

Электротехническая компания

ТРАНСФОРМЕР

Руководство по эксплуатации

Приложение 7

Система отопления.

**Управление регулятором температуры и
ограничением параметров.**

Москва

2006 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ТЕПЛОВОМ ПУНКТЕ	4
Описание работы системы отопления.	4
Описание работы режима ограничения параметров теплоносителя на тепловом пункте.	6
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	8
Группа управления регулятором стабилизации параметров отопления и ограничения параметров теплоносителя – РОТ-ОГР.	8
Описание настройки, индикации и работы регулятора.	9
Описание методов настроек регулятора.	11
Описание настроек режима ограничения параметров теплоносителя.	11
Описание настроек ограничения.	11
Определение и настройка паузы между циклами управления - $t_{\text{цикла}}$.	12
Методика определения времени установления переходного процесса по температуре теплоносителя $T_{\text{гс_обр}}$.	12
Настройки программных функций F79 и F82.	13
Система контроля работоспособности и юстировки датчиков.	13
Суточные коррекции заданной температуры.	14
Аварийное управление	14

ВВЕДЕНИЕ

В приложении описывается работа системы отопления, работающая по независимой схеме с передачей тепловой энергии потребителю через теплообменник отопления и система ограничения параметров теплосети, включённая в регулятор управления отоплением.

Настоящее приложение применяется для управления регулятором оборудования отопления состоящего из: одного регулирующего клапана, 3-х пропорциональных датчиков контроля температуры воды в прямом и обратном трубопроводах отопления и температуры наружного воздуха для управления отоплением и 2-х пропорциональных датчиков контроля температуры и расхода воды теплоносителя для работы в режиме ограничения параметров теплоносителя.

При отсутствии датчика контроля температуры в обратном трубопроводе отопления и датчиков контроля параметров теплоносителя версия программного обеспечения сохраняется.

ОТОПИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ТЕПЛОМ ПУНКТЕ

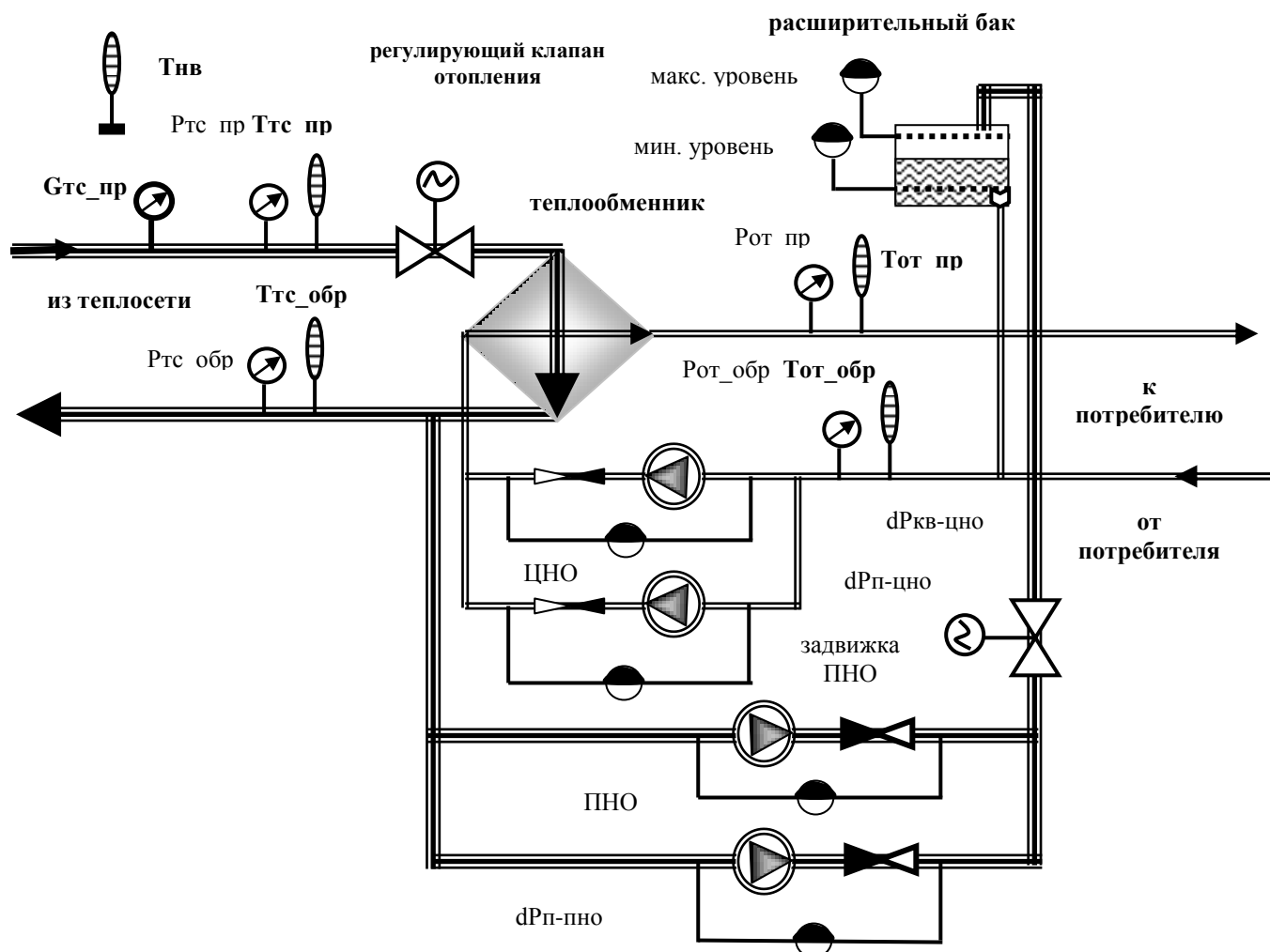


Рис. 1

Отопительное оборудование на тепловом пункте, мнемосхема которого изображена на рис.1, при этом оборудование и датчики регулятора отопления, выделенные жирным шрифтом, имеют следующий состав и назначение:

1. Теплообменник, обеспечивающий передачу тепловой энергии от теплоносителя (греющей воды) к потребителю через нагреваемую воду, циркулирующую в отопительных приборах (радиатора) потребителя.
2. Регулирующий клапан, изменяющий количество передаваемой энергии за счёт изменения расхода теплоносителя через теплообменник.

Контроль параметров состояния системы отопления для автоматического управления обеспечивается дистанционным образом от токовых пропорциональных датчиков и дискретных датчиков в замкнутом или разомкнутом состоянии.

Описание работы системы отопления.

Теплоноситель с температурой воды $T_{гс пр}$ поступает через регулирующий клапан в теплообменник, где передаёт часть своей тепловой энергии нагреваемой воде и затем возвращается в теплосеть с пониженной температурой теплоносителя – $T_{гс обр}$. Нагреваемая в теплообменнике

вода до температуры **Тот_пр** циркулирует через тепловые приборы у потребителя. Циркуляционные насосы отопления обеспечивают доставку нагретой воды к потребителю и, передав часть тепловой энергии потребителю, возвращают её в теплообменник с более низкой температурой **Тот_обр**.

Для стабилизации температуры воды в прямом или обратном трубопроводе у потребителя отопления (**Тот_пр** или **Тот_обр**) относительно, соответственно, заданных значений Тот_пр-з или Тот_обр-з, автоматика, управляет регулирующим клапаном, изменяя расход теплоносителя через теплообменник.

Для повышения температуры воды клапан увеличивает расход теплоносителя и уменьшает его для понижения температуры.

Заданные значения температуры отопления относительно, которых стабилизируется температура воды у потребителя, зависят от температуры наружного воздуха – **Тнв**.

Автоматика обеспечивает формирование указанных зависимостей, которые именуются отопительными графиками.

Отопительный график «**прямой**» обеспечивается настраиваемой зависимостью $T_{от_пр-з} = f_{пр}(T_{нв})$, при этом измеренное значение температуры воды на регулирование в прямом трубопроводе потребителя – **Тот_пр**.

Отопительный график «**обратный**» обеспечивается настраиваемой зависимостью $T_{от_обр-з} = f_{обр}(T_{нв})$, при этом измеренное значение температуры воды на регулирование в обратном трубопроводе потребителя – **Тот_обр**.

Отопительный график «**разностный**» обеспечивается расчётной зависимостью $dT_{разн-з} = f_{пр}(T_{нв}) - f_{обр}(T_{нв})$ при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой разность (**Тот_пр** – **Тот_обр**).

Отопительный график «**средний**» обеспечивается расчётной зависимостью $T_{ср-з} = (f_{пр}(T_{нв}) + f_{обр}(T_{нв}))/2$, при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой среднее значение $(T_{от_пр} + T_{от_обр})/2$.

Настраиваемые отопительные графики показаны на рис.2.

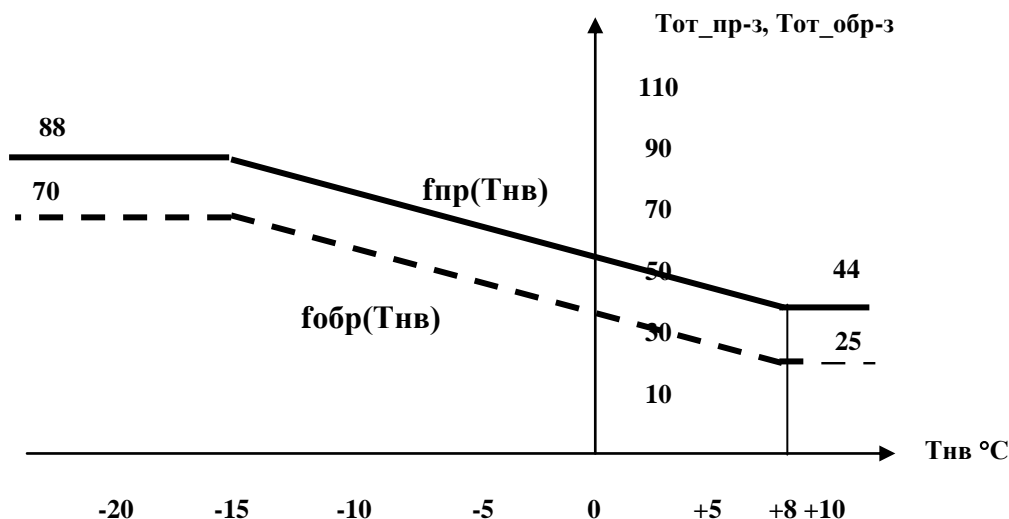


Рис. 2

Автоматика отопления помимо своего основного назначения – стабилизации параметров отопления, решает дополнительную задачу, работая в специальном режиме по ограничению расхода теплоносителя **Гтс** на входе теплового пункта или по ограничению температуры теплоносителя **Ттс_обр** на выходе теплового пункта.

Описание работы режима ограничения параметров теплоносителя на тепловом пункте.

Включение автоматики в режим ограничения параметров производится при появлении повышенного расхода теплоносителя в условиях значительного потребления тепловой энергии - в отоплении, горячем водоснабжении и т.д.

Причины появления повышенного потребления тепловой энергии могут быть следующими:

- а). значительный водоразбор в горячем водоснабжении;
- б). снижение эффективности теплопередачи в теплообменниках отопления или горячего водоснабжения;
- в). повышенная скорость циркуляции нагреваемой воды через теплообменник снижает эффективность теплопередачи.

Указанные причины приводят к повышенному расходу теплоносителя и значительному увеличению температуры $T_{тс_обр}$ теплоносителя, возвращающегося в теплосеть при обеспечении регулятором автоматики заданных значений температуры нагреваемой воды у потребителя.

Если повышение потребления тепловой энергии носит **временный характер**, то автоматическое включение режима ограничения потребления тепловой энергии для всего теплового пункта, также носит временный характер. Ограничение тепловой энергии в отоплении позволяет, из-за инерционности этой системы, не значительно уменьшить накопленную тепловую энергию в отопительных приборах. При этом сохраняются тепловые характеристик горячего водоснабжения.

Если повышенное потребление тепловой энергии носит **устойчивый характер**, то включение режима ограничения потребления тепловой энергии, также носит устойчивый характер. В этом случае ограничение тепловой энергии всего теплового пункта в отоплении понизит тепловую энергию на отопление. При этом, как и в первом случае, сохраняются тепловые характеристики горячего водоснабжения.

Устойчивое автоматическое включение режима ограничения является нежелательным процессом, поэтому следует устранить причины его появления – «б» и «в».

Рассмотрим принцип работы режима ограничения, используя в качестве параметра ограничения, расход теплоносителя $G_{тс}$ на входе теплового пункта.

В паспорте на тепловой пункт указано значение предельного расхода теплоносителя в куб.м в час. На рис.3 это значение именуется – $G_{гр}$. Для предотвращения колебательного процесса ограничения устанавливается пороговое значение расхода – $G_{п}$ отделяющее работу режима ограничения от нормальной работы регулятора отопления.

При включении автоматики в работу и значении расхода $G_{тс}$ меньше $G_{гр}$ производится нормальная работа регулятора отопления без режима ограничения расхода.

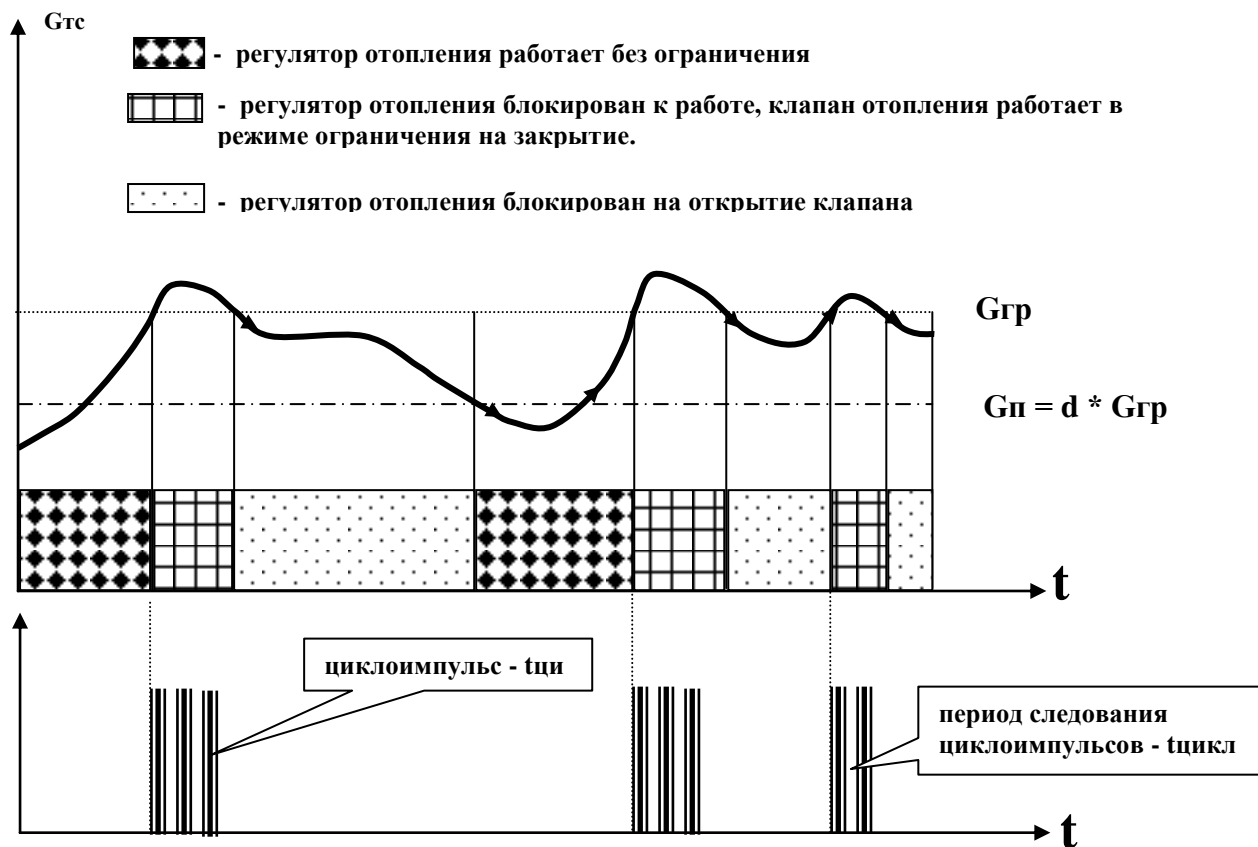
При увеличении расхода $G_{тс}$ до $G_{гр}$ и более блокируется работа регулятора и включается режим ограничения, обеспечивающий циклическое прикрытие регулирующего клапана до снижения расхода $G_{тс}$ ниже $G_{гр}$. При выполнении условия - снижение расхода $G_{тс}$ из зоны выше $G_{гр}$, но не ниже, установленного порогового значения $G_{п}$, режим ограничения прекращается, и регулятор сохраняет блокировку управления только для открытия регулирующего клапана.

При дальнейшем снижении расхода $G_{тс}$, вызванного какими-либо внешними факторами, например, уменьшение водоразбора в горячем водоснабжении и т.д., ниже установленного порогового значения $G_{п}$ включается нормальная работа регулятора. Повторное включение режима ограничения происходит только при повышении расхода более $G_{гр}$.

Правильный выбор порогового значения расхода $G_{п}$, определяемого установкой значения коэффициента порога – d , обеспечивает эффективное управление ограничением и не допущения возникновения колебательного режима.

Из циклограммы управления регулирующим клапаном в режиме ограничения, т.е. при расходе $G_{тс}$ более $G_{гр}$, представленной на рис. 3 следует, что управление клапаном на закрытие производится циклоимпульсами с длительностью $t_{ци}$ и периодом их следования – $t_{цикл}$.

Длительность циклоимпульса определяет приращение снижения расхода за один цикл управления. Правильный выбор длительности циклоимпульса, вычисляемой по формуле - $t_{ци} = N_{имп} * t_y$ и, устанавливаемой настройками $N_{имп}$ и t_y , обеспечивает эффективную работу без возникновения колебательного режима.



Циклограмма управления клапана в режиме ограничения расхода на закрытие

Рис. 3

Период повторения следования циклоимпульсов – **тцикл**, определяется завершением переходных процессов параметров от воздействия предыдущего циклоимпульса скачкообразно прикрывающего регулирующий клапан. Правильный выбор длительности периода следования циклоимпульсов – **тцикл**, обеспечивает эффективную работу режима ограничения без возникновения колебательного режима или необоснованного снижения расхода теплоносителя.

Для предотвращения значительного снижения температуры отопления $T_{от_пр}$ относительно заданного $T_{от_пр-з}$ ($dT = T_{от_пр-з} - T_{от_пр}$) на входе потребителя при работе режима ограничения расхода или за счёт других факторов. Режим ограничения не включается или выключается, если он был включён, при значении dT больше $dT_{гр}$, устанавливаемым оператором из индивидуальных свойств теплового пункта. Указанная функция применяется для тепловых пунктов с устойчивым характером повышенного расхода теплоносителя.

Примечание. Включение режима ограничения в работу возможно только при управления регулятора стабилизации температуры отопления в прямом трубопроводе на потребителя – $T_{от_пр}$.

Работа режима ограничения по температуре теплоносителя $T_{тс_обр}$ на выходе теплового пункта производится так же, как для ограничения расхода $G_{тс}$. При этом граничное значение $T_{тс_обр-гр}$ задаётся в функции температуры наружного воздуха – $T_{нв}$ или температуры теплоносителя $T_{тс_пр}$ на входе теплового пункта.

Автоматика обеспечивает формирование необходимых зависимостей для вычисления заданных значений на ограничение. Зависимости $T_{тс_обр-гр}$ в функции наружного воздуха или

температуры теплоносителя на входе теплового пункта, которые именуются графиками ограничения – $T_{тс_обр-гр} = f_{нв}(T_{нв})$ и $T_{тс_обр-гр} = f_{гс}(T_{гс_пр})$.

Типовые графики ограничения температуры $T_{тс_обр-гр}$ показаны на рис.4, 5.

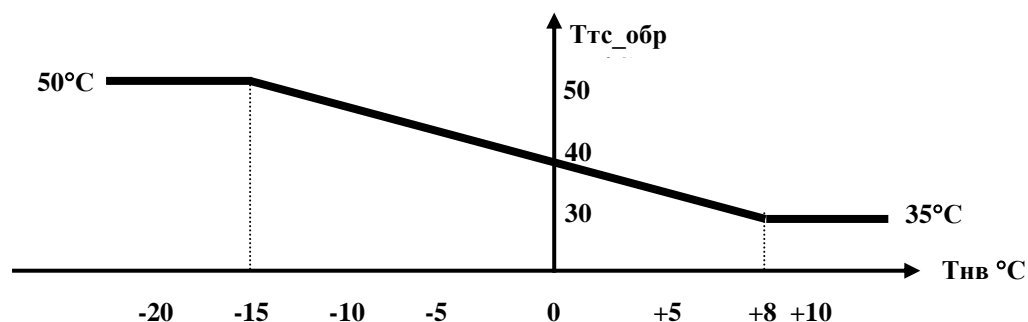


Рис. 4

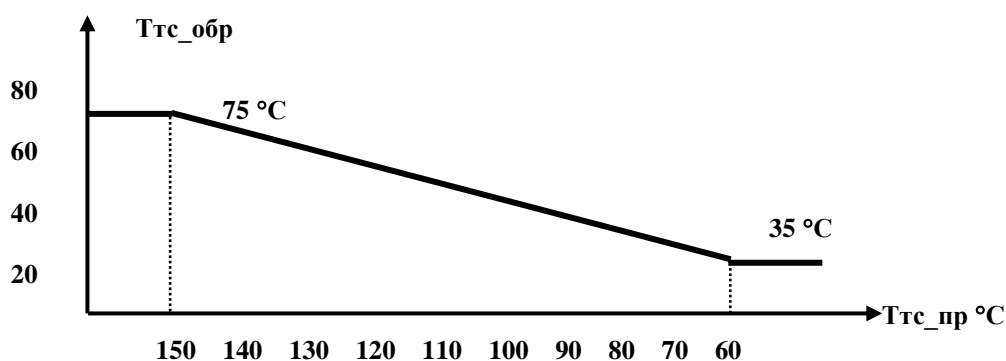


Рис. 5

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Группа управления регулятором стабилизации параметров отопления и ограничения параметров теплоносителя – ROT-ОГР.

При входе в группу управления регулятором, описанной в общей части 1 инструкции на индикации в автоматическом режиме появляется состояние группы регулятора при автоматической работе регулятора и при его блокировке в следующем порядке разрядов:

1. Состояние управляющего клапана; 3, 4. Тип регулятора.

Автоматический
режим

С Р 3

Б Р 3

Не автоматический
режим

Р У Ч

Настройки для управления регулятором стабилизации параметров отопления производятся с учётом статических и динамических свойств объекта управления.

Описание настройки, индикации и работы регулятора.

Основная задача управления – стабилизация температуры воды у потребителя относительно заданного значения на регулирование.

Настройки, устанавливающие способы формирования заданных параметров на управления приведены в таблице программируемых настроек.

Таблица программируемых параметров настройки режима задания и параметров отопительного графика и параметров фильтра Тнв регулятора отопления.

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ-МАЛЬНОЕ.	МИНИ-МАЛЬНОЕ.
2	Режим управления по температуре измеренной: 1- в прямом трубопроводе, 2 – в обратном трубопроводе, 3 – по разнице $dT_{зад}$ между прямой и обратной. 4 – по среднему значению $T_{зад_ср}$ прямой и обратной.	1	4	1
3	Срезка графика отопления Тнв1 левая (град)	-15,0	40,0	-40,0
4	Срезка графика отопления Тнв2 правая (град)	8,0	40,0	-40,0
5	Срезка графика отопления левая Тотз1прямая (град)	88	150	0
6	Срезка графика отопления правая Тотз2 прямая (град)	44	150	0
7	Срезка графика отопления левая Тотз1 обратная (град)	61	150	0
8	Срезка графика отопления правая Тотз2 обратная (град)	36	150	0
9	Постоянная времени $T_{Наруж}$ Сглаживающего фильтра, (мин) «0» - фильтр отключён	1	1800	0

В режиме управления, определяемого настройкой программной функции **F2=1**, параметр измерения $T_{от_пр}$ стабилизируется регулятором относительно заданного значения на регулирование $T_{от_пр-з}$. Регулятор измеряет рассогласование $dT=T_{от_пр-з} - T_{от_пр}$ и формирует управляющий циклоимпульс на регулирующий клапан на закрытие или открытие в зависимости от знака управления.

Длительность управляющего циклоимпульса определяет время движения клапана в миллисекундах (τ_y) за один цикл управления. Длительность управляющего циклоимпульса вычисляется регулятором $\tau_y = t_y * N_y$. Значение t_y - длительность настройки импульса устанавливается программной функцией **F80** в миллисекундах, а значение N_y - количество импульсов управления вычисляемых в регуляторе и определяющих знак управления регулирующим клапаном.

Настройки параметров управления регулятором отопления приведены в таблицах настроек программных функций.

Таблица программируемых параметров группы регулятора отопления.

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ-МАЛЬНОЕ.	МИНИ-МАЛЬНОЕ.
0	Установка режима группы 0 - "РУЧ" и 1 - "АВТ"	0	1	0
31	Постоянная времени объекта, $T_{д2}$, с	40	600	10
32	Коэффициент чувствительности системы по температуре, Кч	1	1000	0.001

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ-НИЮ	МАКСИ- МАЛЬНОЕ.	МИНИ- МАЛЬНОЕ.
33	Постоянная времени фильтра для индикации и диспетчеризации измеренной температуры, Тфи, с	120	1800	2
34	Включение фильтра заданного, Ффз 1-вкл. 0-выкл.	0	1	0
35	Коэффициент интегрирования, Ки	1	20	1
39	Реверс управления: прямое – «0», обратное – «1»	0	1	0
44	Число импульсов компенсации люфта, Nл	0	25	0
42	Ограничение числа управляющих импульсов, Nогр	1	25	1
43	Запаздывание импульсов управления, Ти, с	0	800	0
73	Зона блокировки управляющего клапана, Dot, град	2	10	0,01
80	Длительность управляющего импульсов, t_v , мс	20	250	10

ТАБЛИЦА ИНДИКАЦИИ

КЛАВИША	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ИНДИКАЦИИ
1	Измеренное значение Tot на регулирование, град	Число
1*	Измеренное значение Tot_пр на регулирование, град	
2	Заданное значение Tot-з на регулирование, полученное из графика отопления, град	Число
3	Разность Tot-з – Tot, град	Число
4	Фильтрованное значение Tнв, град	Число
5	Измеренное значение Tot_пр в прямом трубопроводе, град	Число
5**	Измеренное значение Tтс_пр в прямом трубопроводе теплоносителя, град	Число
6	Измеренное значение Tot_обр в обратном трубопроводе, град	Число
6*	В режиме ограничения расхода - измеренное значение Gтс-изм расхода теплоносителя, куб.м./час. В режиме ограничения Tтс_обр - измеренное значение Tтс_обр, град	Число
7	Измеренное значение Gтс-изм расхода или Tтс_обр теплоносителя, куб.м./час.	Число
8	Суммарное значение числа управляющих импульсов поступающих на клапан.	Число
9	Фильтрованное измеренное значение Tot на регулирование, град	Число
0	Текущее время	Час, мин

Примечание.

1. Суммарное число управляющих импульсов, формируется из импульсов закрытия клапана путем вычитания числа импульсов за один такт управления, и из импульсов открывания клапана путем прибавления числа импульсов за один такт управления. При достижении суммарного числа импульсов ± 1000 , счётчик импульсов обнуляется.

2. *) Для версии программного обеспечения с ограничением расхода - Gтс и температуры - $T_{тс_обр}=f(T_{нв})$, при этом управление отоплением производится только по температуре Tot_пр в прямом трубопроводе на потребителя.

3. **) Для версии программного обеспечения с ограничением расхода - Gтс и температуры - $T_{тс_обр}=f(T_{нв}$ или $T_{тс_пр})$, при этом управление отоплением производится только по Tot_пр в прямом трубопроводе на потребителя.

4. Установка режима реверса. 0 – прямое управление, при котором открытие клапана увеличивает значение регулируемого параметра. 1 - обратное управление, при котором открытие клапана уменьшает значение регулируемого параметра.

Описание методов настроек регулятора.

Описание приведено в «Руководстве по эксплуатации».

Описание настроек режима ограничения параметров теплоносителя.

Использование в регуляторе отопления дополнительного управления – ограничение параметров теплоносителя, описанного в разделе описания работы отопления, требует провести настройки указанного управления.

Программные функции управления процессом ограничения сведены в таблицу настроек группы отопления.

№ ПР.Ф.	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		УМ	МАКС	МИН
36	Управление режимом включения и отключения ограничения: «0» - ограничение отключено; «1» – ограничение расхода $G_{тс-изм}$ включено от токового датчика; «2» - ограничение $T_{тс_обр-изм}$ в функции $T_{тс_обр-гр}=f(T_{нв})$. «3» - ограничение $T_{тс_обр-изм}$ в функции $T_{тс_обр-гр} = f(T_{тс_пр})$.	0	3	0
82	Число импульсов закрытия клапана отопления за один цикл управления, Нимп .	1	300	1
79	Зона блокировки клапана на открытие, d	0,9	0,99	0,5
81	Граничное значение расхода G_{гр} куб.м./час	200	200	0
83	Время паузы между циклами управления, t цикла , с	60	1800	5
84	Граничная функция f (T_{упр1}) , $T_{тс_пр}/T_{нв}$, град	110/-15	150	-50
85	Граничная функция f (T_{упр2}) , $T_{тс_пр}/T_{нв}$, град	82/8	150	-50
86	Граничная функция f (T_{тс_обр-гр1}) , град	48	150	10
87	Граничная функция f (T_{тс_обр-гр2}) , град	37	150	10
37	Граничное значение снижения температуры отопления, dT_{гр} , град	8	30	5

Описание настроек ограничения.

Настройка программной функции **F80**, установленная при настройке в регуляторе сохраняется неизменной и для режима ограничения.

F36 – установка режима управления ограничением:

1 – ограничение по расходу теплоносителя.

2 – ограничение температуры $T_{тс_обр}$ в функции $T_{нв}$.

3 – ограничение температуры $T_{тс_обр}$ в функции $T_{тс_пр}$.

0 – ограничение отключено.

F84, F85, F86, F87 – установка графика ограничения по $T_{тс_обр-гр}$ в функции температуры $T_{тс_пр}/T_{нв}$. Выбирается оператором в соответствии с требованиями ограничения.

F81 – установка граничного значения расхода **G_{гр}** производится по паспорту на тепловой пункт.

F79 – установка коэффициента – d для вычисления порогового значения параметра ограничения - $G_{п}$, $T_{тс_обр-п}$, определяется из условия – «приращение параметра ограничения за один циклоимпульс не должно превышать порогового значения ограничения от граничного значения».

F82 – установка количества импульсов управления $N_{имп}$ для формирования времени циклоимпульса с учётом настройки программной функции **F80**.

F83 – установка времени паузы $t_{цикла}$ между циклами управления выбирается из условия – «время паузы должно быть больше времени завершения переходного процесса от воздействия движением клапана».

F37 – установка предельного рассогласования $dT_{гр}$ температуры $T_{от_пр}$ относительно $T_{от_пр-з}$ в сторону снижения температуры на потребителя, при котором отключается режим ограничения, выбирается оператором. Рекомендуется установить значение, заданное по умолчанию в таблице настроек.

Настройка паузы между циклами управления - $t_{цикла}$.

Для определения времени паузы $t_{цикла}$ при ограничении $G_{тс}$ следует руководствоваться постоянной времени измерительного прибора – теплосчётчика составляющую не более 60 секунд, которую и следует установить в качестве $t_{цикла}$.

Для определения времени паузы $t_{цикла}$ при ограничении $T_{тс_обр}$ следует руководствоваться временем окончания переходного процесса при однократном управлении от регулирующего клапана.

Для определения времени окончания переходного процесса при ограничении $T_{тс_обр}$ следует определить экспериментально указанную настройку – окончание переходного процесса изменения (снижения) $T_{тс_обр}$ при однократном управлении от регулирующего клапана.

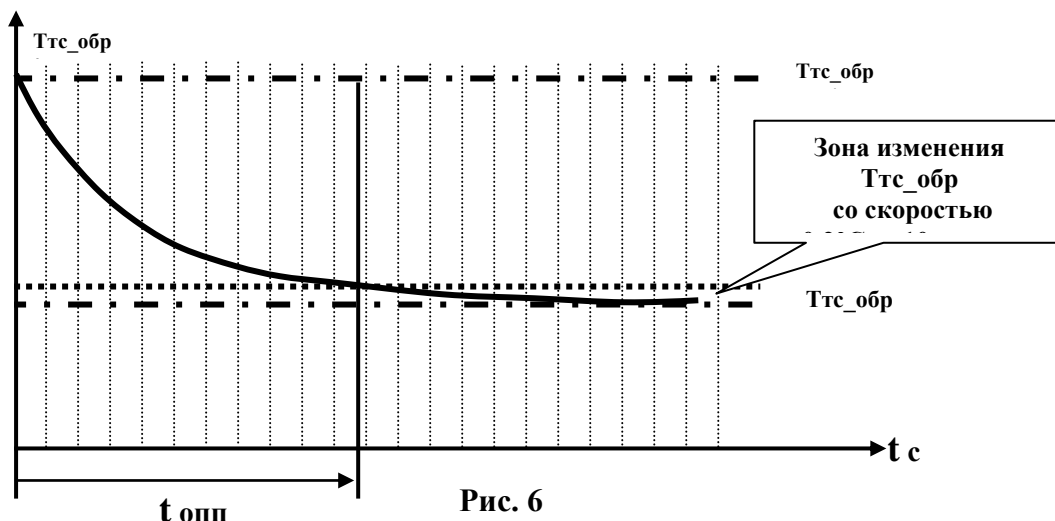
Методика определения времени установления переходного процесса по температуре теплоносителя $T_{тс_обр}$.

Установить все группы регуляторов, влияющих на изменение расхода теплоносителя, включая группу испытуемого клапана в не автоматический режим.

Установить группу отопления в дистанционный режим. Контролировать и записать значение температуры теплоносителя $T_{тс_обр}$ на клавише – 6.

Включить режим закрытия клапана, одновременно включив таймер. После поворота ручного управления в сторону закрытия на 1-2 оборота остановить клапан - выключением дистанционного управления. При уменьшении приращения снижения температуры до значения менее $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ за 10 секунд, выключить таймер и записать время отключения таймера – $t_{опп}$.

Вычисляется значение времени паузы $t_{цикла}$, по формуле: $t_{цикла} = 1,2 * t_{опп}$ и устанавливается в программную функцию **F83**.



Настройки программных функций F79 и F82.

Для настройки программной функции **F79**, в части установки требуемого приращения параметра ограничения за один циклоимпульс, которое не должно превышать разницы (**Ttc_обр-гр – Ttc_обр-п**), следует выбирать – **d** исходя из установки программной функции **F82**. При установке в программной функции **F82** минимального количества импульсов – 1, значение программной функции **F79** следует установить **0,9**. Увеличение значения **F82** может привести к уменьшению значения программной функции **F79**.

Поэтому указанные настройки определяются на объекте при минимальной установке **F79=0,9** и **F82=1**. Следует отметить, что минимальная установка обеспечивает устойчивую работу ограничения, но этот процесс может быть затянутым.

Система контроля работоспособности датчиков и юстировки их показаний по образцовому измерителю.

Описание контроля приведено в «Руководстве по эксплуатации».

Функции программирования юстировочных значений датчиков регулятора отопления и режимов ограничения.

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ - НИЮ	МАКСИ-МАЛЬНОЕ.	МИНИ-МАЛЬНОЕ.
40	Масштаб значения Tнв при минимальном сигнале от датчика, град	-50	10	-100
45	Масштаб значения Tнв при максимальном сигнале от датчика, град	100	200	0
46	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10,0	0
50	Масштаб значения Tot_пр при минимальном сигнале от датчика, град	-50	10	-100
55	Масштаб значения Tot_пр при максимальном сигнале от датчика, град	150	200	0
56	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10,0	0
60	Масштаб значения Tot_обр при минимальном сигнале от датчика, град	-50	10	-100
65	Масштаб значения Tot_обр при максимальном сигнале от датчика, град	150	200	0
66	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10,0	0
60*	Масштаб значения Ttc_обр при минимальном сигнале от датчика, град	-50	10	-100
65*	Масштаб значения Ttc_обр при максимальном сигнале от датчика, град	150	200	0
66*	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10,0	0
70	Масштаб значения Gтс-изм при минимальном сигнале от датчика, куб.м./час	0	10	-100
75	Масштаб значения Gтс-изм при максимальном сигнале от датчика, куб.м./час	100	200	0

НОМЕР Ф-ЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ		
		ПО УМ - НИЮ	МАКСИ- МАЛЬНОЕ.	МИНИ- МАЛЬНОЕ.
76	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10,0	0
90*	Масштаб значения Ттс_пр при минимальном сигнале от датчика, град	0	10	-100
95*	Масштаб значения Ттс_пр при максимальном сигнале от датчика, град	100	200	0
96*	Диапазон контроля работоспособности, в процентах	0	10,0	0

Примечание. *) устанавливается для версии ПО с ограничением Ттс_обр.

Суточные коррекции заданной температуры.

Описание коррекции приведено в «Руководстве по эксплуатации».

Аварийное управление.

При неисправности пропорционального датчика или потере обмена вычислителя с каналом измерения этого датчика, участвующего в управлении, то для следующих датчиков производится аварийное управление:

Тот_пр, Тот_обр, Тнв - регулятор блокируется к управлению, т.е. регулятор не формирует управляющие импульсы за каждый цикл управления и поэтому клапан сохраняет своё прежнее положение;

Ттс_пр, Ттс_обр, Ттс-изм – регулятор отключает режим ограничения.