

EVC duplex

2-х канальный драйвер ЭРВ



Оглавление

Внимание.....	2
Введение.....	2
1.1 Функции и основные характеристики.....	2
2 Монтаж и подключение.....	3
2.1 Монтаж на DIN-рейку.....	3
2.2 Описание подключений.....	3
2.3 Поддержание перегрева.....	3
2.4 Монтаж.....	4
2.5 Работа клапанов в параллельном и комплементарном режиме.....	4
2.6 Подключение преобразователя USB – RS485	4
2.7 Общая схема подключения.....	6
3 Интерфейс пользователя и меню.....	7
3.1 Индикация и навигация.....	7
3.2 Структура меню. Главное меню.....	7
3.3 Главное меню -> Датчики.....	7
3.4 Главное меню -> Датчики -> S1, S3.....	7
3.5 Главное меню -> Датчики -> S2, S4.....	7
3.6 Главное меню -> Датчики -> DI1, DI2.....	7
3.7 Главное меню -> Датчики -> Реле1 и 2.....	8
3.8 Главное меню -> Регулятор.....	8
3.9 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание перегрева.....	8
3.10 Главное меню -> Регулятор -> ПИД.....	9
3.11 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание перегрева с резервированием.....	9
3.12 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание давления.....	9
3.13 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: температура.....	9
3.14 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: CO2 транскритика.....	10
3.15 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: аналоговый позиционер 4-20 мА..	11
3.16 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: аналоговый позиционер 0-10 В.....	11
3.17 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: модулирующий термостат.....	11
4. Электронно-регулируемый клапан.....	11
4.1 Особенности использования униполярных ЭРВ.....	11
5. Защиты и сбой.....	12
5.1 Защиты.....	12
5.2 МОР режим защиты компрессора от высокой температуры кипения.....	12
6. Сеть.....	13
6.1 Карта Modbus регистров.....	13
7 Поиск и устранение неисправностей.....	17
Заключение.....	18

Внимание

Компания Infinity занимается разработкой инновационных приборов для управления для систем вентиляции и холодильных машин. Однако специалисты компании не гарантируют полного соответствия выпускаемой продукции и программного обеспечения индивидуальным требованиям отдельных областей применения данной продукции. Вся ответственность и риски при изменении конфигурации оборудования и адаптации для соответствия конечным требованиям Заказчика полностью ложатся на самого Заказчика (производителя, разработчика или наладчика конечной системы). В подобных случаях компания Infinity предлагает заключать дополнительные соглашения, согласно которым специалисты компании могут выступить в качестве экспертов и предоставят необходимые консультации для достижения требуемых результатов по конфигурированию оборудования.

Несоблюдение требований и инструкций, изложенных в руководстве может привести к неправильной работе или поломке изделия. Компания Infinity не несет ответственности за подобные повреждения. К работам по установке и обслуживанию допускается только квалифицированный технический персонал. Кроме предупреждений данного руководства необходимо соблюдать следующие правила:

- Берегите от воздействия влаги, конденсата, дождя и любых коррозионных жидкостей, способных повредить электрические цепи
- Запрещается устанавливать в местах с повышенной температурой
- Берегите изделие от падений и ударов

Компания Infinity не несет ответственности за возможные издержки, потерю данных, порчу продуктов, травмы людей и порчи имущества в следствие халатности установки, использования или невозможности использования оборудования.

Введение

EVC duplex — это 2-х канальная версия второго поколения драйвера для клапанов с шаговым двигателем с двумя обмотками, предназначенная для управления электронным расширительным клапаном (ЭРВ) в контурах охлаждения. Он предназначен для монтажа на DIN-рейку и оснащен вставными винтовыми клеммами. Драйвер контролирует перегрев хладагента и оптимизирует эффективность контура хладагента, гарантируя максимальную гибкость. EVC duplex совместим с различными типами хладагентов и клапанов, в приложениях с чиллерами, кондиционерами и промышленными холодильными машинами, включая субкритические и транскритические системы CO₂. EVC duplex оснащен защитой от низкого перегрева (LowSH), высокого давления испарения (MOP), низкого давления испарения (LOP) и высокой температуры конденсации (HiTcond) (также для каскадных систем CO₂) и может быть использован не только для контроля перегрева, но для специального функционала, такого как байпас горячего газа, поддержание давления испарителя, поддержание заданной температуры, управление клапаном после охладителя газа в транскритических контурах CO₂.

Кроме того, он оснащен адаптивным управлением который может оценить эффективность контроля перегрева и при необходимости активировать одну или несколько процедур настройки. Вместе с контролем перегрева он может управлять вспомогательной функцией управления, выбираемой между защитой от температуры конденсации и “модулирующим термостатом”.

Драйвер может быть подключен к любому устройству, поддерживающему общепромышленный стандарт RS485/Modbus® в качестве slave устройства. Через сеть можно изменять любые параметры контроллера, а также мониторить состояние прибора.

Включение / выключение регулирования осуществляется через дискретный вход 1 или 2, если он сконфигурирован соответствующим образом. Помимо управления запуском/остановом, дискретные входы 1 и 2 могут быть сконфигурированы для следующего:

- оптимизированное управление клапаном после размораживания;

- Клапан принудительно открыт (100%);
- резервное управление;
- контроль безопасности для аварийного отключения.

Другая возможность - работа в качестве простого позиционера с аналоговым входным сигналом от 4 до 20 мА или от 0 до 10 В постоянного тока.

Каждый канал состоит из:

Канал А: входы S1, S2 – для датчиков давления и температуры, DI1 – для пуска/сбоя, Реле 1 — для управления соленоидным клапаном

Канал В: входы S3, S4 – для датчиков давления и температуры, DI2 – для пуска/сбоя, Реле 2 — для управления соленоидным клапаном

EVC duplex поставляется со встроенной панелью, имеющей светодиодную индикацию рабочего состояния и графический дисплей, который может использоваться для выполнения монтажа в соответствии с инструкцией по вводу в эксплуатацию, включающей настройку всего 4 параметров: хладагент, клапан, датчик давления, тип регулирования (регулятор перегрева, модулирующий термостат, аналоговый позиционер и т.д.). Эта процедура также может быть использована для проверки правильности подключения датчика и двигателя клапана. После завершения установки дисплей можно использовать для отображения важных системных переменных, любых сигналов тревоги и для установки параметров управления.

Драйвер также можно настроить с помощью компьютера через служебный последовательный порт. В этом случае приложение FW_Updater необходимо установить, загрузив с nflab.ru, и подключить через конвертер USB-RS485.

1.1 Функции и основные характеристики

- электрические соединения с помощью вставных винтовых клемм;
- встроенный RS485/Modbus®;

- совместимость с различными типами клапанов и хладагентами;
- активация/деактивация управления через дискретный вход или дистанционное управление по сети Modbus;
- контроль перегрева с функциями защиты при низком перегреве, MOP, LOP, высокой температуре конденсации;

- адаптивное управление перегревом;

- настройка с помощью дисплея, компьютера с использованием приложения FW_Updater;

- ввод в эксплуатацию упрощен благодаря дисплею с инструкцией по настройке параметров и проверке электрических соединений;

- цветной графический TFT дисплей с поддержкой многоязычности;

- ратиометрический или электронный датчик давления 4-20 мА. Электронный датчик может использоваться совместно до 5 драйверами, что полезно для мультиплексированных приложений;

- поддержка сигналов 0-5 В, 4-20 мА или 0-10 В на входах S1 и S3 для использования драйвера в качестве позиционера, управляемого внешним сигналом;

- управление перебоями в подаче электроэнергии с закрытием клапана

- источник питания 24 В переменного тока или 24 В постоянного тока макс. 1.5А;
- время предварительного позиционирования, устанавливаемое с помощью параметра;

- управление новыми хладагентами, доступными на рынке РФ и стран ТС;
- возможность управлять каскадными системами CO₂;

- защита от высокой температуры конденсации (обратный HiCond) для каскадных систем CO₂;

2 Монтаж и подключение

2.1 Монтаж на DIN-рейку

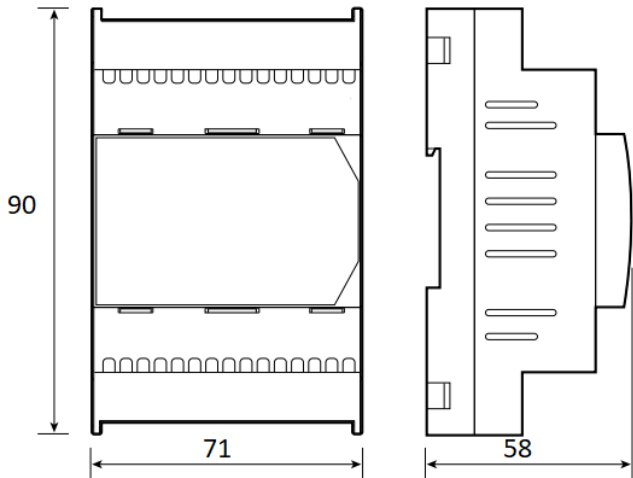


Рис 2.1

2.2 Описание подключений

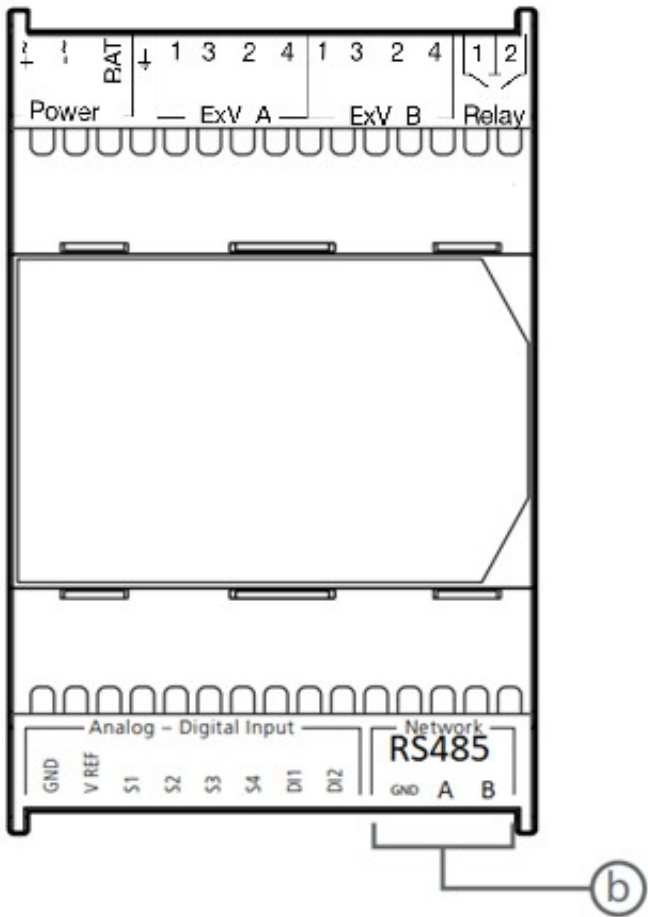


Рис 2.2

Сигнал	Описание
+~	+ 24V или ~24V
~-	- 24V или ~24V
BAT	+ 24V от источника бесперебойного питания
1,3,2,4	Обмотки шагового двигателя
Relay	Релейные выходы (нормально разомкнуто)
GND	Земля для сигналов
VREF	Питание для активных датчиков

S1, S3	Аналоговые входы 1, 3: датчики давления, уровня, внешнего позиционера 0-5В, 4-20мА или 0-10 В
S2, S4	Аналоговые входы 2, 4: датчики температуры NTC, PTC
DI1, DI2	Дискретные входы
A, B	Сеть RS485 / MODBUS

2.3 Поддержание перегрева

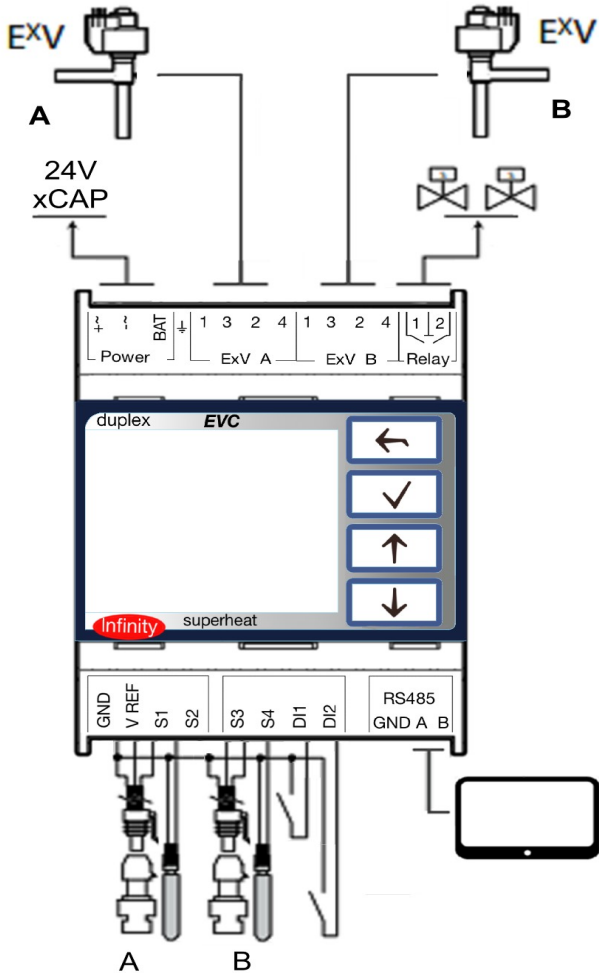


Рис 2.3

1	Зеленый
2	Желтый
3	коричневый
4	белый
RS485	ПК для настройки
8	Датчик давления в испарителе ратиометрический 0-5В или 4-20мА
9	NTC датчик температуры всаса
10	Дискретный вход 1, 2 настроен на пуск регулирования
Relay	Сухой контакт реле (до ~230 В, до 2А при активной нагрузке)
12	Соленойдный клапан

Примечание

• подсоедините экран кабеля клапана к заземлению;

• использование драйвера для управления перегревом требует наличия датчика давления испарения S1 и датчика температуры всасывания S2, которые будут установлены после испарителя, и дискретного входа 1 или 2 для пуска регулирования. В качестве альтернативы дискретному входу 1 или 2 управление может быть включено с помощью удаленного сигнала через RS485/Modbus®. Расположение датчиков, относящихся к другим областям применения, см. в главе “Управление”;

• входы S1, S2, S3, S4 настраиваются, а подключение к клеммам зависит от настройки параметров. Смотрите главы “Ввод в эксплуатацию” и “Функции”;

• датчик давления S1, S3 на схеме является ратиометрическим. Смотрите общую схему подключения других электронных датчиков, 4-20 мА или комбинированных;

2.4 Монтаж

Для монтажа используйте соответствующие электрические схемы:

1. подключите датчики: датчики могут быть установлены на расстоянии не более 10 метров от прибора или не более 30 метров при условии использования экранированных кабелей сечением не менее 1 мм²;
2. подключите дискретные входы, максимальная длина 30 м;

3. подсоедините кабель к обмоткам двигателя клапанов: используйте 4 проводной экранированный кабель 0.5 мм² до 10 м или 2.5 мм² до 50 м;
4. внимательно оцените максимальную нагрузку релейного выхода, указанную в главе “Технические характеристики”;
5. при необходимости используйте развязывающий трансформатор, надлежащим образом защищенный от коротких замыканий и скачков напряжения. Номинальную мощность выбирайте в соответствии с общей схемой подключения и техническими характеристиками.
6. минимальное сечение соединительных кабелей не менее 0,5 мм²
7. После подачи питания на EVC duplex 24 В привод проведет калибровку — полностью откроет, затем закроет клапан.
8. при необходимости настройте прибор: см. главу “Пользовательский интерфейс”;

Требования к окружающей среде

Внимание! Запрещено устанавливать прибор в среде со следующими характеристиками:

- относительная влажность более 90% или образование конденсата;
- сильные вибрации или ударные нагрузки;
- воздействие брызг воды;
- воздействие агрессивной и загрязняющей атмосферы (например: пары серы и аммиака, солевой туман, дым) во избежание коррозии и/или окисления;
- сильные магнитные и/или радиочастотные помехи. Избегайте установки приборов вблизи передающих антенн, преобразователей частоты с мощными электродвигателями.
- воздействие на прибор прямых солнечных лучей и наружной атмосферы в целом.

Важно! При подключении прибора необходимо соблюдать следующие условия:

• если драйвер используется способом, не указанным в данном руководстве, уровень защиты не гарантируется.

• неправильное подключение к источнику питания может серьезно повредить прибор;

• используйте наконечники для проводов, соответствующие сечению винтовых зажимов. Ослабьте каждый винт и вставьте оконеченный провод, затем затяните винты и слегка потяните за провод, чтобы проверить надежность соединения;

• отдалите как можно дальше сигнальные кабели датчиков и дискретных входов от силовых кабелей питания и управления двигателями, чтобы избежать влияние электромагнитных помех. Никогда не прокладывайте

силовые кабели и сигнальные кабели в одних и тех же трубопроводах, лотках или кабельных каналах;

• при монтаже используйте экранированные кабели двигателя клапана, чтобы избежать электромагнитных помех в кабелях датчиков;

• избегайте монтажа кабелей датчиков в непосредственной близости от устройств питания (контакторов, автоматических выключателей и т.д.). Максимально сократите длину кабелей датчиков и избегайте устройств силовой коммутации электропитания;

• избегайте питания прибора непосредственно от одного источника питания в шкафу, если он питает контакторы, электромагнитные клапаны и т.д.. Используйте отдельный трансформатор и блок питания;

• EVC duplex - это прибор управления, который должен быть встроен в конечное оборудование (шкаф управления), не используйте для одиночного монтажа

2.5 Работа клапанов в параллельном и комплементарном режиме

EVC duplex может в одном канале управлять двумя клапанами, соединенными вместе (см. пункт 4.2), в параллельном режиме с идентичным поведением или в дополнительном режиме, при котором, если один клапан открывается, другой закрывается на тот же процент. Чтобы добиться такого поведения, просто выберите в настройка параметров клапана Два клапана, соединенных вместе и подсоедините провода питания двигателя клапана к тому же разъему. В примере, показанном ниже, для работы клапана В_2 с клапаном В_1 в комплементарном режиме просто поменяйте местами провод 1 и 3.

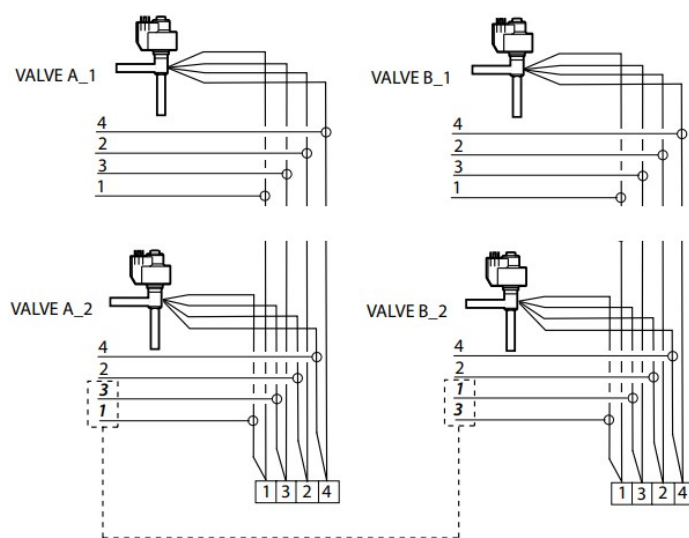


Рис 2.5 Слева клапаны подключены параллельно, справа — по комплементарной схеме.

2.6 Подключение преобразователя USB – RS485

EVC duplex может быть подключен к компьютеру с помощью преобразователя USB – RS485 для настройки параметров.

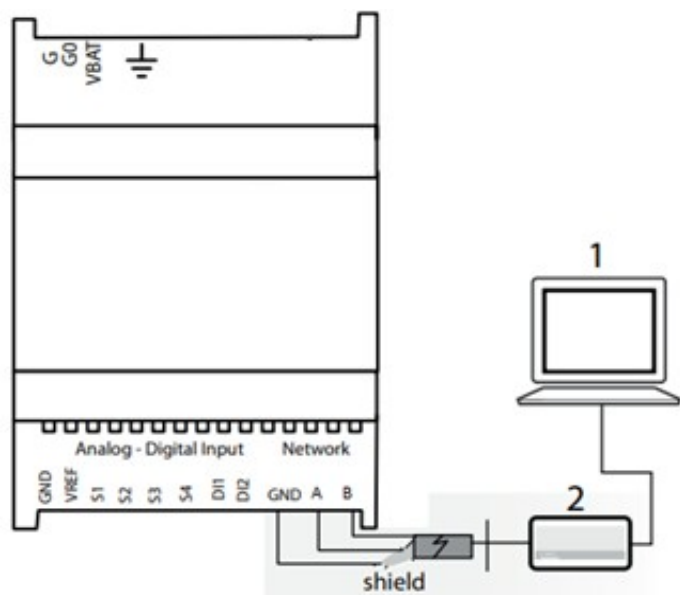


Рис 2.5 1 — ПК, 2 — преобразователь USB – RS485.

Подключение к ПК можно использовать для настройки параметров и обновления прошивки прибора. Приложение можно скачать с nflab.ru

2.7 Общая схема подключения

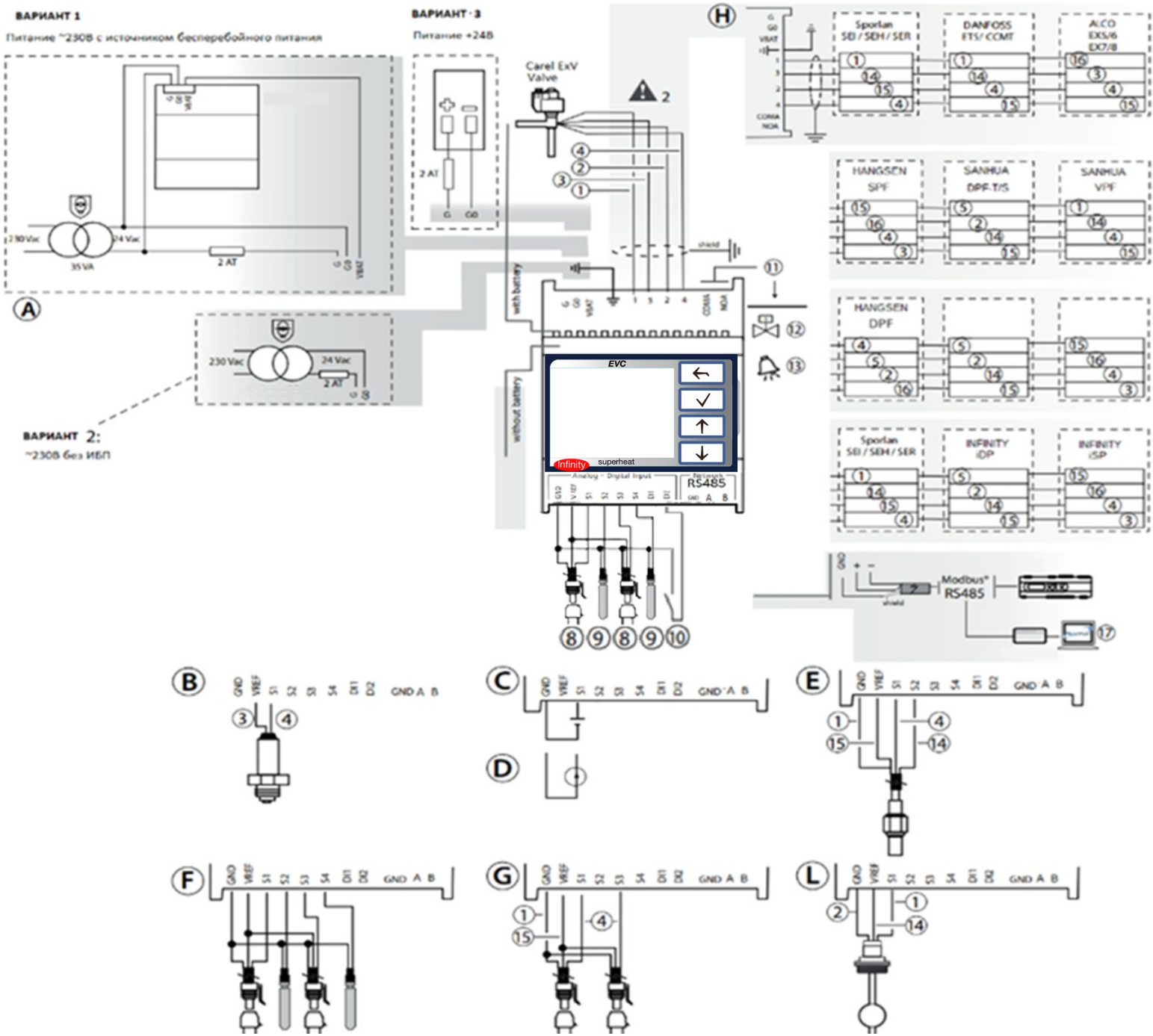


Рис 2.7 Общая схема подключения на примере ЭРВ канала А

1	зеленый	10	Дискретные входы 1 и 2, настроенные на пуск каналов А и В
2	желтый	11	Реле 1 и 2 до ~230В 2А
3	коричневый	12	Соленойдный клапан
4	белый	13	Сигнал аварии
5	оранжевый	14	красный
		15	черный
8	Ратиометрический датчик давления	16	синий
9	NTC датчик температуры	17	ПК

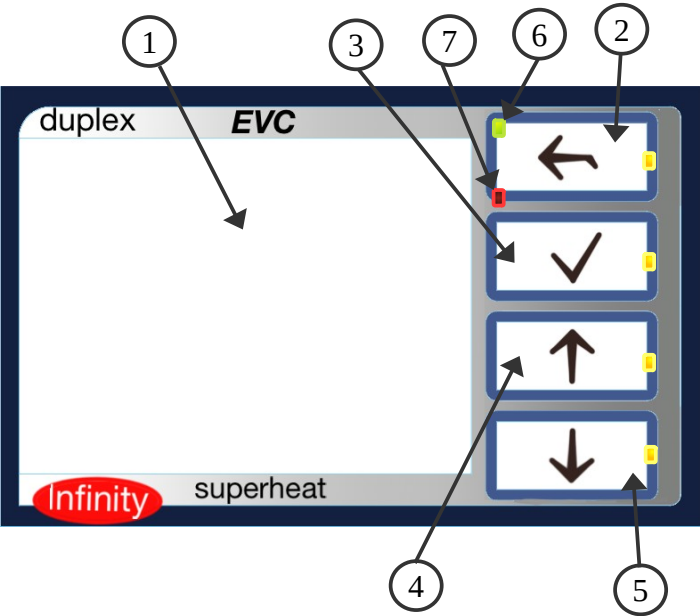
А	Подключение через ИБП
В	Подключение датчика давления 4-20мА канал А (канал В аналогично на вход S3)
С	Подключение позиционера 0-10В
Д	Подключение позиционера 4-20мА
Е	Подключение комбинированного датчика давления и температуры
F	Подключение датчиков S3 и S4 канала В
G	Подкл. ратиометрического датчика давления 0-5В
Н	Подключение остальных клапанов
L	Подключение датчика уровня
	Макс. длина кабеля до ИБП 5 м
	Кабель двигателя должен быть экранированным

сечением 0.5 мм2 до 10 м и 2.5 мм2 до 50 м
--

3 Интерфейс пользователя и меню

3.1 Индикация и навигация

EVC duplex имеет встроенный графический TFT дисплей с диагональю 2“. Зеленый светодиод светится при подаче питания на прибор. Навигация по меню прибора осуществляется сенсорными кнопками вниз, вверх, назад (отмена) и ввод.



1	Графический TFT 2“ дисплей
2	Сенсорная кнопка Назад (отмена)
3	Сенсорная кнопка Ввод
4	Сенсорная кнопка Вверх
5	Сенсорная кнопка Вниз
6	Индикатор питания
7	Красный светодиод: при наличии сбоев - мигает

Переключение мнемосхемы между каналами А и В осуществляется нажатием кнопки вверх или вниз.

3.2 Структура меню. Главное меню

ГЛАВ МЕНЮ	Текущий уровень меню
Датчики	Все параметры аналоговых и дискретных входов EVC
Регулятор	Определение схемы ХМ и параметры регулирования, а также настройки ПИД
Клапан	Выбор типа клапана и параметров двигателя
Защиты	Активация защит LoSH, HiCond и т. п. Текущий список сбоев.
Сеть	Параметры сети RS485 / MODBUS
Состояние	Текущее состояние входов, выходов и факт. значения перегрева, Т кипения и т.п.
Сброс настроек	Сброс всех параметров на значения по умолчанию
Выход	Выход в меню верхнего уровня — спящий режим дисплея.

3.3 Главное меню -> Датчики

Датчики	Текущий уровень меню
S1	Канал А: датчик давления/уровня (см. схему ХМ)
S2	Канал А: датчик температуры NTC / PTC

S3	Канал В: датчик давления/уровня (см. схему ХМ)
S4	Канал В: датчик температуры NTC / PTC
DI1	Выбор функции дискретного входа 1
DI2	Выбор функции дискретного входа 2
Реле	Выбор функции выхода реле

3.4 Главное меню -> Датчики -> S1, S3

Прибор оснащен аналоговыми входами S1 и S3. Входы предназначены для измерения давления или уровня жидкости. Поддерживается унифицированный токовый сигнал 4-20 мА, 0-10 В и ратиометрический сигнал 0-5В.

• датчики S1 и S3 должны быть одного типа, поэтому, если S1 является ратиометрическим (датчик давления или датчик уровня жидкости CAREL), S3 также должен быть ратиометрическим, т. к. это влияет на напряжение питания на линии Vref;

Тип	Het, 4-20 мА, 0-10 В, Carel 0-5В, Sanhua 0-3.5В
Верх предел	Верхний предел измерения датчика, bar (def 9,3)
Ниж предел	Нижний предел измерения датчика, bar (def -1)
Наклон	Множитель для точной подстройки датчика (def 1)
Сдвиг	Слагаемое для точной подстройки датчика (def 0)
4.31 bar	Измеренное показание с датчика, bar

Значения со входа S1 и S3 используются в зависимости от режима работы регулятора, например для вычисления температуры кипения.

3.5 Главное меню -> Датчики -> S2, S4

Входы предназначены для измерения температуры и вычисления на основе температуры кипения и фактической температуры действительного перегрева. Поддерживается датчики температуры типа NTC, PT, PTC.

Тип	Het, Carel NTC, Carel NTC HT, Carel NTC LT, NTC с произвольными параметрами, PT1000, PT500, PT100, PTC1000
Верх предел	Верхний предел измерения датчика, °C (def 105). Используется для обнаружения сбоя датчика.
Ниж предел	Нижний предел измерения датчика, °C (def -50). Используется для обнаружения сбоя датчика.
Наклон	Наклон для точной подстройки датчика (def 1)
Сдвиг	Сдвиг для точной подстройки датчика, °C (def 0)
NTC R	Номинальное сопротивление для произвольного NTC, Ом (def 10000)
NTC beta	beta для произвольного NTC (def 3435)
-5.1 °C	Измеренное показание с датчика, °C

Значения со входа S2 и S4 используются в зависимости от режима работы регулятора.

3.6 Главное меню -> Датчики -> DI1, DI2

DI1 функция	Реакция на дискретный вход
Оттайка	При оттайке закрывается клапан
Разряд аккумулятора	Низкий уровень заряда ИБП. Приводит к аварийному закрытию клапана
Открыть 100%	Открывает клапан на 100%
Пуск	Старт регулирования
Резерв пуск	Управление стартом регулирования при обрыве связи по MODBUS
Разрешение пуска	Разрешение пуска. При отсутствии разрешения сигнал пуск не приводит к старту регулирования, например через MODBUS

Внимание! Дискретный вход DI1 имеет приоритет при одинаковой функции на DI1 и DI2.

3.7 Главное меню -> Датчики -> Реле1 и 2

Реле попе	Условие работы реле
Общий сбой	Реле не используется
Соленойд клапан	Если есть хоть один сбой (мигает красный светодиод на панели)
Соленойд+сбой	Открытие соленойдного клапана при старте регулирования
~Общий сбой	Открытие соленойдного клапана при старте регулирования, но при условии, что нет сбоев
Состояние ЭРВ	Инверсия функции «Общий сбой»
Управление по сети	Если клапан приоткрыт
Сбой мотора	Состояние реле задается через MODBUS
	Сбой мотора клапана

3.8 Главное меню -> Регулятор

Регулятор	Текущий уровень меню
Тип регулятора	Определяет схему ХМ и параметр, который поддерживает прибор. По умолчанию — поддержание перегрева в испарителе.
Фреон	Фреон определяет температуру кипения по давлению.
Вид	Действие регулятора: охладитель или нагреватель. По умолчанию охладитель
Перегрев	Уставка перегрева, °К. Используется если задан соответствующий тип регулятора.
Температура	Уставка температуры, °С. Используется если задан соответствующий тип регулятора.
Давление	Уставка давления, бар. Используется если задан соответствующий тип регулятора.
ПИД	Параметры ПИД.
Задержка регулирования	Задержка в секундах задает время, в течение которого ЭРВ удерживается в положении заданном параметром Начальное открытие
Начальное открытие	% открытия ЭРВ после пуска. В этом положении ЭРВ удерживается в течение времени, указанном в параметре Задержка регулирования
Мод. термостат	Параметры для режима модулирующего термостата
CO2 A	Параметр А для режима CO2 транскритика. По умолчанию 3.3
CO2 B	Параметр В для режима CO2 транскритика. По умолчанию -22.7

Примечание. EVC duplex поддерживает фреоны R12, R22, R23, R32, R134a, R142b, R290, R404A, R406A, R407C, R409A, R410A, R502, R507, R600, R600A, R717, R744

3.9 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание перегрева

Основное назначение контроллера электронного клапана EVC duplex — обеспечить такую подачу хладагента в испаритель, которая соответствовала бы расходу, требуемому компрессором. При этом процесс испарения будет происходить по всей длине испарителя, и на выходе и в отводе, ведущем к компрессору, не будет жидкости. Поскольку жидкость не поддается сжатию, попадание жидкости на всас компрессора может привести к повреждению компрессора.

Поддержание перегрева

Параметр, на котором основано управление электронным клапаном, - это температура перегрева, которая эффективно определяет, есть ли жидкость в конце испарителя. Температура перегрева рассчитывается как разница между: температурой перегретого газа (измеряется датчиком температуры, расположенным в конце испарителя) и температурой насыщенного испарения (рассчитывается на основе показаний датчика давления, расположенного в конце испарителя. Давление преобразуется в температуру кипения с использованием кривой преобразования Tsat (P), которая индивидуально для каждого хладагента.

Если температура перегрева высока, это означает, что процесс испарения завершен задолго до окончания работы испарителя, следовательно, расход хладагента через клапан недостаточен. Это приводит к снижению эффективности охлаждения из-за неиспользования части испарителя. Поэтому клапан необходимо открыть еще больше.

И наоборот, если температура перегрева низкая, это означает, что процесс испарения не завершается в конце испарителя, и определенное количество жидкости все еще будет присутствовать на входе в компрессор. Поэтому клапан должен быть закрыт еще больше.

Рабочий диапазон температуры перегрева ограничен снизу: если расход через клапан слишком велик, измеренный перегрев будет близок к 0К. Это указывает на присутствие жидкости, даже если процентное содержание жидкости по отношению к газу не может быть определено количественно. Таким образом, существует определенный риск для компрессора, который необходимо избегать. Более того, высокая температура перегрева, как уже упоминалось, соответствует недостаточному расходу хладагента. Поэтому температура перегрева всегда должна быть выше 0 К и иметь минимальное стабильное значение, допускаемое системой клапанного блока. Низкая температура перегрева фактически соответствует ситуации вероятной нестабильности из-за турбулентного процесса испарения, приближающегося к точке установки датчиков. Поэтому управление расширительным клапаном должно осуществляться с предельной точностью и регулирующей способностью в пределах заданного значения перегрева, что почти всегда варьируется от 3 до 14 К. Значения уставки, выходящие за пределы этого диапазона, довольно редки и относятся к специальным приложениям.

Уставка перегрева задается для каждого канала отдельно в Главное меню -> Регулятор -> Перегрев

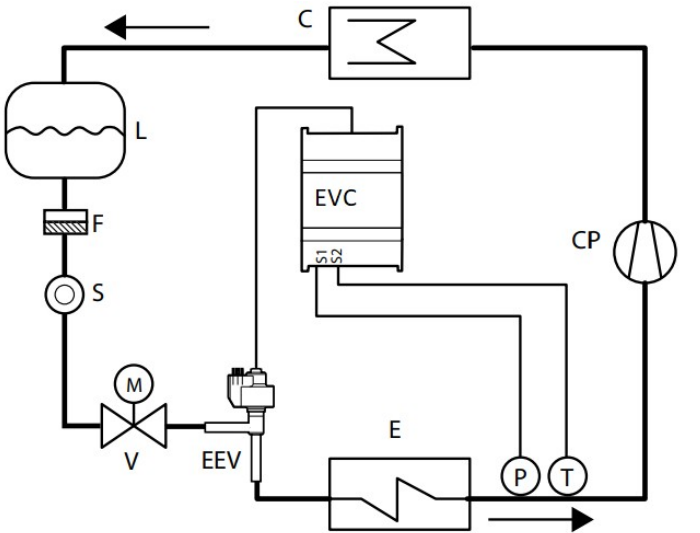


Рис 3.9 Схема ХМ с поддержанием перегрева в испарителе

CP	компрессор	EEV	Электронный расширительный вентиль
C	конденсатор	V	Соленойдный клапан
L	ресивер	E	испаритель
F	фильтр-осушитель	P	Датчик давления
S	Смотровое окно	T	Датчик температуры

3.10 Главное меню -> Регулятор -> ПИД

Для поддержания перегрева, как и для других режимов, который может быть задан в параметре “тип регулятора”, осуществляется с помощью ПИД регулирования, которое в своей простой форме определяется законом:

$$u(t)=K\left(e(t)+\frac{1}{T_i}\int e(t)dt+T_d\frac{de(t)}{dt}\right)$$

u(t)	Открытие клапана	Ti	Время интегрирования
e(t)	Ошибка	Td	Время дифференцирования
K	Пропорциональный коэф		

Обратите внимание, что результат рассчитывается как сумма трех отдельных слагаемых: пропорциональный, интегральный и производный.

- пропорциональное действие открывает или закрывает клапан пропорционально изменению температуры перегрева. Таким образом, чем больше K (пропорциональное усиление), тем выше скорость срабатывания клапана.
Пропорциональное действие не учитывает заданное значение перегрева, а скорее реагирует только на изменения. Следовательно, если значение перегрева существенно не изменяется, клапан останется неподвижным и заданное значение не может быть достигнуто без других составляющих;
- интегральное действие связано со временем и перемещает клапан пропорционально отклонению значения перегрева от уставки. Чем больше отклонение, тем интенсивнее интегральное действие; кроме того, чем меньше значение Ti (время интегрирования), тем интенсивнее будет действие.

Таким образом, время интегрирования представляет интенсивность реакции клапана, особенно когда значение перегрева не приближается к заданному значению;

- производное действие связано со скоростью изменения перегрева. Оно имеет тенденцию реагировать на любые внезапные изменения, формируя корректирующее действие, и его интенсивность зависит от значения времени Td (время дифференцирования).

Примечание: Выбор типа регулятора определяет, какое значение уставки (перегрев, температура или давление) попадает на вход ПИД регулятора.

Таким образом подбор параметров ПИД осуществляется опытным путем на реальном объекте, т. к. зависит от типа используемого клапана, характера динамической нагрузки на холодильную машину, например, резкое внесение горячего продукта в холодильную камеру, объема испарителя и других параметров конкретного объекта.

Специалист, проводящий пусконаладочные работы должен обладать навыками настройки ПИД с помощью одной из методик. Приведение методик подбора параметров ПИД выходит за рамки данного руководства.

Дополнительные параметры ПИД

Режим ПИД — автоматический. Регулятор рассчитывает значение выхода (% открытия клапана) по формуле.

Режим ПИД — ручной. Регулятор на выход передает значение, заданное в параметре **Руч выход**. В этом режиме можно протестировать работу клапана вручную задать положение штока.

Действие ПИД — нагреватель. Прямое действие. При увеличении обратной связи значение выхода увеличивается.

Действие ПИД — охладитель. Обратное действие. При увеличении обратной связи значение выхода уменьшается.

Обратите внимание, действие ПИД нужно отдельно задавать в зависимости от выбранного режима работы регулятора.

Смещение ПИД. К рассчитанному по формуле выходу ПИД добавляется значение этого параметра. Можно использовать как начальную загрузку в интегрирующее звено регулятора.

Мин и Макс выход ПИД. Ограничители снизу и сверху к рассчитанному по формуле выходу ПИД. Например, можно ограничить максимальную производительность испарителя.

3.11 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание перегрева с резервированием

Т.к. входы S3, S4 задействованы в работе канала В, этот режим отключен в EVC duplex

3.12 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание давления

Этот тип управления может использоваться во многих областях, где требуется постоянное давление в контуре хладагента. Например, холодильная система может включать в себя различные витрины-холодильники, которые работают при разных температурах (витрины для замороженных продуктов, мяса или молочных продуктов). Различные температуры контуров достигаются с помощью регуляторов давления, установленных последовательно с каждым контуром. Этот тип регулятора используется для поддержания заданного давления в меню **Главное меню → Регулятор → Давление**

В таком случае эта уставка используется для ПИД-регулирования, а в качестве обратной связи используется значение с датчика S1.

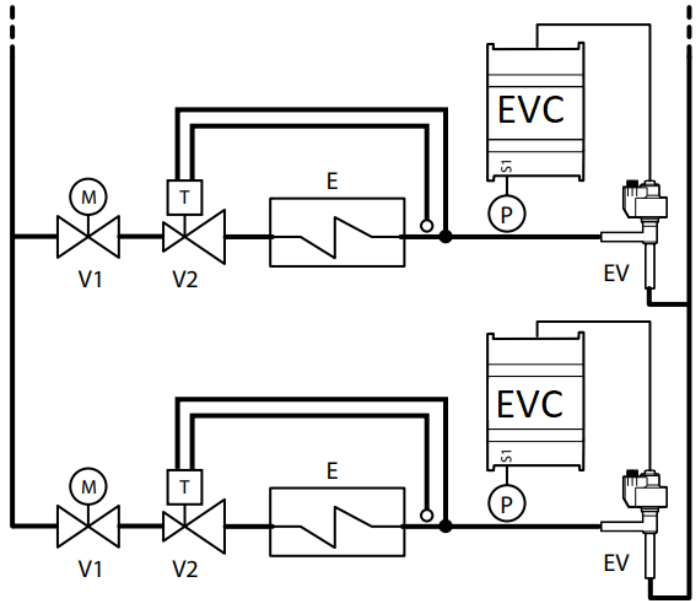


Рис 3.12

V1	Соленоидный клапан	E	Испаритель
V2	Термостатический расширительный клапан	EV	Электронный клапан

Управление осуществляется по значению с датчика давления со входа S1, по сравнению с уставкой. Управление должно быть прямым: при повышении давления клапан открывается и наоборот.

3.13 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: температура

Эта функция может использоваться для управления холодопроизводительностью за счет частичного перепуска горячего газа. Если датчик температуры определяет повышение температуры в

холодильной камере, холодопроизводительность также должна увеличиться, поэтому клапан должен закрыться.

Управление происходит по значению с датчика температуры входа S2, по сравнению с уставкой: **Главное меню → Регулятор → Температурта**. Управление должно быть обратное: при повышении температуры клапан закрывается.

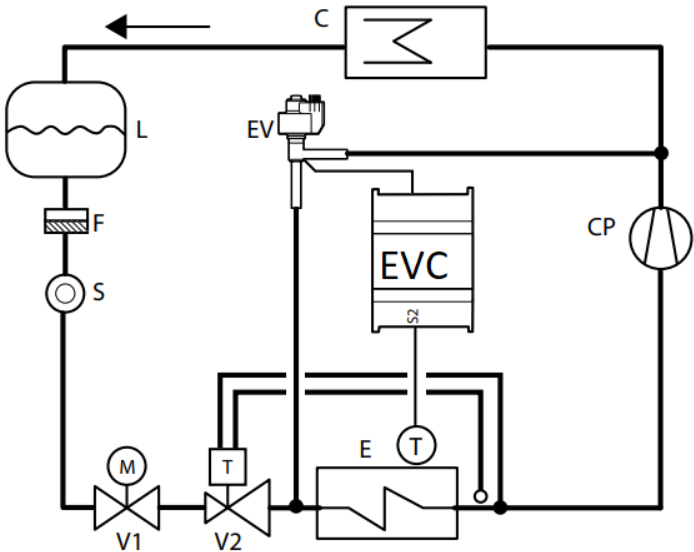


Рис 3.13а

CP	Компрессор	V1	Солёный клапан
C	Конденсатор	V2	Термостатический расширительный вентиль
L	Ресивер	EV	Электронный вентиль
F	фильтр-осушитель	E	испаритель
S	Смотровое окно		

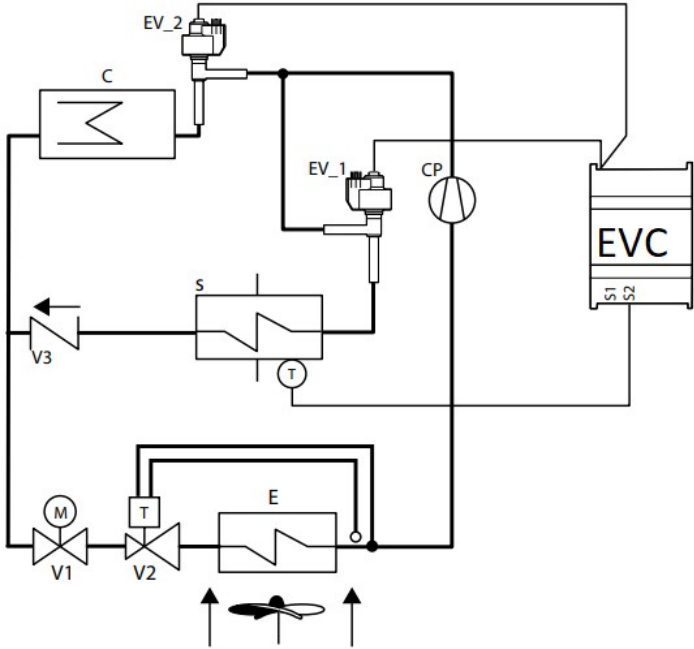


Рис 3.13б

Повторный нагрев с осушением

Другое применение, использующее эту функцию - соединение двух клапанов EEV вместе для имитации эффекта трехходового клапана, называемого “повторным нагревом с осушением”. Для контроля влажности клапан EV_1 открывается, позволяя хладагенту поступать в теплообменник S. В то же время воздух, проходящий через испаритель E, охлаждается и удаляется избыточная влажность. Однако его температура становится ниже заданной. Затем воздух проходит через теплообменник S, который нагревает его обратно до заданной температуры (повторный нагрев с осушением).

CP	Компрессор	EV1	Электронные вентили, EV2 подключенные комплементарно
C	Конденсатор	T	Датчик температуры
V1	Солёный клапан	E	Испаритель
V3	Обратный клапан	V2	TPB
S	теплообменник		

3.14 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: CO2 транскритика

Это решение для использования CO2 в холодильных системах с транскритическим циклом. Вместо конденсатора предполагается использовать газовый охладитель, который представляет собой теплообменник хладагент / воздух, устойчивый к высоким давлениям. В транскритическом режиме эксплуатации для определенной температуры на выходе газового охладителя поддерживается определенное давление, которое оптимизирует эффективность системы:

SPp = A * T + B

SPp – расчетная уставка давления. Линейно зависит от температуры T

T — температура газа на выходе газового охладителя.

Параметры A = 3.3, B = -22.7 по умолчанию

В упрощенном виде этот подход показан на рисунке. Сложность такой системы — высокое давление и необходимость оптимизации эффективности.

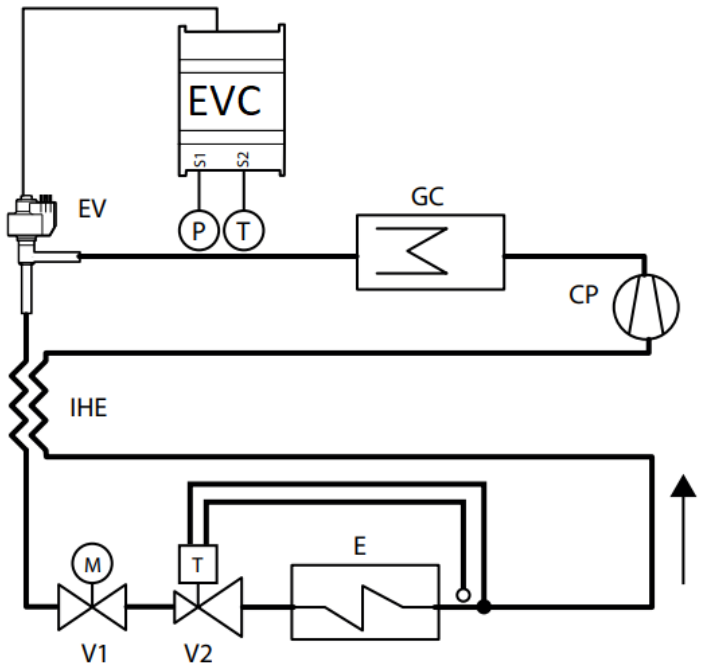


Рис 3.14

CP	Компрессор	V2	TPB
GC	Газовый охладитель	EV	ЭРВ
E	испаритель	IHE	теплообменник
V1	Солёный клапан		

Управление выполняется по значению датчика давления газового охладителя по входу S1. Уставка давления рассчитывается в зависимости от температуры газового охладителя по входу S2; Формула расчета уставки:

SPp = Коэффициент A * T газа (S2) + Коэффициент B.

Рассчитанная уставка давления будет меняться. Величина уставки в **Главное меню → Регулятор → Давление**. Управление должно быть прямое: при повышении давления клапан открывается.

3.15 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: аналоговый позиционер 4-20 мА

Клапан будет спозиционирован пропорционально сигналу со входа S1 4-20 мА. ПИД регулятор при этом не используется.

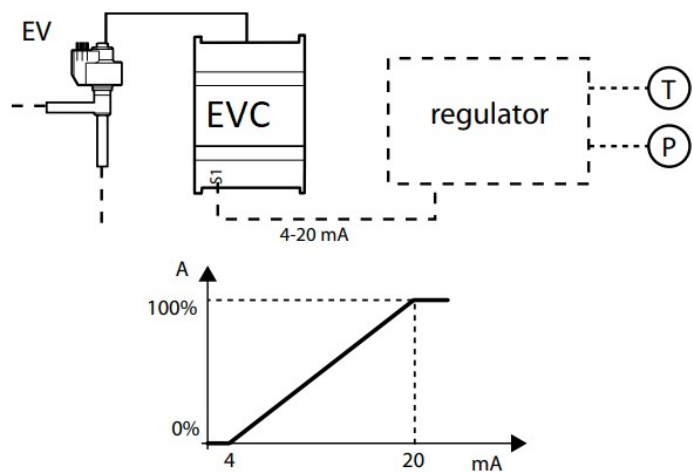


Рис 3.15

Принудительное закрытие произойдет только при отключении дискретного входа DI1, который переводит клапан в режим ожидания. Процедура предварительного открытия перед началом регулирования не выполняется.

3.16 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: аналоговый позиционер 0-10 В

Клапан будет спозиционирован пропорционально сигналу со входа S1 или S3 0-10 В. ПИД регулятор при этом не используется.

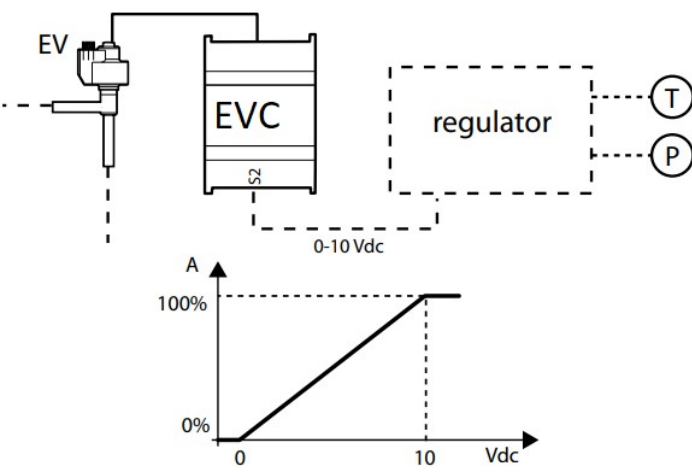


Рис 3.16

Принудительное закрытие произойдет только при отключении дискретного входа DI1, который переводит клапан в режим ожидания. Процедура предварительного открытия перед началом регулирования не выполняется.

3.17 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: модулирующий термостат

Т.к. входы S3, S4 задействованы в работе канала В, этот режим отключен в EVC duplex

4. Электронно-регулируемый клапан

В качестве исполнительного устройства в каждом канале для поддержания заданного параметра (перегрев, давление, температура и т. д.) совместно с EVC duplex используются электронно-регулирующие вентили — ЭРВ с шаговым двигателем с двумя обмотками. Схема подключения представлена на общей схеме Рис. 2.7.

EVC duplex – поддерживает большой ассортимент ЭРВ таких производителей Carel, Infinity, Danfoss, Sporlan, Hongsen, Sanhua, Alco, а также любой ЭРВ с известными параметрами.

Ток потребления произвольного двигателя ЭРВ каждого канала не должен превышать 1 А.

Тип ЭРВ	Выбор из списка производителей модель ЭРВ с заданным набором параметров
Мин. открытие	Кол-во шагов двигателя для минимального открытия ЭРВ. Соответствует 0% открытия
Макс. открытие	Кол-во шагов двигателя для максимального открытия ЭРВ. Соответствует 100% открытия
Полное закрытие	Кол-во шагов полного хода двигателя ЭРВ. Используется для калибровки позиции
Ход	Скорость двигателя в режиме регулирования шаг/сек
Ток хода	Ток двигателя для гарантированного движения на скорости из параметра Ход, мА
Ток удержания	Ток двигателя для гарантированного удержания позиции, мА
Ход аварии	Скорость двигателя при аварийном закрытии ЭРВ. шаг/сек
Кол-во ЭРВ	Если параллельно подключены несколько ЭРВ, то соответственно увеличивается ток двигателя
Усиление тока	Коэф усиления подбирается таким, чтобы фактический ток удержания соответствовал заданному параметру тока удержания для правильной работы защиты по сбою ЭРВ
Авто	Автоадаптация усиления тока ЭРВ. При включении параметра контроллер автоматически подберет усиление тока при выключенном регулировании.

4.1 Особенности использования униполярных ЭРВ

На рынке присутствуют ЭРВ созданные под униполярную полумостовую схему управления обмотками двигателя. Такие схемы проще в реализации, но имеют ряд недостатков. ЭРВ для униполярных схем имеют 5 или 6 проводов, т. к. дополнительно с каждой обмотки выведена средняя точка. В 5-проводной схеме средние точки обмоток электрически соединены внутри двигателя ЭРВ.

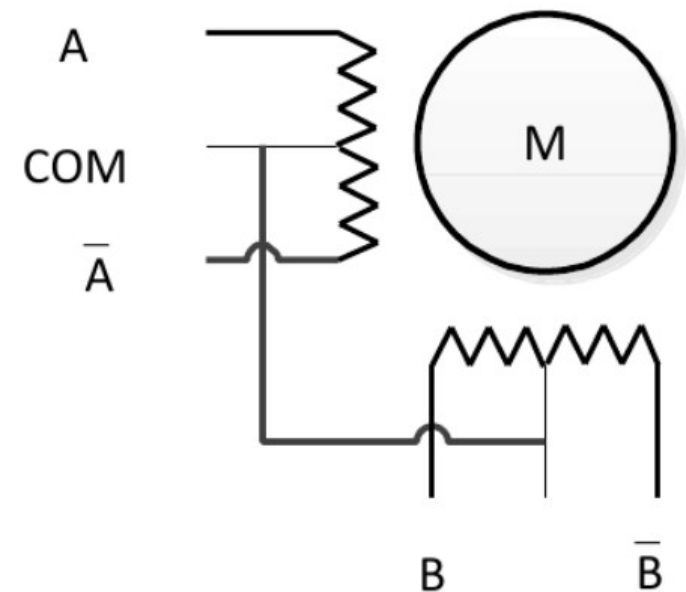


Рис 4.1 Схема соединения обмоток униполярного ЭРВ

В EVC реализована биполярная полномостовая схема управления ЭРВ с 16 микрошагами. Поэтому для управления такими ЭРВ средняя точка ему не нужна. Однако из-за того, что средние точки обмоток соединены, в контуре контроля тока обмотки возникает явление перетока с одной обмотки на другую. Величина перетока зависит от количества витков в обмотках двигателя ЭРВ, а также от длины кабеля, соединяющего контроллер с ЭРВ.

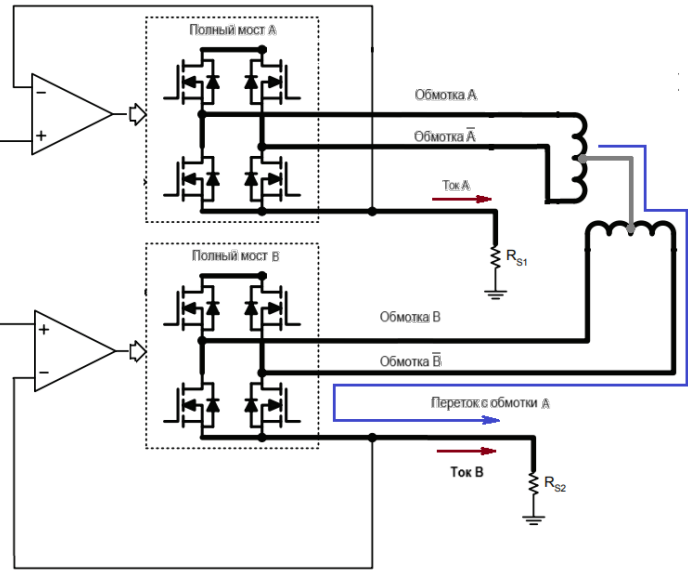


Рис 4.2 Переток с обмотки А на обмотку В

Из-за этого схема контроля тока требует калибровки. Калибровка проводится один раз на объекте с выключенным регулированием. Для автоматического подбора коэффициента усиления тока проведите автоадаптацию.

Внимание! Если не провести калибровку, то защита двигателя ЭРВ будет работать неправильно, а в процессе регулирования ЭРВ может пропускать шаги.

Также для униполярных ЭРВ меняется алгоритм детектирования обрыва провода одной обмотки. В этом случае фактический ток удержания не уменьшается как на биполярных ЭРВ, а наоборот увеличивается!

5. Защиты и сбои

Существует два типа сбоев

- системные сбои: двигатель ЭРВ, EEPROM, датчики и связь;
- сбои регулирования: низкий перегрев LoSH, высокая температура кипения MOP, низкая температура кипения LOP, высокая температура конденсации, низкая температура всасывания.

Срабатывание аварийных сигналов зависит от настройки параметров порога и задержки активации (тайм-аута). Сбой энергонезависимой памяти EEPROM всегда останавливает управление. Сигналы тревоги сбрасываются автоматически, как только устраняется причина их возникновения. Контакт релейного выхода разомкнется, если реле сконфигурировано следующим образом.

Исключением являются сбои с фиксацией, например, сбой долгого нахождения в режиме MOP. Такие сбои не сбрасываются автоматически.

Для сброса сбоев с фиксацией необходимо нажать и удерживать в течение 3-х сек одновременно кнопку Назад + Вниз.

Некоторые сбои не приводят к остановке регулирования.

Оповещение о наличии любого сбоя сопровождается миганием красного светодиода на панели управления прибором.

5.1 Защиты

По умолчанию все защиты отключены. Включаются пользователем при конфигурировании.

LoSH	Защита по низкому перегреву
MOP	Защита от перегрева компрессора по высокой температуре кипения.
HiTCond	Защита по высокой температуре конденсации. При срабатывании 0% ЭРВ (датчик S3 в линии нагнетания)
~HiTCond	Защита по высокой температуре конденсации. При срабатывании 100% ЭРВ (датчик S3 в линии нагнетания)
LoP	Защита по низкой температуре кипения (датчик S1 в линии всаса)
LoSuT	Защита по низкой температуре всаса (датчик S2 в линии всаса)
LoPT	Граница срабатывания защиты по низкой температуре кипения (S1), °C
HiT	Граница срабатывания защиты по высокой температуре конденсации (S3), °C
LoTSuc	Граница срабатывания защиты по низкой температуре всаса (S2), °C
Задержка	Задержка срабатывания защит, сек

5.2 MOP режим защиты компрессора от высокой температуры кипения

Производители компрессоров в технической документации указывают максимальную температуру кипения хладагента, поступающего на всас компрессора. Превышение этого параметра может повредить компрессор или существенно сократить срок его службы.

Такая ситуация возможна при пуске холодильной машины или при поступлении большого количества тепла из холодильной камеры. При этом фактический перегрев может значительно вырасти, и регулятор поддержания перегрева будет все сильнее отрывать ЭРВ, подавая все больше горячего газа в компрессор. Что в итоге может привести к перегреву самого компрессора.

Для исключения такой ситуации пользователь может задать параметры защиты MOP, которые при достижении порога срабатывания переводят EVC duplex из режима поддержания перегрева в режим постепенного закрытия ЭРВ. Тем самым плавно снижая подачу горячего газа в компрессор, что позволяет компрессору спокойно откачать газ и снизить температуру кипения. Как только кипение снижается ниже порога, EVC duplex возвращается к задаче поддержания заданного перегрева.

Порог	Порог перехода в режим MOP. Заводское значение 50°C
Время	Время интегрирования регулятора. Чем меньше, тем быстрее регулятор будет закрывать клапан в режиме MOP. Заводское значение 20 сек. При установке 0 сек защита отключена.
Таймаут сбоя	Время непрерывного нахождения в режиме MOP, после которого поднимается флаг сбоя по высокой температуре кипения. Заводское значение 600 сек
MOP	Индикация текущего режима. Показывает, включен ли в данный момент режим MOP

5.3 Сбои

LoSH	Низкий перегрев (S1, S2). Проверьте параметр «мин перегрев» в настройках регулятора, а также Задержку срабатывания защит
HiTCond	Высокая температура конденсации (S3). Проверьте параметр HiT и задержку
LoP	Низкая температура кипения (S1). Проверьте параметр LoPT и задержку
LoSuT	Низкая температура всаса (S2). Проверьте параметр LoTSuc и задержку
Датч S1	Недопустимый уровень сигнала с датчика S1. Проверьте кабель, тип датчика и пределы измерения.
Датч S2	Недопустимый уровень сигнала с датчика S2. Проверьте кабель, тип датчика и пределы измерения.

Датч S3	Недопустимый уровень сигнала с датчика S3. Проверьте кабель, тип датчика и пределы измерения.
Датч S4	Недопустимый уровень сигнала с датчика S4. Проверьте кабель, тип датчика и пределы измерения.
ЭРВ	Сбой двигателя ЭРВ. Проверьте кабель, перезапустите прибор для проведения калибровки положения ЭРВ
Перег EVC	Перегрев прибора. Температура внутри прибора выше 90 °С. Проверьте перегрузку двигателя и ток на выводе Vref
Vпит EVC	Внутреннее напряжение питания +3.3В стало ниже 2.7В. Проверьте ток на выходе Vref и исправность питания.
Аккумулятор	Сигнал с дискретного входа связан с низким зарядом батареи внешнего ИБП
Flash	Сбой обращения к флеш-памяти, хранящей параметры прибора. Произведите сброс настроек на значение по умолчанию в главном меню и настройте прибор заново.
S1-S3	В режиме резервирования датчиков разница показаний давления с S1 и S3 превышает 0.5 bar
S2-S4	В режиме резервирования датчиков разница показаний температуры с S2 и S4 превышает 2 °С

6. Сеть

Прибор имеет интерфейс RS485 и поддерживает стандарт обмена информацией Modbus RTU.

При построении сети RS485 (EIA-485) необходимо соблюдать требования международного стандарта, в особенности:

- 1. Общая длина шины не превышает 1200 м
- 2. Для соединения устройств используется исключительно экранированная витая пара
- 3. На объекте имеется качественное заземление, соответствующее ПУЭ и ГОСТ. Экран и все точки заземления надежно заземлены
- 4. От шины не допускаются ответвления длиной более 3 м (топология Звезда недопустима)
- 5. На первом и последнем устройстве шины установлены терминаторы номиналом от 120 до 280 Ом
- 6. Шина проложена вне лотков с силовыми кабелями и на расстоянии не менее 0,7 м от них
- 7. Количество устройств не превышает 12 шт и только одно master-устройство

Внимание! При нарушении любого из этих требований производитель не может гарантировать устойчивый обмен данными в сети.

В терминологии Modbus прибор является Slave устройством и самостоятельно не передает данные в шину, а только отвечает на запросы Master-устройства.

6.1 Карта Modbus регистров

Первые 20 регистров повторяют карту контроллеров EVD для частичной обратной совместимости действующих проектов. Далее состав карты регистров зависит от версии (рег 26.) Далее приведена карта регистров версии 1.00.

Области все области Holding, Input, Coils отображаются в одну и ту же память устройства. Поддерживаются 0x1, 0x2, 0x3, 0x4, 0xf, 0x6,0x10 функции чтения и записи.
Двухрегистровые теги с плавающей запятой типа single (real) и dword передаются младшим регистром вперед.
1234S - Теги типа single (real) имеют пометку S – single.

1234D – теги типа dword имеют пометку D.

Битовые теги имеют пометку C - coils и читаются функцией 0x1, записываются функцией 0xf.

Некоторые теги занимают половину регистра:
1234lo – младший байт регистра
1234hi – старший байт регистра 1234

Некоторые теги содержат биты 1234.8 – бит 8 регистра 1234.

Адресация регистров начинается с нуля. Максимальное количество регистров в запросе не должно превышать 58. Если нужно прочитать больше регистров, необходимо разбить запрос на несколько частей.

Adr	Var	Описание
Параметры для обратной совместимости только для чтения		
0	Probe_S1	Значение со входа S1 x100
1	Probe_S2	Значение со входа S2 x100
2	Probe_S3	Значение со входа S3 x100
3	Probe_S4	Значение со входа S4 x100
4	SucTemp	Температура всаса, °C x10
5	EvaTemp	Температура кипения, °C x10
6	EvaPres	Давление кипения, bar x10
9	Superheat	Перегрев в испарителе, °C x10
10	CondPres	Давление конденсации, bar x10
11	CondTemp	Температура конденсации, °C x10
12	ModTermostatTemp	Температура модулирующего термостата, °C x100
14	CO2CoolerOutputPres	Давление нагнетания в контуре CO2, bar x10
15	CO2CoolerOutputTemp	Температура нагнетания в контуре CO2, °C x10
16	ValveOpening	Канал А: Открытие клапана, % x100
17	CO2CoolerPressureSP	Уставка давления охладителя CO2 (только чтения), bar x100
20	SHSP	Канал А: Уставка перегрева (только чтение), °K x10
Канал А: Параметры регулятора (чтение/запись)		
26	cfgVer	Версия набора настроек/карты регистров def 100
27lo	regType	Тип регулятора (младший байт): 0 – SuperHeat поддержание перегрева S1 и S2 1 — Temp поддержание температуры S2 2 – Pres поддержание давления S1 3 – ModTermostat мод. термостат S1, S2, S4 4 — Positioner4_20 позиционер 4-20 мА S1 5 — Positioner0_10 позиционер 0-10 В S1 6 — SHBackup резервирование S1, S2, S3, S4 7 – CO2 транскритика CO2 S1 S2
28S	SHSP	Уставка перегрева, °K def 7
30S	TSP	Уставка температуры, °C def 5
32S	PSP	Уставка давления, bar def 4
34S	Mod_dT	Дифференциал для мод. термостата (2 per), °C def 2
36S	Mod_SHSPofst	Смещение уставки перегрева для мод. термостата, °K def 2
38S	CO2_A	Коэф А для расчета уставки давления в транскритике CO2 def 3.3
40S	CO2_B	Коэф В для расчета уставки давления в транскритике CO2 def -22,7
42lo	refType	Тип хладагента: 1 — R12, 2 — R22, 3 — R23, 4 - R32, 5 - R134a, 6 — R142b, 7 — R290, 8 - R404A, 9 - R406A, 10 — R407C, 11 — R409A, 12 — R410A, 13 — R502, 14 - R507, 15 — R600, 16 — R600A, 17 — R717, 18 -R744, 19 - R508B
57	StrtDelay	Задержка регулирования после пуска, сек def 18
58	StrtDelayOpening	Начальное открытие ЭРВ во время задержки регулирования, % def 20
Канал А: Параметры ПИД		
60S	SP	Уставка, которую должен поддерживать регулятор (только чтение)
62S	input	Значение обратной связи для регулятора
64S	Kp	Коэф. пропорциональности
66S	Ti	Время интегрирования, сек
68S	Kd	Время дифференцирования, сек
70S	man_Y	Ручное значение выхода ПИД при manPIDMode,%
72S	ofst	Смещение выхода ПИД - начальная загрузка интегратора ПИД, %

74S	Y	Выход ПИД — открытие клапана ЭРВ (только чтение)
76.0	manMod	Ручной режим ПИД, def false
76.8	Enable	Разрешение работы ПИД, def false
77.0	Dir	Направление (младший байт): 0 — нагреватель, 1 — охладитель def 1
78	minY	Минимальный выход ПИД, % def 0
79	maxY	Максимальный выход ПИД, % def 100
Параметры Датчиков: Аналоговый вход S1		
80lo	S1 pSensType	Тип датчика давления S1: 0 - None датчик не подключен 1 — 4-20 mA 2 — 0-10 V 3 — 0-5V Carel ratiometric 4 — 0.5-3.5B Sanhua 14 — modbus – значение в регистр S1 Val нужно записывать через сеть def 0
82S	S1 Val	Преобразованное значение с датчика S1, bar
84S	S1 loLim	Нижний предел измерения датчика S1, bar def -1
86S	S1 hiLim	Верхний предел измерения датчика S1, bar def 9.3
88S	S1 k	Наклон для калибровки показаний датчика S1, def 1
90S	S1 ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S1, def 0
Канал В: Аналоговый вход S3		
100lo	S3 pSensType	Тип датчика давления S3: 0 - None датчик не подключен 1 — 4-20 mA 2 — 0-10 V 3 — 0-5V Carel ratiometric 4 — 0.5-3.5B Sanhua 5 — Carel NTC 10k 6 — Carel NTC HT 50k 7 — Carel NTC LT 700 8 – NTC датчик с произвольными параметрами 9 — PT1000 10 – PT500 11 – PT100 12 – PTC1000 14 — modbus – значение в регистр S3 Val нужно записывать через сеть def 0
102S	S3 Val	Преобразованное значение с датчика S3, bar / °C
104S	S3 loLim	Нижний предел измерения датчика S3, bar def -1
106S	S3 hiLim	Верхний предел измерения датчика S3, bar, def 9.3
108S	S3 k	Наклон для калибровки показаний датчика S3, def 1
110S	S3 ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S3, def 0
112D	S3 R	Сопротивление NTC S3, Ом def 10000
114	S3 B	бета NTC S3 def 3435
118S	S3 Rwire	сопротивление провода для низкоомных датчиков S3 Ом, def 0
Канал А: Аналоговый вход S2		
120lo	S2 tSensType	Тип датчика температуры S2: 0 - None датчик не подключен 1 — Carel NTC 10k 2 — Carel NTC HT 50k 3 — Carel NTC LT 700 4 – NTC датчик с произвольными параметрами 5 — PT1000 6 – PT500 7 – PT100 8 – PTC1000 9 – Owen50M 10 - modbus – значение в регистр S2 Val нужно записывать через сеть def 0
122S	S2 Val	Преобразованное значение с датчика S2, °C
124S	S2 loLim	Нижний предел измерения датчика S2, °C def -50
126S	S2 hiLim	Верхний предел измерения датчика S2, °C def 105
128S	S2 k	Наклон для калибровки показаний датчика S2, def 1
130S	S2 ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S2

		(2 per), def 0
132D	S2 R	Сопротивление NTC S2 (2 per), Ом def 10000
134	S2 B	бета NTC S2, def 3435
138S	S2 Rwire	сопротивление провода для низкоомных датчиков S2, Ом
Канал В: Аналоговый вход S4		
140lo	S4 tSensType	Тип датчика температуры S4 (младший байт): 0 - None датчик не подключен 1 — Carel NTC 10k 2 — Carel NTC HT 50k 3 — Carel NTC LT 700 4 – NTC датчик с произвольными параметрами 5 — PT1000 6 – PT500 7 – PT100 8 – PTC1000 9 – Owen50M 10 - modbus – значение в регистр S4 Val нужно записывать через сеть def 0
142S	S4 Val	Преобразованное значение с датчика S4, °C
144S	S4 loLim	Нижний предел измерения датчика S4, °C def -50
146S	S4 hiLim	Верхний предел измерения датчика S4, °C def 105
148S	S4 k	Наклон для калибровки показаний датчика S4, def 1
150S	S4 ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S4 (2 per), def 0
152D	S4 R	Сопротивление NTC S4 (2 per), Ом def 10000
154	S4 B	бета NTC S4, def 3435
158S	S4 Rwire	сопротивление провода для низкоомных датчиков S4, Ом
Канал А: Дискретный вход DI1		
160lo	byte DIType	Функция дискретного входа di1: 0 - None нет функции 1 - Defrost – оттайка с закрытием ЭРВ 2 - DischBat – низкий заряд аккумулятора ИБП. Закрытие ЭРВ 3 - ValveOpen100 – полное открытие ЭРВ 4 - RegStart пуск регулятора 5 – RegBackup пуск регулятора при отсутствии связи по modbus 6 – RegViaNetEn разрешение пуска по modbus
160.8	Val	Состояние дискретного входа di1
Канал В: Дискретный вход DI2		
161lo	byte DIType	Функция дискретного входа di2 (младший байт): 0 - None нет функции 1 - Defrost – оттайка с закрытием ЭРВ 2 - DischBat – низкий заряд аккумулятора ИБП. Закрытие ЭРВ 3 - ValveOpen100 – полное открытие ЭРВ 4 - RegStart пуск регулятора 5 – RegBackup пуск регулятора при отсутствии связи по modbus 6 – RegViaNetEn разрешение пуска по modbus
161.8	Val	Состояние дискретного входа di2
Канал А: Реле выход DO		
162lo	DOType	Функция реле выхода: 0 - None нет функции 1 - CmnAlm – общий сбой. Наличие любого сбоя 2 - SolenoidValve – управление соленоидным клапаном 3 - SolenoidValveCmnAlm – то же, что 2, но без сбоев 4 - RevCmnAlm инверсия 1 5 – ValveStatus состояние ЭРВ 6 – DirectCtrl управление реле по modbus 7 — FiledClose разомкнуто при сбое закрытия ЭРВ 8 - RevFiledClose замкнуто при сбое закрытия ЭРВ
162.8	bool Val	Состояние реле выхода
Канал А: Параметры ЭРВ		
164lo	VlvType	Тип ЭРВ: 0 — Custom ЭРВ с произвольными параметрами 1 — CrIExV ЭРВ Carel ExV

[illegible]

	out	
258.8	autoLock	автоблокировка включена (автовыход из superUser) def выкл
259.8	DisplaySleep	отключение дисплея и подсветки в спящем режиме def выкл
260.0	SaveConfig2Flash	Сохранить настройки во флеш память. Все изменения в параметров по сети сохраняются только после записи сюда 1
261.0	cfgSet2Def	флаг для сброса конфы к заводским через модбас
Канал A: Состояние EVC duplex (только чтение)		
202S	mkTemp	Температура платы EVC, °C
204S	Vref	Напряжение питания МК, В
206S	SH	Фактический перегерв, °K
208S	evoTemp	Температура кипения, °C
210S	sucTemp	Температура всаса, °C
212S	sucPres	Давление всаса, bar
214S	dischTemp	Температура нагнетания, °C
216S	dischPres	Давление нагнетания, bar
218S	condTemp	Температура конденсации, °C
220S	dischSH	Фактический перегрев в нагнетании, °K
222S	MainsVoltage	Основное напряжение питания, В

Канал В

Канал В: Реле выход DO		
274lo	DOType	Функция реле выхода: 0 - None нет функции 1 - CmnAlm – общий сбой. Наличие любого сбоя 2 - SolenoidValve – управление соленойдным клапаном 3 - SolenoidValveCmnAlm – то же, что 2, но без сбоев 4 - RevCmnAlm инверсия 1 5 – ValveStatus состояние ЭРВ 6 – DirectCtrl управление реле по modbus 7 — FiledClose разомкнуто при сбое закрытия ЭРВ 8 - RevFiledClose замкнуто при сбое закрытия ЭРВ
274.8	Val	Состояние реле выхода
Канал В: Параметры регулятора (чтение/запись)		
275	cfgVer	Версия набора настроек/карты регистров def 100
276lo	regType	Тип регулятора: 0 – SuperHeat поддержание перегрева S1 и S2 1 — Temp поддержание температуры S2 2 – Pres поддержание давления S1 3 – ModTermostat мод. термостат S1, S2, S4 4 — Positioner4_20 позиционер 4-20 mA S1 5 — Positioner0_10 позиционер 0-10 В S1 6 — SHBackup резервирование S1, S2, S3, S4 7 – CO2 транскритика CO2 S1 S2
278S	SHSP	Уставка перегрева, °K def 7
280S	TSP	Уставка температуры, °C def 5
282S	PSP	Уставка давления, bar def 4
284S	Mod_dT	Дифференциал для мод. термостата, °C def 2
286S	Mod_SHSP	Смещение уставки перегрева для мод. термостата, °K def 2
288S	CO2_A	Коеф А для расчета уставки давления в транскритике CO2 def 3.3
290S	CO2_B	Коеф В для расчета уставки давления в транскритике CO2 def -22,7
292lo	refType	Тип хладагента: 1 — R12, 2 — R22, 3 — R23, 4 - R32, 5 - R134a, 6 — R142b, 7 — R290, 8 - R404A, 9 - R406A, 10 — R407C, 11 — R409A, 12 — R410A, 13 — R502, 14 - R507, 15 — R600, 16 — R600A, 17 — R717, 18 -R744, 19 - R508B
307	StrtDelay	Задержка регулирования после пуска, сек def 18
308	StrtDelay Opening	Начальное открытие ЭРВ во время задержки регулирования, % def 20
Канал В: Параметры ПИД		
310S	SP	Уставка, которую должен поддерживать регулятор (только чтение)
312S	input	Значение обратной связи для регулятора

314S	Kp	Коеф. пропорциональности
316S	Ti	Время интегрирования, сек = 60
318S	Kd	Время дифференцирования, сек
320S	man_Y	Ручное значение выхода ПИД при manPIDMode,%
322S	ofst	Смещение выхода ПИД - начальная загрузка интегратора ПИД, %
324S	Y	Выход ПИД — открытие клапана ЭРВ (только чтение)
326.0	manMod	Ручной режим ПИД, def false
326.8	Enable	Разрешение работы ПИД, def false
327.0	Dir	Направление: 0 — нагреватель, 1 — охладитель def 1
328	minY	Минимальный выход ПИД, % def 0
329	maxY	Максимальный выход ПИД, % def 100
Канал В: Защиты		
292.8	HiTCondEn	Включение защиты по высокой температуре конденсации , def false
293.0	HiTCondEn Rev	Включение защиты по высокой температуре конденсации инверсно, def false
294	HiTCond	Граница высокой температуры конденсации, °C
295.0	LoSHEn	Включение защиты по низкому перегреву, def 0
296S	minSH	Нижняя граница перегрева, °K def 4
298S	maxSH	Верхняя граница перегрева, °K def 40
300.0	LoPEn	Включение защиты по низкой температуре кипения S1, def false
300.8	LoSucTEn	Включение защиты по низкой температуре всаса S2, °C def false
301.0	MotorCurEn	защита по низкому току двигателя включена, def 0
301.8	MopMode	Перешли в режим регулирования МОР для плавного снижения давления кипения
302	MopTime	время плавного закрытия клапана в МОП режиме, сек. Если 0 - выключена защита def 60
303	MopAlmTime	время срабатывания сбоя по высокой темп кипения сек, def 600
304	MopTemp	Порог срабатывания защита от высокой температуры испарения (по давлению), °C def 50
306	LoSucTemp	Граница для защиты LoSucTEn, °C, def -30
386S	loSucP	LOP мин. ганица давления для сбоя по низкому давлению всаса, bar
Канал В: Параметры ЭРВ		
330lo	VlvType	Тип ЭРВ: 0 — Custom ЭРВ с произвольными параметрами 1 — CrIExV ЭРВ Carel ExV 2 – AlcEx4 ЭРВ Alco Ex4 3 – AlcEx5 ЭРВ Alco Ex5 4 – AlcEx6 ЭРВ Alco Ex6 5 – AlcEx7 ЭРВ Alco Ex7 6 – AlcEx8_330 ЭРВ Alco Ex8 330 Гц 7 – AlcEx8_500 ЭРВ Alco Ex8 500 Гц 8 – SplnSEI0_5_11 ЭРВ Sporlan SEI 0.5-11 9 – SplnSER1_5_20 ЭРВ Sporlan SER 1.5-20 10 – SplnSEI30 ЭРВ Sporlan SEI 30 11 – SplnSEI50 ЭРВ Sporlan SEI 50 12 – SplnSEH100 ЭРВ Sporlan SEH 50 13 – SplnSEH175 ЭРВ Sporlan SEH 175 14 – DfsETS12_5_25B ЭРВ Danfoss ETS 12.5-25B 15 – DfsETS50B ЭРВ Danfoss ETS 50B 16 – DfsETS100B ЭРВ Danfoss ETS 100B 17 – DfsETS250B ЭРВ Danfoss ETS 250B 18 – DfsETS400B ЭРВ Danfoss ETS 400B 19 – CrIExVTwin 2 ЭРВ Carel ExV параллельно 20 – SplnSER1GJK ЭРВ Sporlan SER(1)-GJK 21 – DfsCCM10_20_30 ЭРВ Danfoss CCM 10-30 22 – DfsCCM40 ЭРВ Danfoss CCM 40 23 – DfsCCM2_4_8 ЭРВ Danfoss CCM 2-4-8 24 – None ЭРВ не подключен 25 – CrIE2J17AS1 ЭРВ Carel E2J17AS1 26 – CrIE2J23AT1 ЭРВ Carel E2J23AT1 27 – CrIE3J26AT1 ЭРВ Carel E3J26AT1 28 – CrIE3J33AU2 ЭРВ Carel E3J33AU2 29 – CrIE3J39AV3 ЭРВ Carel E3J39AV3 30 – CrIE6J50AV3 ЭРВ Carel E6J50AV3 31 – DfsCCMT16 ЭРВ Danfoss CCMT 16 32 – DfsCCMT24 ЭРВ Danfoss CCMT 24 33 – DfsCCMT30 ЭРВ Danfoss CCMT 30 34 – DfsCCMT42 ЭРВ Danfoss CCMT 42 35 – DfsColibri ЭРВ Danfoss Colibri 36 – ShaDPFTS1_3_3_2 ЭРВ Sanhua DPF-T/S 1.3-3.2

		37 – ShaDPF_TS4_6_5 ЭРВ Sanhua DPF-T/S 4-6.5 38 – ShaVPF12_5_25 ЭРВ Sanhua VPF 12.5-25 39 – ShaVPF50 Sanhua VPF 50 40 – ShaVPF100 ЭРВ Sanhua VPF 100 41 – ShaVPF150_400 ЭРВ Sanhua VPF 150-400 42 – HsnDPF1_3_3_2 ЭРВ Hangsen DPF-T/S 1.3-3.2 43 – HsnDPF_TS4_6_5 ЭРВ Hangsen DPF-T/S 4-6.5 44 – HsnSPF12_5_25 ЭРВ Hangsen SPF 12.5-25 45 – HsnSPF50 Hangsen SPF 50 46 – HsnSPF100 ЭРВ Hangsen SPF 100 47 – HsnSPF150_400 ЭРВ Hangsen SPF 150-400 48 – IntyIDP1_3_3_2 ЭРВ Infinity iDP 1.3-3.2 49 – IntyDPF_TS4_6_5 ЭРВ Infinity iDP 4-6.5 50 – IntySPF12_5_25 ЭРВ Infinity iSP 12.5-25 51 – IntySPF50 Infinity iSP 50 52 – IntySPF100 ЭРВ Infinity iSP 100 53 – IntySPF150_400 ЭРВ Infinity iSP 150-400
336	minStps	Для Custom Минимальное открытие 0%, шар def 50
337	maxStps	Для Custom Максимальное открытие 100%, шар def 480
338	fulClsStps	Для Custom Полное закрытие, шар def 500
339	movRate	Для Custom Скорость ЭРВ, шар/сек def 50
340	movCrrt	Для Custom ток при движении, mA def 450
341	holdCrrt	Для Custom ток удержания, mA def 100
342	ecMovRat	Для Custom Скорость аварийного закрытия, шар/сек def 150
344	ValveAmount	количество ЭРВ параллельно подключенных, шт def 1
346S	ActualDrvCur	фактический измеренный ток шагового двигателя, mA
390.8	I_kAuto	Пуск автоадаптации (подбор I_k)
394S	I_k	усиление тока ЭРВ
Флаги сбоев		
348	AlmTimeout	Таймаут установки флага шибок, сек def 3
183	LoSHAlmTimeout	Таймаут сбоя по низкому перегреву, сек def 5
357	Alarms	Флаги ошибок ,биты 0-15: 0 – loSHAlm низкий перегрев 1 — loPAlm низкая температура кипения 2 — loSucTAlm низкая температура всаса 7 — MotorAlm сбой двигателя ЭРВ
384	Alarms2	Флаги ошибок ,биты 11-15: 11 - HardAlm 12 – ExtCmnAlm – внешний общий сбой 13 – ComprAlm – сбой компрессора 14 – FanAlm – сбой вентилятора возд. испарителя 15 – MopAlm – сбой МОР
Канал В: Состояние EVC duplex (только чтение)		
364S	SH	Фактический перегрев, °K
366S	evaTemp	Температура кипения, °C
368S	sucTemp	Температура всаса, °C
370S	sucPres	Давление всаса, bar

7 Поиск и устранение неисправностей

В таблице приведены возможные неисправности, которые могут встречаться при запуске и в процессе работы устройства. В таблице представлены наиболее распространенные неисправности, которые можно попробовать устранить самостоятельно.

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Величина перегрева измерена не правильно	Датчик не правильно измеряет перегрев	Проверьте правильность измерения давления и температуры и корректность установки датчиков. Убедитесь в отсутствии обрывов соединений датчиков с прибором

В процессе регулирования жидкость возвращается в компрессор	- не правильно выбран тип ЭРВ - не правильно подключен вентиль (работает в обратном направлении) - слишком низкий перегрев - не работает защита от низкого перегрева - вентиль постоянно открыт	- установите корректный тип ЭРВ - Проверьте работу ЭРВ в ручную. Попробуйте его открыть и закрыть. При полностью открытом ЭРВ перегрев должен опуститься - плавно увеличивайте уставку перегрева, чтобы жидкость перестала возвращаться в компрессор - увеличте порог срабатывания защиты - проверьте правильность соединений с ЭРВ/замените ЭРВ
---	---	--

Температура перегрева колеблется вокруг уставки	- Скачки давления конденсации - не правильно настроен ПИД регулятор перегрева - помехи сигналов с датчика температуры/давления	- Настройте контроллер, управляющий конденсатором - настройте параметры ПИД регулятора перегрева - разнесите с силовыми и заэкранируйте сигралы с датчиков температуры и давления
---	--	---

Высокое давление кипения и высокая температу ра в испарителе при запуске	- Защита МОР выключены или не справляется - Слишком много хладагента заправлено в систему	- настройте защиту МОР - Используйте методику «плавного» пуска по группам испарителей в системах с многими испарителями.
--	--	---

Заключение

Произведено ООО Инфинити Тульская область, Новомосковский р-н п. Ширинский, ул. Огородная 8а.

Месяц и год изготовления указан на этикетке на корпусе прибора.