

Плата регулирования для систем отопления и горячего водоснабжения

Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.intsys.nt-rt.ru || эл. почта: mtx@nt-rt.ru

Введение

Плата регулирования (ПР) представляет собой плату расширения для теплосчетчика и может использоваться в системных блоках (СБ) исполнения 04 (с универсальными слотами для плат расширения). ПР может быть установлена в любой из 6-ти слотов на материнской плате СБ теплосчетчика.

Для регулирования могут быть выбраны следующие параметры:

- температура воды в подающем трубопроводе системы отопления или горячего водоснабжения (ГВС);
- температура воды в обратном трубопроводе;
- разность температур между подающим и обратным трубопроводом;
- тепловая мощность, потребляемая системой.

Для систем отопления регулирование осуществляется по графику в зависимости от температуры наружного воздуха; для систем ГВС поддерживается постоянное значение параметра регулирования.

Кроме регулирования температуры/мощности плата:

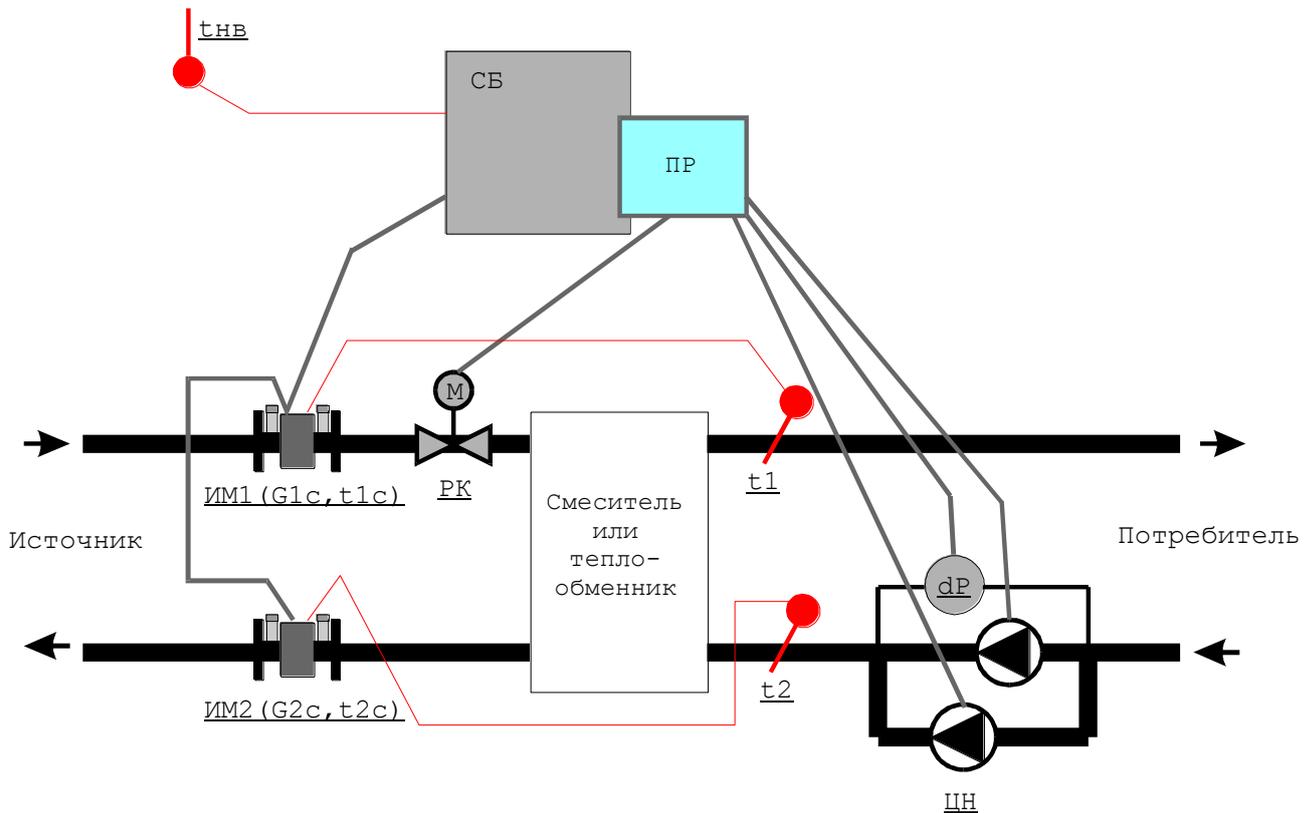
- управляет одним или двумя циркуляционными насосами;
- отслеживает «летний» и «зимний» режимы работы;
- выполняет функцию защиты от замораживания;
- выполняет заданные ограничения по расходу теплоносителя, минимальной и максимальной температуре, температурному графику в обратном трубопроводе, минимальной разности температур между трубопроводами.

ПР не требует подключения к ней датчиков расхода или температуры. Все необходимые параметры измеряются с помощью теплосчетчика. По отношению к штатной комплектации теплосчетчика для реализации функций регулирования может понадобиться дополнительно подключить до 2-х датчиков температуры теплоносителя (для этого используются свободные каналы измерения температуры измерительных модулей (ИМ)) и датчик температуры наружного воздуха (подключается либо к ИМ, либо к СБ).

Теплосчетчик, наряду с архивированием параметров теплопотребления, при соответствующей настройке может также архивировать параметры регулирования.

Одна ПР предназначена для регулирования одной системы. Для управления несколькими системами необходимо использовать соответствующее количество плат.

Общая схема применения платы регулирования



Здесь:

- СБ – системный блок теплосчетчика;
- ПР – плата регулирования, представляющая собой плату расширения, устанавливаемую в слот на материнской плате системного блока;
- ИМ1 – измерительный модуль, установленный на подающем трубопроводе от источника тепла и измеряющий расход и температуру сетевой воды ($G1c, t1c$). В случае необходимости к нему может быть подключен дополнительный датчик для измерения либо температуры $t1$ на подающем трубопроводе, либо температуры $t2$ на обратном трубопроводе системы отопления/ГВС потребителя, либо датчик температуры наружного воздуха $t_{нв}$;
- ИМ2 – измерительный модуль, установленный на обратном трубопроводе источника тепла и измеряющий расход и температуру сетевой воды ($G2c, t2c$). В случае необходимости к нему может быть подключен дополнительный датчик температуры. Основное назначение измерительных модулей ИМ1 и ИМ2 – измерение параметров теплоносителя для определения количества тепловой энергии, полученной потребителем;
- РК – двух- или трехходовой регулирующий клапан с электроприводом. Для управления электроприводом используется трехпозиционный импульсный сигнал (открыть, закрыть, стоп);
- ЦН – циркуляционный насос (один или два);
- dP – реле перепада давлений для автоматического включения резервного насоса (ABP). Служит для определения работоспособности насоса;

Все измеряемые параметры ПР получает от теплосчетчика:

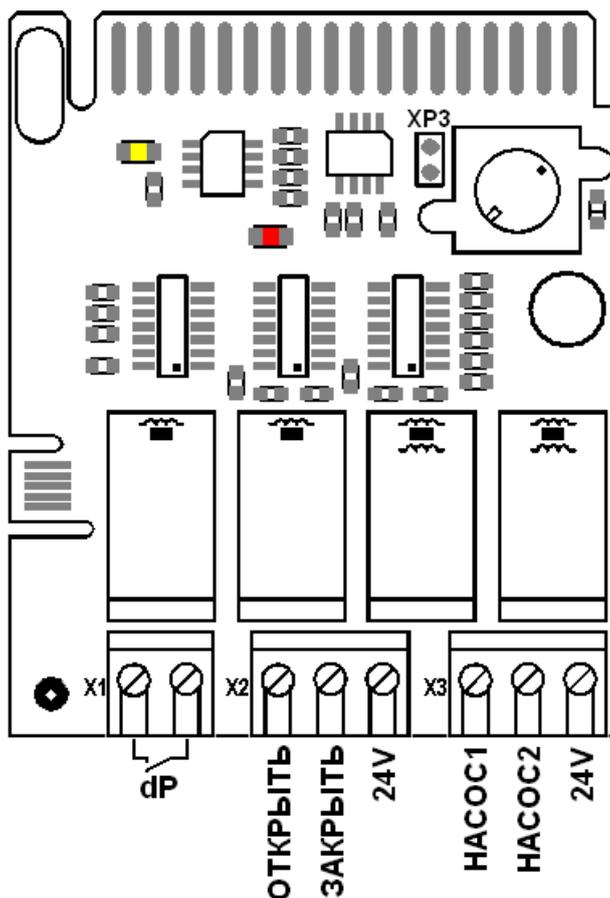
- $G1c$ – расход сетевой воды, поступающей от источника тепла ($\text{м}^3/\text{час}$);
- $t1c$ – температура сетевой воды, поступающей от источника тепла ($^{\circ}\text{C}$);
- $G2c$ – расход сетевой воды, возвращаемой на источник тепла ($\text{м}^3/\text{час}$);

- t_{2c} – температура сетевой воды, возвращаемой на источник тепла ($^{\circ}\text{C}$);
- t_1 – температура воды, поступающей потребителю ($^{\circ}\text{C}$);
- t_2 – температура воды, возвращающейся от потребителя ($^{\circ}\text{C}$);
- $t_{нв}$ – температура наружного воздуха ($^{\circ}\text{C}$);
- W – тепловая мощность, потребляемая системой отопления/ГВС – параметр, вычисляемый теплосчетчиком в соответствии с конфигурацией узла учета (Гкал/час).

В зависимости от конфигурации системы регулирования и настройки параметров регулятора может использоваться только часть из перечисленных параметров.

Устройство платы регулирования

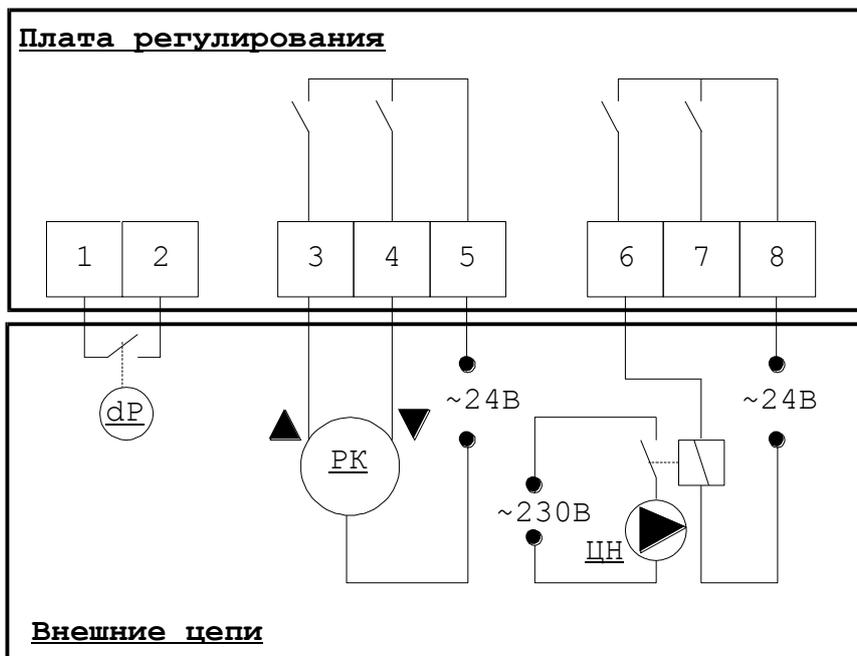
Плата регулирования имеет следующий вид:



На ней расположены:

- 2 клеммы – для подключения реле перепада давлений (X1);
- 3 клеммы для управления регулирующим клапаном (X2);
- 3 клеммы для управления реле включения циркуляционных насосов (X3);
- 2 контакта для установки переключки, снимающей защиту параметров регулятора от изменения (XP3).

Схема подключений для платы регулирования представлена на рисунке:



№ клеммы	Назначение
1, 2	Подключение реле перепада давлений (сухой контакт)
3	Управляющий сигнал «Открыть» на привод регулирующего клапана ~1А
4	Управляющий сигнал «Закреть» на привод регулирующего клапана ~1А
5	Питание электропривода регулирующего клапана ~24В, ~1А
6	Включение реле первого циркуляционного насоса, 1А
7	Включение реле второго циркуляционного насоса (не показан на схеме), 1А
8	Питание для управления реле включения циркуляционных насосов ~24В или =24В, 1А

Для питания привода регулирующего клапана и реле включения циркуляционных насосов используется внешний источник питания на напряжение 24В. (Для питания цепей суммарной мощностью до 10 Вт можно использовать специальный блок питания производства, устанавливаемый на плату подключений системного блока.)

Сечение подключаемых проводов – до 1.5 мм².

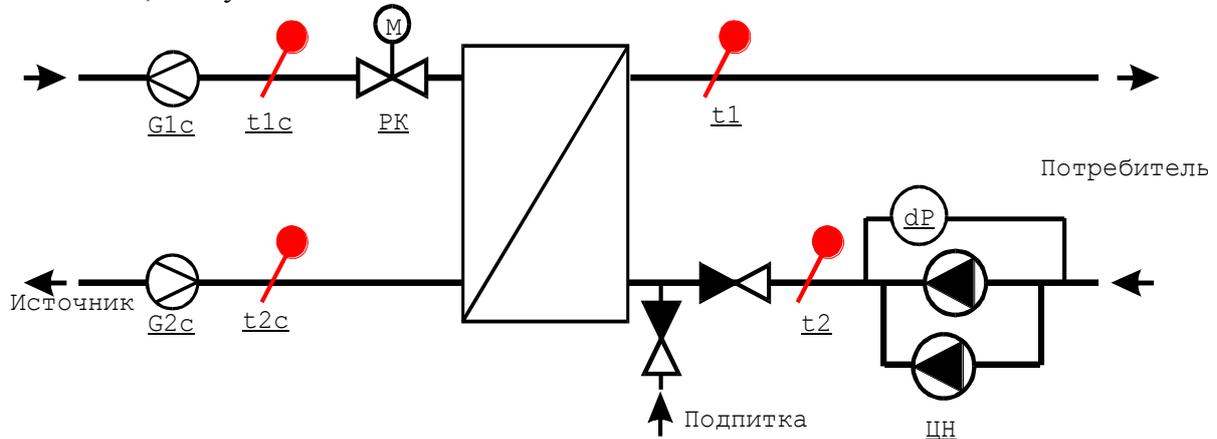
При пропадании электропитания на системном блоке и, соответственно, на плате регулирования, состояние управления циркуляционными насосами остается без изменения (реле, подключающее контакты 6 или 7 не меняют своего состояния), в то время как управление электроприводом отключается (реле, подключающее контакты 3 или 4 размыкаются). Таким образом, при использовании независимого от теплосчетчика источника питания цепей управления циркуляционными насосами, они не будут выключаться при отключении питания теплосчетчика.

Внимание! Для управления регулирующим клапаном и циркуляционными насосами используется напряжение 24 В (переменное или постоянное). Следовательно, необходимо использовать электроприводы регулирующих клапанов с номинальным напряжением питания 24 В, а для включения циркуляционных насосов использовать вспомогательные реле с напряжением питания обмотки 24 В и контактами на 230 В (380 В).

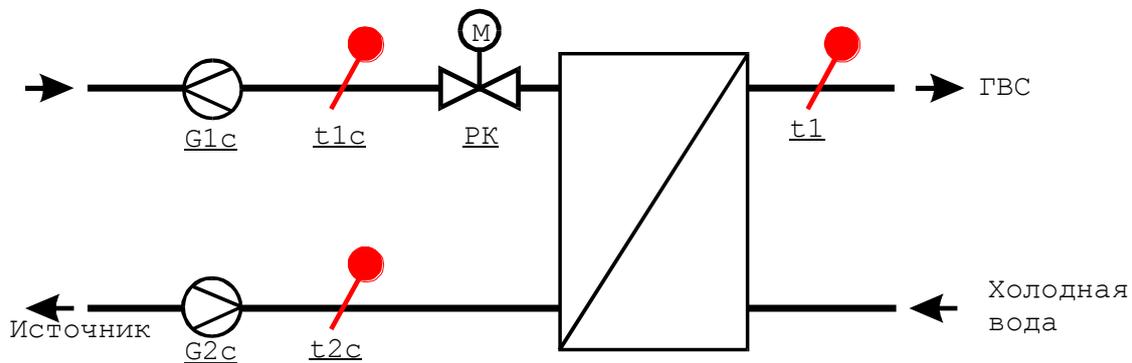
Схемы тепловых пунктов для использования платы регулирования

Плата регулирования для теплосчетчика может работать со следующими схемами тепловых пунктов.

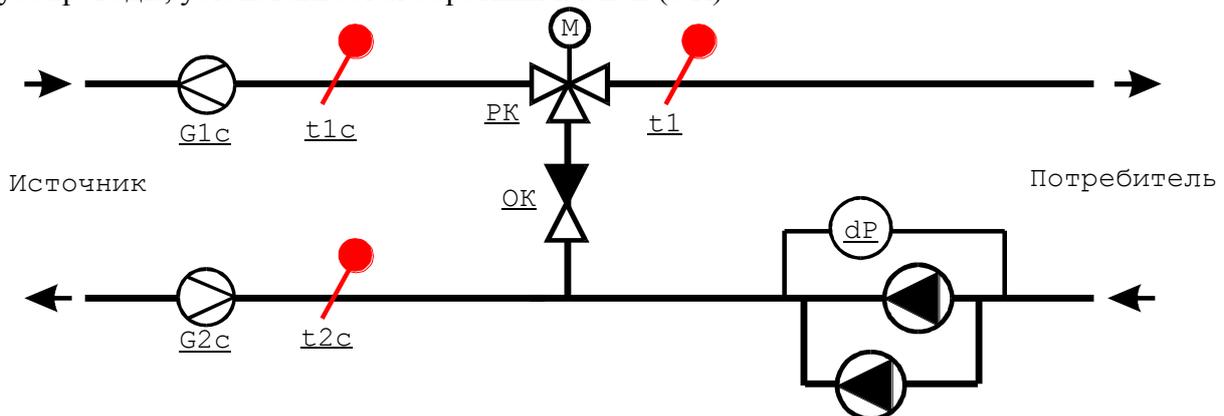
А) **Независимая схема системы отопления или ГВС с циркуляцией.** В этой схеме используется теплообменник. Двухходовой регулирующий клапан управляет расходом сетевой воды, поступающей в теплообменник:



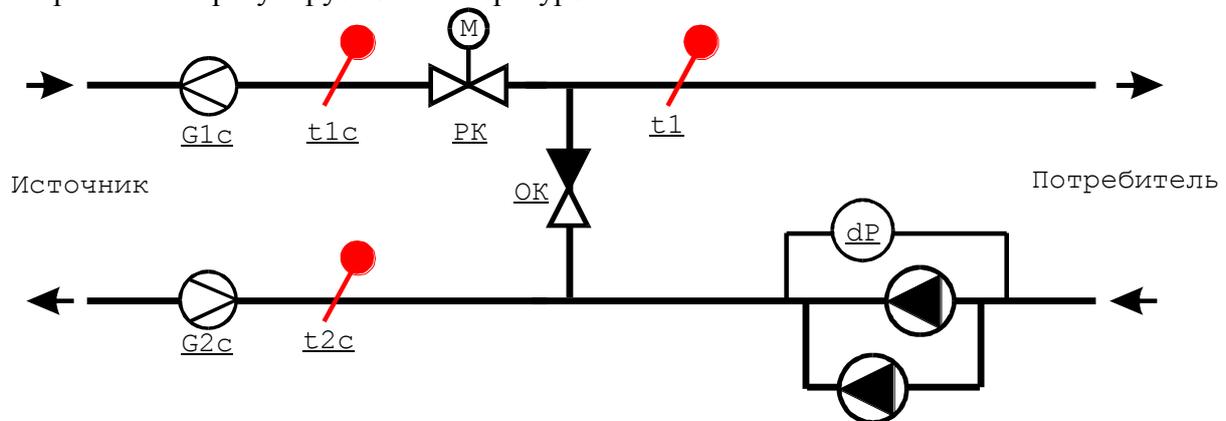
Б) **Тупиковая схема системы ГВС.** Отличается от предыдущей отсутствием циркуляции во вторичном контуре. В этой схеме необходимо обеспечить корректное измерение температуры $t1$ при минимальном или отсутствующем расходе воды в системе ГВС:



В) **Зависимая схема системы отопления или ГВС с трехходовым регуливающим клапаном.** PK управляет степенью смешения сетевой воды и воды из обратного трубопровода потребителя. В трубопровод, соединяющий подающий и обратный трубопроводы, устанавливается обратный клапан (ОК):



Г) Зависимая схема системы отопления или ГВС с двухходовым регулирующим клапаном. Такая схема имеет меньшую эффективность по сравнению с предыдущей и может применяться в случаях, когда есть достаточный «запас» по температуре сетевой воды t_{1c} в сравнении с регулируемой температурой t_1 :



Методы регулирования (управление регулирующим клапаном)

Для систем ГВС применяется, как правило, регулирование температуры воды в подающем трубопроводе (t_1).

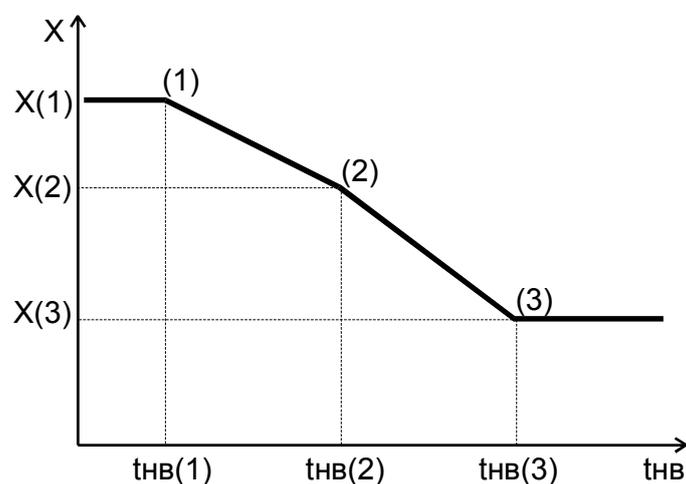
Для систем отопления может применяться регулирование как температуры t_1 , так и разности температур в подающем и обратном трубопроводах ($t_1 - t_2$) или тепловой мощности (W), потребляемой системой от источника тепла.

Для систем ГВС и отопления с относительно небольшой инерционностью может быть использовано регулирование по температуре в обратном трубопроводе (t_2).

Регулирование потребляемой мощности является наиболее предпочтительным методом регулирования для систем отопления. При этом нет необходимости в установке датчиков температуры t_1 и t_2 (если не надо контролировать эти температуры), а для зависимой схемы системы отопления может сохраняться нормальное функционирование при отказе циркуляционных насосов.

Для системы ГВС значение регулируемого параметра (t_1 или t_2) задается в виде постоянного значения.

Для системы отопления значение регулируемого параметра (t_1 , t_2 , $t_1 - t_2$ или W) задается в виде кусочно-линейной функции, зависящей от температуры наружного воздуха. Эта функция определяется тремя точками и в графическом представлении имеет вид:



здесь $t_{нв}(1)$, $t_{нв}(2)$, $t_{нв}(3)$ – значения температуры наружного воздуха, $X(1)$, $X(2)$, $X(3)$ – значения параметра регулирования в данных точках. Например, если параметром регулирования выбрана температура t_1 , то данный график может быть задан следующими точками:

№ точки	$t_{нв}$	t_1
(1)	-30,0	95,0
(2)	-6,0	61,0
(3)	10,0	35,5

Если измеренная температура наружного воздуха будет меньше, чем $t_{нв}(1)$, заданное значение t_1 будет равно $t_1(1)$, т.е. 95,0. Если температура наружного воздуха будет больше, чем $t_{нв}(3)$, заданное значение t_1 будет равно $t_1(3)$, т.е. 35,5. В диапазоне от $t_{нв}(1)$ до $t_{нв}(3)$ заданное значение t_1 определяется линейной интерполяцией между точками (1) и (2) или между (2) и (3).

Кроме заданной температуры (для ГВС) и графика температуры/мощности (для отопления) могут быть введены различные ограничения, при выходе за которые регулирование по графику приостанавливается и регулятор пытается выполнить эти ограничения. К ним относятся:

- минимальная температура сетевой воды $t_{2с}$ (защита от замораживания);
- минимальный расход сетевой воды ($G_{2с}$ и $G_{1с}$) (защита от замораживания);
- максимальная температура воды, поступающей потребителю (t_1) (для случая, когда регулируемый параметр – не t_1);
- максимальный расход сетевой воды ($G_{1с}$ и $G_{2с}$);
- максимальная потребляемая мощность (W);
- минимальная разность температур сетевой воды ($t_{1с}-t_{2с}$) (для корректной работы теплосчетчика);
- график максимальной температуры сетевой воды в обратном трубопроводе ($t_{2с}$) в зависимости от температуры наружного воздуха (для систем отопления).

При выходе какого-либо из перечисленных параметров за максимальное ограничение регулятор будет стремиться уменьшить значение такого параметра; и наоборот, при выходе параметра за минимальное ограничение регулятор будет стремиться увеличить его значение. Если одновременно нарушается несколько ограничений, они обрабатываются в порядке, в котором перечислены.

Следует обратить внимание на то, что при выходе параметров за указанные ограничения регулирование по графику приостанавливается. Поэтому вводить ограничения следует только в том случае, если это действительно необходимо.

Для выполнения функции защиты от заиливания управление регулирующим клапаном по описанному выше алгоритму периодически приостанавливается. Клапан при этом полностью открывается, затем полностью закрывается, и, наконец, возвращается в положение, с которого началась данная операция. После этого регулирование продолжается.

Управление циркуляционными насосами

Плата регулирования может управлять работой одного или двух циркуляционных насосов, если они подключены к ПР.

Если насос один, то он включается в постоянную работу на весь отопительный сезон, либо на весь период работы системы ГВС и отключается в «летний» период. Для защиты от заиливания в «летний» период производится периодическое кратковременное включение насоса.

При наличии 2-х циркуляционных насосов ПР дополнительно выполняет следующие функции:

- периодическое переключение насосов с работающего на резервный и обратно;
- при наличии реле перепада давления – автоматическое включение резервного насоса при падении перепада давления на реле (при отказе работающего насоса). Автоматические, с заданным периодом, попытки включения одного из насосов до получения перепада давления.

«Летний» режим

ПР работает в одном из двух режимов: основном (режим регулирования) и «летнем». В «летнем» режиме регулирование температуры/мощности прекращается, циркуляционные насосы выключаются.

Для системы отопления определение «летнего» режима осуществляется по двум параметрам: дата и температура наружного воздуха. ПР переходит в «летний» режим работы, если выполняется хотя бы одно из двух условий: текущая дата попадает в заданный период, или температура наружного воздуха выше заданной.

Для системы ГВС «летний» режим определяется только по одному признаку: текущая дата попадает в заданный период.

В «летнем» режиме осуществляется только периодическое включение циркуляционных насосов и регулирующего клапана для защиты от заиливания. Для отказа от этих функций необходимо задать нулевые периоды включения насосов и клапана, или выключить регулятор.

Защита параметров регулирования от несанкционированного изменения

При снятой перемычке с контактов ХРЗ на плате регулирования все параметры регулирования защищены от несанкционированного изменения. При этом изменение параметров регулятора возможно только после ввода пароля.

Для свободного доступа к изменению всех параметров регулятора (в том числе, для установки пароля) перемычку следует установить.

Работа с меню платы регулирования

Настройка параметров регулятора и просмотр текущего состояния объекта регулирования осуществляется с помощью дисплея и клавиатуры теплосчетчика. Для входа в меню ПР необходимо предварительно найти страницу входов в меню плат расширения в основном меню теплосчетчика. На этой странице необходимо поставить курсор в строку с текстом:

СлN: Регулятор>

и нажать клавишу <Enter>. Здесь «N», от 1 до 6 – номер слота материнской платы системного блока теплосчетчика, в который вставлена плата регулирования. Подробно о работе с клавиатурой и меню написано в «Руководстве по эксплуатации теплосчетчика».

Основное меню платы регулирования состоит из нескольких столбцов (страниц), перемещаться между которыми можно с помощью клавиш со стрелками влево и вправо.

Если число строк в столбце превышает число строк на дисплее, для вывода на дисплей нижних строк необходимо несколько раз нажать на клавишу со стрелкой вниз.

Содержание основного меню ПР представлено на следующей схеме:

2Регулятор: ВКЛ	2G1c, м3/ч: 0.26581	2Насос1: ----	2Параметры>
tнв, °C: 12.50	t1c, °C: 63.01	Насос2: ----	Каналы>
W зад, Гкал/ч:0.010	G2c, м3/ч: 0.26922	ПерепаДавления:----	Ограничения>
W, Гкал/ч: 0.009	t2c, °C: 26.99	Ручное управление>	Темп. граф. регул.>
	t1, °C: 31.15		Темп. график t2c>
	t2, °C: 26.99		Насосы>
	W, Гкал/ч: 0.00941		Клапан>
	tнв, °C: 12.50		Летний режим>
			Очистка всех настр>
			Пароль: Не нужен
			Диагностика>

*) – переход между страницами меню происходит по кругу: с последней страницы по стрелке «→» осуществляется переход на первую страницу; с первой, по стрелке «←» - на последнюю.

2 – в левом верхнем углу дисплея постоянно отображается номер слота материнской платы, в который вставлена плата регулирования. Эта информация служит для идентификации ПР в случае использования двух или более плат регулирования.

Первая страница основного меню платы регулирования: состояние регулятора

2Регулятор: ВКЛ
tнв, °C: 12.50
W зад, Гкал/ч:0.010
W, Гкал/ч: 0.009

Данная страница является заглавной страницей меню платы регулирования: она отображается при переходе из меню теплосчетчика в меню ПР. Для возвращения в меню теплосчетчика необходимо (если курсор находится в первой строке страницы) нажать клавишу «Esc».

Информация в первой строке показывает, включен ли регулятор. Этот параметр может иметь 3 состояния: «ВКЛ», «ВЫКЛ» и «*ВКЛ». В последнем случае символ «*» указывает на то, что регулятор работает в «летнем» режиме. Если разрешено изменять настройки регулятора (с помощью установки переключки на плате, либо по паролю), для включения/выключения регулятора необходимо переместить курсор текущей строки в первую строку данной страницы и нажать клавишу «Enter», а затем, с помощью клавиши «↓» или «↑» выбрать нужное состояние («ВКЛ» или «ВЫКЛ») и нажать клавишу «Enter» для подтверждения выбора. (Для отказа от выполнения действия следует нажать клавишу «Esc»).

При выключении регулятора состояние управления циркуляционными насосами остается без изменения (если был включен один из насосов, он остается включенным), управление регулирующим клапаном останавливается. В дальнейшем состояние выходов регулятора не меняется до включения регулятора.

Во второй строке отображается температура наружного воздуха в °C.

В третьей и четвертой строках – заданное и текущее значение параметра регулирования (в зависимости от настройки параметров регулятора это могут быть t1, t2, t1–t2 или W). В примере это W (тепловая мощность, потребляемая системой).

Вторая страница основного меню ПР: измеряемые параметры

2G1c, м3/ч:	0.26581
t1c, °C:	63.01
G2c, м3/ч:	0.26922
t2c, °C:	26.99
t1, °C:	31.15
t2, °C:	26.99
W, Гкал/ч:	0.00941
tнв, °C:	12.50

На этой странице отображаются значения всех измеряемых параметров. Если канал теплосчетчика, с помощью которого измеряется данный параметр, не настроен, или параметр не измеряется из-за какого-либо отказа, вместо числового значения выводится текст «-----».

Третья страница основного меню ПР: индикация состояние насосов и ручное управление

2Насос1:	----
Насос2:	----
ПерепадаДавления:	----
Ручное управление>	

В первой и второй строках отображается одно из 4-х состояний насосов:

- «----» – если насос не подключен к регулятору;
- «ВКЛ» – если насос подключен к регулятору и включен;
- «ВЫКЛ» – если насос подключен к регулятору и выключен;
- «АВАРИЯ» – если насос подключен к регулятору, но при его включении реле перепада давления (при его наличии) не фиксирует работу насоса.

В третьей строке показывается состояние реле перепада давления на циркуляционных насосах:

- «----» – если реле не подключено к регулятору;
- «ЕСТЬ» – если реле подключено к регулятору и фиксируется перепад давления;
- «НЕТ» – если реле подключено к регулятору и отсутствует перепад давления;

Четвертая строка служит для перехода в меню «Ручное управление». Для этого необходимо переместить курсор в эту строку и нажать клавишу «Enter». В результате получим следующую страницу:

2Насос1:	ВЫКЛ
Насос2:	ВЫКЛ
Клапан:	СТОП
ПоложенКл, %:	35.0

(пример этой страницы меню соответствует случаю, когда оба насоса подключены к регулятору). На данной странице отображается текущее состояние включения насосов («ВКЛ» или «ВЫКЛ»), состояние управления регулирующим клапаном («ОТКРЫТЬ», «ЗАКРЫТЬ» или «СТОП»), а также оценка положения клапана (0% соответствует полностью закрытому клапану, 100% – полностью открытому).

При условии, что регулятор выключен и снята защита от изменения параметров регулятора, с клавиатуры СБ можно включить любой из насосов и открыть, либо закрыть регулирующий клапан.

Для включения/выключения любого насоса необходимо переместить курсор в строку этого насоса и нажать клавишу «Enter». После этого, с помощью клавиши «↓» выбрать желаемое действие («ВКЛ» или «ВЫКЛ») и нажать клавишу «Enter». Если выбрана команда

включения одного насоса в то время, как включен другой, сначала автоматически выключается работающий насос и затем, после паузы, включается выбранный насос.

Для ручного управления положением регулирующего клапана необходимо переместить курсор в строку «Клапан» и нажать клавишу «Enter». После этого, с помощью клавиши «↓» выбрать желаемое действие («ОТКРЫТЬ», «ЗАКРЫТЬ» или «СТОП») и нажать клавишу «Enter» для подачи соответствующего управляющего воздействия на клапан.

Четвертая страница основного меню ПР: настройки

2	Параметры>
	Каналы>
	Ограничения>
	Темп. граф. регул.>
	Темп. график t2c>
	Насосы>
	Клапан>
	Летний режим>
	Очистка всех настр>
	Пароль: Не нужен
	Диагностика>

Данная страница содержит входы в меню различных настроек регулятора. Для перехода к соответствующим настройкам надо поставить курсор в соответствующую строку данного меню и нажать клавишу «Enter».

Меню «Параметры»

На этой странице задаются следующие параметры регулятора:

2	Тип системы:	Отоп.
	Регулирование:	W
	НейтрЗона:	0.0010
	Кп:	0.00000
	Ки:	-5.0000

- «Тип системы» – выбирается из 2-х вариантов: «Отоп.» или «ГВС». От этого выбора зависят: а) заданное значение параметра регулирования (для ГВС – в виде константы; для отопления – в виде графика от температуры наружного воздуха), и б) определение «Летнего» режима работы (для ГВС – только по диапазону дат, для отопления – еще и по температуре наружного воздуха).
- «Регулирование» – выбирается параметр регулирования из списка: t1, t2, t1-t2 или W.
- «НейтрЗона» – величина отклонения параметра регулирования от заданного, в пределах которого регулятор не реагирует на это отклонение. Если параметр регулирования – температура, эта величина задается в °С, если мощность – то в Гкал/ч. Рекомендуемые значения: $1 \div 3$ °С и $2 \div 5$ % от максимальной мощности соответственно. Чем меньше значение этого параметра, тем чаще будет работать регулирующий клапан, реагируя на случайные отклонения параметра регулирования.
- «Кп» – «пропорциональный» коэффициент регулятора. Рекомендуемое значение = 0.
- «Ки» – «интегральный» коэффициент регулятора. Рекомендуемое значение может быть рассчитано по следующей формуле: $Ки = -5 * \text{ХодКлапана} / \text{Диап} / T$, где «Диап» – диапазон изменения параметра регулирования при перемещении клапана из полностью закрытого в полностью открытое положение; «Т» – время

в секундах, за которое устанавливается значение параметра регулирования, равное заданному. Например, если для регулирования температуры отопления выбрать время установления температуры, равное 3-м часам ($T = 3 \cdot 3600$), а диапазон изменения регулируемой температуры принять равным $30 \text{ }^\circ\text{C}$, то получим: $K_i = -5 \cdot 75 / 30 / (3 \cdot 3600) \approx -0.001$ (обратите внимание на то, что величина коэффициента должна быть отрицательная). Если параметром регулирования является мощность, то если диапазон тепловой мощности, потребляемый системой, составляет 0.07 Гкал/ч , для значения коэффициента K_i при прочих равных условиях получим: $K_i = -5 \cdot 75 / 0.07 / (3 \cdot 3600) \approx -0.5$.

Меню «Каналы»

Данное меню используется для привязки измеряемых параметров регулятора к измерительным каналам теплосчетчика.

Это меню состоит из 8 страниц, по числу измеряемых параметров регулятора. В приведенном примере настроены все параметры, хотя если какой-либо параметр отсутствует (нет датчика, измеряющего соответствующий параметр) или параметр не используется в регуляторе, то соответствующий канал настраивать не нужно. Пример настройки всех каналов показан на следующей схеме:

2Канал регул.: G1c	←	Измеряется:	←	2Канал регул.: t1c	←	Измеряется:	←	2Канал регул.: G2c	←	Измеряется:	←	2Канал регул.: t2c	←	Измеряется:	←
Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →
Канал:	Gv1	Канал:	t1	Канал:	Gv2	Канал:	t2	Канал:	Gv2	Канал:	t2	Канал:	t2	Канал:	t2

2Канал регул.: t1	←	Измеряется:	←	2Канал регул.: t2	←	Измеряется:	←	2Канал регул.: W	←	Измеряется:	←	2Канал регул.: tнв	←	Измеряется:	←
Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →	Номер УУ:	1 →
Канал:	t3	Канал:	t2	Канал:	W	Канал:	W	Канал:	W	Канал:	W	Канал:	tнв	Канал:	ta

Приведенная в примере настройка соответствует схемам В) и Г) из рассмотренных выше схем тепловых пунктов. Измеряемые параметры регулятора $G1c$, $t1c$, $G2c$, $t2c$ и W для любых схем тепловых пунктов соответствуют указанным в примере каналам узла учета теплосчетчика ($Gv1$, $t1$, $Gv2$, $t2$ и W).

Для измерения температуры воды, поступающей потребителю (параметр регулятора $t1$) использован канал измерения температуры в третьем трубопроводе узла учета (канал $t3$). Преобразователь температуры для измерения этого параметра подключается ко второму каналу измерения температуры любого ИМ.

Параметр регулятора $t2$ для измерения температуры воды, возвращающейся от потребителя, в зависимой схеме присоединения не требует установки отдельного датчика, т.к. температура $t2$ совпадает с температурой $t2c$. Поэтому в приведенном примере настройка для параметра $t2$ совпадает с настройкой для $t2c$.

Наконец, для измерения температуры наружного воздуха $tнв$, в примере использован канал температуры атмосферы ta теплосчетчика.

Измеряемый параметр регулятора может быть привязан либо к каналу узла учета теплосчетчика (как указано в примере), либо к каналу измерительного модуля. Первый способ является предпочтительным, учитывая, что показания всех каналов узла учета архивируются теплосчетчиком и, следовательно, результаты регулирования могут быть впоследствии проанализированы.

Если используется привязка к каналу узла учета, то настройка делается следующим образом:

- в строке «Измеряется» выбирается «»;
- в строке «Номер УУ» вводится номер узла учета (от 1 до 4);

- в строке «Канал» выбирается канал узла учета из списка: Gv1, Gv2, Gv3 (для каналов регулятора G1c и G2c); t1, t2, t3 (для каналов регулятора t1c, t2c, t1, t2); W (для канала регулятора W); ta (для канала регулятора tnv).

Если используется привязка к каналу измерительного модуля, то страница с настройкой имеет немного другой вид:

2 Канал регул.:	t1
Измеряется:	ИМ
Адрес ИМ:	7685
Канал ИМ:	t

- в строке «Измеряется» выбирается «ИМ»;
- в строке «Адрес ИМ» вводится адрес измерительного модуля (его заводской номер);
- в строке «Канал ИМ» выбирается канал измерительного модуля из списка: Gv (для каналов регулятора G1c и G2c), t или t2 (для каналов регулятора t1c, t2c, t1, t2, tnv). Канал для параметра W таким способом настроен быть не может.

Если параметр регулятора отсутствует (нет датчика, измеряющего соответствующий параметр) или параметр не используется в регуляторе, при его настройке в строке «Измеряется» следует выбрать «нет». Например:

2 Канал регул.:	t1
Измеряется:	нет

Для проверки правильности настройки необходимо вывести на дисплей вторую страницу основного меню ПР и убедиться, что для всех настроенных измеряемых параметров отображаются правильные значения.

Меню «Ограничения»

С помощью этого меню задаются граничные значения измеряемых параметров системы. Меню состоит из одной страницы:

2 t1 max, °C:	95
t2c min, °C:	10
Gc max, м3/ч:	2.500
Gc min, м3/ч:	0.100
Wmax, Гкал/ч:	0.080
t1c-t2c min, °C	10

На этой странице задаются следующие параметры регулятора:

- «t1 max» – максимальная температура воды, поступающей потребителю (для случая, когда регулируемый параметр – не t1);
- «t2c min» – минимальная температура сетевой воды t2c (защита от замораживания);
- «Gc max» – максимальный расход сетевой воды (G1c и G2c);
- «Gc min» – минимальный расход сетевой воды (G2c и G1c) (защита от замораживания);
- «Wmax» – максимальная потребляемая мощность (W);
- «t1c-t2c min» – минимальная разность температур сетевой воды (t1c-t2c) (для корректной работы теплосчетчика);

Если значение ограничения равно 0, то оно не учитывается.

Меню «Температурный график регулятора»

Данное меню состоит из одной страницы:

2	t _{нв} , °C:	W, Гкал/ч
1:	-30.0	0.0750
2:	-6.00	0.0400
3:	10.00	0.0150

На этой странице задается в табличном виде график зависимости значения параметра регулирования от температуры наружного воздуха.

В левом столбце таблицы задается температура наружного воздуха, в правом – значение параметра регулирования (в примере – W). Если параметр регулирования – температура (t1, t2 или t1–t2), то значение параметра регулирования задается в градусах Цельсия. Если мощность (W), то – в Гкал/ч.

Если тип системы регулирования – отопление, то график зависимости значения параметра регулирования от температуры наружного воздуха задается тремя точками (как в примере). Для ГВС заданное значение параметра регулирования является константой: задается только одно значение (значение температуры наружного воздуха при этом не задается).

Для редактирования точки графика необходимо поместить курсор в нужную строку, нажать клавишу «Enter», отредактировать значение температуры наружного воздуха, снова нажать клавишу «Enter», отредактировать значение параметра регулирования и в третий раз нажать клавишу «Enter».

Меню «Температурный график t2с»

Это меню используется для задания еще одного ограничения – графика максимальной температуры обратной сетевой воды (t2с) для системы отопления (для системы ГВС этот график значения не имеет):

2	t _{нв} , °C	t2с, °C
1:	-20.0	0.00
2:	-5.00	0.00
3:	10.00	0.00

Значение t2с, равное 0 (как в примере) означает, что данная температура не контролируется.

Меню «Насосы»

2Насос 1:	ЕСТЬ	2ПериодПерекл, д:	5
Насос 2:	ЕСТЬ	Время перекл.:	14:35
Реле давления:	ЕСТЬ	ПаузаВклНас, с:	3
ПерепДавл:	РАЗОМК	Выход на режим, с:	5
		РеакцияНаАвар, с:	5
		ПерАварВкл, мин:	30
		МаксКоличПопыток:	10

Это меню состоит из двух страниц.

На первой из них указывается, подключены ли к ПР насосы и реле перепада давления. Для каждого из 2-х насосов и реле перепада давления надо выбрать одно из двух состояний: «ЕСТЬ» или «НЕТ». С помощью параметра «ПерепДавл» задается, какое состояние контактов реле перепада давления («РАЗОМК» или «ЗАМК») соответствует наличию номинального перепада давления.

На второй странице задаются параметры, определяющие порядок работы с насосами:

- «ПериодПерекл, д» – период переключения насосов (в днях) с основного на резервный и обратно (если к ПР подключены оба насоса);
- «Время перекл.» – время суток (часы и минуты), когда осуществляется переключение насосов.
- «ПаузаВклНас,с» – пауза при переключении насосов (время между выключением одного и включением другого насоса) в секундах;
- «Выход на режим,с» – время в секундах ожидания появления сигнала на реле перепада давления после включения насоса;
- «РеакцияНаАвар,с» – время реакции на аварию насоса, диагностируемую по пропаданию сигнала на реле перепада давления;
- «ПерАварВкл, мин» – период в минутах, с которым будут делаться попытки включения насосов, если реле перепада давления не регистрирует появления перепада давления при включении насосов;
- «МаксКоличПопыток» – количество попыток включения насосов;

Меню «Клапан»

2ХодКлапана, с:	75
Min импульс, с:	1.00
Max импульс, с:	10.0
ПериодЗащЗаил, д:	1
ВремяЗащЗаил:	14:35
ПаузаВклКлп, с:	3

- «ХодКлапана,с» – время перемещения регулирующего клапана из одного крайнего положения в другое. Задается в секундах. Данный параметр используется для оценки положения клапана и в алгоритме защиты клапана от заиливания.
- «Min импульс, с» – минимальное время подачи сигнала на открытие или закрытие регулирующего клапана в секундах. Сигнал для открытия или закрытия клапана не подается до тех пор, пока рассчитанное регулятором время импульса меньше, чем значение данного параметра. Этот параметр должен быть согласован с параметром «НейтрЗона» таким образом, чтобы при перемещении клапана в течение времени, равного минимальному импульсу, изменение регулируемого параметра не было больше, чем величина нейтральной зоны. Рекомендуемая величина – $2 \div 5$ % от значения параметра «ХодКлапана». В любом случае, этот параметр не должен быть равен 0!
- «Max импульс, с» – максимальное время подачи сигнала на открытие или закрытие регулирующего клапана в секундах.
- «ПериодЗащЗаил,д» – период в днях, с которым выполняется функция защиты от заиливания, при которой регулирующий клапан прогоняется по всему диапазону положений от полностью закрытого до полностью открытого;
- «ВремяЗащЗаил» – время суток (часы и минуты), когда осуществляется операция защиты клапана от заиливания;
- «ПаузаВклКлп, с» – минимальная пауза в секундах между выключением и повторным включением клапана.

Меню «Летний режим»

2tнв, °С	99
Начало:	01.06
Конец:	31.08
ЗадПереключРеж, ч:	1
ПериодВклНасос, д:	7
ВремяВклНасос, с:	10

Параметры, определяемые на этой странице, имеют следующее значение:

- «tнв, °С» – граничное значение температуры наружного воздуха, определяющее режим работы. Если tнв держится выше этого значения в течение времени, определяемого параметром «ЗадПереключРеж», плата регулирования переходит в летний режим работы. Если tнв держится ниже этого значения в течение времени, определяемого параметром «ЗадПереключРеж», плата регулирования переходит в режим регулирования. Для отказа от перехода в летний режим работы по температуре наружного воздуха, следует задать заведомо недостижимое значение этого параметра, например, 99 °С;
- «Начало» – дата начала летнего режима работы (день и месяц). Для отказа от перехода на летний режим работы по дате следует задать эту дату в виде «00.00»;
- «Конец» – дата окончания летнего режима работы;
- «ЗадПереключРеж, ч» – задержка в часах при переключении режима работы по температуре наружного воздуха;
- «ПериодВклНасос, д» – период в днях, с которым насосы кратковременно включаются в летнем режиме работы для защиты от заиливания. Момент времени, в который это происходит, определяется параметром «Время переключ.», из меню «Насосы»;
- «ВремяВклНасос, с» – время в секундах, на которое включаются насосы для защиты от заиливания в летнем режиме работы;

Меню «Очистка всех настроек»

2Подтвердите команду
Очистка всех настро
Да: Enter, Нет: Esc

После входа в это меню для очистки настроек (под которым подразумевается запись некоторого стандартного набора настроек) необходимо нажать клавишу «Enter». Если нажать клавишу «Esc», настройки останутся без изменения.

Описание работы с паролем

Доступ для изменения настроек в плате регулирования открывается либо с помощью установки перемычки на контакты ХР3, либо (при снятой перемычке) – с помощью ввода пароля. Максимальная длина пароля – шесть цифр.

Если перемычка установлена на контакты ХР3, то пароль не нужен и на дисплей выводится сообщение:

...
Пароль: Не нужен
...

Изменение пароля возможно только при установленной перемычке. Для изменения пароля надо переместить курсор на строку с паролем и нажать клавишу «Enter». На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль :      _??????
...
```

При помощи цифровых клавиш, надо ввести новый пароль. Отменить ввод нового пароля можно клавишей «Esc». Для подтверждения ввода нового пароля надо нажать «Enter», и новый пароль будет записан в память ПР. На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль :      Новый
...
```

После нажатия клавиш со стрелками (при установленной перемычке) вид строки с паролем снова примет исходный вид:

```
...
Пароль :      Не нужен
...
```

Если перемычка с контактов ХРЗ снята, на ЖКИ выводится надпись:

```
...
Пароль :      Введите
...
```

При этом изменение настроек регулятора возможно только после ввода пароля. Для этого надо переместить курсор на строку с паролем и нажать клавишу «Enter». На дисплее появится надпись:

```
...
Пароль :      _??????
...
```

При помощи цифровых клавиш, надо ввести пароль. Отменить ввод пароля можно клавишей «Esc». Для подтверждения ввода пароля надо нажать клавишу «Enter» и, если пароль введён правильно, на дисплее появится надпись:

```
...
Пароль :      Принят
...
```

Либо, если пароль введён неверно:

```
...
Пароль :      Неверный
...
```

Количество попыток ввода пароля не ограничено.

Для сброса правильно введённого пароля надо переместить курсор на строку с паролем и нажать клавишу «Enter». На дисплее появится надпись:

...
Пароль : _Сброс
...

Если нажать клавишу «Enter», то пароль будет сброшен (при этом доступ к настройкам будет закрыт), если «Esc», нет.

Если в течение часа не будет нажато ни одной клавиши, то пароль будет автоматически сброшен.

Если на плате регулятора переключатель с контактов ХРЗ снят, то для удалённого изменения настроек платы по протоколу обмена через надо также сначала ввести пароль или прямо с клавиатуры или при помощи программы DkrMkts.exe.

Меню «Диагностика»

Сбой FLASH:	Нет
Сбой EEPROM:	Нет
Сбой время:	Нет
СбойСвязиМКТС:	Нет
СбойСвязиИМ:	Нет
Ошибка tнв:	Нет
Ошибка W:	Нет

На данной странице отображается состояние аппаратных средств ПР и основных параметров, участвующих в регулировании.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана +7(7172)727-132
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93