EVC

electronic expansion valve controller

Оглавление

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 -> Реле.....7
3.8 Главное меню -> Регулятор.....8
3.9 Главное меню -> Регулятор -> Тип регулятора: поддержание перегрева.....8
3.10 Главное меню -> Регулятор -> ПИД.....8
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.....10
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.....12
5. Защиты и сбои.....12
5.1 Защиты.....12
5.2 Сбои.....12
6. Сеть.....13
6.1 Карта Modbus регистров.....13

Введение

EVC - это драйвер для шаговых двигателей с двумя обмотками, предназначенный 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 совместим с различными типами хладагентов и клапанов, в приложениях с чиллерами, кондиционерами и промышленными холодильными машинами, включая субкритические и транскритические системы CO2. EVC 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.

Для оптимального управления размораживанием доступен второй цифровой вход. Другая возможность - работа в качестве простого позиционера с аналоговым входным сигналом от 4 до 20 мА или от 0 до 10 В постоянного тока.

EVC 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 Evc Config необходимо установить, загрузив с nflab.ru , и подключить через конвертер USB-RS485. Модели EVC Uni могут приводить в действие все типы клапанов, в то время как модели EVC Mono приводят в действие только INFINITY клапаны. Модели EVC East поддерживают клапаны китайского производства.

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 Evc Config;

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

• энергоэффективный графический OLED дисплей с поддержкой многоязычности;

• параметры, защищенные паролем, доступные на уровне сервиса (установщика) и производителя;

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

• возможность использования входов S3 и S4 в качестве резервных датчиков в случае неисправностей на основных датчиках S1 и S2;

• поддержка сигналов 0-5 В, 4-20 мА на входах S1 и S3 или 0-10 В на входах S2 и S4 для использования драйвера в качестве позиционера, управляемого внешним сигналом;

• управление перебоями в подаче электроэнергии с закрытием клапана (только для приборов, подключенных к источнику бесперебойного питания с дискретным сигналом сбоя питания);

• расширенное управление сигнализацией.

• источник питания 24 В переменного тока или 24 В постоянного тока;
• время предварительного позиционирования, устанавливаемое с помощью параметра;
• использование дискретного управления для запуска / остановки при отсутствии связи по MODBUS;

• 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;

• положение клапана в режиме ожидания настраивается с помощью параметра смещения ПИД.

• управление с помощью датчика уровня для затопленного испарителя по входу S1;

• управление с помощью датчика уровня для затопленного конденсатора.

2 Монтаж и подключение

2.1 Монтаж на DIN-рейку

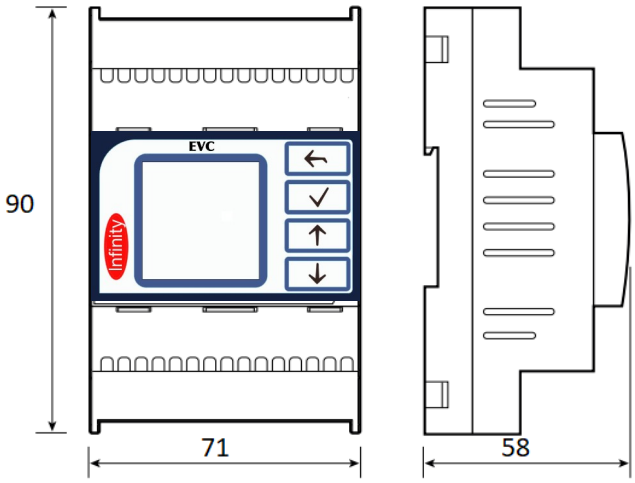


Рис 2.1

2.2 Описание подключений

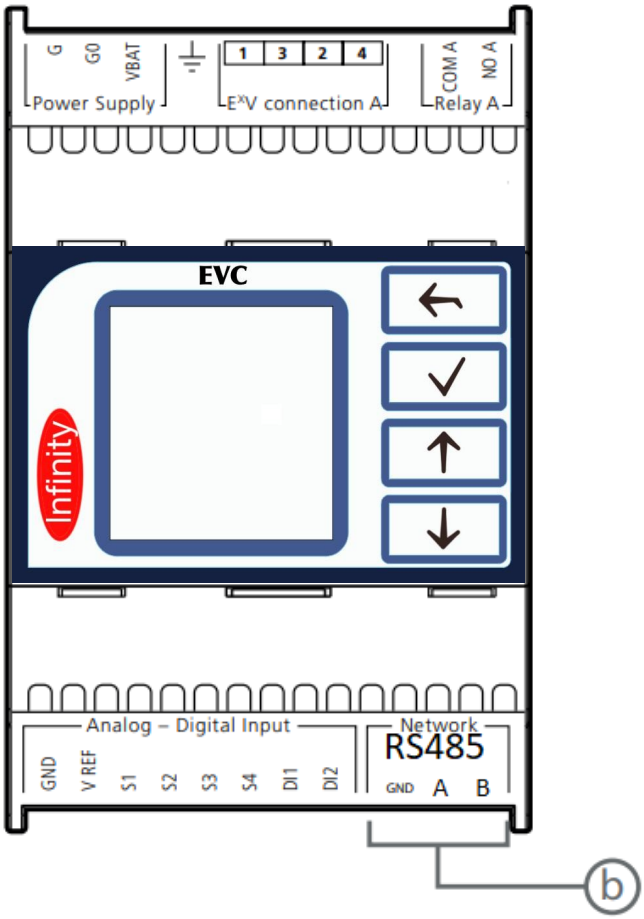


Рис 2.2

Сигнал	Описание
G	+ Питания или ~
G0	- питания или нейтраль
VBAT	Источник бесперебойного питания
1,3,2,4	Обмотки шагового двигателя
COM, NO	Релейный выход
GND	Земля для сигналов
VREF	Питание для активных дтчиков
S1, S3	Аналоговые входы 1, 3: датчики давления, уровня, внешнего позиционера 0-5В, 4-20мА
S2, S4	Аналоговые входы 2, 4: датчики температуры NTC, PTC, внешнего позиционера 0-10В
DI1, DI2	Дискретные входы
A, B	Сеть RS485 / MODBUS

2.3 Поддержание перегрева

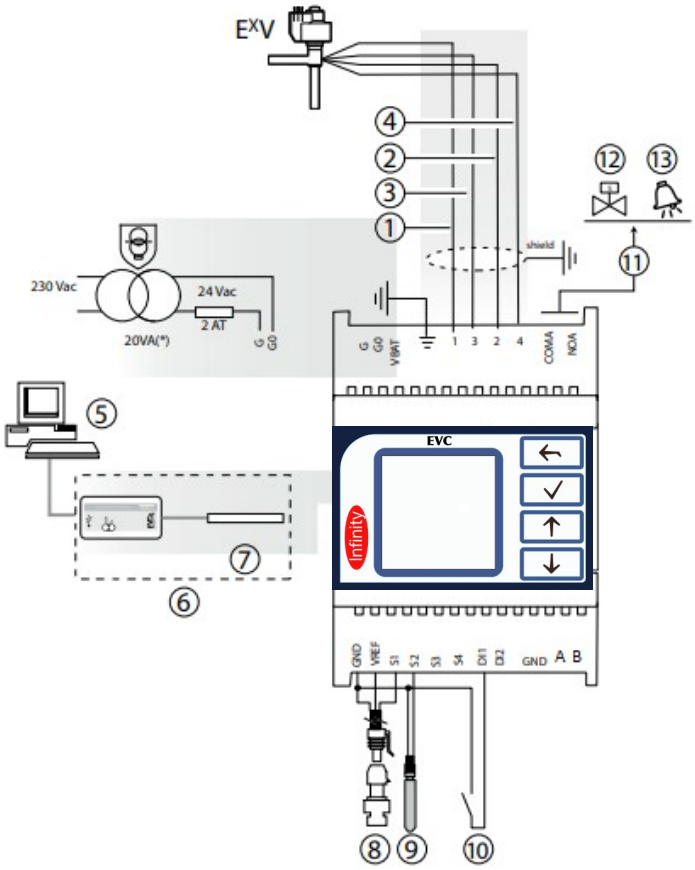


Рис 2.3

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

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 настраиваются, а подключение к клеммам зависит от настройки параметров. Смотрите главы “Ввод в эксплуатацию” и “Функции”;
• датчик давления S1 на схеме является ратиометрическим. Смотрите общую схему подключения других электронных датчиков, 4-20 мА или комбинированных;
• для контроля перегрева компрессоров BLDC необходимы четыре датчика: два для измерения перегрева на всасе и два для измерения перегрева и температуры на нагнетании.

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 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 электромагнитные помехи. 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 - 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 может 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 B_2 с клапаном B_1 в комплементарном режиме просто поменяйте местами провод 1 и 3.

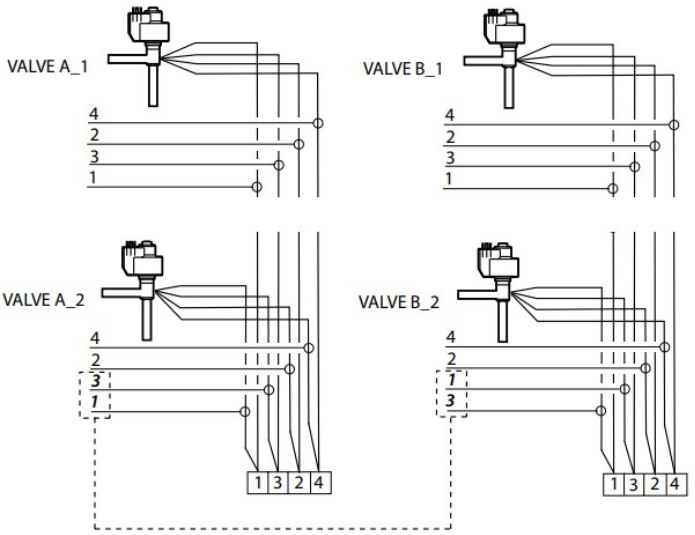


Рис 2.5 Слева клапаны подключены параллельно, справа — по комплементарной схеме.

2.6 Подключение преобразователя USB – RS485

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

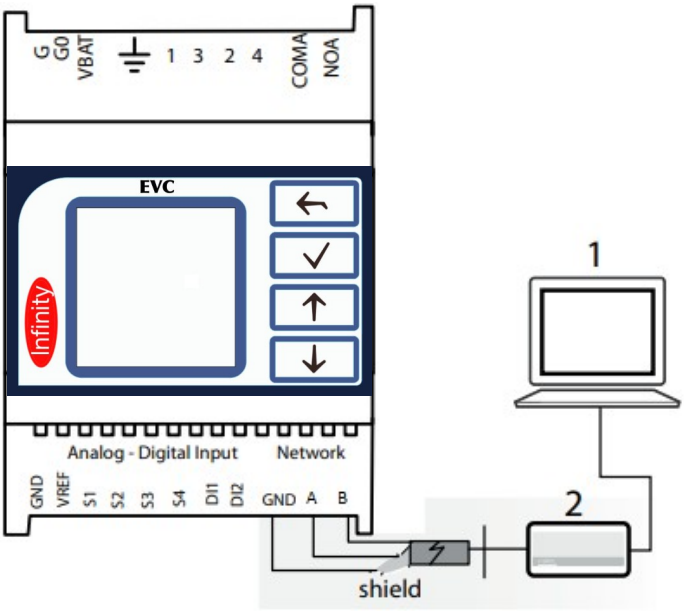


Рис 2.5 1 — ПК, 2 — преобразователь USB – RS485.

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

2.7 Общая схема подключения

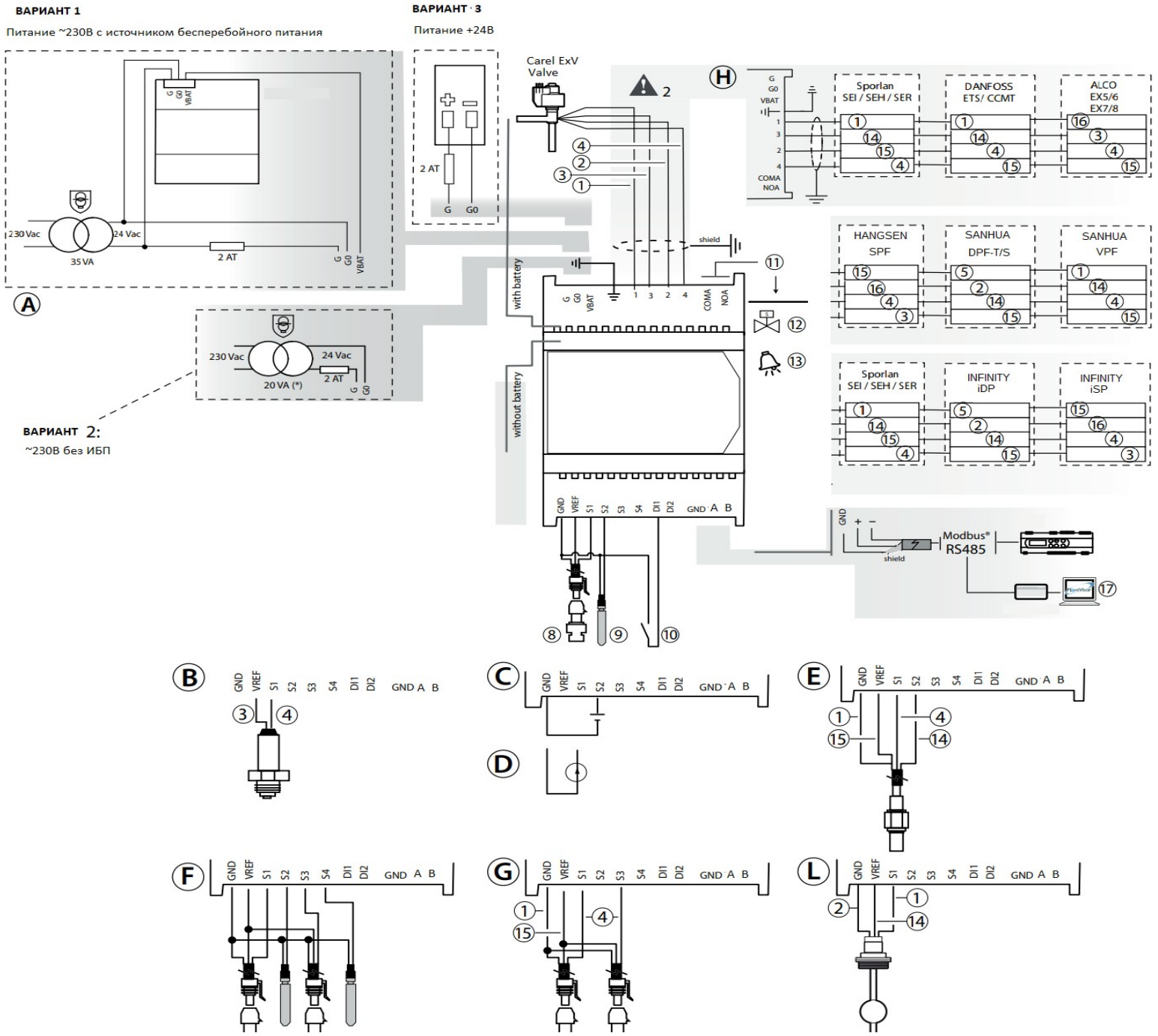


Рис 2.7 Общая схема подключения

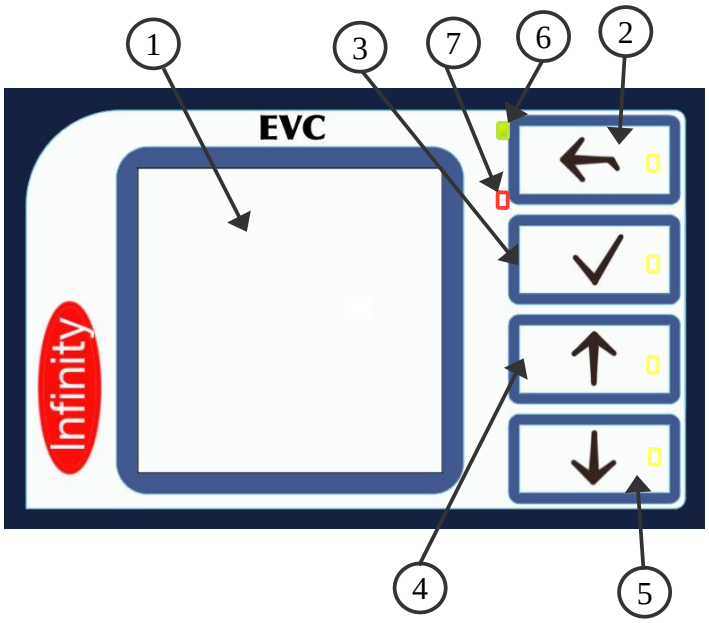
1	зеленый	10	Дискретный вход 1 настроенный на пуск регулирования
2	желтый	11	Реле до ~230В 2А
3	коричневый	12	Соленойдный клапан
4	белый	13	Сигнал аварии
5	оранжевый	14	красный
		15	черный
8	Ратиометрический датчик давления	16	синий
9	NTC датчик температуры	17	ПК

A	Подключение через ИБП
B	Подключение датчика давления 4-20мА
C	Подключение позиционера 0-10В
D	Подключение позиционера 4-20мА
E	Подключение комбинированного датчика давления и температуры
F	Подключение резервных датчиков S3 и S4
G	Подкл. ратиометрического датчика давления 0-5В
H	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 имеет встроенный графический энергоэффективный OLED дисплей с диагональю 1.5“. Зеленый светодиод светится при подаче питания на прибор. Навигация по меню прибора осуществляется сенсорными кнопками вниз, вверх, назад (отмена) и ввод.



1	Графический OLED 1.5“ 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

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	Датчик давления/уровня (см. схему ХМ)
S2	Датчик температуры NTC / PTC
S3	Резервный датчик давления/уровня (см. схему ХМ)
S4	Резервный 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. Основным является вход S1, предназначенный для измерения давления или уровня жидкости. Поддерживается общепромышленный унифицированный токовый сигнал 4-20 мА 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	Нет, 4-20 мА, Carel 0-5 В
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	Слогаемое 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

Основным является вход S2, предназначенный для измерения температуры и вычисления на основе температуры кипения и фактической тепмературы действительного перегрева. Поддерживается общепромышленный унифицированный сигнал напряжения 0-10 В и датчики температуры типа NTC, PT, PTC.

Тип	Нет, Carel NTC, Carel NTC HT, Carel NTC LT, NTC с произвольными параметрами, PT1000, PT500, PT100, PTC1000, 0-10 В
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 дикретный 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 -> Реле

Реле	Условие работы реле
none	Реле не используется
Общий сбой	Если есть хоть один сбой (мигает красный

	светодиод на панели)
Соленойд клапан	Открытие соленойдного клапана при старте регулирования
Соленойд+сбой	Открытие соленойдного клапана при старте регулирования, но при условии, что нет сбоев
~Общий сбой	Инверсия функции «Общий сбой»
Состояние ЭРВ	Если клапан приоткрыт
Управление по сети	Состояние реле задается через MODBUS
Сбой мотора	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, ˚K. Используется если задан соответствующий **тип регулятора**.
Температура	Уставка температуры, ˚C. Используется если задан соответствующий **тип регулятора**.
Давление	Уставка давления, bar. 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 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 — 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 0K. 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 K 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 K. Значения уставки, выходящие за пределы этого диапазона, довольно редки и относятся к специальным приложениям.

Уставка перегрева задается в **Главное меню -> Регулятор -> Перегрев**

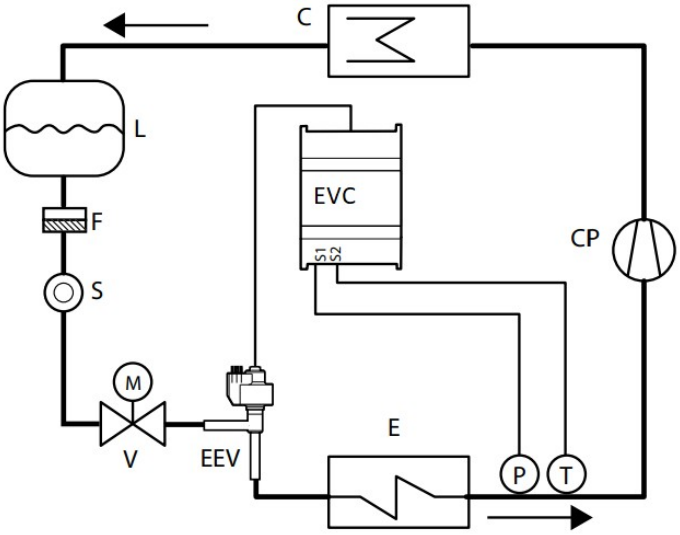


Рис 3.9 Схема ХМ с поддержанием перегрева в испарителе

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

В некоторых приложениях требуется повышенный уровень надежности контролируемого объекта. В этом случае датчики давления S3 и температуры S4 будут использоваться для резервирования датчиков S1 и S2 соответственно. В случае неисправностей на одном или обоих датчиках, значение давления или температуры для расчета перегрева будут взяты с резервного канала.

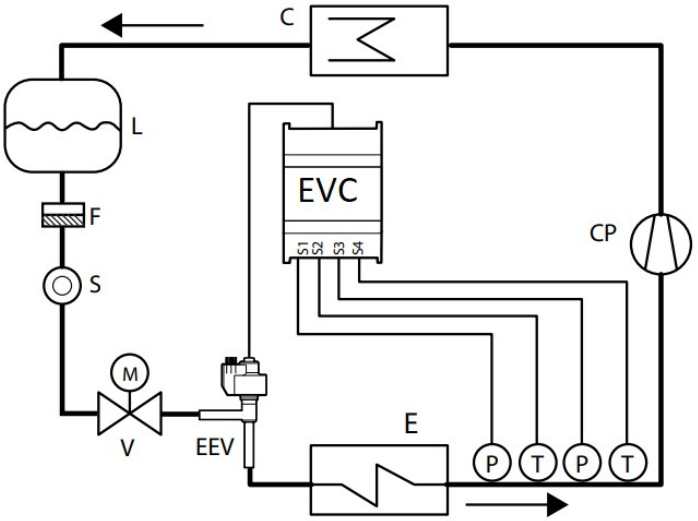


Рис. 3.11

CP	Компрессор	EEV	Элетронно-расширительный клапан
C	конденсатор	V	Соленоидный клапан
L	Ресивер	E	Испаритель
F	фильтр-осушитель	P	Датчики давления
S	Смотровое окно	T	Датчики температуры

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.

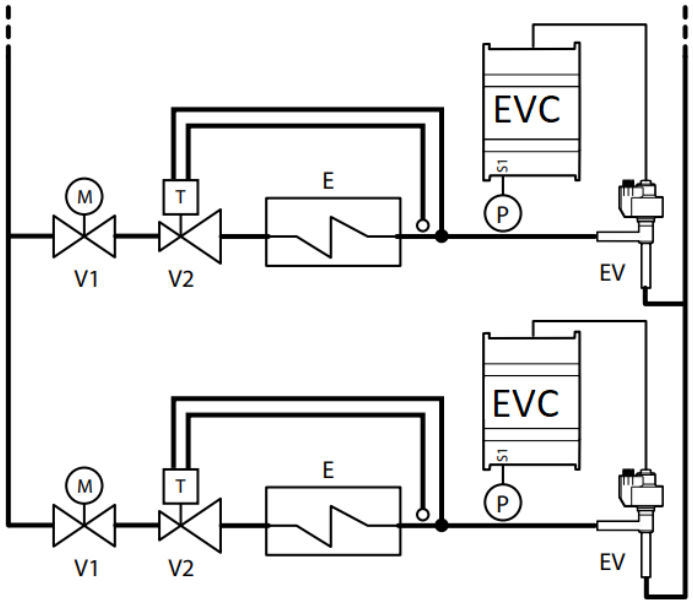


Рис 3.12

V1	Соленойдный 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 → Температутра**. Управление должно быть обратное: при повышении температуры клапан закрывается.

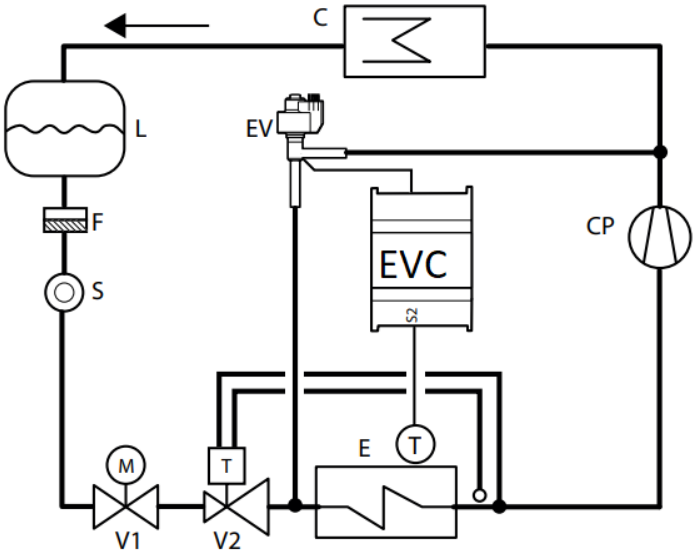


Рис 3.13а

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

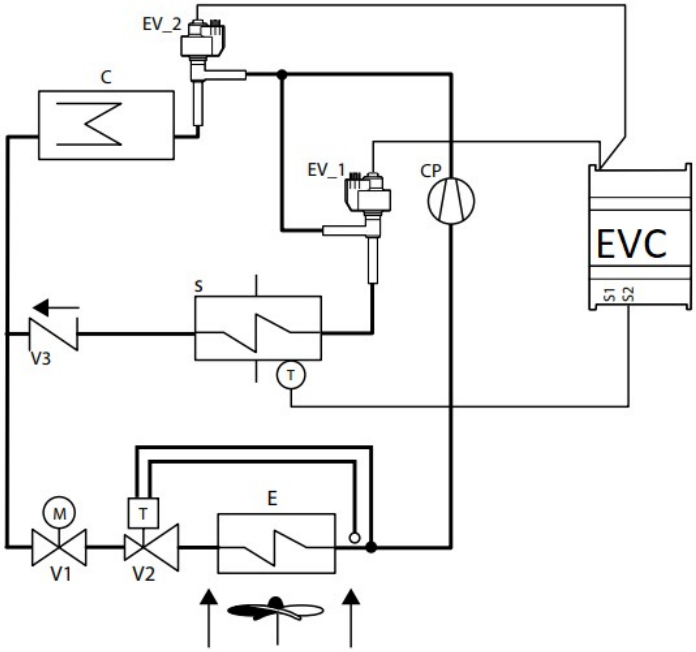


Рис 3.13б

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 EV2	Электронные вентели, подключенные комплементарно
C	Конденсатор	T	Датчик температуры
V1	Соленойдный клапан	E	Испаритель
V3	Обратный клапан	V2	ТРВ
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.

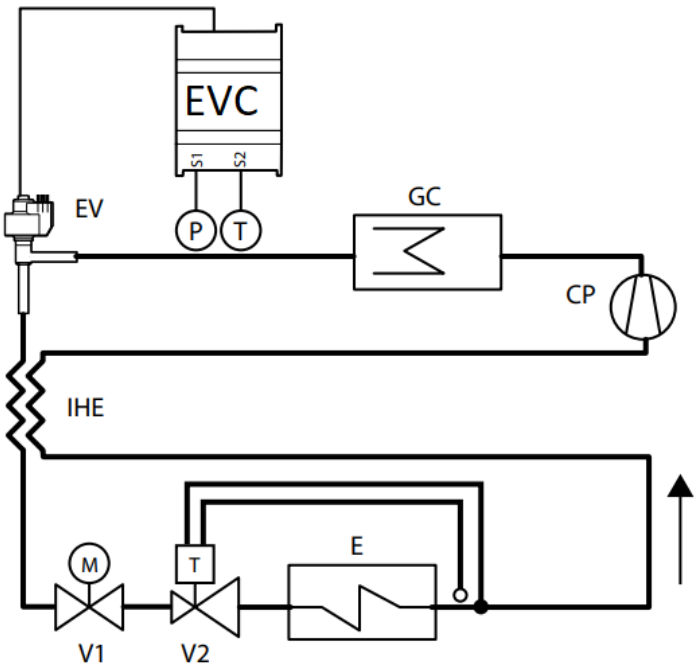


Рис 3.14

CP	Компрессор	V2	ТРВ
GC	Газовый охладитель	EV	ЭРВ
E	испаритель	IHE	теплообменник
V1	Соленойдный 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 меняется. 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.

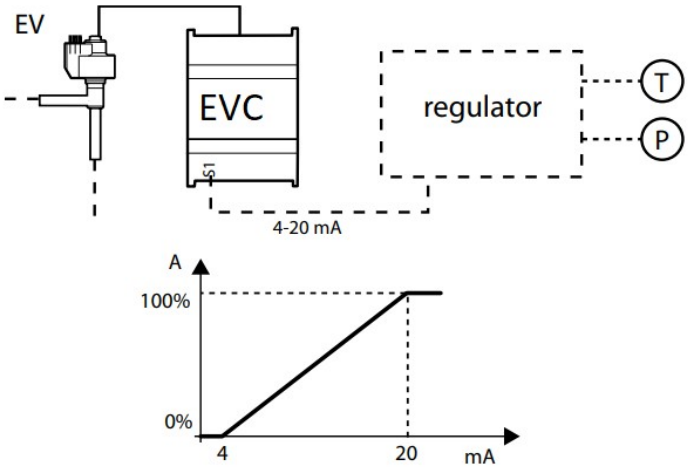


Рис 3.15

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 S2 0-10 В. ПИД регулятор при этом не используется.

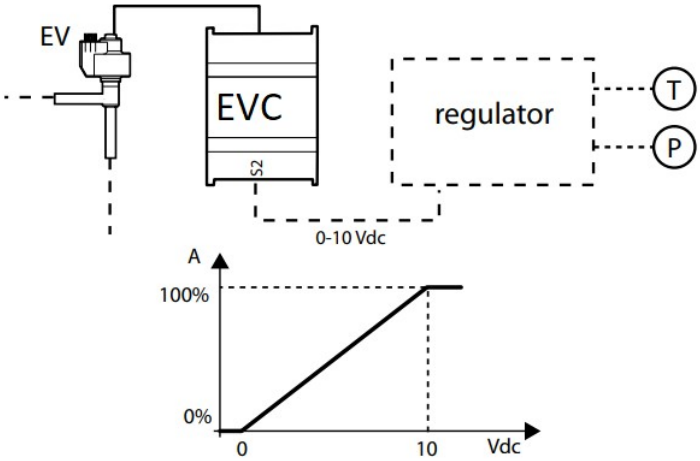


Рис 3.16

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

Для работы этой функции используется датчик температуры входа S4. Открытие электронного клапана модулируется таким образом, чтобы ограничить снижение температуры и достичь уставки по температуре без отключения соленойдного клапана. Это полезно в таких приложениях, как мультиплексные камеры, чтобы избежать колебаний температуры воздуха из-за включения / выключения термостатического регулятора. Датчик температуры должен размещаться в положении, которое используется для контроля температуры в камере. На практике чем ближе контролируемая температура подходит к уставке, тем сильнее регулятор уменьшает холодопроизводительность испарителя за счет закрытия расширительного клапана. При правильной настройке соответствующих параметров можно достичь очень стабильной температуры в камере в районе заданного значения, не закрывая соленойдный клапан. Функция определяется тремя параметрами: уставкой температуры (**Главное меню → Регулятор → Температура**), дифференциалом температруры (**Главное меню → Регулятор → Мод. Термостат →Диф**) и смещением уставки перегрева (**Главное меню → Регулятор → Мод. Термостат →SHCдвиг**).

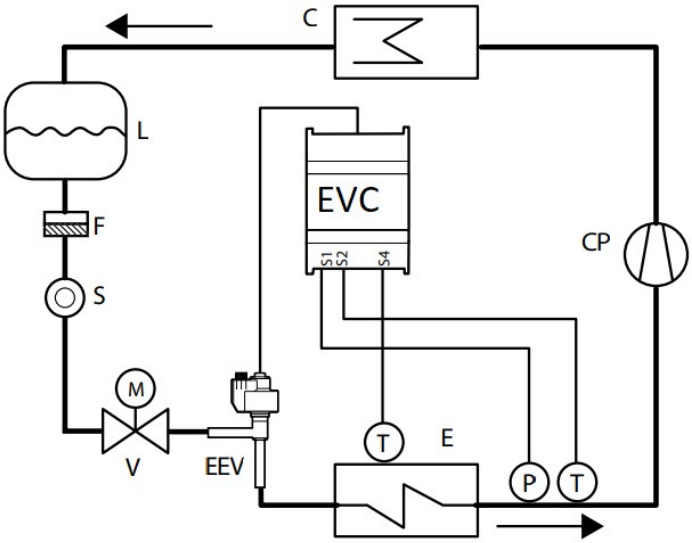


Рис. 3.17а

CP	компрессор	EV	Расширительный клапан
C	конденсатор	V	Соленойдный клапан
L	ресивер	E	Испаритель
F	фильтр-осушитель	P	Датчик давления
S	Смотровое окно	T	Датчики температуры

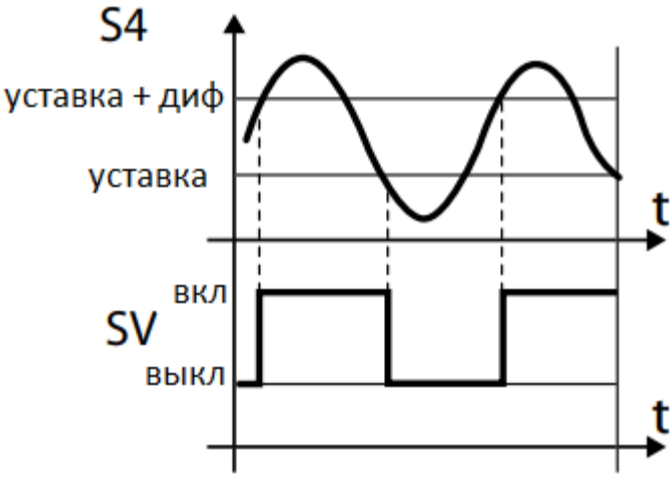


Рис 3.17б Срабатывание соленойдного клапана SV. Смещение уставки перегрева слишком мало. Параметры выбраны некорректно.

Смещение уставки перегрева определяет интенсивность снижения производительности электронным клапаном при понижении температуры:

чем больше смещение уставки перегрева, тем сильнее будет модулироваться клапан. Функция активна только в диапазоне температур между уставкой температуры и дифференциалом температуры.

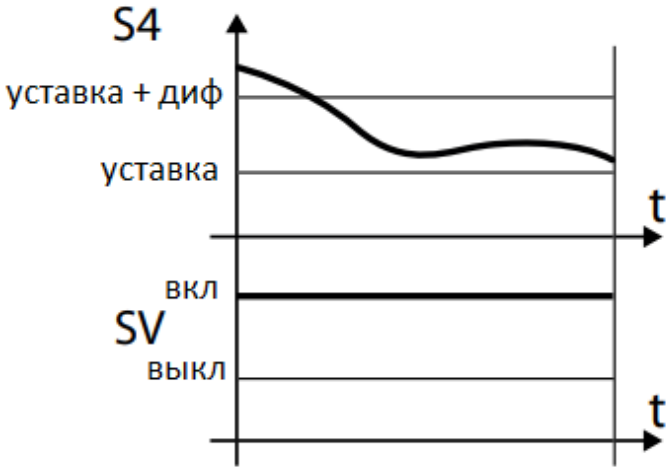


Рис 3.17в Параметры снижения производительности подобраны правильно. Отключение соленойда SV не происходит.

Внимание! функция “Модулирующий термостат” не должна использоваться на отдельных холодильных установках, а только в централизованных системах. Иначе закрытие клапана приведет к снижению давления всаса и остановке компрессора.

4. Электронно-регулируемый клапан

В качестве исполнительного устройства для поддержания заданного параметра (перегрев, давление, температура и т. д.) совместно с EVC используется электронно-регулирующий клапан — ЭРВ с шаговым двигателем с двумя обмотками. Схема подключения представлена на общей схеме Рис. 2.7.

Прибор выпускается в нескольких модификациях.

EVC uni – 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 не должен превышать 1.5 А.

EVC east - разработан специально для ЭРВ восточно-азиатских производителей, таких как Hongsen, Sanhua, а также российской Infinity.

EVC mono — облегченная версия. Поддерживает набор датчиков и ЭРВ только Infinity.

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

Внимание! Параметры кроме типа ЭРВ доступны только для версии EVC uni.

5. Защиты и сбои

Существует два типа сбоев

• системные сбои: двигатель ЭРВ, EEPROM, датчики и связь;
• сбои регулирования: низкий перегрев LoSH, 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. Все сигналы тревоги сбрасываются автоматически, как только устраняется причина их возникновения. Контакт релейного выхода разомкнется, если реле сконфигурировано следующим образом.

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

5.1 Защиты

LoSH	Защита по низкому перегреву
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)
LoSucT	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 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
LoSucT	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 °C. 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.
Аккум	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 °C

6. Сеть

Прибор имеет интерфес RS485 и поддерживает стандарт обмена информацией Modbus RTU. В терминологии Modbus прибор является Slave устройством и самостоятельно не передает данные в шину, а только отвечает на запросы Master-устройства.

Для опроса прибора рекомендуется использовать пространство Holding-регистров с функцией чтения 03 и функцией записи 16. При этом прибор поддерживает и функции чтения 04 и записи одиночного регистра 06, однако физически все эти пространства объединены в одну память и EVC будет отправлять одни и те же данные.

Действительные числа занимают два соседних 16-битных регистра. При считывании порядок следования - старший регистр вперед.

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.

Adr	Var	Описание
Параметры для обратной совместимости только для чтения		
0	int16 Probe_S1	Значение со входа S1 x100
1	int16 Probe_S2	Значение со входа S2 x100
2	int16 Probe_S3	Значение со входа S3 x100
3	int16 Probe_S4	Значение со входа S4 x100
4	int16 SucTemp	Температура всаса, °C x100
5	int16 EvaTemp	Температура кипения, °C x100
6	int16 EvaPres	Давление кипения, bar x100
9	int16 Superheat	Перегрев в испарителе, °C x100
10	int16 CondPres	Давление конденсации, bar x100
11	int16 CondTemp	Температура конденсации, °C x100
12	int16 ModTermostat Temp	Температура модулирующего термостата, °C x100
14	Int16 CO2CoolerOut Pres	Давление нагнетания в контуре CO2, bar x100
15	Int16 CO2CoolerOut Temp	Температура нагнетания в контуре CO2, °C x100
16	int16 ValveOpening	Открытие клапана, % x100
17	int16 CO2CoolerPres SP	Уставка давления охладителя CO2 (только для чтения), bar x100
20	Int16 SHSP	Уставка перегрева (только для чтения), °K x100
Параметры регулятора (чтение/запись)		
26	uint16 cfgVer	Версия набора настроек/карты регистров def 100
27	byte 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
28	real SHSP	Уставка перегрева (2 рег), °K def 7
30	real TSP	Уставка температуры (2 рег), °C def 5
32	real PSP	Уставка давления (2 регистра), bar def 4
34	real Mod_dT	Дифференциал для мод. термостата (2 рег), °C def 2
36	real Mod_SHSP ofst	Смещение уставки перегрева для мод. термостата (2 рег), °K def 2
38	real CO2_A	Коэф А для расчета уставки давления в транскритике CO2 def 3.3
40	real CO2_B	Коэф В для расчета уставки давления в транскритике CO2 def -22,7
42	byte refType	Тип хладагента (младший байт): 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
42	bool HiTCondEn	Включение защиты по высокой температуре конденсации (старший байт), def false
43	bool HiTCondEn Rev	Включение защиты по высокой температуре конденсации инверсно (младший байт), def false
44	int16 HiTCond	Граница высокой температуры конденсации, °C
45	bool LoSHEn	Включение защиты по низкому перегреву (младший байт), def false
45	byte minSH	Нижняя граница перегрева (старший байт), °K def 4
46	byte maxSH	Верхняя граница перегрева (младший байт), °K def 14
46	bool LoPEn	Включение защиты по низкой температуре кипения S1 (старший байт), def false
47	bool LoSucTEn	Включение защиты по низкой температуре всаса S2 (младший байт), °C def false
48	int16 LoPTemp	Граница для защиты LoPEn, °C, def -30
49	int16 LoSucTemp	Граница для защиты LoSucTEn, °C, def -30
50	uint16 StrtDelay	Задержка регулирования после пуска, сек def 18
51	uint16 StrtDelay Openening	Начальное открытие ЭРВ во время задержки регулирования, % def 20
Параметры ПИД		
52	real SP	Уставка, которую должен поддерживать регулятор (2 рег только чтение)
54	real input	Значение обратной связи для регулятора (2 рег только чтение)
56	real Kp	Коэф. пропорциональности (2 рег)
58	real Ti	Время интегрирования (2 рег), сек
60	real Kd	Время дифференцирования (2 рег), сек
62	real man_Y	Ручное значение выхода ПИД при manPIDMode (2 рег),%
64	real ofst	Смещение выхода ПИД - начальная загрузка интегратора ПИД, (2 рег) %
66	real Y	Выход ПИД — открытие кладапана ЭРВ (2 рер только чтение)
68	bool manMod	Ручной режим ПИД (младший байт), def false
68	bool Enable	Разрешение работы ПИД (старший байт), def false
69	bool Dir	Направление (младший байт): 0 — нагреватель, 1 — охладитель def 1
70	int16 minY	Минимальный выход ПИД, % def 0
71	int16 maxY	Максимальный выход ПИД, % def 100
Параметры Датчиков		
72	byte pSensType	Тип датчика давления S1 (младший байт): 0 - None датчик не подключен 1 — 4-20 мА 2 — 0-10 В 3 — 0-5В Carel ratiometric def 0
74	real Val	Преобразованное значение с датчика S1 (2 рег только чтение), bar
76	real loLim	Нижний предел измерения датчика S1 (2 рег), bar def -1
78	real hiLim	Верхний предел измерения датчика S1 (2 рег), bar def 9.3
80	real k	Наклон для калибровки показаний датчика S1 (2 рег), def 1
82	real ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S1 (2 рег), def 0
Аналоговый вход S3		
84	byte pSensType	Тип датчика давления S3 (младший байт): 0 - None датчик не подключен 1 — 4-20 мА 2 — 0-10 В 3 — 0-5В Carel ratiometric def 0
86	real Val	Преобразованное значение с датчика S3 (2 рег только чтение), bar
88	real loLim	Нижний предел измерения датчика S3 (2 рег), bar def -1
90	real hiLim	Верхний предел измерения датчика S3(2 рег), bar, def 9.3
92	real k	Наклон для калибровки показаний датчика S3 (2 рег), def 1
94	real ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S3

		(2 рег), def 0
		Аналоговый вход S2
96	byte tSensType	Тип датчика температуры S2 (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 – 0-10 В def 0
98	real Val	Преобразованное значение с датчика S2 (2 рег только чтение), °C
100	uint32 R	Сопротивление NTC S2 (2 рег), Ом def 10000
102	uint16 B	бета NTC S2, def 3435
106	real k	Наклон для калибровки показаний датчика S2 (2 рег), def 1
108	real ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S2 (2 рег), def 0
110	real loLim	Нижний предел измерения датчика S2 (2 рег), °C def -50
112	real hiLim	Верхний предел измерения датчика S2 (2 рег), °C def 105
		Аналоговый вход S4
114	byte 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 – 0-10 В def 0
116	real Val	Преобразованное значение с датчика S4 (2 рег только чтение), °C
118	uint32 R	Сопротивление NTC S4 (2 рег), Ом def 10000
120	uint16 B	бета NTC S4, def 3435
124	real k	Наклон для калибровки показаний датчика S4 (2 рег), def 1
126	real ofst	Смещение для калибровки показаний датчика S4 (2 рег), def 0
128	real loLim	Нижний предел измерения датчика S4 (2 рег), °C def -50
130	real hiLim	Верхний предел измерения датчика S4 (2 рег), °C def 105
		Дискретный вход DI1
132	byte DIType	Функция дискретного входа (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
132	Bool Val	Состояние дискретного входа (старший байт)
		Дискретный вход DI2
132	byte DIType	Функция дискретного входа (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
132	bool Val	Состояние дискретного входа (старший байт)

		Реле выход DO
134	byte DOType	Функция реле выхода (младший байт): 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
134	bool Val	Состояние реле выхода (старший байт)
		Параметры ЭРВ
137	byte VlvType	Тип ЭРВ: 0 — Custom ЭРВ с произвольными параметрами 1 — CrlExV 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 – CrlExVTwin 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 – CrlE2J17AS1 ЭРВ Carel E2J17AS1 26 – CrlE2J23AT1 ЭРВ Carel E2J23AT1 27 – CrlE3J26AT1 ЭРВ Carel E3J26AT1 28 – CrlE3J33AU2 ЭРВ Carel E3J33AU2 29 – CrlE3J39AV3 ЭРВ Carel E3J39AV3 30 – CrlE6J50AV3 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 – DfsColiblri 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
143	int16 minStps	Для Custom Минимальное открытие 0%, шаг def 50
144	int16 maxStps	Для Custom Максимальное открытие 100%, шаг def 480

145	int16 fulClsStps	Для Custom Полное закрытие, шаг def 500
146	int16 movRate	Для Custom Скорость ЭРВ, шаг/сек def 50
147	int16 movCrrt	Для Custom ток при движении, мА def 450
148	int16 holdCrrt	Для Custom ток удержания, мА def 100
149	int16 ecMovRat	Для Custom Скорость аварийного закрытия, шаг/сек def 150
Флаги сбоев		
151	uint16 AlmTimeout	Таймаут установки флага шибок, сек def 3
160	uint16 Alarms	Флаги ошибок ,биты 0-15: 0 – loSHAlm низкий перегрев 1 — loPAlm низкая температура кипения 2 — loSucTAlm низкая температура всаса 3 — S1probeAlm сбой датчика S1 4 — S2probeAlm сбой датчика S2 5 — S3probeAlm сбой датчика S3 6 — S4probeAlm сбой датчика S4 7 — MotorAlm сбой двигателя ЭРВ 8 - cmnAlm общий сбой EVC 9 — evcOverHeatAlm перегрев платы EVC > 90 °C 10 — SupplyVolageAlm питание МК ниже 2.7В 11 — flashALm сбой flash памяти 12 — HiTCondAlm высокая температура конденсации 13 — DischargBatAlm низкий заряд ИБП 14 — PresDifAlm разница между S1 и S3 > 0.5 bar 15 — TempDifAlm разница между S1 и S3 > 2 °C
Сеть Modbus		
162	uint32 BaudRt	Скорость передачи данных по RS485 def 19200
164	uint32 StpBits	Стоповые биты: 0 — 1 стоп бит def 0x2000 – 2 стоп бит
166	uint32 Parity	Контроль четности: 0 — нет контроля def 0x400 — чёт 0x600 — нечет
168	uint16 mbAddr	Адрес EVC в сети Modbus. def 24
Состояние EVC (только чтение)		
170	real mkTemp	Температура платы EVC (2 рег), °C
172	Real Vref	Напряжение питания МК (2 рег), В
174	real SH	Фактический перегерв, °K
176	real evaTemp	Температура кипения, °C
178	real sucTemp	Температура всаса, °C
180	real sucPres	Давление всаса, bar
182	real dischTemp	Температура нагнетания, °C
184	real dischPres	Давление нагнетания, bar
186	real condTemp	Температура конденсации, °C
188	real dischSH	Фактический перегрев в нагнетании, °K