

Описание продукции

- Регуляторы температуры для всех видов охлаждаемых объектов - холодильных камер, холодильников, прилавков и т.д.
- Для охлаждаемых объектов с обычным регулированием или с импульсным расширительным вентилем с широтно-импульсной модуляцией или с терморасширительным вентилем
- Для одиночного или сетевого режима
- 4 температурных датчика, 4 реле, 2 цифровых входа, аналоговый выход, один вход сигнального напряжения



ELREHA

ELEKTRONISCHE REGELUNGEN GMBH

Betriebsanleitung 5311092-00/12
Kühlstellenregler ab Software Version 1.31

Typen: **EVP 3150-1**
EVP 3150-2



Стандартные функции

- Управляет одним контуром с регулированием, оттаиванием, вентилятором, шторой и т.д.
- возможно до 3 испарителей
- на выбор два способа управления расширительным вентилем
- управление вентилем полностью адаптивно, т.е. самостоятельно подстраивается под параметры и меняющиеся условия эксплуатации.
- опережающее регулирование и оптимизация давления конденсации согласованно с комплексной системой VPR
- интеллектуальное, обучаемое регулирование оттаивания, для которого нужны только 2 стандартных температурных датчика
- Иницирование оттаивания: автомат. с 6 уставками времени или ручное
- Пошаговое, управляемое оттаивание
- Самостоятельное распознавание ведущего испарителя охлаждаемых объектов с несколькими испарителями
- Аварийный режим, автосброс после устраненной неисправности
- Использование скрытой теплоты благодаря разному управлению вентиляторами



Просьба при замене старых регуляторов учесть измененное подключение!



Просьба соблюдать указания безопасности на стр. 2!

Содержание

	Стр.
Общее описание	1
Подключение / указания безопасности	2
Технические данные	2
Управление, элементы управления	3
Программирование	3
Ручное иницирование оттаивания	3
Предотвращение доступа	3
Сигнализация сбоев	3
Текущие значения, индикация информации / состояния	4
Индикация температуры, уставки, информация о времени, индикация состояния, температурные датчики, функция базовой индикации	4
Концепция конфигурации	4
Перечни параметров	5
Перечень действительных значений	5
Перечень уставок	6
Режимы оттаивания	6
Перечень режимов	7
Реестр соответствий	8
Описание функционирования	
Охлаждение	9
Охлаждение/нагрев, контроль длительности	
Работа отдельного компрессора	
Вторая уставка (переход день-ночь)	
Второй уровень уставок, сигнализация	
Охлаждение с электр. ТРВ	10
Цифровые (оптронные) входы	11
Отключить регулятор	
Контроль контуров безопасности	
Вход для дверного контакта	
Внешняя сигнализация	

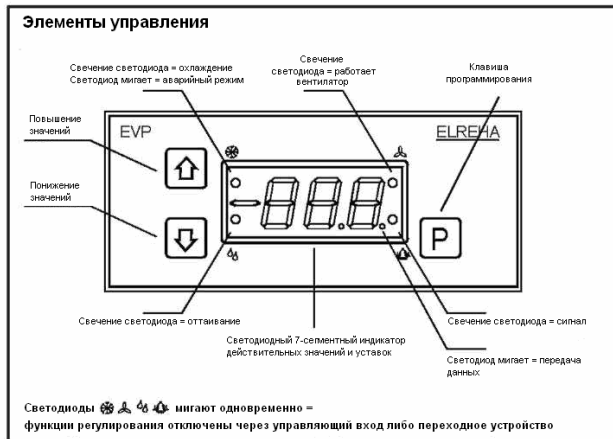
Содержание

	Стр.
Часы реального времени	11
Оттаивание, пошаговое оттаивание	11
Интеллектуальное оттаивание (адаптивное оттаивание)	12
Аналоговый выход	13
уровень действительных значений, ПИД-регулятор	
Управление вентилятором	14
режимы работы, использование скрытой теплоты	
Штора, обогрев рам	15
Упорядочение регуляторов	15
Объединение регуляторов в сеть	16
E-Link, дистанционное управление от SMZ, конфигурирование с помощью ПК, разводка информационного канала, объединение в сеть в системе VPR	
Размещение датчиков / ввод в эксплуатацию	17
СЕ-конформность	17
Присоединения / размеры	18

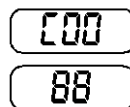
Обзор типов	УКАЗАНИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ И БЕЗОПАСНОСТИ
EVP 3150-1...только для расширительных вентилей переменного тока EVP 3150-2...для расширительных вентилей переменного и постоянного тока, штепсельные резьбовые зажимы	Просьба прочесть перед подключением! Эта инструкция по эксплуатации является составной частью изделия и должна быть всегда доступна пользователю. При повреждениях, вызванных несоблюдением настоящей инструкции по эксплуатации, гарантийное требование теряет силу! За косвенные убытки мы ответственности не несем! Мы не несем ответственности за материальный или личный ущерб, вызванный ненадлежащим обращением или несоблюдением указаний безопасности! В таких случаях всякие гарантийные требования теряют силу. Если Вы обнаружили повреждения, изделие <u>НЕ</u> должно подключаться к сети! Это опасно для жизни! Следует предполагать, что безопасная эксплуатация невозможна, если: * прибор демонстрирует видимые повреждения, * прибор не функционирует и * после длительного хранения в неблагоприятных условиях или * после тяжелых транспортных нагрузок
Технические данные	
Рабочее напряжение 230 В, 50 Гц, прикл. 6 ВА Окружающая температура 0...60°C Макс. влажность воздуха.....отн. вл. 85%, без конденсации Входы 4 температурн. датчика, TF 201 (PTC) или Pt 1000 (TF 501) 1 датчик давления 0(2)-10 В пост. тока, масштабируемый, R=80 кОм Входы управления ... 2x230 В~, макс. 3 МА Контакты реле 3 переключающих, беспотенциальные, коммутационная способность 8 А, cos Φ=1 / 250 В~ Управляющий выход электронн. расширительного клапана...одно твердотельное реле, коммутационная способность 1 А / 250 ВА~ или 230 В= / 500 МА Питание датчика давления 24 В= ±10%, 40 МА макс. Аналоговый выход..... 0...10 В или 4...20 МА, переключаемый Индикация / диапазоны настройкисм. перечни параметров Согласующее устройство RS 485 Хранение данных не ограничено Часы реального времени автоматический переход на "летнее/зимнее" время, 10 суток хода без напряжения сети	*Установка и ввод прибора в эксплуатацию должны проводиться только специалистом-электриком или лицом под надзором специалиста-электрика. *Прибор должен применяться только для описанной цели * Пожалуйста, соблюдайте соответствующие местные предписания безопасности *Перед использованием регулятора проверьте, пожалуйста, его пределы и его применение: Отвечает ли напряжение сети значению, нанесенному на прибор? Подходят ли предписанные окружающие условия (границы температуры и влажности)? При несоблюдении нельзя исключить сбои в работе.
Принадлежности	
- Температурный датчик TF 501..... количество по потребности - Преобразователь давления "DG 0/10 HUB" с выходом 2-10 В= - Программа для ПК "COOLVision" - Модуль "COOLVision-MES" для дистанционного управления и конфигурирования - Модули "COOLVision-Analyse" и "COOLVisionß-SMM" для протоколирования, визуализации и передачи аварийных сообщений.	*При монтаже прибор должен быть надежно отделен от питающей сети! *Никогда не эксплуатируйте прибор без корпуса (опасность удара током) *Зажим прибора РЕ должен быть соединен с РЕ! * Соблюдайте максимальную нагрузку контактов реле (см. технические данные)
	*Настоятельно учитывайте (!) пусковые токи и их временные рамки (напр., компрессора или вентилятора) *Все линии датчиков должны быть экранированы и не должны прокладываться параллельно проводкам питания во избежание индуктивных помех. *Экран должен заземляться с одной стороны в максимальной близости к регулятору *Сечение кабелей датчиков некритично к удлинению. Достаточно сечений от 0,5 мм² *Избегайте встройки в непосредственной близости к крупным контакторам (возможны сильные возмущающие воздействия). *Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования при прокладке линий передачи данных. *Для длительного пребывания температурных датчиков TF в жидкостях должны применяться погружные гильзы!

Управление / элементы управления

Все настройки проводятся с помощью трех клавиш, все параметры отображаются на семисегментном индикаторе из красных светодиодов. Четыре красных светодиода показывают, активна ли функция регулирования (но не состояние контактов реле, которое можно определить по перечню действительных значений!).

**Защита от неправомерного управления / предотвращение доступа**

Большинство параметров, за исключением заданных значений температуры, защищено от ошибочного управления простым кодом. Если Вы хотите изменить такой параметр и нажали клавишу "P", появляется индикация такого вида:



Регулятор ожидает ввода кодового номера. Кодовый номер всегда 88, он вводится клавишами со стрелками и подтверждается "P".

Если в течение трех минут не была нажата одна из клавиш, необходимо снова ввести идентификационный номер.

Ручное инициирование оттаивания

Инициировать вручную:

- вызвать параметр "d50" (режимы оттаивания),
- установить значение "on" и подтвердить.

Прекратить вручную:

- вызвать параметр "d50" (режимы оттаивания),
- установить значение "off" и подтвердить.

Сигнализация / регистрация / перечни сбоев

Если происходит сбой, автоматически указывается параметр P43 с сокращением (см. ниже) для сигнала сбоя, дисплей мигает. Последние 15 сообщений о сбоях с краткими обозначениями, датой и временем возникновения могут быть опрошены через интерфейс.

Отдельные сообщения

---	Сбоев нет
SEL	Ошибка соотношения, напр., функция датчика распределяется чаще, чем разрешено
th1	Предупредительный датчик сообщает о превышении температуры
th0	Предупредительный датчик сообщает о пониженной температуре
tXc	Датчик или вход № X закорочен*
tXb	Датчик или вход № X оборван*
dbt	Максимально допустимое количество ограниченных по времени оттаиваний превышено, возможно оледенение или отказ нагрева
rrt	Охлаждение превысило максимальную длительность. Сообщение активно только к часу опроса.
rdo	Дверной контакт превысил максимальное "открытое" время. Сообщение активно только к часу опроса.
dor	Дверь X открыта
oPc	Оптронный вход X сообщает о нарушении
chR	Контур безопасности разомкнут или замыкался
hrd	Возник сбой в электронике
При обрыве или к.з. датчика действует задержка сообщения на 5 секунд.	

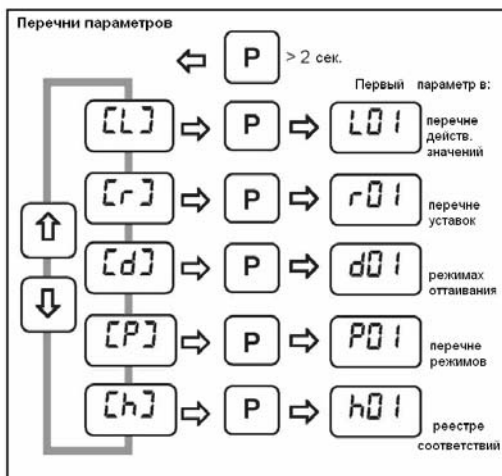
Программирование

Все параметры EVP сведены в перечни. В нормальном рабочем состоянии или, самое позднее, через три минуты после нажатия клавиши EVP отражает следующую информацию:

- 1-й приоритет: актуальный сбой (мигает)
- 2-й приоритет: рабочие состояния (напр., Выхл.)
- 3-й приоритет: стандартное показание по выбору

Вызвать и изменить параметр

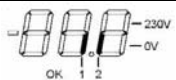
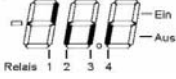
Клавиша	Акция
P (>2 сек.)	выводятся названия перечней
↑ ↓	задать желаемый перечень
P	войти в перечень
↑ ↓	задать параметр
P	вызвать параметр, если нужно, ввести идентификацию
↑ ↓	установить желаемое значение, при удержании клавиши со стрелкой смена значений ускоряется
P	завершить программирование
P (>2 сек.)	снова выводятся названия перечней



Текущие значения, индикация информации и состояния	Концепция конфигурирования																																																												
Вся актуальная рабочая информация собрана в перечне текущих значений (CLJ). <u>Индикация температуры</u> Индикаторы температуры "L01" - "L04" (перечень текущих значений) показывают актуальные данные датчиков 1-4 в диапазоне -100...+100°C, "L05" показывает значение температуры, рассчитанное по показанию датчика давления и выбранной таблице хладагента. При "P31"- "P34" und "P36" (перечень режимов) возможна точная корректировка этих показаний (компенсация -?) этих показаний Feinabgleich dieser Anzeigen möglich. <u>Индикация состояния расширительного вентилля</u> Показывает актуальную усредненную степень открытия в 0...100%, а также мгновенное положение вентилля. cUt = Новый запуск испарителя при необычных рабочих режимах (cutoff) Pdo = отсос хладагента (pumpdown, реле охлаждения вкл. на 30 сек.) <u>Уставки</u> Номера параметров соответственно активных дневных или ночных уставок маркируются свечением левого десятичного знака. <u>Информация о времени</u> Перечень уставок дает полную информацию о длительности и оставшемся времени, так что может быть точно определено время до начала нового процесса. <u>Индикация состояний</u> Цифровые(ОК)входы Состояния реле Температурные датчики Применимы такие типы температурных датчиков: - TF 201, датчик РТС с номинальным сопротивлением 2 кОм - TF 501, датчик Pt1000 Переключение проводится по параметру"P35" (перечень режимов) Для использования с электронным расширительным вентилем применяйте, пожалуйста, исключительно TF 501 (Pt1000)	В регуляторах температуры EVP за входами и выходами не закреплены твердые задачи. Регулятор располагает "свободной раздачей ресурсов". Это значит, что все имеющиеся входы и выходы (4 реле, 4 датчика, 2 входа управления, один аналоговый выход) могут как угодно свободно распределяться по всей совокупности функций. Датчики Каждый измерительный вход может одновременно брать на себя до 3 любых задач (функция датчика X a, функция датчика X b, функция датчика X c, X=№ датчика), напр.: 1. регулирующий и одновременно сигнальный датчик 2. датчик оттаивания и одновременно регулирующий датчик для, напр., регулирования на стороне выпуска охлаждаемой полки. Цифровые входы (оптронные входы) Каждый цифровой вход может взять на себя любую задачу. Как среагирует вход, определяется сопряженной функцией. Релейные выходы Каждый релейный выход может выполнить любую наличную функцию, причем одна функция управления может быть задана и многократно. Конфигурирование регуляторов В этом примере мы берем за основу вышеприведенный рисунок для охлаждаемого объекта с одним испарителем и электронным расширительным вентилем																																																												
Функция "базовой индикации" После включения прибора дисплей переключается на "базовую индикацию", если отсутствуют сообщения о сбоях. "Базовая индикация" включается также, если ок. трех минут не происходит нажатий на клавиши. У изготовителя базовой индикацией выбрано текущее значение датчика 1. <u>Изменить базовую индикацию:</u> - вызвать желаемый параметр, - одновременно нажать и удерживать кнопки ↵ и ⬇ Дисплей кратковременно показывает "888", затем выбранный параметр становится "базовой индикацией"	<table><tr><th>Действие</th><th>Клавиша</th><th>Индикация</th><th>Примечание</th></tr><tr><td>Вызвать перечень</td><td>"P"</td><td>(A)</td><td>Удерживать клавишу >2 секунд</td></tr><tr><td>Вызвать реестр соответствий</td><td>"↵ ↵"</td><td>(h)</td><td></td></tr><tr><td>Открыть реестр соответствий</td><td>"P"</td><td>h01</td><td>hU1 является первым параметром в перечне и определяет функцию реле 1</td></tr><tr><td>Показать функцию реле 1</td><td>"P"</td><td>любая</td><td></td></tr><tr><td>Заново соотнести реле 1</td><td>"P"</td><td>C00</td><td>(Код) только, если последние 3 минуты не нажимались клавиши</td></tr><tr><td>Ввести код</td><td>"↵"</td><td>C88</td><td></td></tr><tr><td>Подтвердить</td><td>"P"</td><td>любая</td><td></td></tr><tr><td>Выбор функции</td><td>"↵ ↵"</td><td>ALA</td><td>= тревожное реле</td></tr><tr><td>Подтвердить</td><td>"P"</td><td>h01</td><td>Снова отображается номер параметра</td></tr><tr><td>Выбрать новый вход/выход</td><td>"↵"</td><td>h02</td><td>Определяет функцию реле 2</td></tr><tr><td>Показать функцию реле 2</td><td>"P"</td><td>любая</td><td></td></tr><tr><td>Заново соотнести реле 2</td><td>"P"</td><td>любая</td><td></td></tr><tr><td>Выбор функции</td><td>"↵ ↵"</td><td>dF1</td><td>= реле оттаивания 1 (испаритель 1)</td></tr><tr><td>Подтвердить</td><td>"P"</td><td>h02</td><td>Снова отображается номер параметра</td></tr></table> Эти шаги повторять, пока не будут соотнесены все входы/выходы	Действие	Клавиша	Индикация	Примечание	Вызвать перечень	"P"	(A)	Удерживать клавишу >2 секунд	Вызвать реестр соответствий	"↵ ↵"	(h)		Открыть реестр соответствий	"P"	h01	hU1 является первым параметром в перечне и определяет функцию реле 1	Показать функцию реле 1	"P"	любая		Заново соотнести реле 1	"P"	C00	(Код) только, если последние 3 минуты не нажимались клавиши	Ввести код	"↵"	C88		Подтвердить	"P"	любая		Выбор функции	"↵ ↵"	ALA	= тревожное реле	Подтвердить	"P"	h01	Снова отображается номер параметра	Выбрать новый вход/выход	"↵"	h02	Определяет функцию реле 2	Показать функцию реле 2	"P"	любая		Заново соотнести реле 2	"P"	любая		Выбор функции	"↵ ↵"	dF1	= реле оттаивания 1 (испаритель 1)	Подтвердить	"P"	h02	Снова отображается номер параметра
Действие	Клавиша	Индикация	Примечание																																																										
Вызвать перечень	"P"	(A)	Удерживать клавишу >2 секунд																																																										
Вызвать реестр соответствий	"↵ ↵"	(h)																																																											
Открыть реестр соответствий	"P"	h01	hU1 является первым параметром в перечне и определяет функцию реле 1																																																										
Показать функцию реле 1	"P"	любая																																																											
Заново соотнести реле 1	"P"	C00	(Код) только, если последние 3 минуты не нажимались клавиши																																																										
Ввести код	"↵"	C88																																																											
Подтвердить	"P"	любая																																																											
Выбор функции	"↵ ↵"	ALA	= тревожное реле																																																										
Подтвердить	"P"	h01	Снова отображается номер параметра																																																										
Выбрать новый вход/выход	"↵"	h02	Определяет функцию реле 2																																																										
Показать функцию реле 2	"P"	любая																																																											
Заново соотнести реле 2	"P"	любая																																																											
Выбор функции	"↵ ↵"	dF1	= реле оттаивания 1 (испаритель 1)																																																										
Подтвердить	"P"	h02	Снова отображается номер параметра																																																										

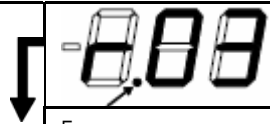
Перечни параметров

Перечень действительных значений [L]

Парам.	nA	Значение	Диапазон	Величина по умолчанию	Ваша настройка
L01	X	Действительное значение температуры Датчик 1 (возможность корректировки +/- 10K) Функции датчиков определяются реестром соответствий	± 100°C	Действительное значение	
L02	X	Действительное значение температуры Датчик 2	То же	Действительное значение	
L03	X	Действительное значение температуры Датчик 3	То же	Действительное значение	
L04	X	Действительное значение температуры Датчик 4	То же	Действительное значение	
L05	X	Действительное значение температуры, вычисленное по сигналу датчика давления	То же	Действительное значение	
L21	X	Продолжительность охлаждения	24.0 час:(10 мин) макс.	00:00	
L22	X	Продолжительность открытого состояния двери	24.0 час:(10 мин) макс.	00:00	
L31	X	Остающееся время открытого состояния двери	240 минут макс.		
L32	X	Остаток задержки сигнала температуры	120 минут макс.		
L33	X	Остаток оттаивания	Минуты		
L34	X	Остаток паузы оттаивания	Минуты		
L35	X	Остаток задержки пуска вентилятора	Минуты		
L36	X	Остаток мин времени простоя компрессора	Минуты		
L41	X	Электромагнитный клапан	U, I, off		
L42	X	Состояние электронного расширительного вентиля, актуальная степень открытия в % или положение	Напр., IU, 5U, 7U, и т.д. cut = cutoff Pdo = pumpdown		
L43	X	Дневной/ночной режим	on, off		
L44	X	Рабочее состояние регулятора	on, off		
L50	X	Актуальное значение аналогового выхода в % выбранного диапазона	0-100%		
L60	X	Состояние оптронов ОК1 и ОК2			
L61	X	Состояния реле 1-4			

Параметры, обозначенные "nA", служат только для информации и не могут быть изменены

Перечень уставок [r]

					
		Если в номере параметра светится эта точка, эта уставка как раз активна.			
Парам.	!	Значение	Диапазон	Величина по умолчанию	Ваша настройка
r01		Уровень уставки	1, 2	1	
r02	!	Дневная уставка	-100/+100°C	-20°C	
r03	!	Ночная уставка	-100/+100°C	-20°C	
r04	!	Дневная уставка уровень 2	-100/+100°C	-20°C	
r05	!	Ночная уставка уровень 2	-100/+100°C	-20°C	
r10		Гистерезис	0,1...20K	2 K	
r22		Задержка пуска вентилятора	мин.	5 мин.	
r23		Задержка выбега вентилятора	0 до 30 (мин.)	0 мин.	
r31		Предельная длительность охлаждения с 10-мин. шагом	off, 00.0 до 23.5	off	
r32		Предельная длительность дверь (с 10-мин. шагом)	off, 00.0 до 23.5	off	
r33		Минимальное время простоя компрессора	0 до 30 (мин.)	0 мин.	
r34		Задержка охлаждения после исчезновения напряжения	0 до 30 (мин.)	0 мин.	
r41	!	Warnabstand (relativ zum Sollwert)	0...100K	7 K	
r42	!	Warnabstand Ebene 2 (relativ zum Sollwert)	0...100K	7 K	
r43	!	Предупредительная граница снизу (абсолютное значение) Значение для ограничения и сигнализации нижней температуры) !! Функция ограничения нижней температуры неотключаема	-100/+100°C	- 22°C	
r44	!	Предупредительная граница снизу уровень 2 (абсолютное значение), то же	-100/+100°C	- 22°C	
r45		Температура задержка сигнала	0 до 120 мин.	45 мин.	
r46		Время задержки сигнала контура безопасности	0 до 60 сек.	60 сек.	
r51		ПИД пропорциональный диапазон	0.1 до 30.0	4.0	
r52		ПИД быстродействие	off, 1 до 600 сек.	10 сек.	
r53		ПИД опережение	off, 1 до 10 сек.	off	
r54		ПИД задержка	off, 0.1 до 10 сек.	off	
r61		Оптрон - задержка сигнала	0 до 120 мин.	5 мин.	
r62		Оптрон - задержка двери	1 до 240 мин.	5 мин.	
r63		Оптрон - аналоговая величина: напряжение или ток на аналоговом выходе при активировании оптронного входа	0.0...100.0 %	0%	

Режимы оттаивания [d]

Параметры, обозначенные "nA", служат только для информации и не могут быть изменены

Парам.	nA	Значение	Диапазон	Величина по умолчанию	Ваша настройка
d01		Вентилятор при оттаивании	on, off	off	
d02		Режим оттаивания	Etn = только Int= внешн.+ внутр. AdA = адаптивн.	Int	
d03		Предоттаивание	0 до 15 минут	3 минуты	
d04	X	Время до оттаивания (с 10-мин. шагом)	48.час.мин. до 00.0		
d05		Макс. время до оттаивания (с 10-мин. шагом)	02.0 до 48.0	24.0 St.	
d11		Время разрешения оттаивания 1 (с 10-мин.шагом)	00.0 - 23.5, off	05.0	
d12		Время разрешения оттаивания 2 (с 10-мин. шагом)	00.0 - 23.5, off	off	
d13		Время разрешения оттаивания 3 (с 10-мин. шагом)	00.0 - 23.5, off	off	
d14		Время разрешения оттаивания 4 (с 10-мин. шагом)	00.0 - 23.5, off	off	
d15		Время разрешения оттаивания 5 (с 10-мин. шагом)	00.0 - 23.5, off	off	
d16		Время разрешения оттаивания 6 (с 10-мин. шагом)	00.0 - 23.5, off	off	
d31		Ограничительная температура оттаивания	0.0°C до 100°C	14.0°C	
d32		Время безопасности оттаивания	0 до 240 минут	45 Min.	
d33		Время выжидания после оттаивания	0 до 60 минут; 30	30 Min.	
d34		Порог пошагового оттаивания	-5,0...+100°C	100°C	
d35		Пауза охлаждения после оттаивания	0 до 30 минут	0 мин.	
d36	X	Длительность последнего оттаивания минуты			
d37		Число оттаиваний по времени	off, 1-15	3	
d38		Пауза перед оттаиванием	0 до 15 минут	0 мин.	
d50		Ручное инициирование оттаивания	on=вручную вкл. off=вручную выкл.		

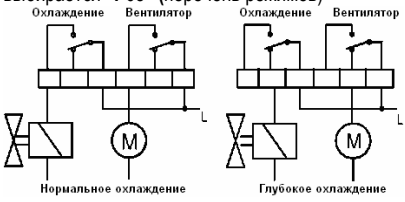
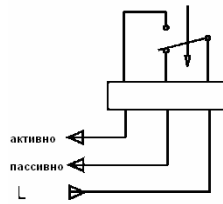
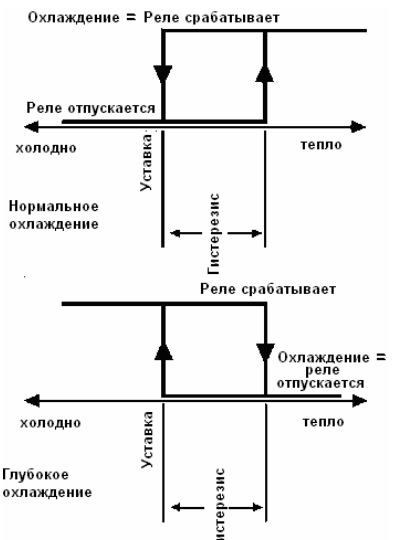
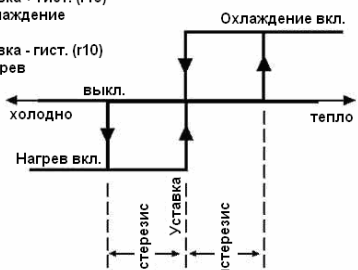
Перечень режимов [P]

Парам.	nA	Значение	Диапазон	Величина по умолчанию	Ваша настройка
P01		Привязан к комплексу № (0=привязки нет)	0, 1, 2,	1	
P02		Вид работы вентилятора	Int = интервал Per = постоянно Add = спец. Режим положит. темп-ра помещения+использов. скрыт. теплоты	Int	
P03		Вид охлаждения (!Учесть подключение реле)	rEF=нормальн. охлажд. FrE=глубок. охлажд.	FrE	
P04		Аварийный режим при отказе датчика в % холодопроизвод.	0...100%	0%	
P11		Обогрев рам, длительность периода	10 до 60 минут	15 мин.	
P12		Обогрев рам, ширина импульса в дневном режиме	0...100%	100%	
P13		Обогрев рам, ширина импульса в ночном режиме	0...100%	100%	
P21		Ночной режим Включение в (с 10-мин. шагом)	00.0 до 23.5, off	off	
P22		Ночной режим Выключение в (с 10-мин. шагом)	00.0 до 23.5, off	off	
P31		Корректировка действит. значения Датчик 1	+/- 10.0 настраиваем.	0.0	
P32		Корректир. действ. знач. Датчик 2 +/- 10.0 настраив.	0.0	0.0	
P33		Корректир. действ. знач. Датчик 3 +/- 10.0 настраив.	0.0	0.0	
P34		Корректир. действ. знач. Датчик 4 +/- 10.0 настраив.	0.0	0.0	
P35		Тип датчика (при ЭТРВ всегда применять 501)	201 = TF201 501 = TF501 (Pt1000)	501	
P36		Корректир. действ. знач. темп-ры, вычисленн. по давлению	+/-10.0°C настраиваем.	0.0	
P41		Сигнализация пониженной температуры	on, off	on	
P42		Час опроса (время)	0...23 час, off	6 час	
P43	X	Актуальный сбой			
P51		Аналоговый выход 0 В, если темп-ра регулирующ. датчика=	-/+ 100°C	-100°C	
P52		Аналоговый выход 10 В, если темп. регулир. датчика=	-/+ 100°C	+100°C	
P53		Нижний предел датчика давления	-1,0...+90,0 бар	-1,0 бар	
P54		Верхний предел датчика давления	-1,0...+90,0 бар	+9,0 бар	
P55		Применяемый хладагент	1 = NH3, 2 = R134a, 3 = R22, 4 = R23, 5 = R404a, 6 = R507, 7 = R402A, 8 = R402B, 9=R407C (мокрый пар) 10 = R407C (точка росы), 11 = R123, 12 = R290, 13 = CO2, 14 = R502	0	
		0=отключено, регулирование только по датчику темп-ры			
		- Параметры, обозначенные "nA", служат только для информации и не могут быть изменены			
P56		Нижний предел напряжения входа датчика давления Напряжение ниже этого предела = Сообщение "обрыв"	0,0...10,0 В	0 В	
P57		Верхний предел напряжения входа датчика давления Напряжение вне этого предела = Сообщение "короткое замыкание"	0,0...10,0 В	10,0 В	
P60		Перегрев (Superheat, зависит от испарителя)	0,0...50,0 К	8,0 К	
P61		МОП (ограничение температуры испарения, зависит от испарителя или установки)	-100,0...+100,0°C	+100,0°C	
P62		П-составляющая регулирования расширительного вентиля	0,1...20,0 К	8,0 К	
P63		И-составляющая регулирования расширительного вентиля	1...999 сек.	240 сек.	
P79	X	Номер версии программы			
P81		Переключение летнее-зимнее время	oFF=выкл., on=вкл.	on	
P82		Год			
P83		Месяц			
P84		День			
P85		Час			
P86		Минута			
P87		Секунда			
P90		Аппаратный адрес	0 - 78	78	
P91		Скорость передачи данных (бод)	Aut(o), 12(00)...576(00)	Aut(o)	

Реестр соответствий [h]

Парам.	nA	Значение	Диапазон	Величина по умолчанию	Ваша настройка
h01		Функционирование реле 1	--- = выключено on = длительно вкл. rEF =охлаждение, dF1 =оттаивание1 dF2 =оттаивание2, dF3 =оттаив.3 FAn = вентилятор ALA = предупреждение FrA = обогрев рам, roI = штора, LIt = свет Hea = нагрев EEP =электронн.расшир. ВЕНТИЛЬ UnI =реле при "регулятор выкл." отпустилось, в норм. режиме длительно притянута	rEF	
h02		Функционирование реле 2	То же	dF1	
h03		Функционирование реле 3	То же	FAn	
h04		Функционирование реле 4 (твердотельное реле)	То же	EEP	
h11		Функционирование датчика 1a	--- = выключен con = регулирующий датчик dF1 = датчик оттаивания 1 dF2 = датчик оттаивания 2 dF3 = датчик оттаивания 3 ALA =предупредит. датчик dIs = датчик индикатора InL = входной датчик out = выходной датчик	con	
h12		Функционирование датчика 1b	То же	ALA	
h13		Функционирование датчика 1с	То же	---	
h21		Функционирование датчика 2a	То же	dF1	
h22		Функционирование датчика 2b	То же	---	
h23		Функционирование датчика 2с	То же	---	
h31		Функционирование датчика 3a	То же	InL	
h32		Функционирование датчика 3b	То же	---	
h33		Функционирование датчика 3с	То же	---	
h41		Функционирование датчика 4a	То же	out	
h42		Функционирование датчика 4b	То же	---	
h43		Функционирование датчика 4с	То же	---	
h51		Аналоговый выход выдает	010 = напряжение 0-10 В 420 = ток 4-20 мА	010	
h52		Аналоговый выход работает как / выдает	0 = 0% (0 В или 4 мА) 100 = 100% (10 В или 20 мА) dIs =отражение действит. значения P = регулятор ПИД-Т1 Pr =регулятор ПИД-Т1, инвертирован EEP = для электронного расширительного ВЕНТИЛЯ	0	
h61		Функционирование оптронного входа 1	--- = выключен		
			def = внешн. оттаивание		
			dnL = ночной режим, пассивно		
			dnH = ночной режим, активно		
			oFI = регулятор выкл., пассивно		
			oFH = регулятор выкл., активно		
			cHA = контур безопасности,		
			SEt = уровень уставки		
			dor = дверной контакт		
			ALA = предупредительный вход		
			AnA =аналог.выход на фиксированное значение		
			rLL = запрет охлаждения, пассивно		
			rLH = запрет охлаждения, активно		
			rFL =принудит. охлаждение, пассивно		
			rFH =принудит. охлаждение, активно		
h62		Функционирование оптронного входа 2	То же		

- Параметры, обозначенные "nA", служат только для информации и не могут быть изменены

Охлаждение	Сигнализация температуры	Вторая уставка(переход день – ночь)
<u>Температурные датчики</u> Одновременно могут быть назначены два регулирующих датчика. Более теплый запускает функцию охлаждения. Управление охлаждением с помощью электромагнитного клапана / колпачка Регулирование температуры осуществляется включением-выключением компрессора или, соответственно, электромагнитного клапана. Для защиты охлаждаемого продукта в низкотемпературном режиме охлаждение может вестись также через замыкающий контакт холодного реле(продолжительной работе при отказе регулятора), выбирается "P03" (перечень режимов)  Нормальное охлаждение Глубокое охлаждение	Если реле предписана тревожная функция "ALA", передача происходит по принципу тока покоя, т.е. после включения регулятора через ~4 сек. теплое реле притягивается и остается притянутым. Регулируемая выдержка времени сигнализации ("r45", перечень уставок) предотвращает сообщения при кратких температурных колебаниях. Светодиод "Внимание" указывает состояние сигнала, после устранения сбоя реле снова притягивается. "L32" показывает время, оставшееся до сигнала.  активно пассивно L <u>Сигнализация превышения температуры</u> Можно конфигурировать до 4 сигнальных датчиков (напр., 4 x "ALA"). Если температура у одного из этих датчиков превышает регулируемый уступ +Warnabstand "r41" (или "r42", перечень уставок) и регулируемое время выдержки сигнализации истекло, сигнальное реле снова отпускается. <u>Сигнализация переохлаждения</u> Если температура у сигнального датчика опускается ниже сигнального значения температуры охлаждения "r43" (или "r44", перечень уставок) и время задержки сигнала истекло, сигнальное реле также отпадает. Это значение одновременно образует нижнюю границу температуры охлаждения. Сигнализация температуры охлаждения может быть также отключена с помощью "P41" параметров (перечень режимов). <u>Продление времени выдержки</u> Для процесса оттаивания время выдержки сигнала может быть продлено на определенную величину. Эта величина задается параметром "d32" (перечень оттаиваний). "Set".	Вторую уставку (ночную уставку) можно определить параметром "k03". Переключить на это значение можно внутренними часами или через цифровой вход. Активное значение обозначается точкой в индикаторе параметров перечня уставок, в уставках актуальный статус показывает "L43". <u>Внутреннее переключение:</u> С помощью "P21" и "P22" (перечень режимов) задается промежуток времени, в котором действуют ночные уставки. Если оба времени переключения показывают "oFF", эта функция отключена. <u>Внешнее переключение:</u> Входы управления могут быть конфигурированы для внешнего переключения, настраиваемые как "dnL" (low-aktiv, т.е. переключение в отсутствие напряжения) или "dnh" (high-aktiv, т.е. переключение при наличии напряжения). После активирования входа в любом случае ночная уставка активна и не может быть изменена посредством часов. Если переключение осуществляется только извне, оба внутренних времени переключения быть выключены (oFF).
Точка отключения охлаждения соответствует действующей в каждом случае уставке. "P03" определяет также поведение реле вентилятора. Если температура у регулирующего датчика превышает уставку +гистерезис "r10", реле охлаждения срабатывает.  Охлаждение = Реле срабатывает Реле отпускается холодно Уставка Гистерезис тепло Нормальное охлаждение Реле срабатывает Охлаждение = реле отпускается холодно Уставка Гистерезис тепло Глубокое охлаждение	Контроль продолжительности Регулятор контролирует длительность включения реле охлаждения за промежуток времени трое (3) суток. "Сутки" здесь – это промежуток между "опросным часом" (P42, перечень режимов) одного дня и без одной минуты тем же временем следующего дня. Пример: "P42" установлен на 11:00 = контроль с 11:00 первого дня до 10:59 Uhr второго дня. Общая длительность включения реле охлаждения за сутки измеряется, запоминается и показывается ("L21", перечень параметров). Если длительность охладений за последние трое суток превышает установленное предельное значение "r31" (перечень уставок), издается сообщение, т.е. сигнальное реле отпускается и светится сигнальный светодиод. Это сообщение возникает в установленный "P42" (перечень режимов) час. После этого часа сигнал автоматически квитируется.	Второй уровень уставок Регулятор может иметь полный второй набор настраиваемых уставок, состоящий из дневных/ночных уставок, а также предупредительные границы/предупредительный интервал - Применение: внешним коммутатором переключать с глубокого на нормальное охлаждение. И здесь активное значение обозначается точкой в индикаторе перечня уставок. <u>Переключить уровни уставок</u> - Изнутри: параметром "r01" (перечень уставок) - Извне: одному из оптронных входов присваивается функция. Если на этот вход подать 230 действует второй уровень.
Ограничение низких температур Применяется, например, в полках MoPro со шторами, чтобы ночью ограничивать температуру точкой продувки. Если температура у сигнального датчика опускается ниже определенного "r43" (или "r44", перечень уставок) значения, охлаждение выключается. Это значение одновременно образует нижнюю границу для сигнализации низких температур.	Режим одиночного компрессора Если одиночный компрессор напрямую управляется реле охлаждения имеет смысл минимальное время простоя (r33, перечень уставок). После исчезновения напряжения охлаждения снова включается лишь после истечения "r34". Оставшееся время до повторного включения компрессора может быть прочитано при "L36" (перечень уставок).	Управление освещением Одному из реле может быть присвоена функция "Lit" (свет). В этом случае реле включает вместе с переключением день-ночь и может служить для включения освещения. Во время дневного режима световое реле остается притянутым.
Нагрев Одному реле может быть предназначена функция нагрева, которая жестко связана с уставкой и гистерезисом контура регулирования 1. • Уставка + гист. (r10) = охлаждение • Уставка - гист. (r10) = нагрев  Охлаждение вкл. Охлаждение выкл. Нагрев вкл. Нагрев выкл. холодно Уставка Гистерезис тепло	Аварийный режим регулирования температуры При отказе всех регулирующих датчиков регулятор работает в аварийном режиме. Реле охлаждения работает в 30-минутном такте с задаваемой при "P04" (перечень режимов) процентной долей тактового периода)  30 минут Аварийный режим в % Вкл. Выкл. Охлаждение выкл. Охлаждение вкл.	Второй уровень уставок Регулятор может иметь полный второй набор настраиваемых уставок, состоящий из дневных/ночных уставок, а также предупредительные границы/предупредительный интервал - Применение: внешним коммутатором переключать с глубокого на нормальное охлаждение. И здесь активное значение обозначается точкой в индикаторе перечня уставок. <u>Переключить уровни уставок</u> - Изнутри: параметром "r01" (перечень уставок) - Извне: одному из оптронных входов присваивается функция. Если на этот вход подать 230 действует второй уровень.

Управление охлаждением с электронными расширительными вентилями

EVP 3150 может управлять одним охлаждаемым объектом с одним испарителем, который оснащен электронным расширительным вентилем.

Электронный расширительный вентиль берет на себя задачи прежнего электромагнитного клапана и обязательного ТРВ.

Расширительные вентили

Находят применение шаговые расширительные вентили с широтно-импульсной модуляцией и терморасширительные вентили. Могут использоваться устройства переменного или постоянного тока, которые бесконтактно управляются твердотельным выходом с переменным или постоянным напряжением 230 В. В значительной мере компенсируются рассогласования клапана/сопла и испарителя. Поскольку вентили не нуждаются для открытия в большом перепаде давлений, можно работать с низкими давлениями конденсации, насколько это допускает аналоговая конфигурация.

Для компрессора это дает повышение холодопроизводительности и, таким образом, потенциал экономии энергии. Принципиально экономия энергии зависима от наружной температуры (когда испаритель на крыше) и, таким образом, зимой выше, чем в летних условиях. Благодаря оптимальной заправке испарителя и более равномерному обыведению также выходит экономия энергии около 2-5%.

Методы учета

EVP может работать двумя методами:

1. Датчики давления и температуры на выпуске испарителя, что соответствует устройству терморасширительного вентилея.
2. Температурный датчик соответственно на впуске и выпуске испарителя.

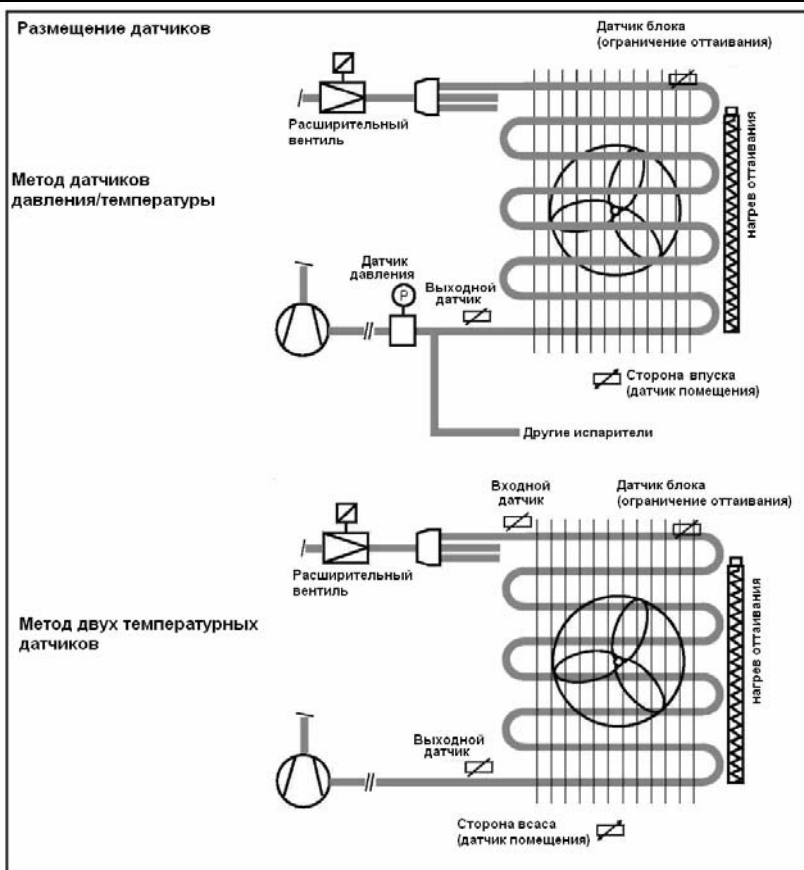


По обоим методам ведется управление "виртуальной" степенью открытия вентилея, чтобы добиться оптимальной заправки испарителя и, таким образом, его наилучшей эффективности. Настройка с широтно-импульсной модуляцией, регулирование постоянно заново подстраивается без установки параметров (адаптивно). Возмущающие воздействия, как давление всасывания и мгновенно выделяющийся газ, сводятся к нулю или минимуму.

Метод датчиков давления / температуры

Для учета необходимой рабочей информации (перегрев) служат датчик давления с выходным сигналом 2-10 В и температурный датчик TF 501 (выходной датчик) на выпуске испарителя. Размещение датчика на испарителе соответствует размещению компонент терморасширительного вентилея.

Этот метод обязателен для одиночных установок или установок с незначительным числом охлаждаемых объектов. Дальнейшая информация – см. главу "Ввод в эксплуатацию"



Параметрирование

Следующие рекомендации относятся к датчику давления "DG 0/10 HUB".

L05 Указание температуры, которая вычисляется по значению давления и хладагенту.

P55 Процесс активируется, как только введен применяемый хладагент

P53 Нижний предел датчика давления. ("1.0", относительное давление)

P54 Верхний предел датчика давления ("9.0", относительное давление)

P56 Нижний предел напряжения входа датчика давления (2 В, тогда ниже этих 2 В генерируется сигнал сбоя)

P57 Верхний предел напряжения входа датчика давления (10 В)

P60 Уставка перегрева (зависима от испарителя)

P61 MOP-уставка (Maximum Opening Pressure, т.е. ограничение температуры испарения на выходе. Зависима от компрессора/установки).

Настройки **P60/P61** зависимы от компрессора и используемого испарителя

P62 П-сегмент регулирования расширительного вентилея

P63 И-сегмент регулирования расширительного вентилея

Заводские настройки для P62/P63 оказались почти оптимальными для почти всех видов холодильной мебели, поэтому изменения следует предпринимать с осторожностью. Затем следуют уставки и другие обычные параметры охлаждаемого объекта.

2. Метод температурных датчиков

Для учета необходимой рабочей информации (MSS, перегрев) здесь служат по одному температурному датчику (TF 501) на впуске (входной датчик) и выпуске (выходной датчик) испарителя. Учет давления или согласование с применяемым хладагентом не требуются.

Параметрирование

P55 должен стоять на 0, т.е. хладагент не введен. Должны быть упорядочены входной и выходной температурные датчики. Параметрирование для расширительного клапана не требуется. Нужно лишь настроить уставки и другие обычные параметры.

Информация

Параметр "**L42**" (см. перечень уставок) постоянно показывает рабочее состояние (статус) электронного расширительного вентилея

Электронный расширительный вентиль и одиночные компрессорные установки

Мы рекомендуем для единичных установок применение метода давление-температура. Тогда компрессор может управляться внешним контактом давления впуска или холодным реле регулятора, благодаря чему становятся возможными специальные виды режимов и автоматическая "Pumpdown"-функция.

Цифровые входы (оптронные входы)

Оттаивание

Выключить регуляторы

На практике нужно иметь возможность полного, включая регулятор, отключения ненужных объектов охлаждения. В сети, однако, этот регулятор будет опознан как отказавший и будет выдан сигнал. Чтобы предотвратить это, регулятор выключают через цифровой вход.

Регулятор выкл.

Если цифровой вход наделен функцией "oFL" или "oFH" и активирован, отключаются все функции регулирования, сигнализация не срабатывает и дисплей показывает "oFF".

Контроль контура безопасности

При работе с одиночным компрессором один цифровой вход может взять на себя контроль контура безопасности ("chA"), в нормальном режиме он ведется при 230 В.

Если контур безопасности размыкается, охлаждение и вентилятор отключаются, прерывается текущее и блокируется новое оттаивание. Регулятор выдает сигнал. Время реакции на отсутствие напряжения на цифровом входе определяется "r46" (перечень уставок).

Вход дверного контакта

Каждый контур регулирования наделяется входом дверного контакта. Если на цифровой вход с функцией "dor" поступает 230 В, вентилятор немедленно отключается.

Диапазон регулирования электронного расширительного вентиля изменяется так, чтобы предотвратить последующее испарение.

Через 3 минуты прекращается охлаждение.

Исполнение всех других функций продолжается нормально. Если дверь открыта дольше 5 минут, издается сообщение сбой "rdo".

По истечении выдержки времени "r62" (перечень уставок) охлаждение возобновляется и следует предупредительная индикация.



Исключение: если измеренная температура находится выше предупредительной границы или не выделен сигнальный датчик, по истечении 3-минутного отключения вентилятора охлаждение не отключается. Охлаждение остается активированным, и вентилятор снова запускается

Контроль дверного контакта

Все периоды открытого состояния двери в течение 24 часов суммируются и запоминаются под "L22" (перечень действительных значений).

Если это время превышает значение "r32" (перечень уставок), издается предупреждение. Предупредительная индикация возникает в установленный "P42" (перечень режимов) час и автоматически квитируется в следующем часу. "L31" показывает оставшееся до предупреждения время.

Внешнее предупреждение

Цифровые входы могут быть привлечены для обработки внешних предупредительных сигналов. Для этого предназначена функция "ALA" (реестр соответствий).

В нормальном режиме к соответствующему входу приложено напряжение сети. Если это напряжение исчезает, после отработки таймера "r61" (перечень уставок) издается предупреждение.

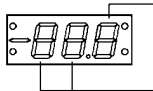
Регулятор EVP обеспечивает различные способы оттаивания. До 3 реле может быть наделено функцией оттаивания, при которой возможно, например, управление нагревом при оттаивании. Каждый испаритель контролируется ограничительным датчиком. При оттаивании вентилятор может продолжать работу или быть отключен.

- "d02" (режимы оттаивания) определяет режим оттаивания и тем самым вид инициирования оттаивания
- "Etn" : оттаивание запускается через цифровой вход
- "Int" : оттаивание может быть запущено как внутренними часами, так и через цифровой вход.
- "AdA": оттаивание управляется адаптивно

Нагрев при оттаивании принципиально управляется замыкающими контактами реле. "L33" показывает время до окончания оттаивания.

Разрешение оттаивания по времени

Параметрами "d11" до "d16" (режимы оттаивания) задаются шесть (6) возможных времен запуска оттаивания. Эти времена настраиваются 10-минутными отрезками, т.е. время оттаивания 6:55 невозможно. Изображение на дисплее:



3 цифра = минуты x 10,
т.е. единицы минут не показываются

1 и 2 цифры = часы

Оттаивание запускается при условии, что температура минимум одного из ограничительных датчиков ниже настроенной ограничительной уставки. Если параметр "d02" показывает значение "Etn" (только внешне), иницирование оттаивания по времени невозможно.



При "адаптивном" оттаивании функционирование отличается

Внешнее иницирование оттаивания

Если оттаивание иницируется через цифровой вход, необходимо проследить за тем, чтобы это происходило через импульсный контакт, который на минимум 2 сек. обеспечивает наличие напряжения питания на входе.

Пауза перед оттаиванием

Параметр "d38" (режимы оттаивания) обеспечивает в начале фазы оттаивания задержку включения нагрева. Благодаря этому имеется возможность еще продуть испаритель перед нагреванием. Так нагреватели оттаивания должны потратить меньше энергии, поскольку испаритель уже нагрелся.

Ограничение оттаивания по температуре

Регулятор может обслуживать три реле оттаивания (=испарителя). Каждый испаритель обладает ограничительным датчиком в том месте, где лед держится дольше всего. Если температура у этого датчика повышается, значит, испаритель свободен ото льда. Если температура превышает ограничительную уставку "d31" (режимы оттаивания), соответствующее реле оттаивания отключается. Оттаивание заканчивается, как только все ограничительные датчики достигают уставки. Если в испарителе смонтировано два ограничительных датчика,

оба должны достичь пограничного значения, чтобы оттаивание закончилось.

Ограничение оттаивания по времени безопасности. Без готовых к работе датчиков оттаивание заканчивается по истечении "d32" (режимы оттаивания). "L33" (перечень действительных значений) показывает оставшееся до конца оттаивания время.

Контроль времени безопасности

Регулятор регистрирует число законченных по времени безопасности оттаиваний (должен быть выбран минимум один датчик оттаивания). Если число ограниченных по времени оттаиваний превышает "d37" (режимы оттаивания), издается предупреждение. Этим обеспечивается надежное и своевременное обнаружение обледенения или неисправных нагревателей оттаивания



При циркуляционном оттаивании эта функция должна быть отключена ("oFF"), т.к. в этом случае оттаивание постоянно прерывается по времени безопасности и сообщения о сбоях нежелательны.

Время стекания

По окончании оттаивания на промежутки времени "d35" (режимы оттаивания) охлаждение заблокировано (время стекания). "L34" (перечень действительных значений) показывает время, остающееся до пуска охлаждения.

Ручное оттаивание

Иницированное вручную оттаивание является первоочередным. Запуск оттаивания: вызвать "d50" (режимы оттаивания), установить и подтвердить значение "on". Прекратить оттаивание: вызвать "d50" (режимы оттаивания), установить и подтвердить значение "oFF".

Пошаговое оттаивание

Для энергетической оптимизации может быть применено, как со стандартными методами оттаивания, так и в связи с адаптивным процессом, пошаговое оттаивание.

Если температура у ограничительного датчика находится между "d34" и ограничивающей температурой "d31" ("d34" должен находиться ниже ограничивающей уставки), регулятор на основе градиентов температуры принимает решение об оптимальном распределении теплоты в испарителе. Нагрев тогда включается через изменяющиеся интервалы, пока не достигается ограничивающая температура и тем самым прекращается оттаивание. Результатом этого пошагового оттаивания является:

- улучшенное распределение теплоты в испарителе
- ограничивающая температура оттаивания может быть выбрана значительно ниже, чем прежде
- меньшее дымо- и туманообразование
- благодаря оптимизированному теплораспределению и пониженной ограничивающей температуре экономится энергия нагрева

Часы реального времени

После отключения напряжения питания встроенные часы регулятора идут еще максимум 10 суток. Дата и время устанавливаются при "P82" до "P87" в перечне режимов.

Автоматическое переключение летнего-зимнего времени "P81" (перечень режимов) учитывает действующие с 1996 года правила, может быть, однако, отключено.

Интеллектуальное оттаивание (адаптивное оттаивание) для помещений**Главные приметы**

Разработанный совместно с фирмой Güntner способ управления оттаиванием особенно подходит для **охлаждаемых помещений**, а для применений, при которых ограничительный датчик расположен в воздушном потоке (напр., ТК-островки), пригоден лишь условно.

Способ без дополнительных расходов несет пользователю явную доказуемую экономию энергозатрат в процессах оттаивания и повышает эксплуатационную надежность установки в целом. Это надежно предотвращает, особенно в **трудных ситуациях обывденения и обмерзания** (высокая влажность воздуха, охлаждаемые помещения, длительные открытые положения двери охлаждаемого помещения, неравномерная загрузка и т.д.) оледенение испарителей. При изменениях условий загрузки оттаивание автоматически подстраивается под новые условия без трудоемкой и затратной переналадки специальным персоналом.

Нет нужды в дополнительных или дорогих специальных датчиках.

Особенно простое параметрирование

- Параметр **"d02"** (режимы оттаивания) установить на значение **"AdA"** (адаптивно).
- С помощью **"d05"** (режимы оттаивания) установить временной промежуток, по окончании которого в любом случае должно последовать оттаивание. Здесь установить значение, которое соответствует двух-трехкратному ожидаемому интервалу оттаивания. В течение этого промежутка времени регулятор свободно выберет момент оттаивания и сразу его проведет (если не установлены специальные времена деблокирования).
- **"d04"** (режимы оттаивания) показывает время до следующего оттаивания.
- **"d34"** (порог пошагового оттаивания, режимы оттаивания) и **"d31"** (температура ограничения оттаивания) определяют диапазон для пошагового оттаивания.

Протекание процесса

1. В течение промежутка времени **"d05"** регулятор самостоятельно определяет обывиндевание и принимает решение об оттаивании. Если необходимость оттаивания признана и отсутствуют ограничения (напр., времена деблокирования), готовится оттаивание.
2. Вентилятор работает при отключенном охлаждении и еще отключенном нагреве оттаивания.
3. Пуск оттаивания.
4. Каждый отдельный испаритель снабжается тепловой энергией индивидуально, **ведущий испаритель** определяется автоматически.
5. При рабочих температурах [установка + гистерезис $\geq 2,5^{\circ}\text{C}$] способ экономит энергию благодаря усиленному использованию вентилятора (**больше циркулирующего воздуха**).
6. По достижении настраиваемой температуры испарителя нагрев для оттаивания ведется пошагово (оптимальное теплораспределение).
7. Конечная температура оттаивания достигнута – оттаивание прекращается.
8. Идет время стекания, охлаждение/ вентилятор еще выключены.
9. Запуск охлаждения, время намораживания, вентилятор еще выключен.
10. Снова запускается нормальный режим охлаждения.

Режим охлаждения

В режиме охлаждения вентилятор испарителя работает некоторое время после выключения охлаждения, чтобы уменьшить отложения инея.

Выявление потребности

С нарастающим обывиндеванием увеличивается разность температур блок-воздух, т.к. нужно дольше и глубже охлаждать, чтобы поддерживать постоянной температуру воздуха. Величина/протекание дрейфа, длительность останова и протекание предыдущих оттаиваний относятся к важнейшей "профильной" информации для уверенного определения необходимости в оттаивании и подготовки к нему.

Использование скрытой теплоты благодаря циркуляции воздуха

"d03" (предоттаивание) обеспечивает управление вентилятором во времени при уже выключенном охлаждении, но еще отключенном нагреве для оттаивания. В дополнение вентилятор автоматически активируется при определенных различиях в температурах воздуха и блока. Так, с одной стороны, в охлаждаемом помещении сохраняется "остаточный холод", с другой – дополнительно сокращается расходимая на оттаивание электроэнергия.

Начало оттаивания

Если все времена деблокирования установлены на "Aus", это определяет свободу процесса с момента начала оттаивания.

- **Дополнительные факторы времени:** Если в Вашем процессе должны быть учтены дополнительные временные факторы (напр., оттаивание только в период дешевой ночной электроэнергии), можно задать времена деблокирования оттаивания. Тогда адаптивный процесс принимает решение только относительно необходимости оттаивания, собственно оттаивание выполняется в ближайший деблокированный период. Если необходимости в оттаивании нет, времена деблокирования игнорируются.
- **Внешнее воздействие** Оттаивание может быть инициировано в любое время через соответственно конфигурированный цифровой ввод.

Нагрев для оттаивания

По окончании работы вентилятора включается нагрев оттаивания до того, среди прочего, пока температура блока не превысит значение **"d34"**. После этого нагрев

выключается и ведется наблюдение за изменением во времени температуры у датчика блока. Температура блока продолжает расти за счет остаточного тепла нагревательных стержней и ограниченной теплопроводности. Автоматически определяется длительность паузы, и после выполнения определенных критериев снова интервалами включается нагрев оттаивания, пока датчик блока не достигнет конечной температуры оттаивания. Этот способ годится и для нескольких испарителей с различными временными характеристиками. На практике при глубоком охлаждении нагрев для оттаивания предпринимается 2-3 раза, при нормальном охлаждении несколько меньше.



Так подведенное тепло может распределиться равномерно.

Хотя пошаговое оттаивание длится большей частью дольше традиционного, потребность в энергии для оттаивания оказывается, как правило, значительно меньшей.

Специальный режим - положительная температура помещения

Испарители можно оттаивать циркулирующим воздухом уже при температурах выше $+2^{\circ}\text{C}$. При этом вентиляторы работают при отключенном охлаждении так долго, пока не расплавится весь снежно-ледяной покров.

Этот (повторно-увлажняющий) принцип используется здесь уже в период охлаждения. В дополнение к обязательному выбегу вентилятора **r23** после каждого достижения заданной температуры помещения, начиная с определенной температуры помещения

[установка + гистерезис $\geq +2,5^{\circ}\text{C}$], вентиляторы продолжают работать так долго, пока датчик блока не превысит определенное значение.

- При температурах помещения [установка + гистерезис $\geq +2,5^{\circ}\text{C}$] настраиваемый временной интервал до следующего оттаивания должен быть выбран значительно большим, чем при более низких температурах, т.к., когда этот интервал истекает, инициируется принудительное оттаивание.

Несколько испарителей на объект

Для крупных помещений часто требуется применение нескольких испарителей. Регулятор может управлять объектами, имеющими до трех испарителей. Для охлаждаемого объекта с тремя испарителями необходимо, напр., только четыре сенсора:

- датчик температуры помещения
- датчик блока для каждого испарителя.

Все испарители в помещении оттаиваются одновременно, это предотвращает выдувание в охлаждаемое помещение влажнотеплого воздуха от охлаждающих испарителей. И потому запуск оттаивания должен определять самый заиндевший испаритель (ведущий испаритель). Регулятор узнает его автоматически и при изменившихся окружающих условиях. Оценка степени обывиндевания и подведенной в каждом случае энергии продолжается отдельно. Фаза оттаивания заканчивается, когда последний испаритель достигает своей ограничивающей температуры. После этого может снова вводиться охлаждение.

Аварийный режим

При экстремальных внешних условиях, напр.,

- загрузка необычно влажного материала,
- очень долго открытая дверь охлаждаемого помещения,
- испаритель облит водой
- поломка или короткое замыкание датчика, должен быть введен эффективный аварийный режим.

Для выявления отказа управления оттаиванием регулятор использует превышение "максимального времени до оттаивания" (**d05**). После превышения оттаивания запускаются циклически с интервалами, которые соответствуют $\frac{1}{4}$ установленного **d05** времени. После устранения нарушения начинает снова нормально работать адаптивный процесс.

Выбору максимальной длительности оттаивания и временного интервала до следующего оттаивания должно быть уделено особое внимание.

Пример

Интервал времени до следующего оттаивания = 24 часа, оттаивание пока каждые 6 часов, пока не будет снова превышена максимальная длительность оттаиваний. Независимо от этого издается предупредительное или аварийное сообщение, если эта функция была выбрана.

Конец оттаивания

После превышения ограничивающей температуры оттаивания (**d31**) и выключения нагрева оттаивания "время капания" (**d35**) проходит в сбегании талой воды с пластин. В последующее "время намораживания" (**r22**) включается охлаждение, но вентиляторы остаются еще выключенными, чтобы предотвратить вдувание влажнотеплого воздуха и капель воды в охлаждаемое помещение.

Аналоговый выход

Постоянный выход может служить альтернативой регулированию или передаче действительных значений. Сигнал может, благодаря возможности переключения, сниматься как сигнал напряжения или как токовый сигнал, переключаемый с "h51" (реестр соответствий). Параметр "L50" (перечень действительных значений) показывает актуальный выходной сигнал как процентную величину выбранного диапазона. С "h52" (реестр соответствий) определяется поведение выхода:

Проверочные функции

"h52" = "0" = Выход 0 В или 4 мА устойчив.

"h52" = "100" = Выход 10 В или 20 мА устойчив.

Передача действительных значений на дополнительные индикаторы или подобн.

"h52" = "dis" = Выходы иллюстрируют действительное

значение, измеренное регулирующим датчиком 1

U-выход: $-50^{\circ}\text{C} = 0\text{ В}$, $+100^{\circ}\text{C} = 10\text{ В}$

I-выход: $-50^{\circ}\text{C} = 4\text{ мА}$, $+100^{\circ}\text{C} = 20\text{ мА}$

Регулирование с аналоговым выходом, (ПИД-регулятор)

"h52" = "P" = ПИД-регулятор, выходной сигнал которого примерно соответствует сложению составляющих регулирования П, И, Д и Т1.

"h52" = "Pr" = ПИД-регулятор как выше, только с инвертированным выходом 10 - 0 В или 20 - 4 мА (растущая температура = падающий сигнал).

Для согласования с объектом регулирования в перечне уставок настраиваются следующие параметры:

"r51" = ПИД-пропорциональный диапазон, располагается симметрично вокруг уставки

"r52" = ПИД-быстродействие (И-составляющая)

"r53" = ПИД-опережение (Д-составляющая)

"r54" = ПИД-запаздывание Т1 (фильтр нижних частот)

Воздействовать на аналоговый выход

Для определенных функций, как, напр., ручное открывание/закрывание вентилей, может иметь смысл привести выходной сигнал аналоговых выходов к определенному значению. Для воздействия на аналоговый выход может быть конфигурирован каждый цифровой вход. Тогда при подаче на цифровой вход напряжения питания аналоговый выход выдает жесткие, заранее установленные значения напряжения или тока. Тем самым тогда, например, вентиль открывается/закрывается или приводится в определенное положение.

"h61" или "h62" на "AnA" (реестр соответствий)

= конфигурировать цифровой (ОК) вход.

"r63" (перечень уставок)

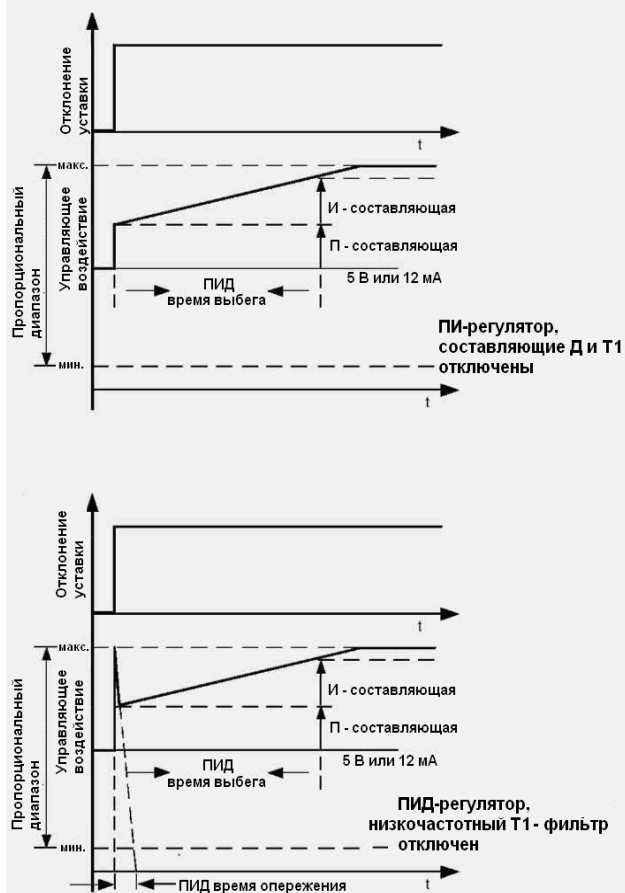
= значение выхода в % выбранного диапазона, если был активирован вход ОК.

Пример:

Цифровой вход ОК1 при "h61" конфигурирован на значение "AnA", "r63" настроен на "50".

Если аналоговый выход работает как выход по напряжению, выходное напряжение составляет 5 В, работает он как выход по току, он выдает 12 мА.

Переходные характеристики



Электронные расширительные вентили с постоянным входом

Аналоговый выход может настраивать расширительные вентили с постоянным входом, для чего "h52" снабжается значением "EEP". И здесь "h51" выступает как переключатель для выхода по напряжению или по току.

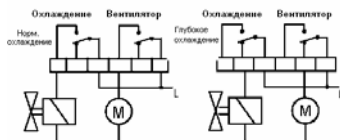
Управление вентилятором

Каждое реле может быть конфигурировано для управления вентилятором испарителя. Вид управления вентилятором зависит от этих параметров:

P03 (вид охлаждения, перечень режимов)

"reF" = нормальное охлаждение, вентилятор управляется замыкающим контактом реле вентилятора.

"FrE" = глубокое охлаждение, вентилятор управляется размыкающим контактом



P02 (вид работы вентилятора перечень режимов), определяет поведение вентилятора в фазе охлаждения.

"Int" = интервально, вентилятор включается вместе с электромагнитным клапаном/компрессором

"PEr" = постоянно, вентилятор работает в фазе охлаждения непрерывно.

"Add" = использование скрытой теплоты благодаря особому управлению вентилятором + "специальный режим – положительная температура помещения", как описано в главе "Интеллектуальное оттаивание".

d01 (вентилятор при оттаивании, режимы оттаивания), определяет поведение вентилятора во время оттаивания

"on" = вентилятор

"oFF" = во время оттаивания вентилятор остается выключенным

Задержка запуска вентилятора (период намораживания)

По окончании оттаивания вентилятор может быть снова запущен с выдержкой времени **"r22"** (перечень уставок).

Этим предотвращается выдувание вентилятором в помещение еще не стекшей талой воды. **"L35"** (перечень действительных значений) показывает остающееся до пуска вентилятора время.

Примеры видов работы вентилятора

1. Длительная работа вентилятора для охлаждаемых полок, прилавков и низкотемпературных островков

- вентилятор вращается с установившимся током, регулятор вентилятор не обслуживает, или
- реле для вентилятора зарезервировано, **"P02"** стоит на **"PEr"**, **"d01"** на **"on"**. Время стекания **"d35"** установить на **"0"**.

2. Интервальный режим вентилятора с циркуляцией воздуха для помещений нормального охлаждения

Реле для вентилятора зарезервировано, **"P02"** стоит на **"Int"**, **"d01"** на **"on"**.

3. Интервальный режим вентилятора с электр. оттаиванием для низкотемпературных помещений

Реле для вентилятора зарезервировано, **"P02"** стоит на **"Int"**, **"d01"** на **"oFF"**. Вентилятор работает совместно с охлаждением. В фазе оттаивания он останавливается и после окончания оттаивания снова с выдержкой времени включается.

4. Вентилятор в длительном режиме охлаждения с электрическим оттаиванием

Реле для вентилятора зарезервировано, **"P02"** стоит на **"PEr"**, **"d01"** на **"oFF"**. В фазе охлаждения вентилятор работает непрерывно и отключается только на время фазы оттаивания.



Возможности использования скрытой теплоты

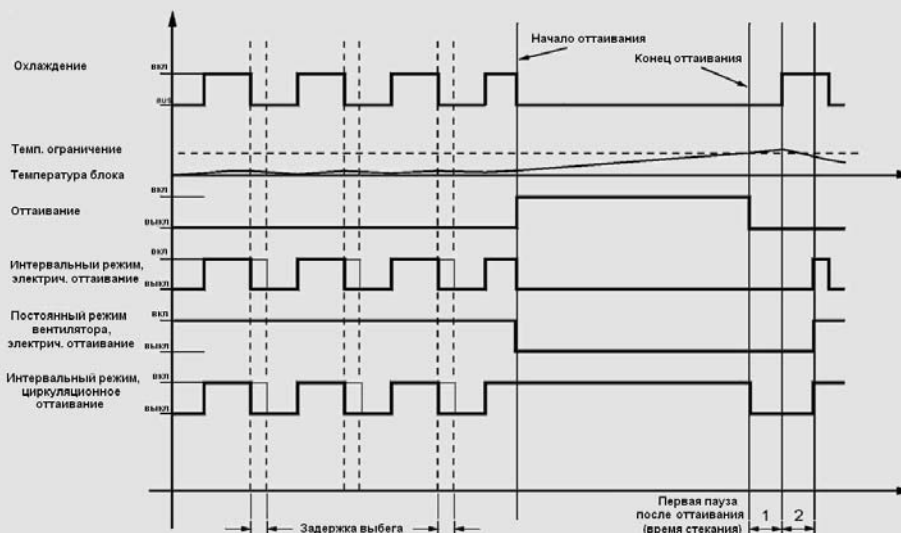
1. Вид работы вентилятора P02 = "Add"

При понижающейся температуре по достижении регулируемой уставки охлаждения и вентилятор останавливаются. Если температура помещения повышается до значения, соответствующего уставке регулирования + 1/2 гистерезиса, вентилятор снова начинает работать при условии, что температура блока испарителя (измеренная датчиком оттаивания) ниже, чем значение уставка регулирования – 1/2 гистерезиса. Таким образом, остаточный холод вдувается в помещение и, особенно в крупных установках, снижает число запусков компрессора.

2. Выбег вентилятора

Чтобы использовать скрытую теплоту, вентилятор может также после выключения охлаждения при необходимости до примерно 30 минут вращаться по инерции (**r23**, перечень уставок).

Течение во времени видов работы вентилятора, ограничение оттаивания при стандартном электрич. оттаивании



Управление шторой

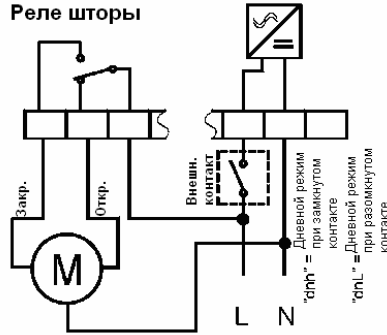
EVP может автоматически управлять шторами охлаждающих полок (назначить одному реле функцию "rol"). Штора связана с переключением день-ночь и всегда срабатывает совместно с ним. При оттаивании в ночное время штора автоматически открывается.

Внутреннее управление:

ни одному цифровому входу не приспана функция "dnL" или "dnh", хотя вход должен быть настроен на дневной режим. Запрограммировать моменты переключения "P21" (ночной режим Вкл./Nachtbetrieb Ein) и "P22" (ночной режим Выкл./Nachtbetr..Aus, перечень режимов). Дневной режим: реле шторы отпустилось, так что двигатель шторы запускается через размыкающий контакт в направлении "AUF" (ОТКР). При включении ночного режима в заданное время реле притягивается и через замыкающий контакт запускает двигатель шторы в направлении "ZU" (ЗАКР)

Внешнее управление

Назначить одному из цифровых входов функцию "dnL" или "dnh". Моменты переключения "P21" и "P22" (ночной режим ВКЛ/ВЫКЛ) установлены на "oFF".

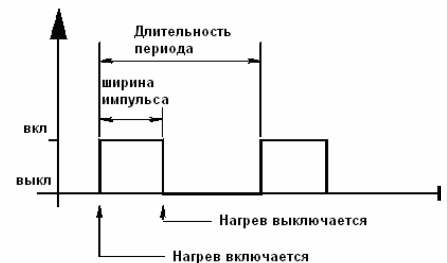
Реле шторы

При активировании цифрового входа реле притягивается и через замыкающий контакт закрывает штору. После деактивирования цифрового входа реле шторы отпускается и через свой размыкающий контакт открывает штору.

Управление обогревом рам

Нагреватели рам ларей/дверей управляются в шаговом режиме. Управление обогревом рам жестко связано с переключением день-ночь и переключается одновременно соответствующим цифровым входом. Если для реле предусмотрена функция "FrA", на этот выход влияют следующие параметры:

- "P11" (перечень режимов), промежуток времени до следующего включения реле,
- "P12" (перечень режимов) продолжительность включения реле (в % длительности периодов) при дневной работе 100% = постоянный режим, 0% = ВЫКЛ.
- "P13" (перечень режимов), продолжительность включения реле (в % длительности периодов) при ночной работе



Присоединение регуляторов при расширении охлаждаемых объектов

Для регулирования многих испарителей может быть присоединено сколько угодно регуляторов EVP. Объединение в схему ведется через реле охлаждения/оттаивания и входы управления с функциями 'Запрет охлаждения' и 'Принудительное охлаждение'. На каждый из входов управления могут быть возложены эти функции:

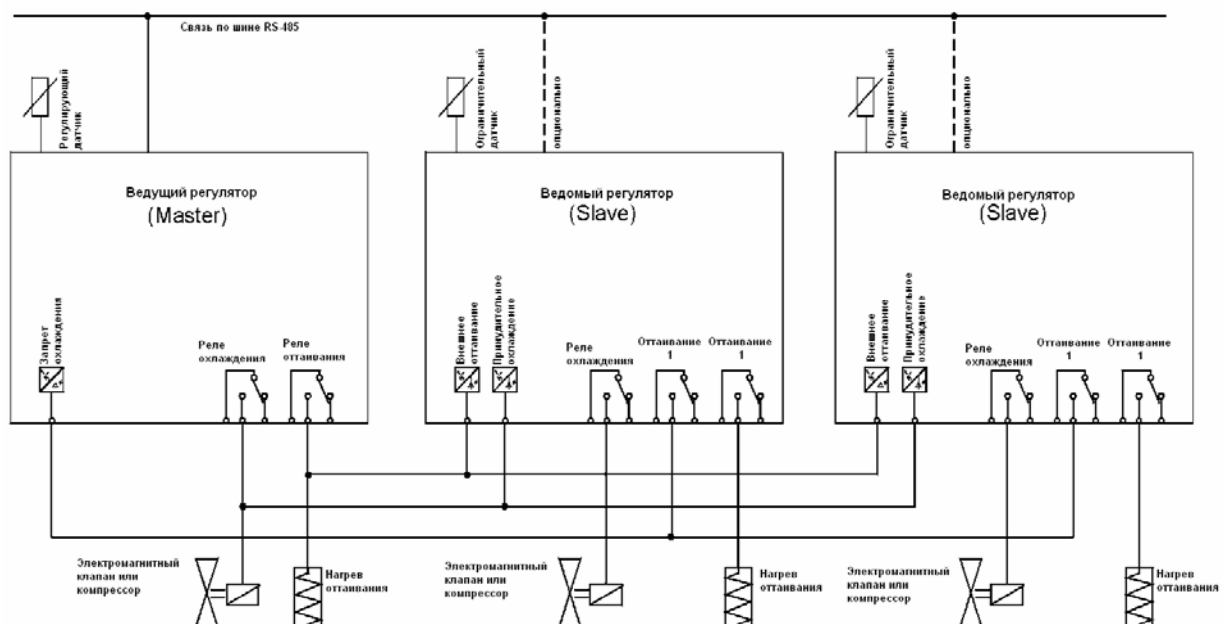
rLL (Пассивный запрет охлаждения): охлаждающая функция регулятора блокируется если на цифровом входе 0 В

rLH (активный запрет охлаждения): охлаждающая функция регулятора блокируется, если к цифровому входу приложено 230 В

rFL (Пассивное принудительное охлаждение): охлаждающая функция регулятора принудительна, если на цифровом входе 0 В

rFH (активное принудительное охлаждение): охлаждающая функция регулятора принудительна, если к цифровому входу приложено 230 В

Принцип упорядочивания регуляторов



Ведущий регулятор направляет охлаждение "Slave"-регуляторов через их вход "принудительное охлаждение". "Slave"-регуляторы блокируют функцию охлаждения "Master"-регулятора через его вход "запрет охлаждения", пока длится оттаивание.

Объединение регуляторов в сеть по протоколу E-LINK

EVP может быть объединен в сеть с другими устройствами регулирования ELREHA. Для этой цели ELREHA разработала протокол обмена данными E-LINK, который электрически передается по устройству двухпроводной связи RS-485, где может соединяться до 78 регуляторов. Каждому аппарату присваивается адрес "P90" (перечень режимов), так что с ним можно договариваться индивидуально. Скорость передачи данных, настроенная изготовителем, обозначена "Aut(o)", т.е. она признается автоматически, но может быть также настроена вручную ("P91", перечень режимов). Если EVP не присоединен к сети, эти параметры бездействуют.

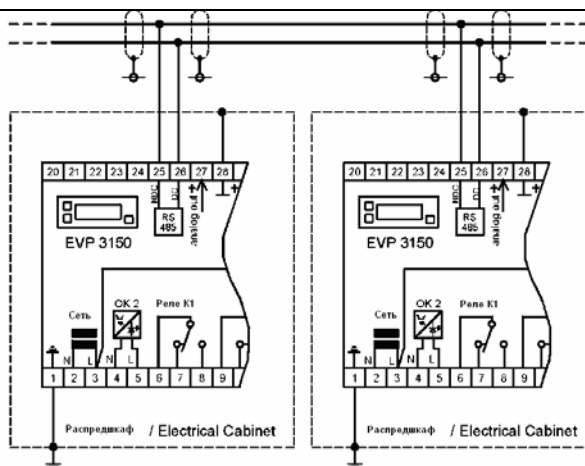
Дистанционное управление от систем телеобработки данных
EVP может через согласующее устройство дистанционно управляться системами телеобработки данных, как и SMZ или VPR. При этом переносятся все дисплейные данные и клавишные функции.

Конфигурация / Обслуживание через ПК

Через его согласующее устройство регулятором можно управлять прямо с ПК. Программа "COOLVision-MES" позволяет полное дистанционное управление, а также подготовить на ПК и затем загрузить в регулятор набор параметров (Upload) или с целью резервирования скачать с регулятора в ПК набор параметров (Download). Для этого ПК / компактный компьютер должен быть оснащен переходным конвертером RS-485 (карта или SSC).

Монтаж сети передачи данных

Схема рядом показывает, как следует собирать сеть передачи данных с несколькими регуляторами. Экран линии передачи данных должен в каждом случае соединяться с ближайшим к регулятору заземляющим зажимом. Вывод PE и зажим массы (кл. 28) также должны быть подсоединены к ближайшему зажиму заземления. Таким образом обеспечивается надежное выравнивание потенциалов и при больших расстояниях между отдельными регуляторами.

**Объединение в сеть в системе VPR**

EVP как интеллектуальный регулятор может работать в единой системе VPR, причем регулятор контролируется центральным процессором VPR.

Если регулятор должен целенаправленно срабатывать от VPR, ему и здесь должен быть присвоен аппаратный адрес "P90" (перечень режимов).

В системе VPR регулятор EVP может состоять в различных соединениях ("P01", перечень режимов) или работать независимо. Благодаря соединениям имеется возможность в случае неисправности дать соответствующему, подчиненному соединению, регулятору команду осуществить определенные функции. Кроме того, благодаря обмену данными возможны различные методы оптимизации для давления впуска и конденсации.

Дальнейшую информацию Вы найдете в справочниках по системам VPR.

Поведение регулятора в случае нарушения связей

Если регулятор подчинен соединению и связь нарушается, он ведет себя следующим образом:

- электромагнитные клапаны закрываются
- вентилятор выключается
- текущее оттаивание заканчивается, новое оттаивание может последовать лишь после устранения нарушения. Состояние электромагнитного клапана показывает "L41" (перечень действительных значений):

"0" = электромагнитный клапан закрыт

"1" = электромагнитный клапан открыт

"oFF" = электромагнитный клапан закрыт через согласующее устройство

Нарушения обмена / отказ центра

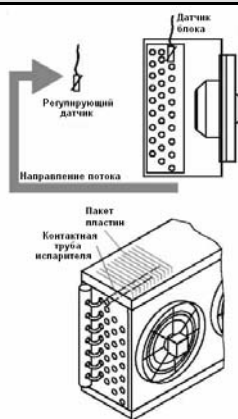
Если регулятор не получает новую информацию от центрального процессора, он продолжает работу с актуальными значениями.

Если из-за технического дефекта (прекращение обмена данными или отказ центра) через прибл. 30 минут связь с центром все еще не восстановилась, регулятор EVP отменяет, возможно, ранее поступивший от VPR приказ о закрытии электромагнитных клапанов и нормально работает дальше. Если связь восстанавливается и соединения сохранены, клапана немедленно снова закрываются.

Положение датчика / Монтаж датчика

При стандартном использовании позиции датчиков не критичны. Датчик температуры помещения монтируется либо во входящем воздушном потоке испарителя, либо в характерном месте охлаждаемого помещения.

Второй сенсор, обозначаемый как **ограничивающий датчик оттаивания** или **датчик блока**, монтируется преимущественно в контактной трубе блока испарителя или в пакете пластин там, где, по опыту, дольше всего держится лед. При этом важен по возможности хороший термический контакт с блоком пластин. Монтаж на внешней стороне пластин значительно критичнее и поэтому должен быть исключением.

**Адаптивный метод оттаивания**

Для оценки степени обледенения (только адаптивный метод) в распоряжении регулятора имеются исключительно результаты измерений обоих стандартных датчиков на испаритель. Учтите, пожалуйста, что по причине неверного позиционирования датчиков существующий аварийный режим оттаивания не может перехватить медленное обледенение или образование скоплений льда. Если возникли скопления льда, датчик блока (после полного оттаивания) должен быть размещен там.

После ввода в эксплуатацию: контролировать положение датчика!

Ввод в эксплуатацию

Через несколько секунд после включения прибора возникает базовая индикация или актуальное сообщение о сбое.

Порядок ввода в эксплуатацию

- Определить функции (соответствие) всех входов и выходов (см. стр. 4)
- Определить вид примененного температурного датчика ("P35", перечень режимов)
- Поправить, если необходимо, индикацию датчика ("P31"- "P34", перечень действительных значений)
- Установить время и дату ("P81"- "P87", перечень режимов)
- Режим оттаивания "Режим оттаивания" ("d02", перечень оттаиваний)
- Вид работы вентилятора "d01" und "P02"
- Вид охлаждения "P03" (перечень режимов)
- Параметрирование датчика давления – см. стр. 10

Это важнейшие шаги к базовой конфигурации. Теперь следуют "тонкие настройки" путем ввода желаемых уставок, времен и т.д., как описано в перечне параметров.

Ввод в эксплуатацию по сети обмена данных

- Установить аппаратный адрес ("P90", перечень режимов)
- Загрузить ("Uploaden") набор параметров из ПК в регулятор

Регулятор предлагает в перечне уставок обширные сообщения о состояниях, с помощью которых может быть проверено состояние всех входов и выходов, среди прочего:

- "L50", значение аналогового выхода
- "L60", состояние входов управления ОК1 и ОК2
- "L61", состояние реле

Положения датчиков для регулирования с электронным расширительным вентилем, метод датчиков давления/температуры

Для датчика давления требуется монтажная позиция в таком месте всасывающего трубопровода, где по возможности падение давления в трубопроводе не отразилось бы на измерениях, так что – в непосредственной близости к испарителю. При нескольких испарителях выбирают монтажную позицию датчика давления так, чтобы расстояние до всех испарителей было кратчайшим. Дальнейшую информацию см. стр. 10

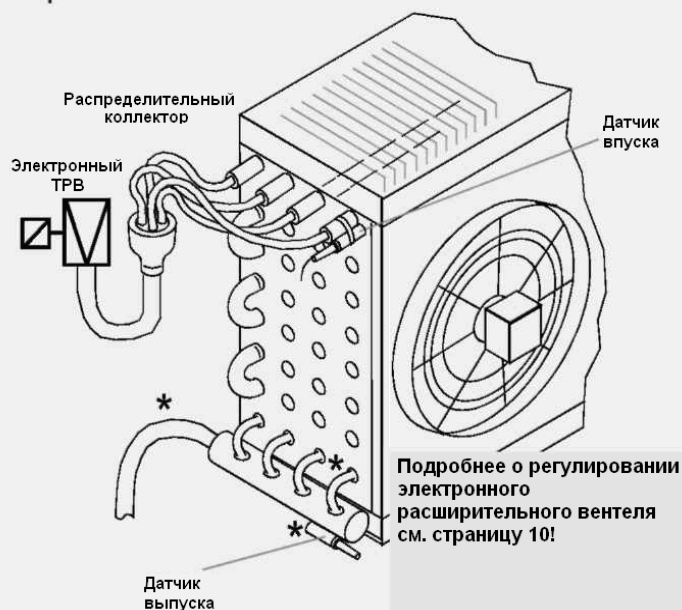
Выбор датчика давления

Чтобы суметь обнаружить отказ датчика давления, вход сигнального напряжения может масштабироваться, так что, напр., и датчик давления может использоваться при 2...10 В, что существенно облегчает обнаружение отказа.

Количество регуляторов, работающих с одним датчиком давления

Входное сопротивление входа датчика давления составляет 80 кОм. На практике результирующее сопротивление подключенных параллельно входов регуляторов не должно опуститься ниже определенного спецификациями датчика давления минимального сопротивления.

В большинстве случаев подключение до 10 регуляторов не создает проблем.

Положения датчиков для регулирования электронного ТРВ, метод датчиков температуры

* = Альтернативные позиции датчика выпуска

С помощью хорошей пенопластовой изоляции позаботьтесь, чтобы ни один из датчиков не находился в потоке воздуха.

**Крепление на трубе**

Лучше всего крепить **кабельными связующими**, теплопроводящая паста способствует хорошему термическому переносу. Резьбовые зажимы или другой крепеж с большой массой не подходят.

EG-Statement of Conformity

We state the following: When operated in accordance with the technical manual, the criteria have been met that are outlined in the guidelines of the council for alignment of statutory orders of the member states on electro-magnetic consistency (89/336/EWG) and the Low Voltage Directive (73/23/EWG) as amended by (93/68/EWG). This declaration is valid for those products covered by the technical manual which itself is part of the declaration. To meet the requirements, the currently valid versions of the relevant standards have been used.

This statement is made from the manufacturer / importer

ELREHA Elektronische Regelungen GmbH

D-68766 Hockenheim

www.elreha.de

(Name / Anschrift / name / adress)

by:

Werner Roemer, Technischer Leiter, Technical Director

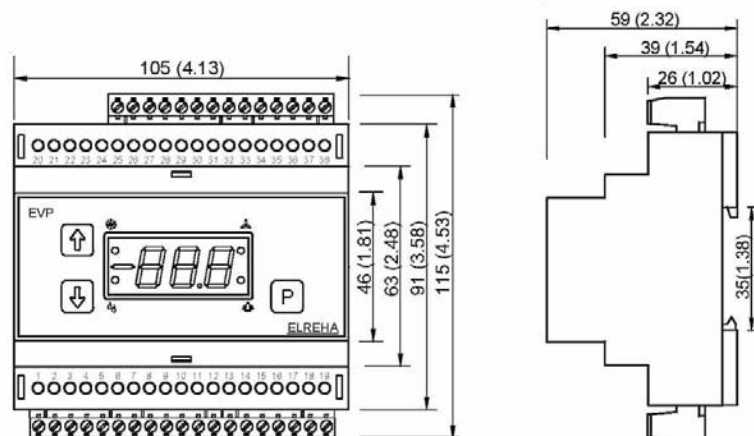
Hockenheim.....20.04.2005.....

Ort/city

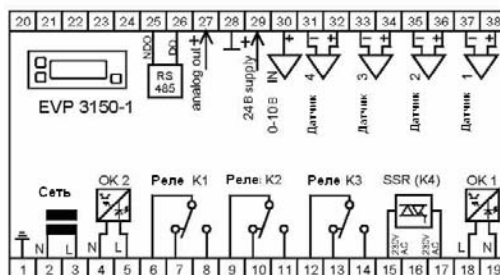
Datum/date

Unterschrift/sign

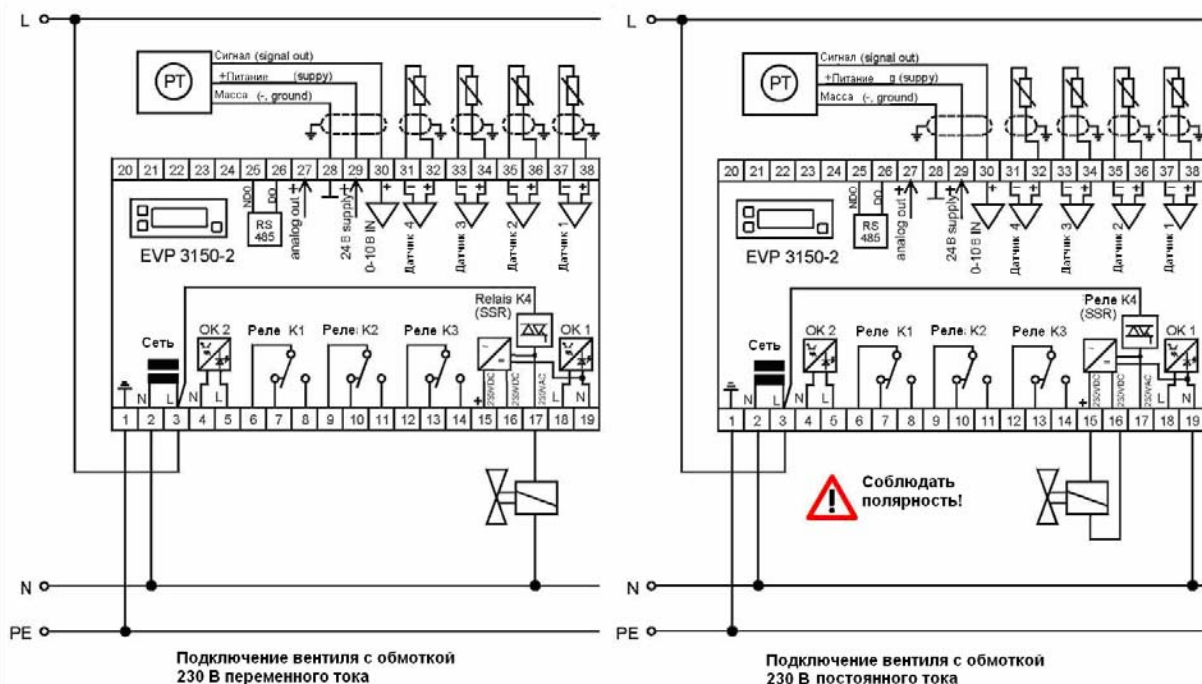
Размеры



Подключение EVP 3150-1



Подключение EVP 3150-2



Это руководство составлено нами с высшей тщательностью, но исключить полностью ошибки мы не можем никогда. Наши продукты подлежат постоянной опеке, поэтому возможны и оговариваются изменения конструкции, особенно компьютерных программ. Поэтому учтите, пожалуйста, что описанные в этом руководстве функции действительны только для приборов, которые содержат приведенную на странице 1 версию программы. Этот номер версии можно прочитать на приборе в перечне режимов. Если Вы обнаружите отличие и возникнут проблемы, обратитесь, пожалуйста к нам.

Документ составлен: 9.1.07,
tkd/jr

проверен: 9.1.07, ek/jk

разрешен: 9.1.07, mv/sha