Эта функция безопасного останова может использоваться вместо контактора компрессора и активироваться цепью защит. В этом случае преобразователь частоты остается под напряжением. Это обеспечивает непрерывное Modbus подключение. Таким образом, рабочие данные регистрируются непрерывно, см. главу Журнал данных, стр. 7. Начиная с версии прошивки 1.73 преобразователя FI, эта функция будет поддерживаться программой BEST SOFTWARE версии 2.6 и выше.

Уполномоченный персонал


Проектирование системы, оценка рисков и любая работа со всеми компонентами STO функции могут выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом, прошедшим обучение и инструктаж по проектированию, оценке и всем видам работ по компонентам STO функции. Действующие руководящие принципы применяются в отношении квалификации персонала.

Характеристики функциональной безопасности STO функции


| Характеристика | Поведение |
|--|---|
| PFH | вероятность опасного случайного отказа оборудования $4 \times 10^{-8} / \text{h}$ |
| PFD | средняя вероятность отказа по запросу (интервал контрольных испытаний: 1 год) 2×10^{-4} |
| PL | уровень исполнения d |
| Классификация STO функции относительно ее устойчивости к отказам | Категория 3 |
| Поведение после отказа | Брокировка ручным сбросом |
| Время отклика после отказа | < 500 ms |
| SIL | уровень полноты безопасности 2 |
| MTTF _D | средняя наработка до опасного отказа > 100 лет |
| DC | диагностический охват ≥ 60% |
| T _M | срок службы 20 лет |

Таб. 8: Данные, относящиеся к функциональной безопасности STO функции, если она активирует электропривод.

Электрическое подключение

ВНИМАНИЕ
 Чрезмерное напряжение на клеммах STO разрушит оборудование. Функция STO постоянно блокирует компрессор, который из-за этого не перезапускается. Подайте на клеммы клеммной колодки X09 не более ±30 V!

- Клеммная колодка X09: с гальванической развязкой и цветовой маркировкой.
- Предпочтительно использовать клеммы 1 и 2 клеммной колодки X02 (CN18) для подачи напряжения.
- Клемма 1
 - < 2,5 V или не подключено:
Функция STO активна, энергия на мотор не передается. Компрессор не работает.
 - 24 V подключено:
Функция STO не активна, компрессор готов к работе.
- Клемма 2
Подключите потенциал 0 V от источника напряжения, питающего клемму 1.

Информация
 В любом случае эти две клеммы должны быть подключены, даже если функция STO не используется. В противном случае компрессор не запустится.

Если должна использоваться STO функция, то подключите релейный контакт K5 цепи защит как нормально разомкнутый контакт:

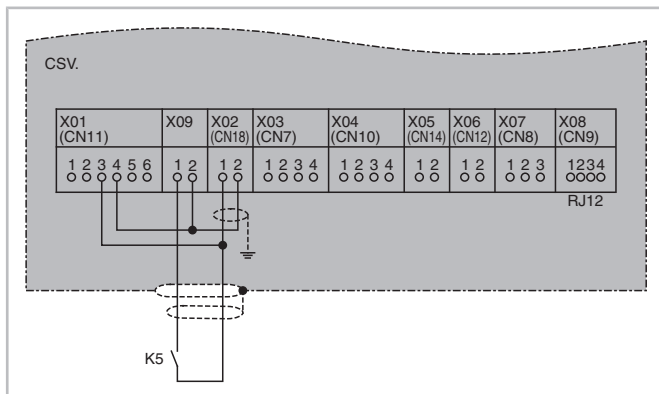


Рис. 14: Активация STO функции

Если функция STO не используется, подключите 24 V от клеммной колодки X02 (CN18):

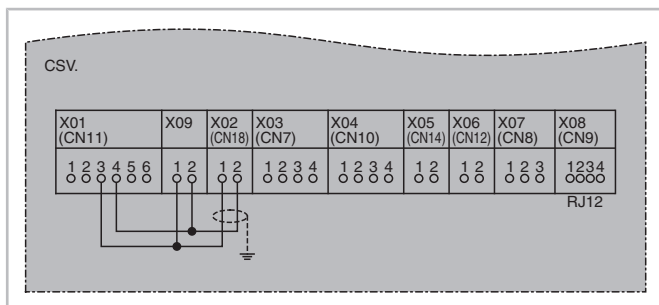


Рис. 15: Деактивированная STO функция

Данные для сигнала переключения STO функции при использовании внешнего источника напряжения:

| Электрическое подключение | Значения |
|--|----------------------|
| Клеммная колодка | X09, отмечено цветом |
| Источник питания | SELV или PELV |
| Состояние "Выкл": функция STO активна | -2,5 V .. +2,5 V |
| Неопределенное состояние | +2,5 V .. +21,6 V |
| Статус "Вкл": функция STO неактивна | +21,6 V .. +26,4 V |
| Макс. входной ток при 26.4 V | 12 mA |
| Макс. входной ток при 21.6 V | 6 mA |
| Максимальное входное напряжение Абсолютные значения | -30,0 V .. +30,0 V |
| Максимальное входное сопротивление | 2,7 kΩ |
| Данные для устройства переключения выходного сигнала (OSSD): макс. допустимая длительность тестового импульса / тестовой частоты | 2 ms / 10 Hz |

Таб. 9: Данные для сигнала переключения STO функции

Поведение в случае обрыва цепи защит

Как только цепь STO размыкается или устанавливается на 0 V, функция STO снимает крутящий момент с мотора не менее чем за 0,5 с. Мотор компрессора останавливается без запуска запрограммированной функции по замедлению скорости.

Сброс, см. в главе Сброс, стр. 92.

5.7.4 Контрольная проверка STO функции

Контрольный тест при простое

- Прервите цепь защит.
- Включите компрессор.

Компрессор не должен запуститься. Система управления FI отправит сообщение об ошибке в STO функцию.

- Замкните цепь защит.

Аварийное сообщение STO станет неактивным.

Через 60 с компрессор будет готов к работе и запустится после 10 с которые последуют после команды на пуск.

Контрольный тест во время работы

- Включите компрессор.
- Прервите цепь защит.

Мотор компрессора должен немедленно отключиться без запуска запрограммированной функции по замедлению скорости.

Система управления FI отправит сообщение об ошибке в функцию STO.

- Замкните цепь защит.
- Подтвердите аварийные сообщения STO в BEST SOFTWARE.

Через 60 с компрессор будет готов к работе и запустится после 10 с которые последуют после команды на пуск.

5.7.5 Отключение мотора

Эта функция немедленно отключает мотор компрессора, не запуская запрограммированную функцию по замедлению скорости.

Преобразователь частоты остается под напряжением. Эта функция также называется «coast» (отключение без активного замедления мотора).

Электрическое подключение к X01 (CN11), клеммы 3 и 4 (24 V).

Обе клеммы должны быть подключены, даже если компрессор активируется через Modbus. В против-

ном случае компрессор не запустится. В случае компрессоров с установленной STO функцией, функцию отключения мотора также можно навсегда отключить с помощью BEST SOFTWARE.

Для этого перейдите в меню Конфигурация, окно Разное, строку Вход для использования команды «coast» и выберите запись «Ни один из» вместо DI2.

Если эта функция не отключена навсегда с помощью BEST SOFTWARE: либо подключите релейный контакт (K5 как нормально разомкнутый контакт), либо подключите на постоянную оба контакта к X02 (CN18):

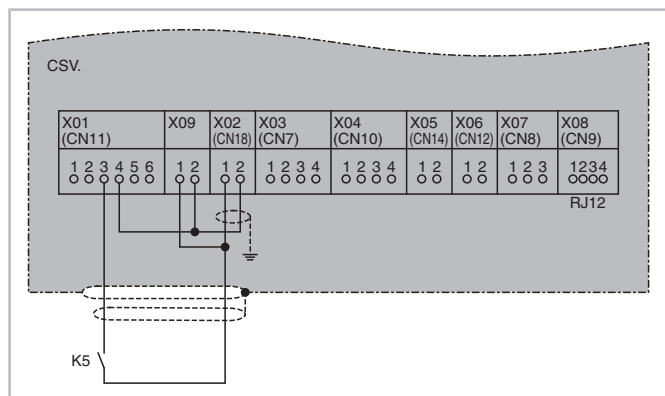


Рис. 16: Подключение функции отключения мотора

| Сокр. | Компонент |
|-------|--|
| K5 | Вспомогательное реле «Компрессор готов к работе» |

Если функция отключения мотора не используется, подключите 24 V от клеммной колодки X02 (CN18):

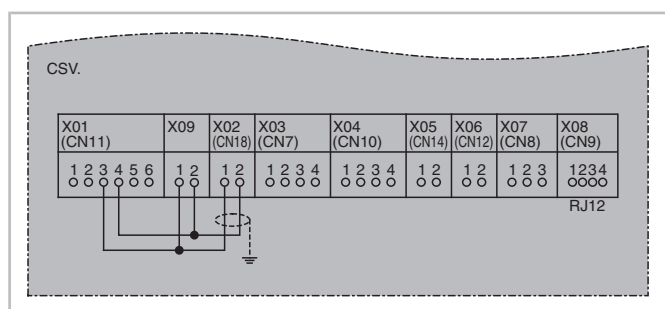


Рис. 17: Деактивированная функция отключения мотора

5.7.6 Управление FI через интерфейс Modbus RS485

- Подключите кабели к клеммной колодке X07 (CN8). См. следующий рисунок. Эта клеммная колодка имеет гальваническую развязку.
- Для запуска компрессора требуется сигнал с заданным значением > 1 %.

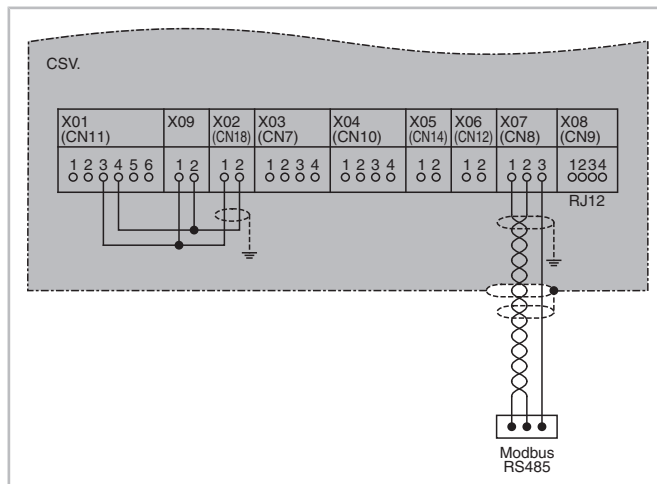


Рис. 18: Последовательное управление через RS-485 Modbus интерфейсы

Подключение к клеммной колодке X07 (CN8)

5.7.7 Настройка дополнительных параметров связи

Преобразователи частоты CSV. являются ведомыми устройствами при Modbus подключении. Настройки должны быть адаптированы к мастеру в цепи подключений. См. также Справочное руководство SG-160, главу Конфигурация Modbus (RTU) и Конфигурация протокола. Все параметры можно настроить в меню BEST SOFTWARE.

Адрес устройства при работе с несколькими CSV. в одной системе.

В системе управления RS485 каждое устройство должно иметь уникальный адрес. В случае нескольких CSV. в одной системе адреса отдельных CSV. должны быть назначены заново.

Заводская настройка «32», возможные адреса: от «1» до «247».

Назначьте новый адрес с помощью BEST SOFTWARE: Меню Конфигурация, окно Modbus, строка Адрес: Выберите нужный адрес.

5.7.8 Согласующие резисторы RS485

Небольшой переключатель расположен над каждой из двух клеммных колодок X07 (CN8) и X08 (CN9). Он используется для включения или выключения соответствующего согласующего резистора RS485. Если установлен согласующий резистор, он завершает линию передачи данных и обеспечивает передачу данных без помех.

- Установите согласующие резисторы в конце каждой линии данных RS485.

Переключатель в верхнем положении: согласующий резистор не подключен (заводская установка).

Переключатель в нижнем положении: согласующий резистор подключен (установлен).

5.7.9 Управление через системный контроллер

Этот тип управления без интерфейса RS485 использует цифровые релейные выходы и регулирует скорость мотора с помощью сигнала постоянного напряжения. Эта очень простая форма управления скоростью особенно подходит для тестовой работы и для систем с простыми контроллерами, оснащенными выходом от 0 до 10 V и реле.

Релейные выходы

- Подключения
 - 24 V DC, максимум 5 mA
 - на клеммной колодке X01 (CN11), с гальванической развязкой
См. следующий рисунок.
- Требуется как минимум 4 кабельных подключения
 - Пуск компрессора
Клеммы 1 и 2 NO контакт (0 V / 24 V)
Компрессор запускается сигналом 24 V. Когда контакт размыкается, он запускает заданное линейное изменение скорости.
 - STO, (см. главу Безопасное снятие крутящего момента (STO), стр. 81)
 - Отключение мотора (см. главу Отключение мотора, стр. 83)
 - Сброс
Клеммы 5 и 6 NO контакт (0 V / 24 V)
Это вариант ручного сброса компрессора, см. главу «Сброс», стр. 92.
- Электропитание
Возможно через клеммную колодку X02 (CN18). Она не имеет гальванической развязки, см. главу Общие принципиальные эл. схемы, стр. 76.

Сигнал постоянного напряжения

- Клеммы 1 и 2 на клеммной колодке X06 (CN12) с гальванической развязкой
См. следующий рисунок.
- Сигнал управления
 - напряжение постоянного тока 0 .. 10 V при макс. 1 mA
 - В качестве сигнала контроллера можно также использовать постоянное напряжение 0 .. 10 V аналогового выхода системного контроллера.

- Характеристики линейного регулирования
Точность управления: $\pm 0,5\%$ при 100%
- Для запуска компрессора требуется сигнал с заданным значением $> 1\%$.

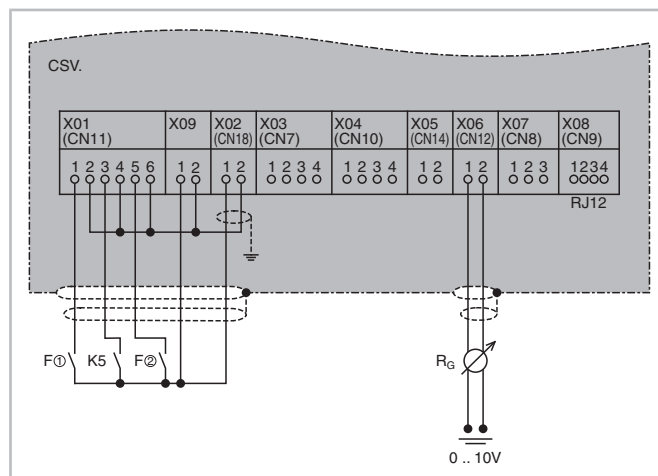


Рис. 19: Простое управление для системных контроллеров с сигналом постоянного напряжения 0 .. 10 V

| Сокр. | Компонент |
|----------------|--|
| F① | Переключатель «Пуск компрессора» |
| F② | Переключатель «Сброс» |
| R _G | Управляющий сигнал системного контроллера (0 .. 10 V, макс. 1 mA DC) |
| K5 | Вспомогательное реле «Компрессор готов к работе» |

5.7.10 Выходные сигналы для вышестоящего системного контроллера

Клеммная колодка X03 (CN7) включает 2 цифровых выхода для отправки сообщений о состоянии компрессора на системный контроллер. Возможные сообщения о состоянии:

- «ошибки компрессора отсутствуют»
Это сообщение о состоянии указывает на то, что цепь защит активирована, что означает отсутствие активных ошибок. Оно не указывает, истекли ли все временные задержки.
Запись в BEST SOFTWARE: Нет аварии.
- «компрессор готов к работе»
Это сообщение о состоянии указывает на то, что цепь защит активирована и никакая дополнительная задержка времени не активна.
Запись в BEST SOFTWARE: Компрессор готов.
- «компрессор работает»
Это сообщение о состоянии указывает на то, что компрессор работает.
Запись в BEST SOFTWARE: Работает.

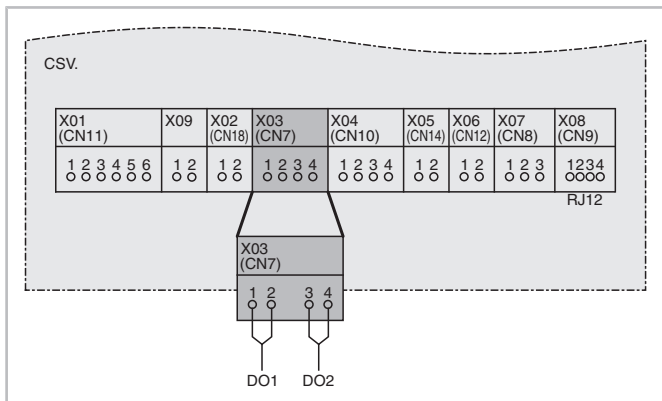


Рис. 20: Цифровые выходы DO1 и DO2 на клеммной колодке X03 (CN7)

| Сокр. | Компонент |
|-------|--|
| DO1 | Клеммы 1 и 2 Заводская настройка «отсутствует ошибка компрессора» |
| DO2 | Клеммы 3 и 4 Заводская настройка «компрессор работает» |

Цифровые выходы

- Клеммы 1 и 3:
24 V DC, макс. 3 W
- Клеммы 2 и 4:
0 V
Это входы с открытым коллектором, которые переключаются на 0 V. Не подключать к защитному проводу заземления!

Никогда не подключайте клемму DO1 к клемме DO2.

Выберите подходящее сообщение о состоянии для результирующей логики.

Команды системного контроллера, следующие за пуском компрессора, такие как команда на открытие расширительного клапана, отключение режима ECO или маслоохладителя, должны быть активированы для CSV-компрессоров через сообщение о состоянии «компрессор готов к работе». Это сообщение обеспечивает немедленный запуск компрессора. Можно также выбрать ОК сообщение «компрессор работает». Сообщение о состоянии «ошибки компрессора отсутствуют» не подходит для этого, так как нельзя гарантировать, что все временные задержки истекли.

В этом отличие от компрессоров без FI, для которых команда системного контроллера на запуск компрессора обычно также активирует следующую логику. Однако в случае компрессоров с ПЧ возможно, что ошибки не были устранены или временные задержки не истекли.

Подача альтернативного выходного сигнала «компрессор готов к работе»

В качестве альтернативы сообщение о состоянии «компрессор готов к работе» может быть отправлено на один из двух цифровых выходов. Для этого выберите выходной сигнал с помощью BEST SOFTWARE: перейдите в меню Конфигурация, окно Разное и выберите Функция чтобы использовать для цифрового выхода 1 (DO1) или Функция чтобы использовать для цифрового выхода 2 (DO2) запись Компрессор Готов.

5.7.11 Источник постоянного напряжения для лабораторий

Для электропроводки в лабораториях можно использовать напряжение постоянного тока 10 V: клеммы 1 и 4 на клеммной колодке X04 (CN10). См. следующий рисунок.

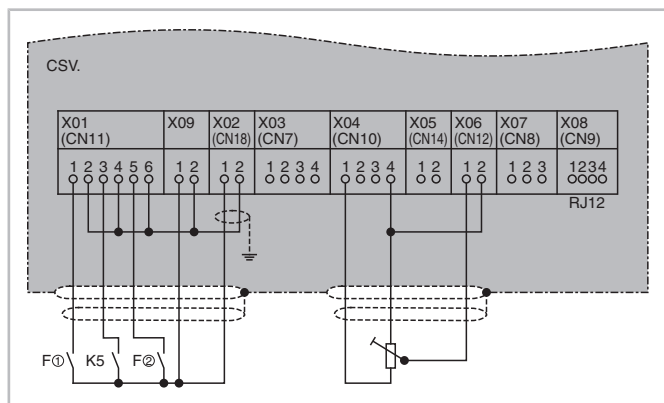


Рис. 21: Минимальная электропроводка для лабораторий

| Сокр. | Компонент |
|----------------|--|
| F① | Переключатель «Пуск компрессора» |
| F② | Переключатель «Сброс» |
| P _I | Потенциометр (0 .. 10 V) |
| K5 | Вспомогательное реле «Компрессор готов к работе» |

5.8 Опциональные электрические подключения

Измеренные значения этих компонентов не учитываются при мониторинге компрессора. Регистрация измеренных значений как от датчиков температуры, так и датчика давления может быть активирована с помощью BEST SOFTWARE.

5.8.1 Опциональные датчики температуры (R10 и R11)

Для регистрации температуры всасываемого газа, жидкости или окружающей среды можно использовать дополнительно два датчика температуры.

Доступны два разных типа:

- Датчик температуры с резьбой (номер детали 347 041 01) + кабель со штекером (номер детали 344 905 01)
 - Измерительный элемент NTC
 - Резьба 1/8-27 NPTF
 - Диапазон измерения: $-40^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$
 - Длина кабеля: 1,6 м
- Датчик температуры для размещения на поверхности трубы (номер детали 347 033 01)
 - Измерительный элемент NTC
 - Для измерения температуры всасываемого газа на поверхности трубы или температуры окружающей среды
 - Диапазон измерения: $-30^{\circ}\text{C} \dots +105^{\circ}\text{C}$
 - Класс защиты: IP65
 - Длина кабеля: 5 м

Электрическое подключение и активация регистрации

- R10: Подключите кабели к клеммам 1 и 2 клеммной колодки X05 (CN14).

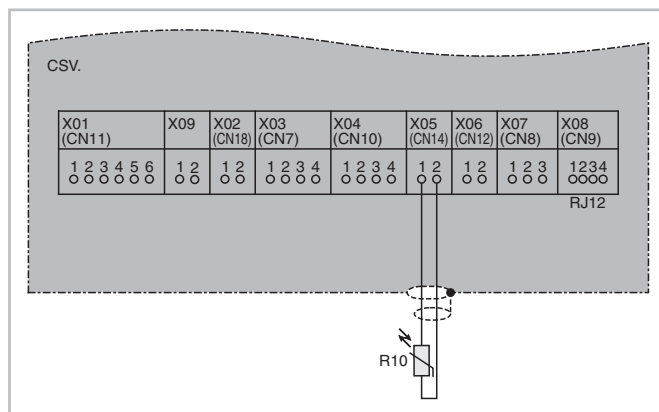


Рис. 22: Электрическое подключение опционального датчика температуры R10 к клеммной колодке X05 (CN14) на плате управления, расположенной в нижней части корпуса FI

- R11: Подключите кабели к клеммам 3 и 4 клеммной колодки CN8, которая является частью платы расширения, расположенной вверху слева в корпусе FI.

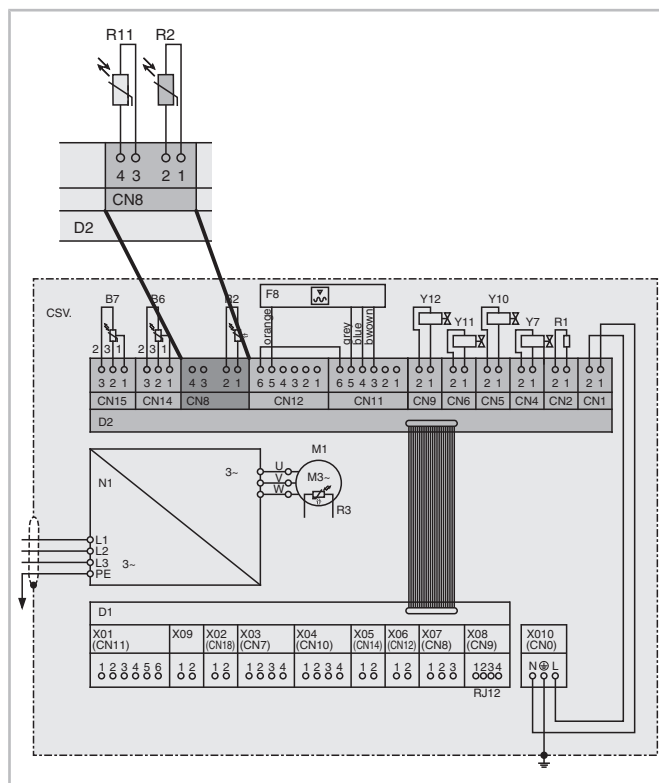


Рис. 23: Электрическое подключение опционального датчика температуры R11 к клеммам 3 и 4 клеммной колодки CN8, входящей в состав платы расширения, расположенной в верхней части корпуса FI

- Активируйте регистрацию измеренных значений датчиков температуры через меню Конфигурация и окно Конфигурация опциональных датчиков в BEST SOFTWARE.

5.8.2 Опциональный датчик давления (B9)

Датчик высокого или низкого давления может быть опционально доустановлен, например, для измерения ECO давления.

- Датчик давления
 - Резьба 7/16-20 UNF
Извлеките вставку клапана Шредера и плотно закрепите измерительный элемент.
 - IP65
 - Для измерения высокого давления (номер детали 347 314 02)
Диапазон измерения 1 .. 35,5 bar абсолютного давления
 - Для измерения низкого давления (номер детали 347 314 01)
Диапазон измерения 0 .. 13,8 bar абсолютного давления
- Кабель с вилкой (номер детали 344 115 53)
Длина 6,6 m

Электрическое подключение и активация регистрации

- Подключите кабели к клеммам 2, 3 и 4 клеммной колодки X04 (CN10):
 - Кабель 1 к клемме 2 (5 V выход)
 - Кабель 2 к клемме 4 (GND)
 - Кабель 3 к клемме 3 (сигнал)

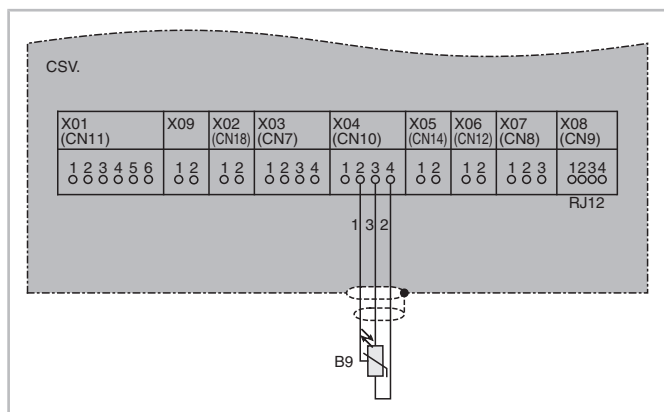


Рис. 24: Электрическое подключение опционального датчика давления B9 к клеммной колодке X04 (CN10), которая является частью платы управления, расположенной в нижней части корпуса FI

- Активируйте регистрацию измеренных значений датчиков температуры через меню Конфигурация и окно Конфигурация опциональных датчиков в BEST SOFTWARE.

5.8.3 Реле максимального уровня масла (F15)

Реле уровня масла OLC-D1-S состоит из 2 частей: оптико-электронного блока (OLC-D1) и блока призмы (суффикс «S»). Если эта опция заказывается вместе с компрессором, она будет полностью собрана и подключена на заводе.

Состояние реле уровня масла можно считывать с системного контроллера через Modbus. Это цифровой входной параметр.

В качестве альтернативы сигнал также может приниматься непосредственно с клемм 3 и 4 на клеммной колодке CN12, которая является частью платы расширения.

Выходной сигнал

- 24 V: уровень масла ниже датчика уровня масла.
- 0 V: слишком высокий уровень масла (выше датчика уровня масла).

Доукомплектование

- Блок призм должен устанавливаться в корпусе компрессора на месте смотрового стекла. Это вмешательство в холодильный контур. Для монтажа см. техническую информацию ST-130.
- Оптикоэлектронный блок привинчен к блоку призмы, см. также ST-130.
- Электрическое подключение: Подключите кабели к плате расширения в верхней части корпуса FI (см. следующий рисунок).
 - Серый кабель на CN10:1
 - Коричневый кабель на CN11:1
 - Синий кабель на CN11:2
 - Розовый кабель на CN12:3
 - Изолируйте оранжевый кабель, так как этот кабель не нужен.
 - Соедините клеммы 4 и 6 CN12 кабельным мостом.

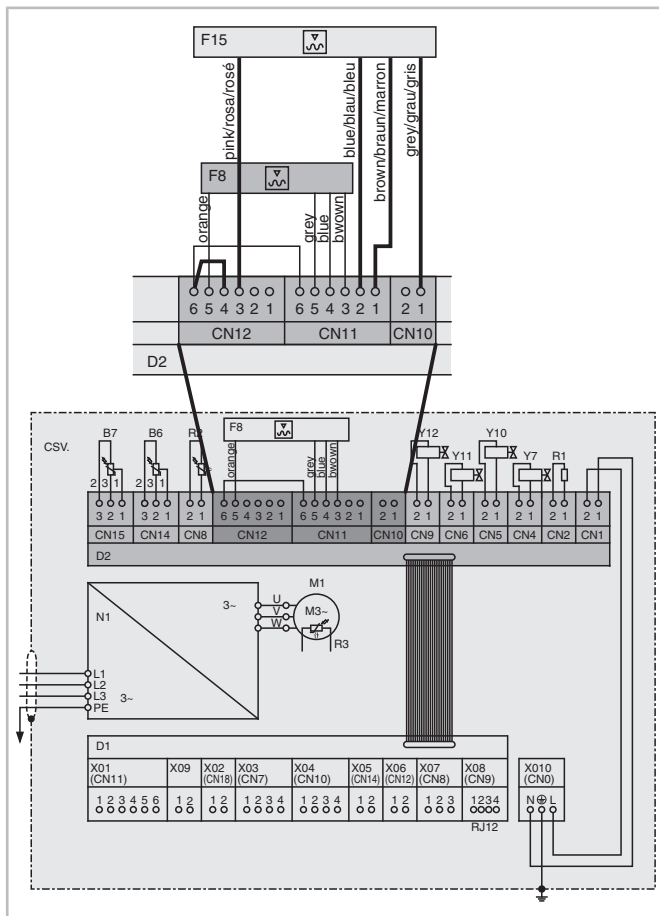


Рис. 25: Доустановка опционального реле максимального уровня масла (F15). Реле минимального уровня масла (F8) стандартно устанавливается и подключается на заводе.

5.9 Включение компрессора

Сигнал управления запускает мотор компрессора. В зависимости от способа управления:

- Подключение через BEST SOFTWARE, см. главу Мониторинг работы с BEST SOFTWARE, стр. 89.
- Команда Modbus, см. главу Управление FI через интерфейс Modbus RS485, стр. 84 и Справочное руководство SG-160, главу Программирование и мониторинг.
- Команда запуска от системного контроллера, см. главу Управление через системный контроллер, стр. 85.
- Упрощенное подключение для лабораторий, см. главу Источник постоянного напряжения для лабораторий, стр. 86.

Компрессор запускается с задержкой времени 10 с.

6 Контроль работы с помощью BEST SOFTWARE

BEST SOFTWARE — это внешнее программное обеспечение, которое показывает рабочее состояние компрессора и его рабочие характеристики. Оно содержит многочисленные справочные тексты для настройки параметров и, при необходимости, по аварийным сообщениям, которые можно квити-ровать с помощью BEST SOFTWARE.

По клеммной колодке X08 (CN9) можно параллельно мониторить работу и производить управление компрессором. Эта клеммная колодка также называется «подключение Software» или «COM2».

BEST конвертер можно использовать для подключения ПК, на котором установлено BEST SOFTWARE. См. следующий рисунок.

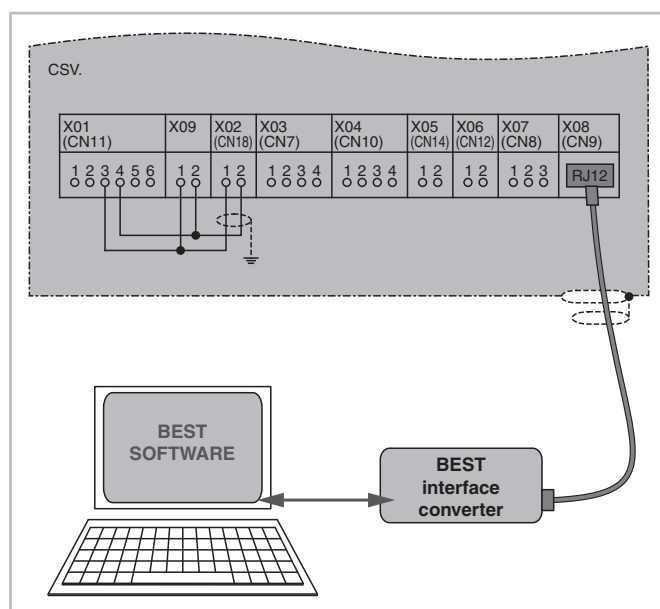


Рис. 26: Принципиальная эл. схема для контроля работы компрессора с помощью внешнего программного обеспечения Подключение к клеммной колодке X08 (CN9)

Соединительный кабель рекомендуется на постоянную подключить и проложить из корпуса FI в распределительный шкаф. Начиная с версии прошивки 1.74, соединение Bluetooth может быть дополнительно активировано для BEST SOFTWARE. Оба подключения позволяют в любой момент получить доступ к рабочим данным, не открывая корпус FI.

7 Быстрый ввод в эксплуатацию

- Установите компрессор и интегрируйте его в холодильный контур. См. инструкцию по эксплуатации SB-160.
- Подключите кабели к FI и к периферийным устройствам, см. главу Подключение питания FI, стр. 71 и см. главу Электропитание периферийных устройств, стр. 80.
- Подключите функцию STO и функцию отключения мотора (в качестве переключателя или постоянных 24 V), см. главу Безопасное снятие крутящего момента (STO), стр. 81 и см. главу Отключение мотора, стр. 83.
- Подключите систему управления FI.
- Подключите BEST SOFTWARE через порт RS485 (X08/CN9), см. главу Контроль работы с BEST SOFTWARE, стр. 89.
Контролируйте условия эксплуатации в течение всего процесса ввода в эксплуатацию.
- Закройте корпус FI.
- Подайте напряжение на FI:
Эл. питание и напряжение для периферийных устройств.
Для этого замкните главный выключатель (Q1).
Теперь подогреватель масла активен.
Перед пуском мотора компрессора дождитесь, пока масло не прогреется до рабочей температуры.
- Проверьте запрограммированный хладагент с помощью BEST SOFTWARE:
Перейдите в меню Конфигурация, окно Основные настройки к строке Хладагент и проверьте запрограммированный хладагент и при необходимости измените его.
Заводская настройка: R134a
- Проверьте запрограммированные дату и время в BEST SOFTWARE:
В меню Конфигурация и в окне Основные настройки проверьте строки Дата и Время.
Исправьте данные, если необходимо.
- Включите компрессор, см. главу Включение компрессора, стр. 89.
Мотор запускается через 10 с.
Через 120 с после запуска компрессора активируется контроль области применения.
FI ограничивает время между двумя пусками компрессора не менее чем 5 минутами.

- Если главный выключатель (Q1) был выключен во время ввода в эксплуатацию:
Перед повторным включением подождите не менее одной минуты.
- Если используется STO функция: выполните контрольную проверку, см. главу Контрольная проверка STO функции, стр. 83.
- Несколько раз медленно пройдите диапазон скоростей вверх и вниз и тщательно проверьте систему на наличие аномальных вибраций.
- Пропустите диапазоны частот, в которых могут быть обнаружены аномальные вибрации.
С помощью BEST SOFTWARE можно пропустить до 3-х диапазонов скоростей:
Меню Конфигурация, окно Предотвращение резонанса.
Введите верхний и нижний предел в процентах производительности.

7.1 Снижение цикличной работы после ввода в эксплуатацию

Благодаря работе FI температура мотора при пуске компрессора повышается сравнительно незначительно. Поэтому временной интервал между 2 пусками устанавливается необычно коротким. Короткое время простоя является большим преимуществом при вводе в эксплуатацию. Однако эффективность и рабочие характеристики всей системы увеличиваются при низкой частоте циклов.

Цикличность можно уменьшить с помощью BEST SOFTWARE (начиная с версии 1.51): меню Конфигурация, окно Разное, строка Интервал от пуска к пуску.

- Введите желаемую цикличность.

8 Защитные функции

Система управления FI непрерывно обрабатывает сигналы от нескольких датчиков и сравнивает их с запрограммированными данными. Прежде чем измеряемая величина датчика достигает критического порога, система управления выводит аварийное сообщение через интерфейс Modbus RS485 (COM1). Как только измеренное значение выходит за пределы допустимого диапазона, система управления немедленно выключает компрессор.

В зависимости от измеряемого параметра определяется до 3 уровней аварий. Эти аварии записываются и отображаются с помощью BEST SOFTWARE. Уровни аварий позволяют запрограммировать системный контроллер таким образом, чтобы компрессор мог регулироваться в пределах области применения.

Предупреждение

Порог предупреждения превышен, когда почти достигнута граница области применения. Это «предупреждение» является программным сообщением, а не сообщением по технике безопасности. Это относится исключительно к критическому рабочему состоянию компрессора.

Критическая авария (Критическая)

Превышено значение по отключению. Если соответствующее предельное значение далее не снизится в течение соответствующей задержки времени, компрессор выключится.

Это отключение классифицируется как ошибка в списке аварийных сигналов.

Ошибка

Значение отключения было превышено слишком сильно или слишком долго. Компрессор выключен.

8.1 Мониторинг компрессора

Отключение по высокому и низкому давлению

Контроль высокого и низкого давления активируется сразу при пуске компрессора.

- Отключение по высокому давлению: немедленно при абсолютном давлении 22 bar (соответствует избыточному давлению 21 bar на уровне моря).
- Отключение по низкому давлению: немедленно при абсолютном давлении 0,8 bar (соответствует избыточному давлению -0,2 bar на уровне моря).

Система управления FI снова включает компрессор с задержкой времени. Этот способ сброса можно изменить с помощью BEST SOFTWARE: в меню Конфигурация окно Реле давления строка Тип сброса ошибки реле давления.

Мониторинг области применения

Мониторинг области применения активируется через 120 s после пуска компрессора. Он анализирует данные от датчиков низкого и высокого давления.

- Порог: 2 K в пределах области применения
Предупреждение деактивировано: 2,5 K в пределах области применения
- Критический порог оповещения: 2 K за пределами области применения.
Задержка до отключения: 30 s.
- Порог отключения: немедленно, 4 K за пределами области применения
- Перезапуск: автоматический, с задержкой по времени

Температура мотора

- Достигнутый порог: 115°C
- Значение отключения: 130°C
- Порог автоматического перезапуска: 115°C, с задержкой по времени

Температура масла

- Достигнутый порог: 115°C
- Значение отключения: 120°C
- Порог автоматического перезапуска: 105°C, с задержкой по времени

Минимальный уровень масла

- Контроль с помощью оптоэлектронного реле OLC-D1-S
- Достигнутый порог:
5 s после падения ниже уровня масла в точке измерения
- Отключение через 95 s, заблокировано
- Для получения дополнительной информации о реле см. в ST-130.

FI мониторинг

Система управления FI контролирует подачу напряжения питания, температуру чувствительных электронных компонентов и множества значений напряжения и тока. В зависимости от измеряемого параметра, система управления FI сбрасывается автоматически либо с задержкой по времени, либо блокируется.

- Перенапряжение
 - Порог выше 750 V достигнут
 - Значение отключения: 780 V, заблокировано
 - Возможен внешний сброс только в том случае, если подаваемое напряжение ниже 730 V.
- Пониженное напряжение
 - Порог ниже 436 V достигнут
 - Значение отключения: ниже 426 V
Задержка до отключения: 60 s
 - Порог автоматического перезапуска: 436 V, с задержкой по времени

Частота перезапуска с задержкой

Система управления FI отслеживает, как часто компрессор перезапускается с задержкой по времени. В случае слишком частых перезапусков в течение одного часа или одних суток FI блокируется.

8.2 Сброс

Система управления FI отслеживает измеренные данные от нескольких датчиков. В случае появления ошибки, превышено по крайней мере одно значение отключения. Система управления FI выключает мотор компрессора. В зависимости от типа ошибки она выполняет автоматический сброс с задержкой времени или без нее и перезапускает мотор, либо система блокируется и должна сбрасываться извне.

Автоматический сброс

Как только измеренное значение датчика, вызвавшего ошибку, упадет ниже порога перезапуска, мотор компрессора будет немедленно перезапущен. Аварийное сообщение в списке аварий деактивировано. В BEST SOFTWARE и в Справочном руководстве SG-160 автоматический сброс упоминается как «автоматический сброс».

Автоматический сброс с задержкой по времени

Как только измеренное значение датчика, вызвавшего ошибку, упадет ниже порога перезапуска, мотор компрессора будет перезапущен с задержкой по времени. Аварийное сообщение в списке аварий деактивировано. В BEST SOFTWARE и в Справочном руководстве SG-160 автоматический сброс с задержкой называется «сбросом по времени».

Единственным отличием от автоматического сброса является задержка по времени. Эта задержка одинакова для всех сбросов с задержкой по времени. Заводская настройка: 60 s. Этот параметр можно изменить в BEST SOFTWARE.

STO функция также сбрасывается автоматически с той же задержкой по времени. Заводская настройка: 60 s.

Внешний сброс

В случае серьезных ошибок или после слишком большого количества автоматических (с задержкой по времени) сбросов система управления FI блокируется. В этом случае перед сбросом необходимо проверить холодильную систему:

- Определите причину в цепи защит. Для этого проанализируйте аварийные сообщения в BEST SOFTWARE.
- Устраните причины ошибок.
- Выполните внешний сброс.

Компрессор запускается через 10 s после получения запроса производительности.

Систему управления FI можно сбросить различными способами:

- С помощью команды Modbus (Управляющее слово).
- С помощью BEST SOFTWARE: в меню Аварии под Сброс.
- Нажмите переключатель F② «Сброс», см. главу Управление через системный контроллер, стр. 85.

В BEST SOFTWARE и в Справочном руководстве SG-160 этот внешний сброс упоминается как «внешний сброс».

Внешний сброс перезапуском FI

В случае серьезных ошибок FI блокируется. В этом случае также необходимо проверить систему перед сбросом:

- Проанализируйте аварийные сообщения в BEST SOFTWARE.
- Проверьте запрограммированный хладагент.
- Проверьте цепь защит.
- Проверьте питание и напряжение.
- Устраните причины ошибок.
- Перезапустите FI.

Перезапуск FI:

- Выключите главный выключатель (Q1).
- Подождите не менее одной минуты.
- Включите главный выключатель (Q1).
Теперь линия DC под питанием.
- Включите компрессор.

Мотор компрессора запускается через 10 с после получения запроса производительности.

Если мотор не запускается, то либо активна STO функция, либо активна ошибка в FI, см. главу Устранение ошибок в электронике, стр. 93.

В BEST SOFTWARE и в Справочном руководстве SG-160 этот внешний сброс посредством перезапуска FI упоминается как «перезапуск».

Сброс STO функции

Если STO функция деактивирована, она автоматически сбрасывается с задержкой по времени. Пока функция STO активна, мотор компрессора не может перезапуститься, хотя на него подается питание! Эта функция переключения запрограммирована на отключение мотора компрессора только при прямой подаче напряжения 24 V, см. главу Безопасное снятие крутящего момента (STO), стр. 81. Если цепь управления STO выходит из строя, мотор компрессора не может запуститься, даже если STO функция постоянно подключена к 24 V, см. главу Устранение ошибок в электронике, стр. 93.

Список аварийных сигналов

Список всех возможных аварийных сигналов, причины ошибок и типы сброса можно найти в BEST SOFTWARE и в Справочном руководстве SG-160, глава Список аварийных сигналов.

9 Устранение ошибок в электронике

8.1 Указания по технике безопасности при использовании легковоспламеняющихся фторсодержащих хладагентов

В худшем случае отказ электроники привода может привести к возгоранию хладагента в корпусе FI. Это может привести к выбросу опасного для жизни объема токсичных газов.



ОПАСНОСТЬ

Опасные для жизни угарные газы и остатки продуктов сгорания!

Обеспечьте достаточную вентиляцию машинного отделения в течение не менее 2 часов.

Никогда не вдыхайте продукты горения. Используйте подходящие кислотостойкие перчатки.

См. также Инструкцию по эксплуатации SB-160, главу Использование легковоспламеняющихся хладагентов.

9.2 Идентификация ошибок

Просмотрите все аварийные сообщения с помощью системного контроллера или меню Аварии в BEST SOFTWARE и проверьте журнал данных.

Вызов справочных текстов по аварийным сообщениям в BEST SOFTWARE

В BEST SOFTWARE строка аварии состоит из предупреждающего треугольника, Кода и Описания. После Описания обычно следует вопросительный знак в круглом поле, где хранятся тексты справки.

- Кликните на поле вопросительного знака.

Появится соответствующий текст справки.

Связь с системой управления FI прервана

Если связь между системным контроллером или BEST SOFTWARE и системой управления FI не работает, это может быть вызвано несколькими причинами:

- Кабель передачи данных для системы управления FI неисправен или отсутствует соединение. В зависимости от типа подключения для передачи данных, это кабель Modbus от X07 (CN8) или кабель, подключенный к X08 (CN9) через BEST конвертер.
- Неисправен BEST конвертер.
- Один или несколько кабелей питания для периферийных устройств повреждены или ослабло соединение.

- Один или несколько кабелей питания системы управления и эл. питания ПЧ повреждены или ослабло соединение.
- Напряжение питания не соответствует спецификации.
- Трансформатор управления (T1) неисправен или ослабло соединение.
- На плату системы управления FI (D1) не подается напряжение. Он внутренне запитывается напряжением через разъем питания FI.
- Плата системы управления (D1) неисправна.
- FI неисправен.

Выключите главный выключатель (Q1) перед проверкой кабеля питания или кабельного соединения или перед вскрытием корпуса FI.



ОПАСНОСТЬ

Опасное для жизни напряжения внутри корпуса FI!



Прикосновение может привести к серьезным травмам или смерти.

Никогда не открывайте корпус FI во время работы!

Выключите главный выключатель и заблокируйте его от повторного включения.

Подождите не менее 5 минут, пока не разрядятся все конденсаторы!

Перед повторным включением закройте корпус FI.

9.3 Проверка рабочего напряжения компонента

Производите замеры токов и напряжения только при закрытом корпусе FI!



ОПАСНОСТЬ

Конденсаторы в FI разряжаются самопроизвольно!



Выключите главный выключатель и заблокируйте его от повторного включения.

Подождите не менее 5 минут, пока не разрядятся все конденсаторы!

Перед повторным включением закройте корпус FI.

- Выключите главный выключатель (Q1) и заблокируйте его от повторного включения.
- Подождите не менее 5 минут, пока не разрядятся все конденсаторы!
- Откройте корпус FI.

- Проложите провода для измерений через кабельный ввод в корпусе FI и подключите их.
- Закройте корпус FI.
- Включите главный выключатель.
- Производите замеры токов и напряжения на отходящих проводах только при закрытом корпусе FI!

9.4 Запасные части

Плата системы управления (D1), плата расширения (D2), вентиляторы и весь FI (N1) доступны в качестве запасных частей. Все запасные части см. в разделе EPARTS на странице «<https://www2.bitzer.de/eparts/>». Некоторые запасные части, такие как FI, должны заменяться квалифицированным электриком и инженером-холодильником.

Используйте только запасные части в оригинальной упаковке.

Используйте только оригинальные запасные части BITZER. Не распаковывайте новые платы до фактического начала установки и проверьте их на наличие повреждений при транспортировке. Не прикасайтесь к печатным платам. Не ремонтируйте электронные компоненты и не выполняйте мелкий ремонт. Это справедливо для всех компонентов. Из-за функции безопасности STO требуется особая осторожность при работе с платой системы управления (D1).

9.4.1 Определение причин ошибок

Справочные тексты в BEST SOFTWARE очень полезны, поскольку они часто указывают на несколько возможных причин. Простая идентификация единственной причины ошибки не всегда возможна. Например, один единственный блок питания в FI обеспечивает питание напряжением (5 V DC, 10 V DC, 24 V DC) различных компонентов FI, периферийных устройств и выходов. Таким образом, неисправность FI может привести к различным ошибкам.

Связь с FI

Для связи через соединение Modbus, на преобразователь частоты должно быть подано питание. BEST конвертер может питать плату системы управления, даже если FI обесточен. Это еще одна возможность связи с FI. Однако, при необходимости, таким же образом можно переконфигурировать FI.

При поиске причин ошибок следует проверять надёжность подключения по питанию и напряжению FI и связь с BEST конвертером.

9.4.2 Плата системы управления (D1)

Плата системы управления может быть неисправна, если...

- ... журнал данных ошибочен
- ... связь с платой системы управления невозможна
- ... на подогреватель масла и/или электромагнитные клапаны подается напряжение, но он/они не активируются, и плата расширения не выдает никаких ошибок
- ... встроенное или аппаратное обеспечение STO функции указывает на ошибку
- ... помощь BEST SOFTWARE дает больше причин

По замене см. SW-161.

9.4.3 Плата расширения (D2)

Плата расширения может быть неисправна, если...

- ... ни на подогреватель масла, ни на электромагнитные клапаны напряжение не подается, но на X10 подается напряжение питания от периферийных устройств и возможна связь с платой управления
- ... помощь BEST SOFTWARE дает больше причин

По замене см. SW-162.

9.4.4 Вентиляторы

Преобразователи частоты моделей CSV.2 оснащены двумя вентиляторами, а модели CSV.3 – одним вентилятором. Если вентилятор выходит из строя, выводится сообщение об ошибке.

По замене см. SW-163

9.4.5 Преобразователь частоты (N1)

Если связь с системой управлением FI невозможна, на мотор и периферийные устройства не подается напряжение и перезапуск FI невозможен, но мотор и механика компрессора исправны, возможно, FI неисправен. FI также может быть неисправен, если справка BEST SOFTWARE укажет на другие причины.

По замене см. SW-160.

9.4.6 Периферийное устройство

В случае если только одно периферийное устройство не работает, но при этом на него подается напряжение, и кабельные подключения выполнены правильно, то возможно, что это единственное периферийное устройство, которое неисправно. Для получения дополнительной информации о подключении периферийных устройств к плате расширения и их питании см. Справочное руководство SG-160, главу Плата расширения цифровых входов/выходов.



04.2022

Subject to change
Änderungen vorbehalten
Изменения возможны

BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrünlestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de