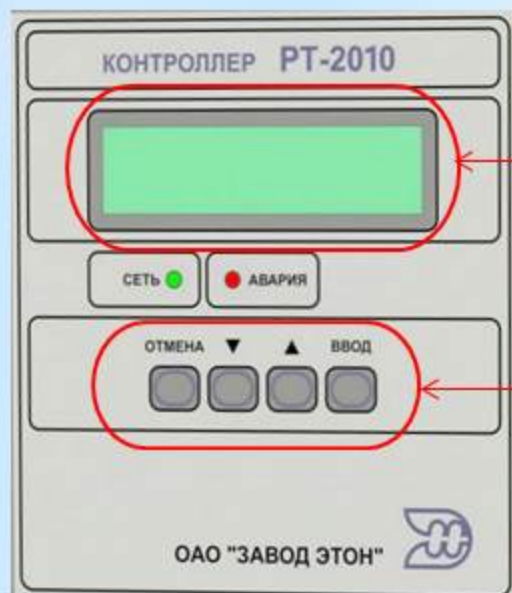


Настройка регулятора температуры РТ-2010

Настройка и программирование контроллера



Для просмотра и изменения параметров регулирования пользователем (наладчиком) в данном регуляторе используется четырехкнопочная клавиатура и символно-графический ЖКИ формата 16×2.

Нажатие каждой клавиши индицируется звуковым сигналом определенной тональности. В случае блокирования клавиши по условию работы программирования тональность звукового сигнала меняется.

Наименование клавиши	Графическое обозначение в меню	Назначение, выполняемые функции
Отмена	△	Отказ от редактирования параметра. Выход из текущего окна в верхнее по уровню окно или предыдущее окно.
Ввод	▼	Смена режима работы регулятора: автоматический - программирование. Переход на нижнее по уровню окно. Включение режима редактирования параметра. Подтверждение ввода нового значения параметра.
Больше	→ либо ↑	Перемещение вправо по окнам одного уровня или вниз по окнам подсистемы меню. Увеличение числового значения параметра. Включение ручной команды "открыть".
Меньше	← либо ↓	Перемещение влево по окнам одного уровня или вверх по окнам подсистемы меню. Уменьшение числового значения параметра. Включение ручной команды "закрыть".

Программирование контроллера

P0

Этон РТ-2010-2К
www.eton.by

В момент включения кратковременно подается звуковой сигнал и на индикатор выводится на время 2 с информационное окно.

P01

Firmware ver:3.0
Sep 20 2010

Далее на время 2 с индуцируется номер версии программного обеспечения, и номера редакции данной версии, а также месяц, число и год разработки данной версии.

P1

1 КОНТУР ГВС -1Р
2 КОНТУР ОТП ---

После индикации данного окна на индикацию выводится окно из группы информационных окон автоматического режима работы

Вход в систему редактирования параметров

П0

**Введите пароль
0000**

С целью несанкционированного доступа к настройкам прибора в регуляторе предусмотрен ввод пароля. В данном окне по умолчанию предлагается значение пароля = 0000, это же значение пароля по умолчанию исходно установлено в памяти. Переход к данному окну П0 меню осуществляется при нажатии клавиши “Ввод” в состоянии окна Р1.

П1

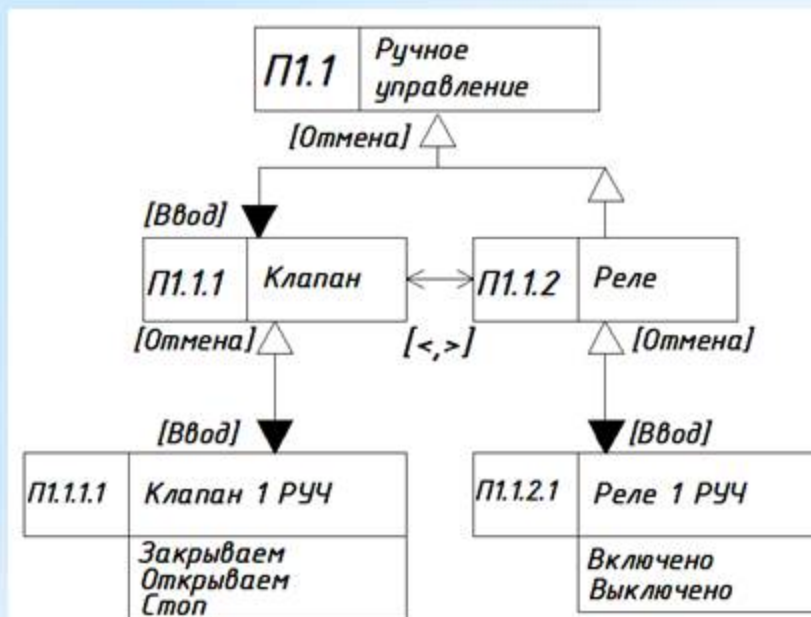
**Настройка
1-ого контура**

Для редактирования используются клавиши “Больше” или “Меньше”. Одиночное, короткое нажатие на клавишу приводит к смене числа на 1 знак, более продолжительное нажатие приводит к автоматическому изменению числа с большей скоростью. Подтверждение введенного значения производится нажатием клавиши “Ввод”, при этом курсор в пределах числа автоматически переходит на следующий (младший) разряд.

При входе в режим программирования на ЖКИ регулятора отображается окно “Настройка 1-ого контура”.

Настройка ручного управления

Нажатием клавиши “Ввод” из окна “Настройка 1-ого (2-ого) контура”. приводит к индикации окна “Ручное управление”.



Повторное нажатие клавиши “Ввод” позволяет переместиться в окно “Клапан”. При повторном нажатии клавиши “Ввод” регулятор переходит в ручной режим управления клапаном. Клавиши “Больше” и “Меньше” в момент нажатия активируют на выходе регулятора соответствующие им команды “открыть” и “заккрыть”.

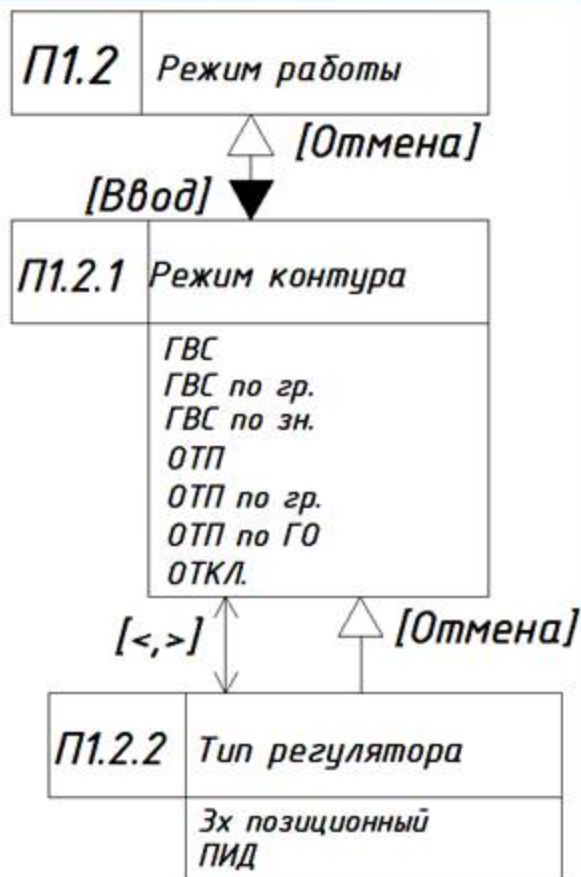
Перемещение в окно П1.1.2 “Реле” из окна П1.1.1 следует нажатием клавиши “Больше”. При нажатии клавиши “Ввод” в окне П1.1.2 активируется ручное управление реле выбранного контура.

В случае, если реле не было включено ранее, например, в недельном графике на данное время, автоматически это окно высвечивает “Стоп”. При этом клавиша “Больше» включает реле, а клавиша “Меньше” отключает его. В случае, если реле было включено, то при переходе из окна П1.1.2 к ручному управлению реле данное окно будет высвечивать текущее состояние “Включено”. Клавишей “Меньше” можно его отключить. Повторное включение осуществляется клавишей “Больше”.

Ручное включение и отключение реле насоса производится без учета параметра $t_{\text{защ.насоса}}$. Для возврата в окно П1.1 необходимо нажать клавишу “Отмена”. При повторном нажатии данной клавиши произойдет перемещение на окно П1.

Настройка режима работы контура регулирования

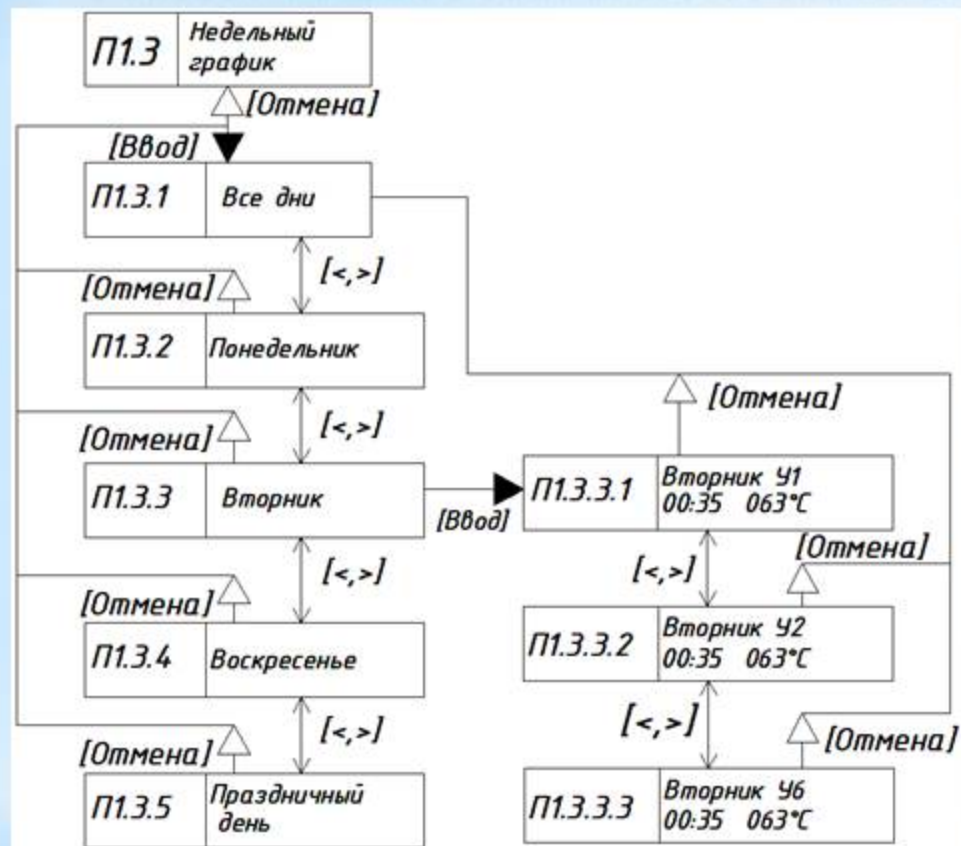
При перемещении от окна “Ручное управление” клавишей “Больше” по “горизонтальному” уровню на ЖКИ выводится следующее окно



Возврат к предыдущему окну по данному уровню осуществляется клавишей “Меньше”. Вход в редактирование режима контура производится нажатием клавиши “Ввод”. Запоминание введенного значения режима контура производится нажатием клавиши “Ввод”. Для выхода из окна редактирования в “верхнем” направлении используется клавиша “Отмена”.

Обозначение значений режимов контуров приведены в окне П1.2.1. Перейти в окно П1.2.2 можно клавишей “Больше”. Здесь можно выбрать закон регулирования. Выбор режима контура соответственно определяет в дальнейшем вид используемых окон и настраиваемые параметры соответственно для каждого контура.

Программирование недельного графика



Программирование недельного графика производится после входа в собственную систему подменю

В недельном графике программируются значения температур, время начала действия, команда включения насоса для каждой из шести уставок на все дни недели и дополнительный праздничный день.

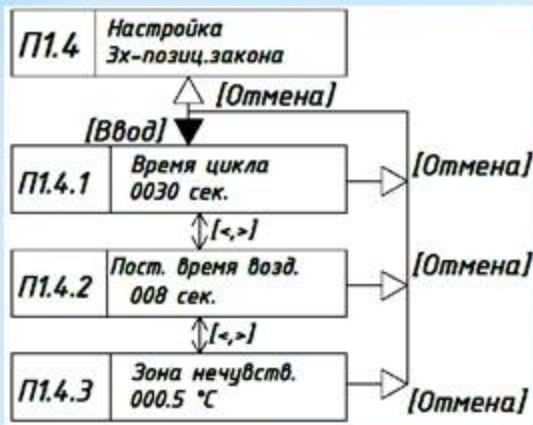
Первоначально в окне П1.3.1 настраиваются уставки для всех дней недельного графика одновременно (для случая когда используется однородный график).

В персональных подсистемах меню настройки уставок настраиваются значения уставок для каждого дня отдельно.

Программирование уставок производится следующим образом:

Через окно П1.3 нажатием клавиши “Ввод” происходит переход на окно П1.3.1, затем клавишами “Больше”, “Меньше” выбирается окно требуемого дня недели (например вторник - П1.3.3), нажатием клавиши “Ввод” переходим на окно программирования первой уставки для данного дня недели П1.3.3.1. Курсор в данном окне вначале установлен на часах, затем по мере редактирования каждого числа клавишами “Больше”, “Меньше” с фиксацией результатов клавишей “Ввод”, перемещается на минуты, значения температуры, флажок включения реле. В случае установки значения часов “--“, значения минут автоматически принимаются “--“ и независимо от значения температуры и флага включения насоса данная уставка исключается из списка выполняемых уставок. Выход из подсистемы меню настройки недельного графика в “верхнем” направлении производится нажатием клавиши “Отмена”.

Настройка параметров 3-х позиционного закона



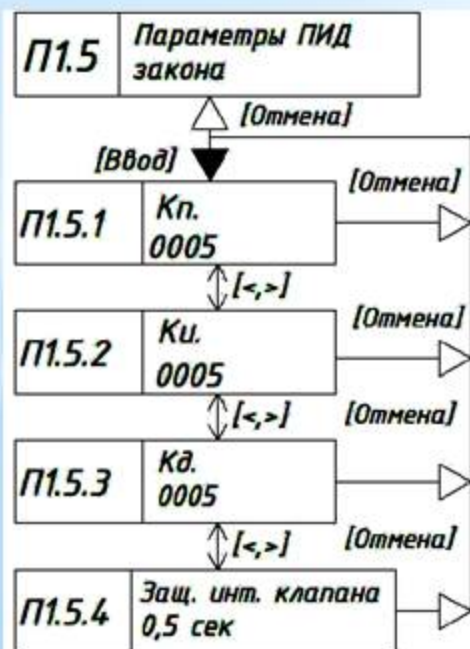
Настройка параметров 3х-позиционного закона регулирования производится через вход окном П1.4

После входа в подсистему меню настройки параметров 3х-позиционного закона на ЖКИ выводится окно П1.4.1.

Перемещение по окнам П1.4.2 и П1.4.3 производится клавишами “Больше”, “Меньше”, выбор определенного окна с целью редактирования параметра производится нажатием клавиши “Ввод”.

Редактирование параметров производится аналогично вышеописанным случаям.

Выход из окон данной подсистемы меню в “верхнем” направлении производится нажатиями клавиши “Отмена”.



Настройка параметров ПИД-закона

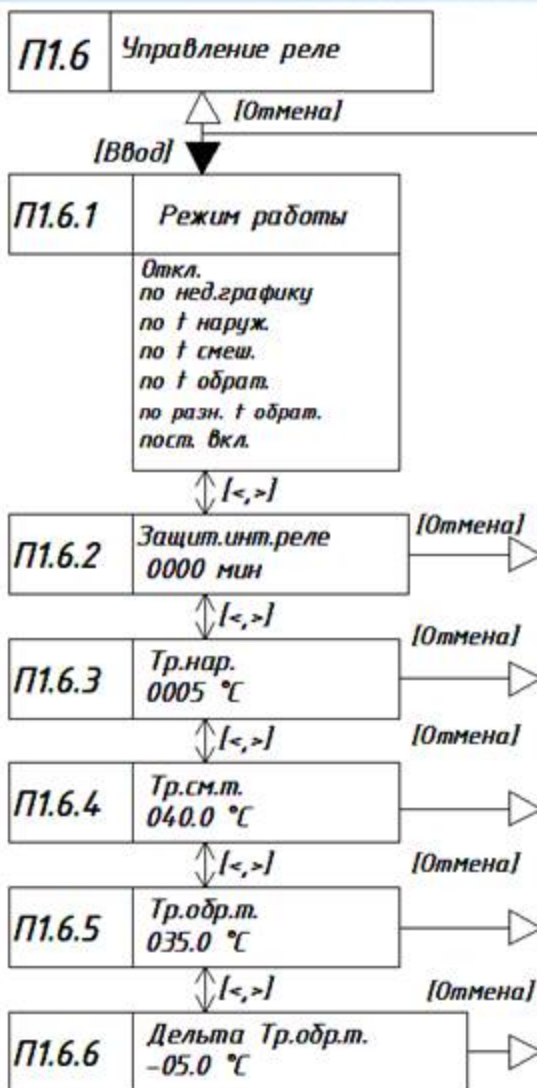
Настройка параметров ПИД- закона регулирования производится через вход окном П1.5

После входа в подсистему меню настройки параметров ПИД-закона на ЖКИ выводится окно П1.5.1. Перемещение по окнам П1.5.1-П1.5.4 производится клавишами “Больше”, “Меньше”, выбор определенного окна с целью редактирования параметра производится нажатием клавиши “Ввод”.

Редактирование параметров производится аналогично вышеописанным случаям.

Выход из окон данной подсистемы меню в “верхнем” направлении производится нажатиями клавиши “Отмена”.

Настройка параметров реле насосов



Параметры управления реле включения насоса настраиваются в собственной подсистеме меню. Вход в данную подсистему производится нажатием клавиши “Ввод” в окне П1.6

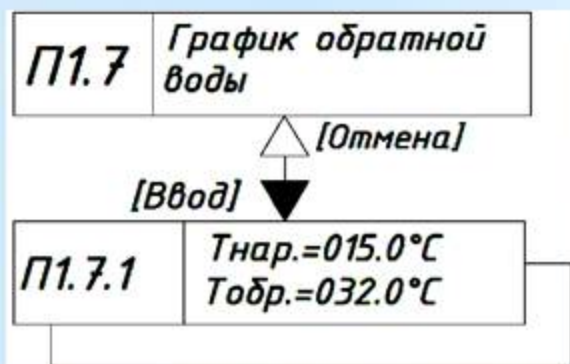
Выбор условия работы реле производится в окне П1.6.1, перемещение в которое осуществляется клавишей “Ввод”.

На выбор условия работы реле управления насосом и соответствующие этому условию параметры накладывают ограничение на режимы и варианты регулирования данного контура регулятора. Соответственно перечень используемых для настройки данных параметров окон также определяется этими ограничениями.

Настройка каждого из параметров работы реле управления насосом производится по логике аналогичной настройке всех остальных рассмотренных ранее одиночных параметров подсистем.

Выход из окон данной подсистемы меню в “верхнем” направлении производится нажатиями клавиши “Отмена”.

Настройка графика обратной воды



Программирование графика обратной воды (ГО) производится после входа в собственную систему подменю, заголовком которого является окно П1.7.

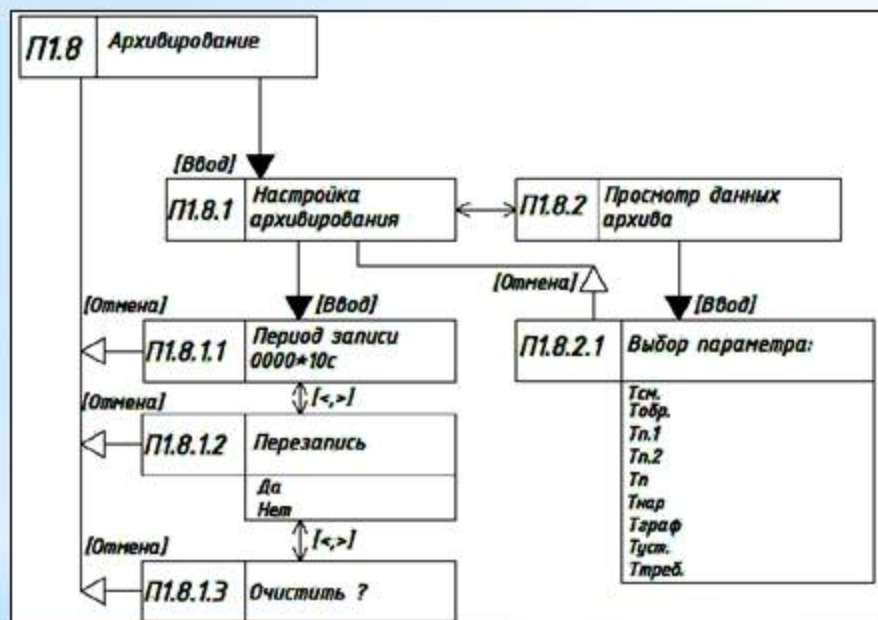
В окне данной подсистемы (П1.7.1) в верхней строке отображается значение температуры наружного воздуха, а в нижней строке соответствующее значение максимально допустимой температуры обратной воды. При входе в окно П1.7.1 курсор устанавливается на значении температуры наружного воздуха и нажатием клавиш “Больше”, “Меньше” данное значение изменяется с шагом 1 °С в большую или меньшую сторону в диапазоне от +15°С до -35°С.

Изначально при входе в подсистему меню программирования графика обратной воды значение температуры наружного воздуха равно +15 °С. После выбора необходимого значения температуры наружного воздуха нажатие клавиши “Ввод” переводит курсор на значение температуры обратной воды. Значение температуры обратной воды редактируется клавишами “Больше”, “Меньше”. Нажатие клавиши “Ввод” после редактирования значения температуры обратной воды приводит к запоминанию ее значения и переводу курсора на значение температуры наружного воздуха.

Внимание!!! Значения температуры наружного воздуха установлены изготовителем и не подлежат изменению.

Настройка параметров архивирования данных

Подсистема меню настройки архивирования имеет вход через окно меню «Архивирование» на окно



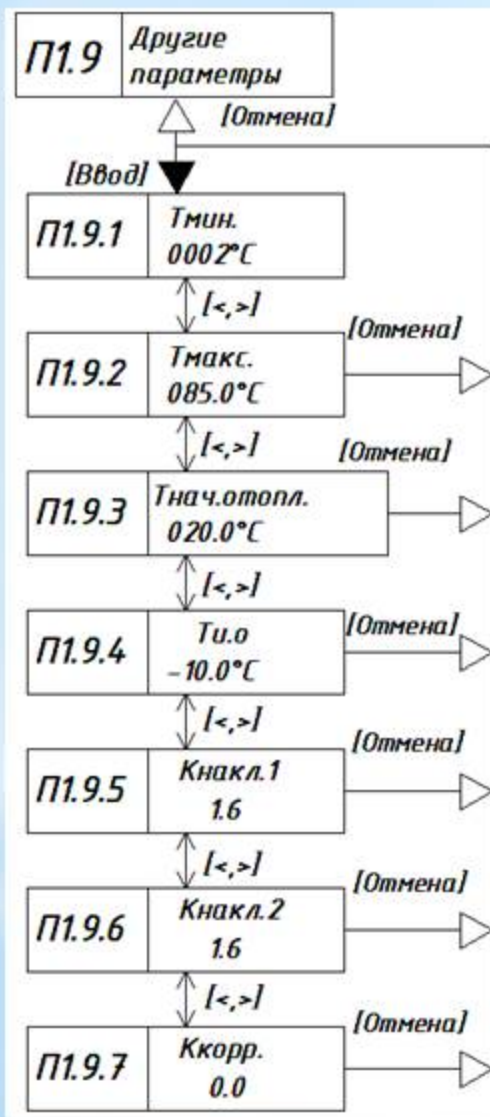
Окна П1.8.1.1 - П1.8.1.3 выбираются клавишами “Больше”, “Меньше”. В окне П1.8.1.1 задается период записи архива в пределах от 10 до 3600 секунд с шагом 10 с. В окне П1.8.1.2 включается или выключается режим перезаписи.

Внимание!!! В режиме с перезаписью после заполнения флэш-памяти, новые значения записываются на места самых старых первых значений. В режиме работы без перезаписи при заполнении всего архива процесс останавливается.

В окне П1.8.1.3 нажатием клавиши “Ввод” на ЖКИ выводиться надпись “подтвердите...”, подтверждение осуществляется нажатием клавиши “Ввод”, при этом на экран выводится надпись “ожидайте...” и происходит процесс стирания архива, о чем свидетельствуют изменяющиеся цифры в “%”. Об окончании стирания оповещает короткий звуковой сигнал.

Вход в подсистему меню просмотра архива производится через окно П1.8.2.1. В окне П1.8.2.1 нажатием, клавиш “Больше”, “Меньше”, можно просмотреть состояние каждого из девяти датчиков выбранного контура.

Настройка дополнительных параметров регулирования



Вход в подсистему меню других параметров регулирования, необходимых для определенных режимов работы производится через окно П1.9.

В этом меню можно настроить следующие параметры:

$T_{мин.}$ - Минимальное допустимое значение температуры смешанной воды или теплоносителя на выходе контура отопления

$T_{макс.}$ - Максимальное допустимое значение температуры смешанной воды или теплоносителя на выходе контура отопления

$T_{нач.отопл.}$ - Температура начала отопления отопительного графика - точка первого излома отопительного графика

$T_{и.о.}$ - Температура излома отопительного графика - точка второго излома отопительного графика

$K_{накл.1}$ - Коэффициент наклона отопительного графика первой зоны

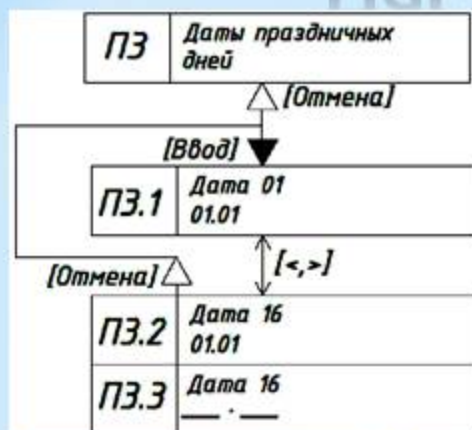
$K_{накл.2}$ - Коэффициент наклона отопительного графика второй зоны

$K_{корр.}$ - Коэффициент коррекции отопительного графика по температуре воздуха в отапливаемых помещениях

Тот или иной параметр доступен для настройки и редактирования в зависимости от выбранного режима работы регулятора температуры.

При настройке второго контура регулятора используется тот же алгоритм, как и для настройки контура 1.

Настройка праздничных дат



Подсистема меню настройки даты праздничных дней имеет вход через окно ПЗ «Даты праздничных дат»

Клавишей “Ввод” выбирается окно ПЗ.1. Здесь задается первая праздничная дата. Далее клавишами “Больше”, “Меньше” можно задать до 16 дат. Окно ПЗ.3 показывает вариант отключения праздничной даты

Настройка даты и времени



Подсистема меню настройки времени имеет вход через окно П4 «Установка времени и даты»

Переход в окно П4.1 осуществляется клавишей “Ввод”.

Мигающая позиция символа (далее условно - курсор) находится одновременно на двух цифрах даты. Нажатием клавиш “Больше”, “Меньше” значение даты может быть откорректировано. Нажатие клавиши “Ввод” приводит к запоминанию введенного значения и переходу на очередную позицию - месяц.

Корректировка остальных величин производится аналогичным способом. Посредством клавиши “Ввод” курсор можно перемещать по всем редактируемым параметрам.

Нажатие клавиши “Отмена” в любом окне приводит к выходу из данного окна на окно П4.

В случае, если какой-либо параметр изменен и вместо клавиши “Ввод” была нажата клавиша “Отмена”, то откорректированное значение параметра не запоминается, а восстанавливается значение параметра до корректировки и происходит выход из данного окна редактирования на верхнее окно по уровню.

Установка и смена пароля

Подменю смены пароля имеет вход через окно П5 «Смена пароля»

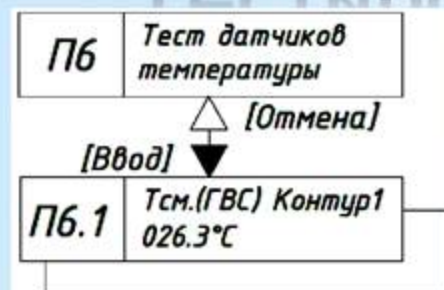
В окне П5.1 поразрядно задается новый пароль. Изменение и ввод каждой цифры производится так же, как и при вводе пароля. Нажатие клавиши «Ввод» после редактирования последней цифры приводит к запоминанию нового значения пароля.



Тестирование датчиков температуры

Подменю смены пароля имеет вход через окно П6 «Тест датчиков температуры»

ВВ окно П6.1 перемещение осуществляется клавишей «Ввод». Нажатием клавиш «Больше», «Меньше» можно просмотреть состояние каждого из девяти датчиков.



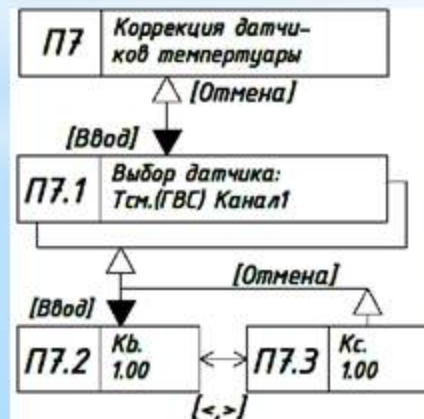
Настройка коррекции датчиков температуры

Подменю смены пароля имеет вход через окно П7 «Коррекция датчиков температуры»

В окне П7.1 (вход через клавишу «Ввод»), нажатием клавиш «Больше», «Меньше» можно выбрать один из датчиков и, перейдя в окно П7.2 или П7.3 откорректировать их значения коэффициентами.

Коэффициент В - пропорциональный коэффициент коррекции. Его диапазон составляет $0,9 \div 1,1$ с интервалом $0,1$.

Коэффициент С - постоянная составляющая коррекции. Его диапазон составляет $-5 \div +5$ с интервалом $0,1$.



Выбор закона регулирования

Правильный выбор параметров закона регулятора определяет его быстродействие и устойчивость и определяется временными характеристиками системы отопления, желаемой оперативностью работы системы отопления и уровнем механической загруженности регулирующих органов.

Для систем отопления, как правило, выбирается трехпозиционный закон регулирования, а для систем ГВС - ПИД-закон.

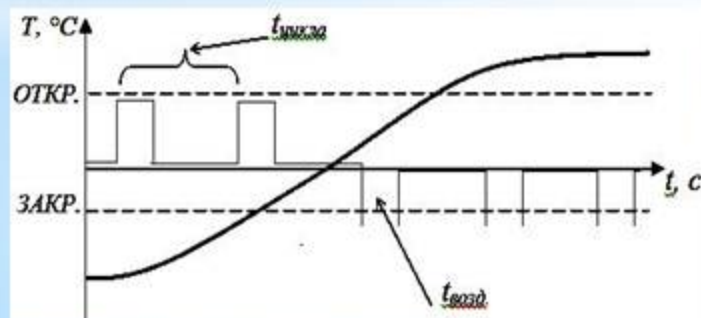
Усредненно для большинства отапливаемых объектов достаточны параметры

$t_{\text{цикла}} = 200 \div 500$ секунд, $t_{\text{возд.}} = 4 \div 10$ секунд.

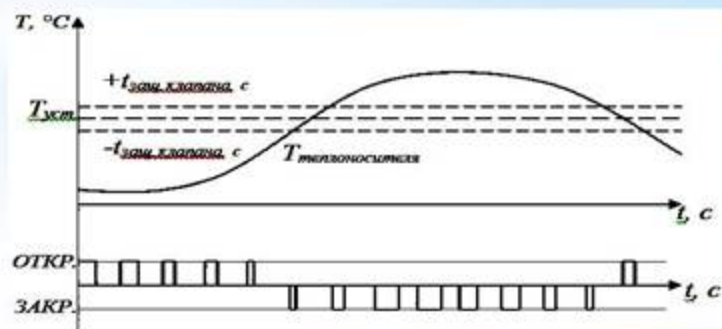
Время воздействия в режиме регулирования по ПИД-закону (время работы привода РО) зависит от величины рассогласования температур, интегрированной суммы предыдущих отклонений, скорости изменения температуры. При этом существуют следующие зависимости:

- 1) Величина времени воздействия не зависит от выбора времени цикла, а зависит только от процесса регулирования.
- 2) Время воздействия увеличивается пропорционально росту рассогласования.
- 3) Время воздействия увеличивается пропорционально продолжительности рассогласования.
- 4) Время воздействия уменьшается вплоть до смены знака воздействия при увеличении скорости изменения температуры

При использовании трехпозиционного закона выходные команды регулятора имеют вид, представленный ниже:



Выходные команды регулятора при использовании ПИД-закона представлены ниже:



Режим регулирования температуры в системе отопления

Регулирование температуры в системе отопления может выполняться по одному из 3-х вариантов:

- регулирование температуры смешанного теплоносителя без ограничения температуры обратной воды,
- регулирование температуры смешанной воды с ограничением температуры обратной воды по графику температуры обратной воды (далее ГО),
- регулирование только температуры обратной воды по ГО.

Кроме указанных зависимостей в процессе регулирования участвует ограничение по минимально допустимой температуре теплоносителя (защита от замораживания системы).

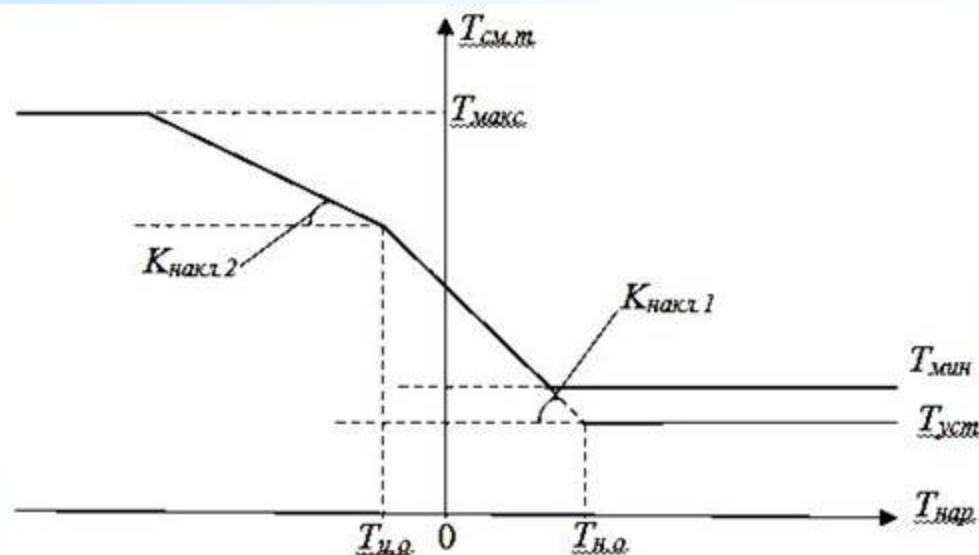
Внимание!!! Функции ограничения имеют безусловный приоритет над графиком регулирования.

Регулирование температуры смешенного теплоносителя без ограничения температуры обратной воды

В этом варианте регулирования контроллером используются датчики температуры смешанного теплоносителя и температуры наружного воздуха. Регулирование температуры смешанного теплоносителя при этом осуществляется по формуле:

при $T_{нар} > T_{н.о.}$	$T_{см.т.} = T_{уст.} + K_{корр.} \cdot (T_{уст.} - T_n)$
при $T_{н.о.} < T_{пар} \leq T_{н.о.}$	$T_{см.т.} = T_{уст.} + K_{накл.1} \cdot (T_{н.о.} - T_{пар.}) + K_{корр.} \cdot (T_{уст.} - T_n)$
при $T_{пар} \leq T_{н.о.}$	$T_{см.т.} = T_{уст.} + K_{накл.1} \cdot (T_{н.о.} - T_{н.о.}) + K_{накл.2} \cdot (T_{н.о.} - T_{пар.}) + K_{корр.} \cdot (T_{уст.} - T_n)$
при $T_{см.т.} \leq T_{мин.}$	$T_{см.т.} = T_{мин.}$
при $T_{см.т.} \geq T_{макс.}$	$T_{см.т.} = T_{макс.}$

Графически данная система выглядит следующим образом:



При изменении $T_{уст.}$ в недельном графике на другое значение $T_{уст.i}$ весь отопительный график параллельно смещается в вертикальном направлении на величину, равную разнице изменений.

Настройка дополнительных параметров системы отопления

Установка требуемого значения $T_{н.о.}$ (температура начала отопления) определяет ту температуру наружного воздуха, ниже которой, температура теплоносителя будет поддерживаться равной $T_{уст.и.}$ (текущее значение уставки), т.е. график отопления на этом участке становится наклонным. Величина $T_{н.о.}$ таким образом, влияет на постоянное смещение температуры в помещении от требуемого значения и, как правило, определяется по региону климатическими условиями.

Величина $T_{и.о.}$ - температура излома отопительного графика - точка второго излома отопительного графика (см. рисунок).

Коэффициенты $K_{накл.1}$ и $K_{накл.2}$ определяют наклон графика отопления (см. рисунок) и зависит от эффективности системы отопления и качества теплоизоляции здания, которые являются достаточно стабильными во времени параметрами. Как правило, достаточно использование одного коэффициента $K_{накл.1}$, введение второго коэффициента $K_{накл.2}$ рекомендовано для исключения осеннее-весенних перетопов.

Оба коэффициента можно задавать в диапазоне от 0 до 4, с шагом 0,1.

Ориентировочные значения коэффициента наклона графика для типовых систем водяного отопления жилых зданий лежат в следующих пределах:

- для кирпичных зданий в закрытых для обдува местах: 0,5 - 1,5;
- для кирпичных зданий, подверженных обдуву: 1 - 2,5;
- для железобетонных зданий: 2 - 3,5;
- для зданий с большой площадью остекления и объемами помещений: 3 - 4;

Внимание!!! Приведенные значения рекомендованы, но не обязательны для использования. В реальных случаях тепловые характеристики каждого здания индивидуальны и установку наиболее точного значения $K_{накл.(1,2)}$, $T_{н.о.}$, $T_{и.о.}$ можно произвести на основании наблюдений с учетом требований тепловых сетей.

Регулирование температуры смешенного теплоносителя с ограничением температуры обратной воды по графику

В данном варианте в процессе регулирования используются дополнительно датчики температуры обратного теплоносителя.

Внимание!!! Если температура обратной воды не превышает текущее заданное предельное значение в графике температуры обратной воды, осуществляется регулирование смешанной воды $T_{см.}$. Если температура обратной воды превысит текущее заданное предельное значение в графике обратной воды (ГО), регулятор перейдет к регулированию по температуре обратной воды по выбранному закону регулирования.

Регулирование температуры обратной воды по графику обратной воды

В этом варианте регулирования используются только датчики температуры наружного воздуха и обратного теплоносителя.

Процесс регулирования заключается в поддержании только температуры обратной воды по значениям заданным в ГО.

Регулирование осуществляется по формуле: $T_{обр.т.} = T_{обр.ГО} + (T_{уст.} - 20^{\circ}C)$

где, $T_{обр.ГО}$ - температура обратной воды, заданная в графике обратной воды на данный момент времени $\Delta T = \Delta T_{обр.} = T_{обр.} - T_{обр.т.}$

Работа реле в контуре регулирования отопления

Работа реле в контуре регулирования отопления производится по одному из выбираемых параметров:

1. Работа по недельному графику (аналогично работе реле в контуре ГВС);
2. Работа по температуре наружного воздуха $T_{нар.}$;
3. Работа по температуре смешанного теплоносителя $T_{см.}$;
4. Работа по температуре обратного теплоносителя $T_{обр.}$;
5. Работа по рассогласованию между текущим и требуемым в ГО значением обратного теплоносителя $\Delta T_{обр.}$;
6. Постоянно включено;
7. Постоянно выключено.

Аналогично, как и при регулировании теплоносителя в контуре ГВС, дополнительно используется параметр $t_{защ.насоса}$.

Работа реле по температурным параметрам $T_{нар.}$, $T_{см.}$, $T_{обр.}$, $\Delta T_{обр.}$ контура отопления с учетом параметра $t_{защ.насоса}$ происходит следующим образом:

для $T_{нар.}$	если $T_{нар.} > T_{р.нар.}$, то реле включается, если $T_{нар.} < T_{р.нар.}$, то реле выключается
для $T_{см.}$	если $T_{см.} > T_{р.см.т.}$, то реле включается, если $T_{см.} < T_{р.см.т.}$, то реле выключается;
для $T_{обр.}$	если $T_{обр.} > T_{р.обр.т.}$, то реле включается, если $T_{обр.} < T_{р.обр.т.}$, то реле выключается;
для $\Delta T_{обр.}$	если $\Delta T_{обр.} > \Delta T_{р.обр.}$, то реле включается, если $\Delta T_{обр.} < \Delta T_{р.обр.}$, то реле выключается.

Возможные настройки параметров отопления

Наблюдаемый процесс	Возможная причина
При любой $T_{\text{нар.}}$ температура в помещении всегда ниже нормы	Мало значение $T_{\text{н.о.}}$
Температура в помещении ниже нормы при большем значении $T_{\text{нар.}}$ и больше нормы при меньшем значении $T_{\text{нар.}}$	Мало значение $T_{\text{н.о.}}$ и велико значение $K_{\text{накл.}}$ (1 или 2)
Температура в помещении выше нормы при большем значении $T_{\text{нар.}}$ и меньше нормы при меньшем значении $T_{\text{нар.}}$	Велико значение $T_{\text{н.о.}}$ и мало значение $K_{\text{накл.}}$ (1 или 2)
Температура в помещении всегда выше нормы	Велико значение $T_{\text{н.о.}}$

Выбор значений графика температуры обратной сетевой воды определяется требованиями местных теплосетей.

Внимание!!! При установке времени включения режима повышенной или пониженной температуры воздуха в помещении, необходимо учитывать инерционную задержку в изменении этой температуры, определяемую свойствами здания и системы отопления, которую можно уточнить, производя предварительные наблюдения.

Режим регулирования температуры в системе ГВС

Регулирование температуры ГВС может выполняться по одному из 3-х вариантов настроек контура:

- регулирование температуры ГВС без контроля температуры обратной воды,
- регулирование температуры ГВС с ограничением температуры обратной воды по программируемому графику обратной воды,
- регулирование температуры ГВС с ограничением температуры обратной воды по одному установленному значению

Регулирование температуры смешенного теплоносителя с ограничением температуры обратной воды по графику

В этом варианте в процессе регулирования используются дополнительно датчики температуры наружного воздуха и температуры обратного теплоносителя.

Внимание!!! Если температура обратной воды не превышает текущее заданное предельное значение в ГО, осуществляется регулирование температуры ГВС $T_{ГВС}$. В случае невыполнения данного условия регулятор переходит к регулированию по температуре обратной воды, предварительно произведя сброс ПИД-закона регулирования. Величина рассогласования в данном случае вычисляется в зависимости от условия работы $\Delta T = T_{ГВС} - T_{ГВС.т.}$ либо $\Delta T = \Delta T_{обр.} = T_{обр.} - T_{обр.т.}$

Регулирование температуры смешенного теплоносителя с ограничением температуры обратной воды по графику по одному значению (по точке)

В данном варианте регулирования используются только датчики температуры ГВС и обратного теплоносителя. Процесс регулирования аналогичен второму варианту с тем отличием, что вместо ГО ограничением служит одно значение температуры обратного теплоносителя, которое задается пользователем в контроллере в меню настроек “Дополнительные параметры”.

Величина рассогласования в данном случае определяется так же, как и для второго варианта регулирования

Работа реле в контуре регулирования ГВС

Работа реле в контуре регулирования температуры ГВС осуществляется только на основании временного графика работы, который привязан к недельному графику.

Дополнительно могут быть установлены режимы работы насоса

“постоянно включен”

“постоянно выключен”.

При программировании недельного графика каждая уставка может быть отмечена символом включения реле насоса

0 - насос отключен

1 - включение насоса

При вступлении данной уставки в действие происходит включение реле управления насосом.

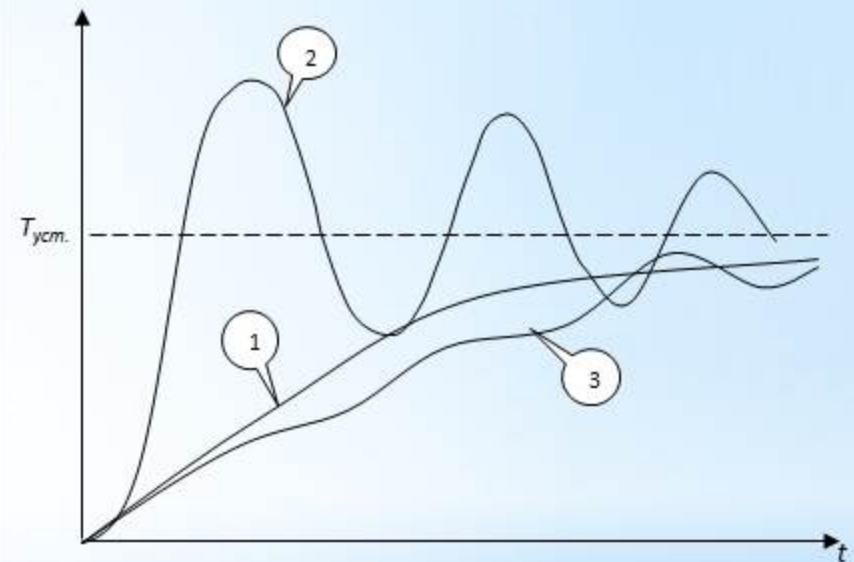
Для защиты насоса от частых и кратковременных коммутаций, а также обеспечения тепловых и гидравлических режимов системы при пуске насоса используется параметр $t_{\text{защ.насоса}}$ (защитный интервал насоса) - минимальное допустимое время непрерывной работы насоса. При этом, установив для данного параметра какое-либо значение, например, 1 минуту, насос включится через 1 минуту после наступления условия его включения и отключится через 1 минуту после наступления условия его отключения

Возможные настройки параметров ГВС

Настройку параметров ПИД-регулятора, рекомендуется производить по наблюдению за качеством процесса поддержания заданной температуры и реагированию системы на температурные возмущения

Наблюдаемый процесс	Причина	Графическое отображение процесса
Объект долго выходит на температурную уставку после возмущающего воздействия	Малое значение коэффициента пропорциональной составляющей K_p и, как следствие, медленная работа регулятора ($t_{созд.}$ - мало)	кривая 1
При перестройке регулятора на новое значение $T_{уст.}$ или после температурного возмущения, регулятор долго совершает автоколебания	Самовозбуждение системы регулирования из-за слишком большого $K_{пр.}$ или очень малого $K_{диф.}$. Большое значение $t_{инт.}$, т.е. регулятор, каждый раз не успевает отреагировать на происходящие перерегулирования	кривая 2
Приближения регулятора к требуемой температуре замедленно и происходит с колебаниями особенно заметными при приближении к $T_{уст.}$	В процессе настройки, задан слишком большой $K_{диф.}$ - регулятор сильно противодействует приближению к $T_{уст.}$ с возникающей при переходном процессе скоростью	кривая 3
В процессе регулирования самопроизвольно возникают растущие автоколебания температуры	Для данной системы велико значение коэффициента интегральной составляющей $K_{инт.}$ *	

* Примечание - Для большинства систем регулирования содержащих клапана с приводом от электродвигателей, рекомендуется устанавливать $K_{инт.} = 0$

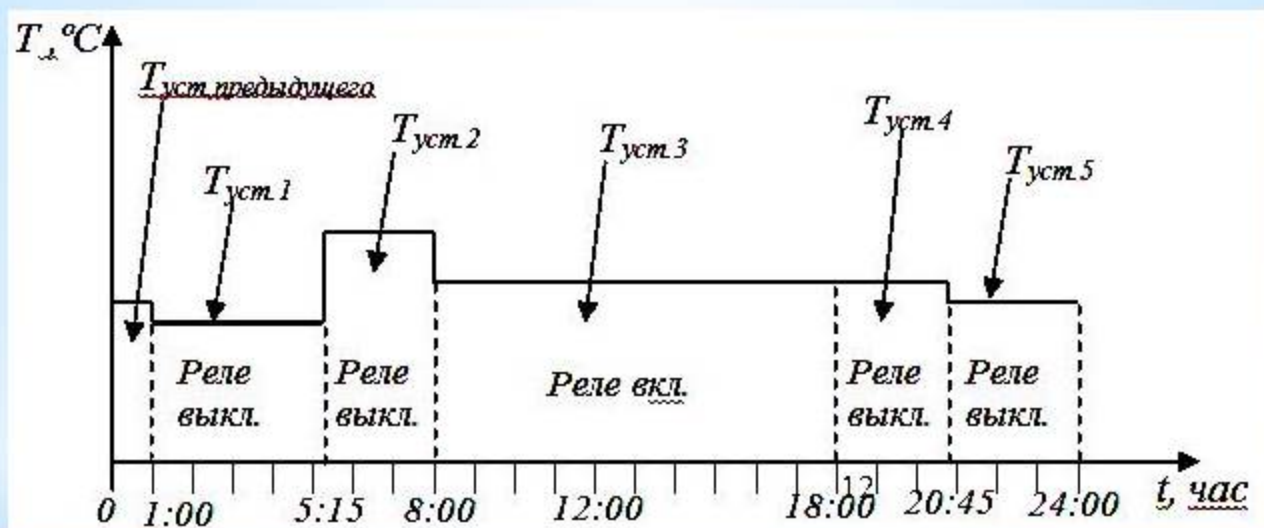


Правильный подбор параметров ПИД-регулятора позволяет добиться качественного процесса регулирования в рабочем диапазоне характеристик регулируемой системы.

Недельный график

В каждом из контуров регулятора отработка временной программы регулирования производится по шести суточным уставкам, индивидуально назначаемым на каждый день в недельном графике.

В этом же недельном графике возможно установить время включения насоса, подключенного через пускозащитную аппаратуру к выходу соответствующего контура.



В момент вступления в силу очередной уставки происходит сброс интегральной и дифференциальной составляющей ПИД-закона.

Действие каждой уставки продолжается до момента наступления следующей независимо от смены дня недели. На очередность следования уставок влияет только установленное время их действия.

Техническое обслуживание

Наименование неисправности, проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении контроллера в сеть питания светодиодные индикаторы и монитор на панели управления не светятся.	Отсутствие сетевого питания.	Проверить наличие и восстановить подачу питающего напряжения.
	Неисправна линия подачи сетевого напряжения.	Восстановить провода напряжения питания.
	Перегорел предохранитель.	Выяснить причину перегорания и заменить предохранитель.
	Неисправность трансформатора или стабилизатора питания.	Проверить и заменить элементы источника питания, устранить возможное замыкание на плате.
	Не включен внутренний разъем между модулями обработки информации и клавиатуры и модулем питания и управления	Восстановить соединение между модулями обработки информации и клавиатуры и модулем питания и управления
Контроллер выдает сигнал аварии.	Обрыв проводов связи с одним или несколькими датчиками температуры.	Проверить и восстановить провода связи датчиков с контроллером.
	При программировании разрешена работа незадействованного контура регулирования.	Проверить и исправить программу работы контроллера.
	Неисправность элементов порта датчиков температуры, процессора, микросхемы памяти.	Отыскать неисправности, заменить неисправный элемент.

Наименование неисправности, проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
При включении контроллера нет индикации на мониторе.	Не включен внутренний разъем между модулями обработки информации и клавиатуры и модулем питания и управления	Восстановить соединение между модулями обработки информации и клавиатуры и модулем питания и управления
	Неисправен модуль обработки информации и клавиатуры или индикатор.	Восстановить или заменить неисправный модуль.
Не производится управление исполнительным механизмом или насосом на определенном контуре.	Отказ выходного реле на плате обработки информации.	Заменить неисправное реле.
	Обрыв соединительного провода.	Восстановить поврежденные линии связи между контроллером и РО или ПЗА насоса.

При выполнении ремонта следует руководствоваться “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок”.