

Руководство по обслуживанию



Ht40T

**PID-регулятор, управляемый
часами реального времени**

1 Введение

Ht40T – это температурный / процессный регулятор, предназначенный для вмонтирования в панель. Формат фронтальной рамки - 96 x 48 мм (1/8 DIN).

Регулятор дает возможность производить регулирование на заданное значение, регулирование осуществляется часами реального времени (напр.: 6:00 ... 600 °С, 8:00 ... 900 °С, 14:00 ... 250 °С). Процесс изменения температуры можно регулировать отдельно для рабочих дней, субботы и воскресенья.

Прибор стандартно оснащен 1 входом (температурным или процессным) и тремя выходами (регулирующим, вспомогательным и аварийным). Работать с прибором несложно. Установленные параметры можно заблокировать и, тем самым, предотвратить их переустановку обслуживающим персоналом.

Руководство по эксплуатации прибора Ht40T разбито на отдельные группы. При монтаже и вводе прибора в эксплуатацию, рекомендуем действовать в следующем порядке:

Вы - финальный пользователь, Ваш регулятор прибор уже вмонтирован и настроен поставщиком

Если Вы финальный пользователь, то получите уже настроенный прибор и будете иметь доступ только к тем параметрам, которые Вам необходимы для Вашей работы с регулятором. Если Вы знакомитесь с прибором, то обратите внимание на следующие разделы:

- [Основные понятия](#) - разъяснение функций клавиш, дисплеев, ... ;
- [Исходное состояние прибора](#) - описание исходного состояния регулятора;
- [Регулирование требуемого значения](#), способы регулирования требуемого значения.

Вы осуществляете полный монтаж и настройку прибора

В этом случае действуйте в соответствии с рекомендациями, изложенными в следующих разделах:

- [Монтаж](#) - в этой главе описывается процедура вмонтирования прибора в панель;
- [Принципы монтажа, источники помех](#) - рекомендуем соблюдать принципы подключения, указанные в этой главе;
- [Подключение к электрической сети](#), описание подключения прибора;
- [Ввод прибора в эксплуатацию](#) - при первом включении прибора Вы войдете в инициализационное меню, в котором устанавливаются основные параметры прибора.

Вышеуказанным способом Вы осуществите монтаж, подключение и основную настройку прибора. Об иных возможностях регулятора и о работе с ним Вы прочитаете в последующих разделах.

Пользователям, для которых уже была разработана полная настройка регулятора, рекомендуем произвести настройку всех его параметров на *сервисном уровне*, меню **ConF**. **Пароль инициализации** для входа на сервисный уровень: **995**.

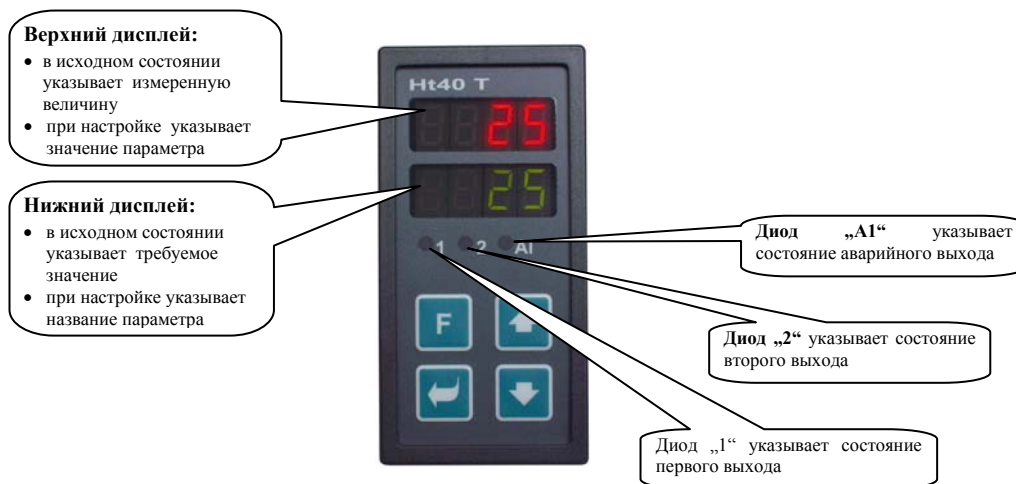
2 Основные понятия

Для того, чтобы во время работы с регулятором не возникали проблемы, пользователь должен научиться обслуживать регулятор, устанавливать его параметры, ...

2.1 Работа с регулятором

На панели Вы видите два дисплея, три контрольных светодиода, которые указывают состояние выхода. Управление прибором осуществляется с помощью четырех клавиш.

Функции элементов индикации



Функции клавиатуры

Настройка параметров регулятора производится с помощью клавиатуры. Отдельные клавиши имеют следующие функции:

- - клавиша для настройки и просмотра параметров программы, уровней обслуживания, конфигурирования и сервиса. Нажатием на эту клавишу **подтверждается изменение параметра, который настраивается**, и прибор переходит к следующему параметру;
- - клавиша изменения значения параметра перемещением вниз. Значение параметра – это число или сокращенное слово, состоящее не более чем из 4 букв;
- - клавиша изменения значения параметра перемещением вверх;
- - клавиша настройки часов реального времени.

2.2 Информационные сообщения и сообщения об ошибках

Информационные сообщения и сообщения об ошибках указываются только в *исходном состоянии*, см. Страницу [5](#).

Информационное сообщение, верхний дисплей

- ... ошибка датчика входа или вход не настроен.

Информационные сообщения, нижний дисплей

- ... запущена автоматическая настройка 1 группы параметров регулирования Pb1A , It1A , dE1A , см. страницу [11](#);
- ... запущена автоматическая настройка 2 группы параметров регулирования Pb1b , It1b , dE1b , см. страницу [11](#);
- ... регулятор настроен на регулирование на константное значение;
- ... ошибка часов реального времени. Регулятор регулирует на резервное требуемое значение . Ошибку можно устранить настройкой часов реального времени. Если это не поможет, то обратитесь к поставщику.

Сообщения об ошибках, нижний дисплей

Если появляется сообщение об ошибках, то отключаются выходы регулирования и выход сигнализации и активируется аварийный выход.

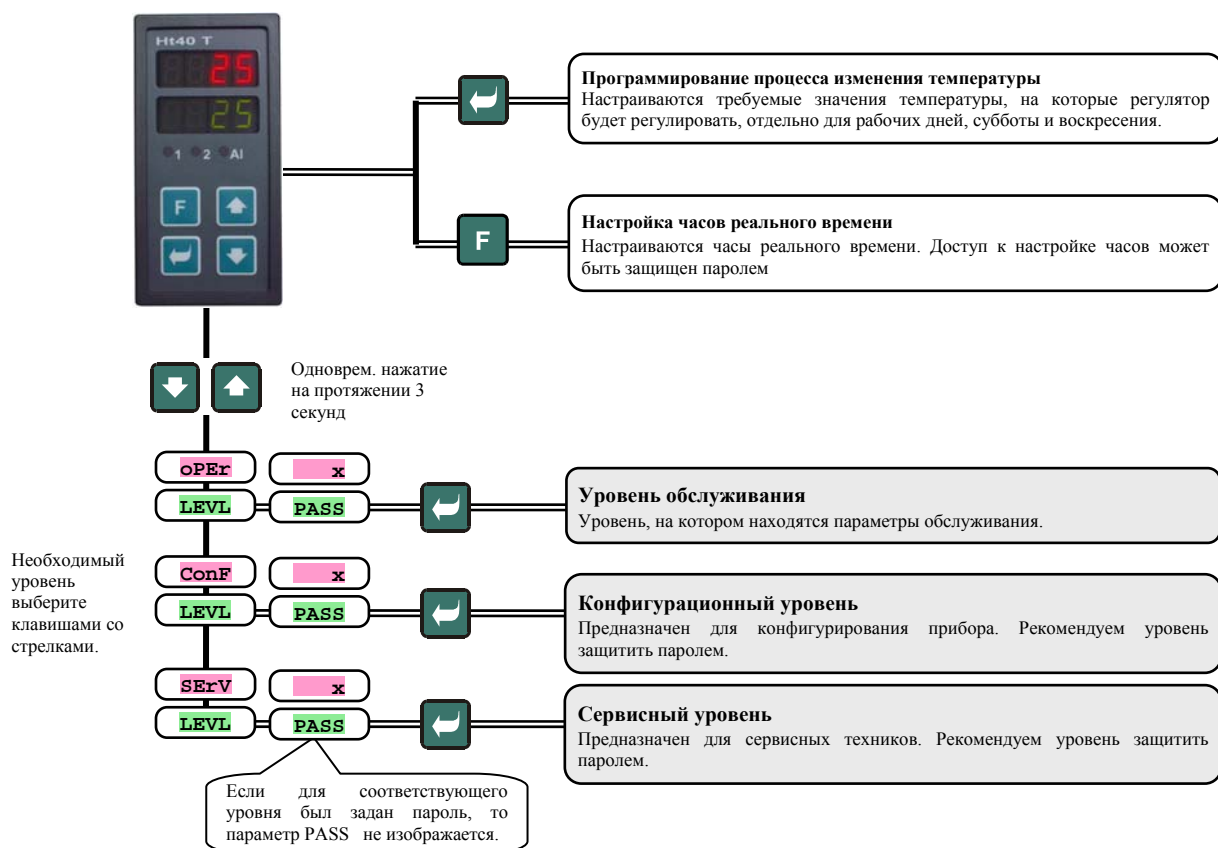
- **Err0** ... ошибка памяти FLASH программы. Регулятор выключите и вновь включите. Если это не помогает, то обратитесь к поставщику;
- **Err1** ... ошибка памяти EEPROM конфигурационных параметров. В некоторых случаях ошибку можно устранить перезагрузкой всех параметров на **сервисном уровне**. После перезагрузки необходимо заново настроить все параметры. Эту операцию может производить только опытный пользователь. Если это не помогает, то обратитесь к поставщику
- **Err3** ... ошибка преобразователя. Может быть вызвана электрическим импульсом на входе, слишком низкой температурой и слишком большой влажностью, Регулятор выключите и вновь включите. Если это не помогает, то обратитесь к поставщику.

2.3 Перечень уровней, меню

Для правильной работы прибора необходимо правильно настроить его параметры. Для наглядности параметры разбиты на группы (уровни и меню). Уровень является высшей единицей (**конфигурационный уровень**), а меню является частью уровня (меню **out1**).

Структура распределения указана на рисунке ниже.

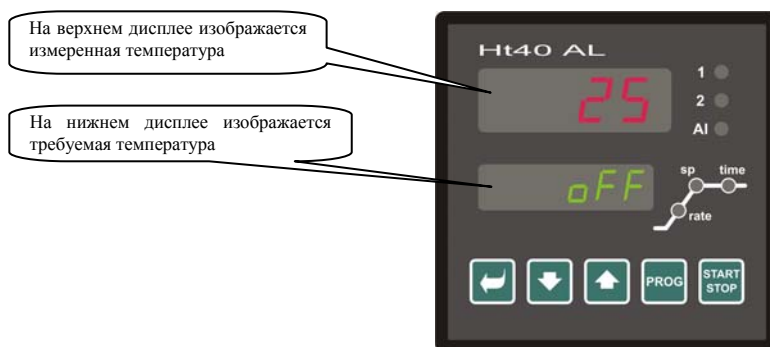
Структура разбивки указывается на рисунке ниже.



3 Исходное состояние прибора



После подачи напряжения питания, регулятор находится в *исходном состоянии* (необходимо произвести первоначальную настройку прибора, см. страницу [25](#)).

На верхнем дисплее изображается измеренная величина, а на нижнем дисплее - требуемая температура.



- Если на нижнем дисплее изображено число, то регулятор **находится в исходном состоянии**
- Если на нижнем дисплее изображена какая-либо надпись, то регулятор **не находится в исходном состоянии**, производится настройка или просмотр параметров.
- В *исходном состоянии* на нижнем дисплее изображаются информационные сообщения и сообщения об ошибках, см. Страницу [3](#).

Возврат в исходное состояние

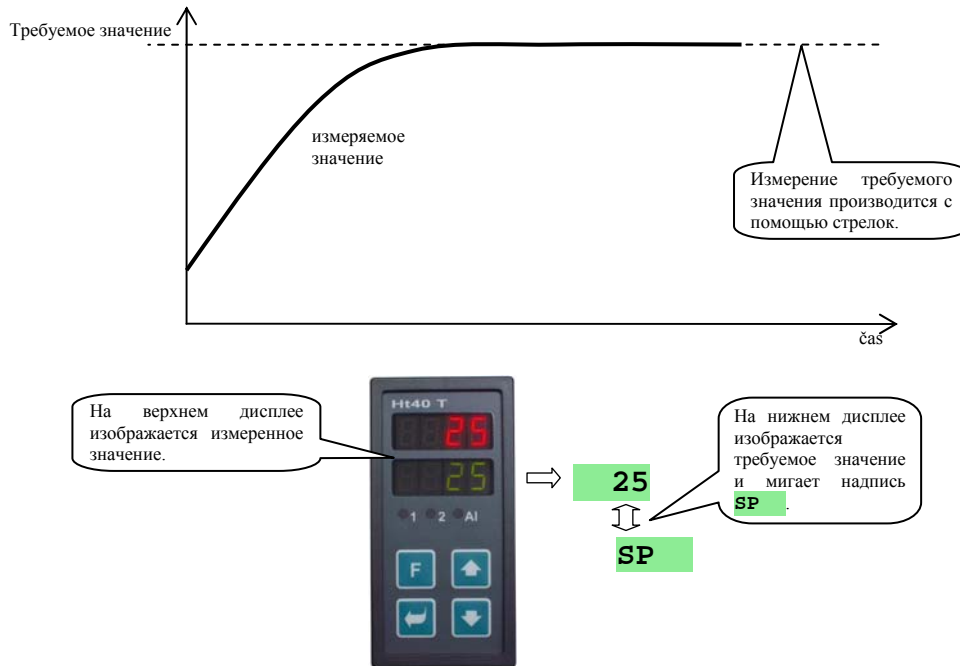
- Обслуживающий может персонал вернуть регулятор в *исходное состояние* кратковременным нажатием клавиш  .
- Если же на протяжении 60 секунд не будет нажата какая-либо клавиша, то регулятор автоматически вернется в *исходное положение*.

4 Регулирование требуемого значения

Регулятор может регулировать на константное значение или же требуемое значение может регулироваться часами реального времени в соответствии с настроенной программой.

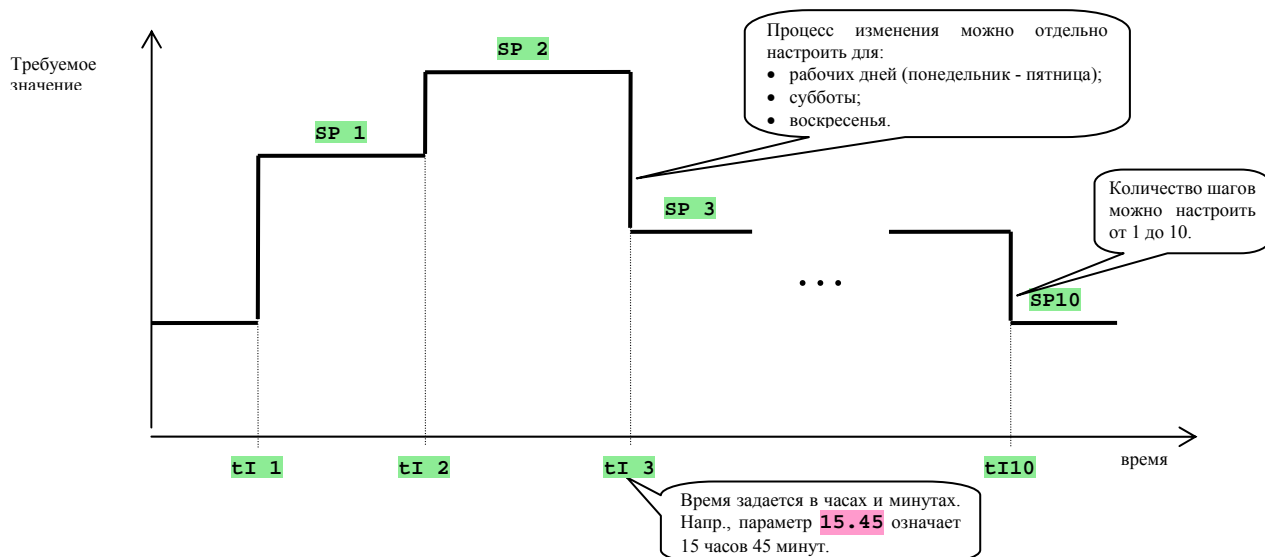
4.1 Регулирование на константное значение

Регулирование на константное значение настройте на *уровне обслуживания*, параметр **SP1C** = **SP**.





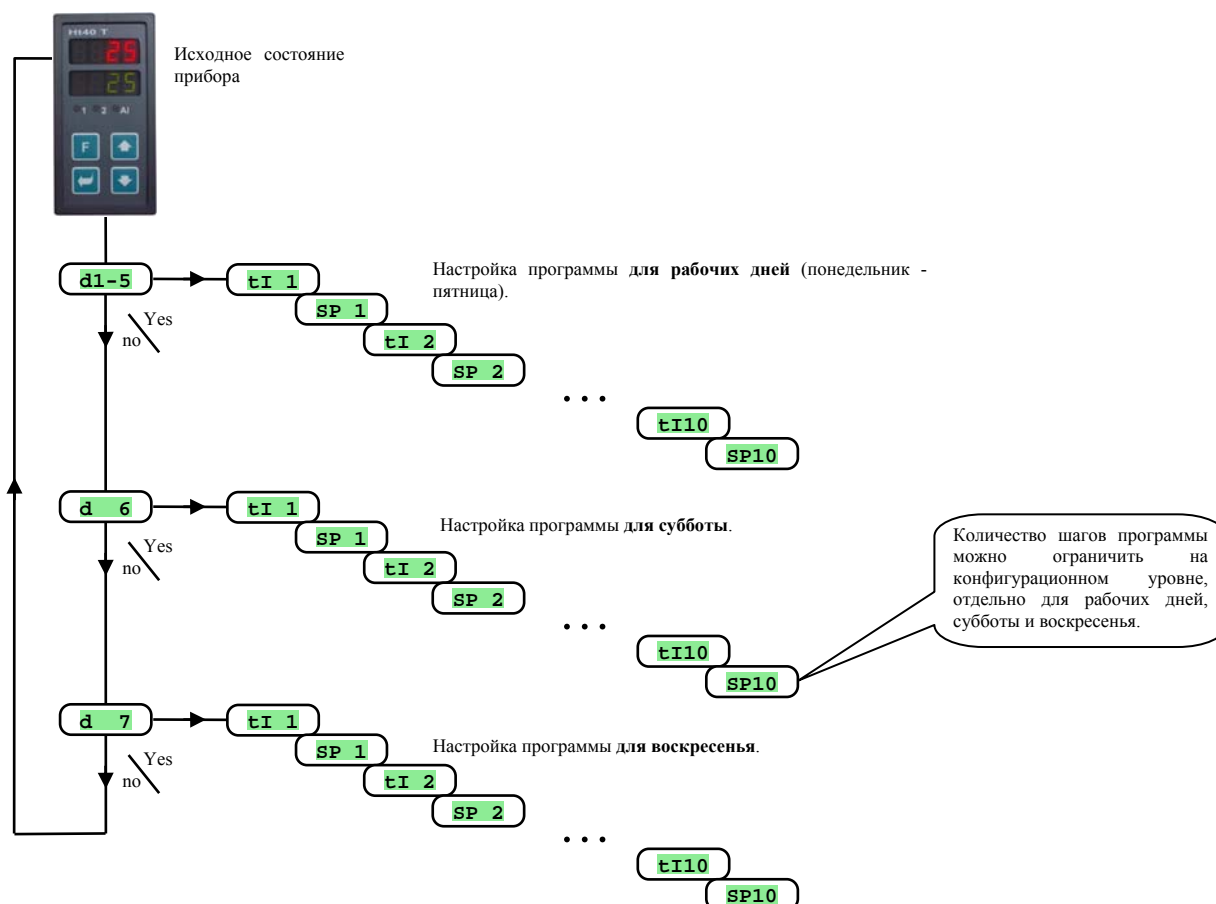
4.2 Программированное регулирование, управляемое часами реального времени

Регулятор дает возможность регулировать требуемое значение с помощью часов реального времени, см. Рисунок ниже. Данный способ регулирования настройте на *уровне обслуживания*, параметр **SP1C** = **Prog**.



Запись программы

В меню записи программы Вы войдете и будете его просматривать нажатием клавиши . Если на нижнем дисплее появится надпись **PASS**, то это означает, что меню записи программы защищено паролем. В этом случае задайте с помощью клавиш со стрелками правильный пароль и еще раз подтвердите клавишей .



Программу можно настроить отдельно для рабочих дней (**d1-5**), субботы (**d 6**) и воскресенья (**d 7**).

Требуемое значение **SP x** настраивается в единицах измерения (напр., °C для температуры), время **tI x** – в часах и минутах.

Ограничение количества шагов программы

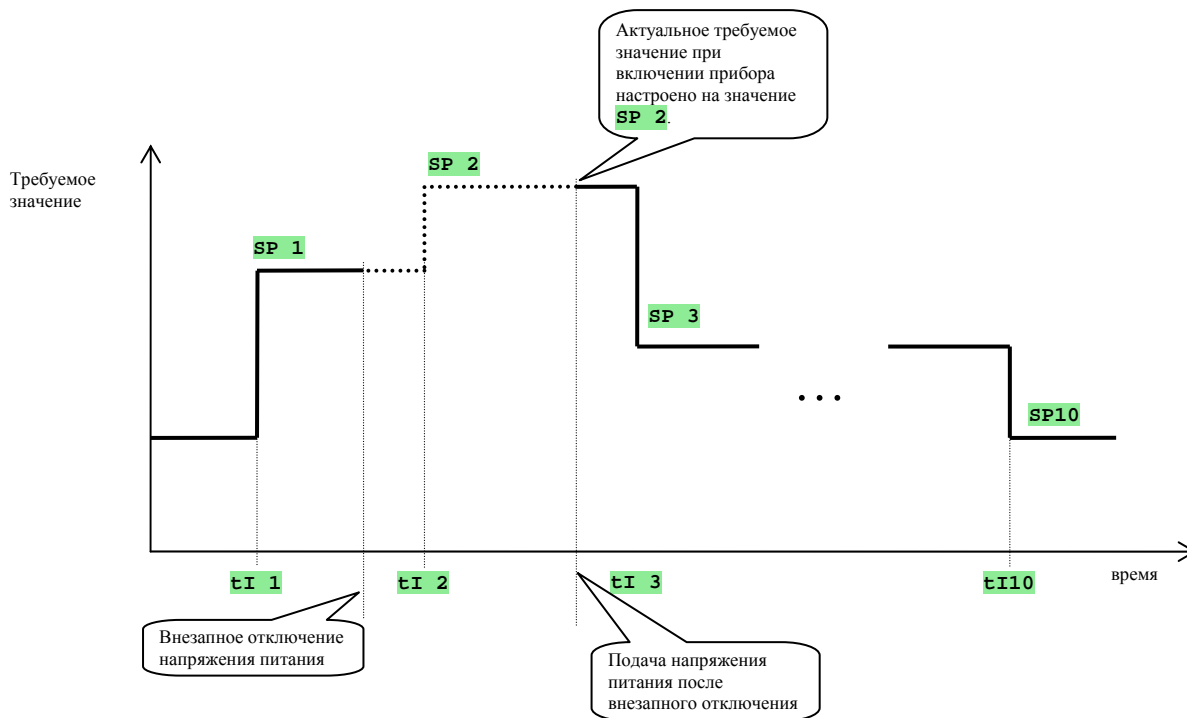
Количество шагов программы можно ограничить на *конфигурационном уровне*, меню **sys**, параметр:

- **c1-5** ... настройте количество шагов программы для рабочих дней;
- **c 6** ... настройте количество шагов программы для субботы;
- **c 7** ... настройте количество шагов программы для рабочих дней для воскресенья.

Ограничением количества шагов программы шагами, которые действительно необходимы, Вы упростите запись программы.

Поведение регулятора при старте (после внезапного отключения напряжения питания)

При старте (после внезапного отключения напряжения питания) регулятор настроит требуемое значение актуального шага.



Настройка нескольких требуемых значений

При настройке программы может быть задано несколько требуемых значений для одного и того же времени. В этом случае, регулятор принимает во внимание только последнее требуемое значение.

Например, настроено:

- tI 3 = 14.54, SP 3 = 450,
- tI 4 = 14.54, SP 4 = 300,
- tI 5 = 14.54, SP 5 = 100,

Регулятор настроит последнее требуемое значение для данного времени, то есть, 100.

Изменение актуального требуемого значения

При управлении требуемого значения с помощью часов реального времени, можно актуальное требуемое значение изменять с помощью клавиш со стрелками.

Проведение изменения требуемого значения должно быть разрешено на *конфигурационном уровне*, меню **PASS**, параметр **P SP** = **OFF**.

Важная информация

- Измененное требуемое значение *не* записано в настройки программы и после внезапного отключения напряжения питания опять будет настроено требуемое значение актуального шага.
- При переходе на новый шаг, будет настроено требуемое значение нового шага.

4.3 Настройка часов актуального времени





Вы войдете в меню часов актуального времени будете его просматривать нажатием клавиши **F**. Если на нижнем дисплее появиться надпись **PASS**, то это означает, что настройка часов защищена паролем. В этом случае, с помощью клавиш со стрелками задайте правильный пароль и еще раз его подтвердите **F**.

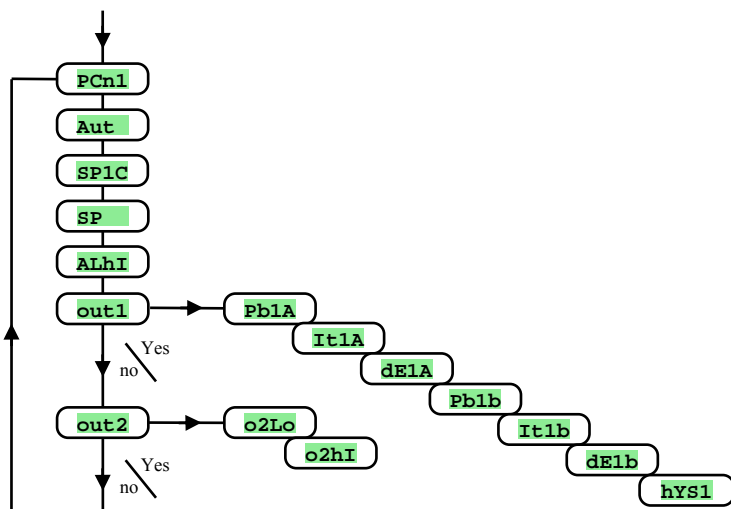
Дисплей	Значение
YEAr	Настройте актуальный год.
Mon	Настройте актуальный месяц.
dAtE	Настройте актуальную дату.
hour	Настройте актуальный час.
MIn	Настройте актуальную минуту.
dAY	Настройте актуальный (1 – понедельник, 2 – вторник, ..., 7 – воскресенье).



5 Уровень обслуживания

На уровне обслуживания устанавливаются параметры доступные обслуживающему персоналу прибора.

Из исходного состояния на уровень обслуживания Вы перейдете одновременным нажатием клавиш   на протяжении 3 секунд. На нижнем дисплее появится надпись **LEVEL**, на верхнем дисплее настройте **OPER** и подтвердите клавишей . Если на нижнем дисплее появится надпись **PASS**, то это означает, что уровень обслуживания защищен паролем. В этом случае задайте с помощью клавиш со стрелками правильный пароль и подтвердите клавишей .



Меню уровня обслуживания

Дисплей	Значение
PCn1	Указывает в актуальную мощность 1 выхода в %.
Aut	Запуск / остановка автоматической настройки параметров регулирования: <ul style="list-style-type: none"> OFF, выключение автоматической настройки параметров регулирования; ht, запуск автоматической настройки параметров регулирования, нагрева.
SP1C	Управление требуемым значением: <ul style="list-style-type: none"> ProG, требуемое значение управляется программой с помощью часов реального времени; SP, регулятор регулирует на константное значение.
SP	Резервное требуемое значение. На это требуемое значение регулятор переключит в случае, если остановлены часы реального времени или настроено регулирование на константное значение (SP1C = SP). Диапазон: SP1L - SP1h .
ALhI	Верхняя граница аварийной сигнализации. Аварийная сигнализация активируется, если измеренное значение <i>превышает</i> настроенное граничное значение. Диапазон: от -499 до 2499 °C.

out1, меню параметров 1-го выхода

Меню предназначено для ручной настройки параметров регулирования первого выхода или для подстройки при неточном регулировании. В меню Вы войдете после настройки **yes** на верхнем дисплее и подтверждения.

Дисплей	Значение
Pb1A	Зона пропорциональности, 1 группа параметров. Диапазон: 1 - 2499 °C.
It1A	Постоянная интегрирования, 1 группа параметров. Диапазон: OFF , 0.1 - 99.9 минут.
dE1A	Постоянная дифференцирования, 1 группа параметров. Диапазон: OFF , 0.01 - 9.99 минут.
Pb1b	Зона пропорциональности, 2 группа параметров. Диапазон: 1 - 2499 °C.
It1b	Постоянная интегрирования, 2 группа параметров. Диапазон: OFF , 0.1 - 99.9 минут.
dE1b	Постоянная дифференцирования, 2 группа параметров. Диапазон: OFF , 0.01 - 9.99 минут.
hYS1	Гистерезис, это единственный параметр, который настраивается при двухпозиционном регулировании. Диапазон: 1 - 249 °C.

out2, меню параметров 2-го выхода

В меню изображены границы сигнального выхода ($ot2 = SGPr$ nebo $ot2 = SGdE$). В меню Вы войдете после настройки **YES** на верхнем дисплее и подтверждения.

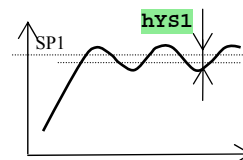
Дисплей	Значение
o2Lo	Нижняя граница сигнализации. Аварийная сигнализация активируется, если измеренное значение <i>меньше</i> настроенного граничного значения. Диапазон: <ul style="list-style-type: none">от -499 до o2hi °C для $ot2 = SGPr$.от -999 до 0 °C для $ot2 = SGdE$.
o2hi	Верхняя граница сигнализации. Аварийная сигнализация активируется, если измеренное значение <i>больше</i> настроенного граничного значения. Диапазон: <ul style="list-style-type: none">o2Lo - 2499 °C для $ot2 = SGPr$.0 - 999 °C для $ot2 = SGdE$.

5.1 Параметры выхода регулирования, PID-регулирование

Регулятор Ht40T можно настроить на двухступенчатое и PID-регулирование. Описание принципов регулирования вы найдете на стр. 17.

Нагрев, двухступенчатое регулирование

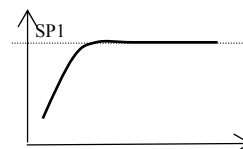
Двухступенчатое регулирование нагрева настраивается с помощью параметра $ot1 = ht2$. Параметр $ot1$ вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **out1**. На *уровне обслуживания* настраивается двухступенчатое регулирование, параметр **hys1**.



Нагрев, PID-регулирование

PID-регулирование нагрева настраивается параметром $ot1 = ht$. Параметр $ot1$ Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **out1**. На *уровне обслуживания* настраиваются PID-параметры:

- **Pb1A, It1A, dE1A**, если используется одна группа PID-параметров (параметр **ALGo**).
- **Pb1A, It1A, dE1A, Pb1b, It1b, dE1b**, если используются две группы параметров регулирования.



5.2 Автоматическая настройка параметров регулирования

Регулятор оснащен функцией, с помощью которой можно настроить PID-параметры.



Во время автоматической оптимизации на нижнем дисплее мигает надпись:

- **Aut1** ... регулятор настраивает параметры нагрева **Pb1A, It1A, dE1A**;
- **Aut2** ... регулятор настраивает параметры нагрева **Pb1b, It1b, dE1b**.

Последовательность при запуске автоматической оптимизации:

- автоматическая оптимизация запускается параметром **Aut = ht** (настройка параметров нагрева). Параметр **Aut** Вы найдете на *уровне обслуживания*. Выход регулирования должен быть настроен на PID-регулирование;
- регулятор с помощью выхода регулирования установит характеристики системы и рассчитает оптимальные параметры. При проведении оптимизации измеряемое значение будет колебаться;
- во время проведения автоматической оптимизации на нижнем дисплее мигают информационные сообщения (**Aut1, Aut2**);
- по окончании оптимизации параметры будут записаны, и перестанет мигать информационное сообщение.

Важная информация

- Параметры **Pb1A**, **It1A**, **dE1A** настраиваются, если используется одна группа параметров регулирования (**ALGO** = **PId**) или две группы параметров регулирования (**ALGO** = **2PId**), а фактическое требуемое значение меньше параметра **SPId**.
 - Параметры **Pb1b**, **It1b**, **dE1b** настраиваются, если фактическое требуемое значение больше параметра **SPId** при использовании двух групп параметров регулирования (**ALGO** = **2PId**).
- Параметры **ALGO** и **SPId** Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **out1**.

5.3 Сигнальный выход

Параметры сигнального выхода настраиваются на *конфигурационном уровне*, меню **out2**.

Границы сигнализации **o2Lo** (нижняя граница) и **o2hI** (верхняя граница) настраиваются на *уровне обслуживания*, меню **out2**.

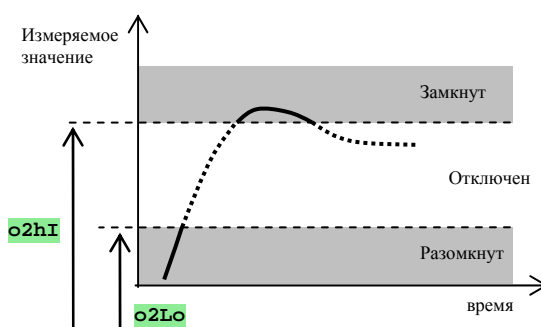
Настройка сигнализации в абсолютных величинах

На *конфигурационном уровне*, меню **out2**, настройте параметр **ot2** = **SGPr**.

Сигнальный выход замкнут, если температура ниже **o2Lo** или выше **o2hI**.

На *конфигурационном уровне*, меню **out2**, можно настроить активные границы:

- **sid2** = **both**, обе границы активны;
- **sid2** = **hI**, активна верхняя граница;
- **sid2** = **Lo**, активна нижняя граница.



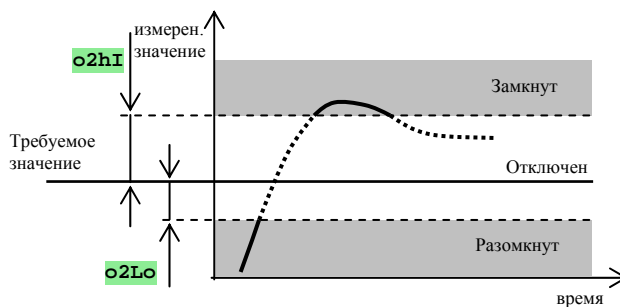
Сигнализация настроена как отклонение от требуемого значения

На *конфигурационном уровне*, меню **out2**, настройте параметр **ot2** = **SGdE**.

Границы сигнализации рассчитаны как отклонение от требуемого значения:

- **верхняя граница сигнализации** = требуемое значение + **o2hI**;
- **нижняя граница сигнализации** = требуемое значение - **o2Lo**.

Поведение сигнального выхода и настройка активных границ такие же как и при настройке сигнализации в абсолютных величинах.

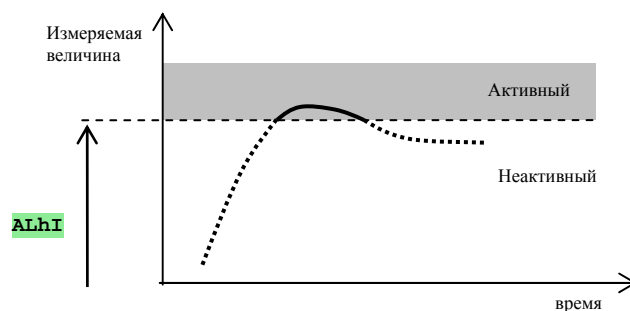


5.4 Выход аварийной сигнализации

Выход аварийной сигнализации предназначен для сигнализации превышения граничной температуры, настроенной с помощью параметра **ALhI**. Этот параметр Вы найдете на *уровне обслуживания*.



Если аварийная сигнализация не активирована, то контакты реле **замкнуты**. Если же аварийная сигнализация активирована, то контакты реле **разомкнуты**.

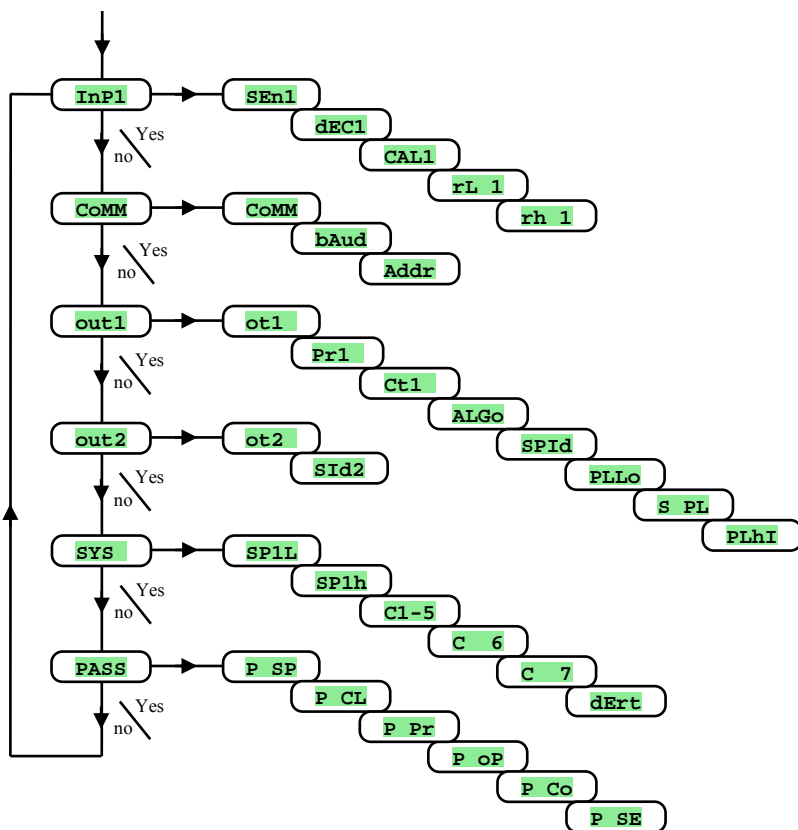
Аварийная сигнализация активируется при размыкании контактов температурного датчика и системной ошибке прибора.



6 Конфигурационный уровень

Конфигурационный уровень предназначен для установки основных параметров прибора. На этом уровне **выключен выход регулирования и деактивированы аварийный и сигнальный выходы.**

Из исходного состояния на уровень обслуживания Вы перейдете одновременным нажатием клавиш   на протяжении 3 секунд. На нижнем дисплее появится надпись **LEVEL**, на верхнем дисплее установите с помощью клавиш со стрелками **Conf** и подтвердите. Если на нижнем дисплее появится надпись **PASS**, то это означает, что уровень обслуживания защищен паролем. В этом случае задайте с помощью клавиш со стрелками правильный пароль и еще раз подтвердите.



InP1, настройка входа

Дисплей	Значение
SEn1	Настройка датчика входа ... температурный вход: <ul style="list-style-type: none">no ... вход не настроен;J ... термопара J, диапазон: от -200 до 900°C;K ... термопара K, диапазон: от -200 до 1360°C;t ... термопара T, диапазон: от -200 до 400°C;n ... термопара N, диапазон: от -200 до 1300°C;E ... термопара E, диапазон: от -200 до 700°C;r ... термопара R, диапазон: от 0 до 1760°C;s ... термопара S, диапазон: от 0 до 1760°C;b ... термопара B, диапазон: от 300 до 1820°C;C ... термопара C, диапазон: от 0 до 2320°C;d ... термопара D, диапазон: от 0 до 2320°C;rtd ... датчик сопротивления Pt100, диапазон: от -200 до 800°C Настройка датчика входа ... процессный вход: <ul style="list-style-type: none">no ... вход не настроен;0-20 ... 0 – 20 мА, диапазон: от -499 до 2499 единиц;4-20 ... 4 – 20 мА, диапазон: от -499 до 2499 единиц;0-5 ... 0 – 5 V, диапазон: от -499 до 2499 единиц;1-5 ... 1 – 5 V, диапазон: от -499 до 2499 единиц;0-10 ... 0 – 10 V, диапазон: от -499 до 2499 единиц.
dEC1	Установка десятичной точки для изображения на дисплее ... температурный вход: <ul style="list-style-type: none">0 ... только целые числа;0.0 ... один знак после точки. Установка десятичной точки для изображения на дисплее ... процессный вход: <ul style="list-style-type: none">0 ... только целые числа;0.0 ... один знак после точки;0.00 ... два знака после точки;0.000 ... три знака после точки.
CAL1	Калибровка датчика. Установленное значение прибавляется к измеряемой величине. Диапазон: от -999 до 999°C.
rL 1	Вместе с параметром rh 1 для процессных диапазонов устанавливается масштаб изображения величин на дисплее . Диапазон: от -499 до rh 1 .
rh 1	Вместе с параметром rL 1 для процессных диапазонов устанавливается масштаб изображения величин на дисплее . Диапазон: от rL 1 до 2499.

CoMM, линия связи

Дисплей	Значение
CoMM	Настройка линии связи: <ul style="list-style-type: none">Mod ... регулятор настроен для коммуникации с компьютером;SGnL ... регулятор посылает информацию для управления подчиненными устройствами.
bAud	Скорость передачи , жестко установлена на 9600 Бд.
Addr	Адрес устройства , изображается при CoMM = Mod .

out1, выход 1

Дисплей	Значение
ot1	Функция первого выхода (регулирования): <ul style="list-style-type: none">ht ... регулирование нагрева, PID-регулирование;ht2 ... регулирование нагрева, двухступенчатое регулирование.
Pr1	Настройка 1 процессного выхода, выход напряжения: <ul style="list-style-type: none">0-10 ... 0 – 10 В;0-5 ... 0 – 5 В. Настройка 1 процессного выхода, токовый выход: <ul style="list-style-type: none">0-20 ... 0 – 20 мА.4-20 ... 4 – 20 мА.
Ct1	Время цикла 1 выхода. Диапазон: 1 - 200 секунд.

ALGo	Алгоритм PID-регулирования: <ul style="list-style-type: none"> • PId ... используется одна группа PID-параметров; • 2PId ... используются две группы PID-параметров.
SPId	Граница между PID1 и PID2 (2 группы PID-параметров). Диапазон: от -499 до 2499 °C.
PLLo	Ограничение выходящей мощности при малых измеряемых значениях, указывается в %. Диапазон: 0 - 100 %.
S PL	Настройка границы между малыми и большими значениями для ограничения мощности. Диапазон: от -499 до 2499 °C.
PLhI	Ограничение выходящей мощности при больших измеряемых значениях, указывается в %. Диапазон: 0 - 100 %.

out2, выход 2

Дисплей	Значение
ot2	Функции второго выхода: <ul style="list-style-type: none"> • oFF ... 2 выход выключен; • SGPr ... сигнализация превышения измеряемой величины, абсолютное значение; • SGdE ... сигнализация превышения измеряемой величины, отклонение от требуемого значения .
sId2	Выбор активных границ сигнализации: <ul style="list-style-type: none"> • both ... активны верхняя и нижняя границы; • hI ... активна верхняя граница; • Lo ... активна нижняя граница.

SYS , системные параметры

Дисплей	Значение
SP1L	Ограничение нижней границы рабочего диапазона заданного значения. Диапазон: от -499 до SP1h °C.
SP1h	Ограничение верхней границы рабочего диапазона заданного значения. Диапазон: от SP1L аз 2499 °C.
c1-5	Количество шагов программы для рабочих дней. Диапазон: 1 - 10.
c 6	Количество шагов программы для субботы. Диапазон: 1 - 10.
c 7	Количество шагов программы для воскресенья. Диапазон: 1 - 10.
dErt	Уточняет характер деривационной составляющей. Чем большее значение настроено, тем сильнее подавлена деривационная составляющая. Диапазон: 1.0 - 100.0 секунд.

PASS, пароли для входа на высшие уровни меню

Дисплей	Значение
P SP	Блокировка изменения требуемого значения SP1: <ul style="list-style-type: none"> • oFF ... требуемое значение SP1 не заблокировано, ее можно изменять; • on ... требуемое значение SP1 заблокировано.
P CL	Пароль для входа в меню настройки часов реального времени. Если настроено oFF , то это значит, что доступ не защищен паролем. Диапазон: oFF , 1 - 9999.
P Pr	Пароль для входа в меню программирования температуры. Если настроено oFF , то это значит, что доступ защищен паролем. Диапазон: oFF , 1 - 9999.
P oP	Пароль для входа на уровень обслуживания. Если настроено oFF , то это значит, что доступ не защищен паролем. Диапазон: oFF , 1 - 9999.
P Co	Пароль для входа на конфигурационный уровень. Если настроено oFF , то это значит, что доступ не защищен паролем. Диапазон: oFF , 1 - 9999.
P SE	Пароль для входа на сервисный уровень. Если настроено oFF , то это значит, что доступ не защищен паролем. Диапазон: oFF , 1 - 9999.

6.1 Измерение

Правильный выбор, монтаж, подключение и расположение сенсоров на оборудовании и соответствующая настройка параметров прибора являются обязательными условиями для правильной его работы.

Параметры для конфигурации измерительного входа Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **InP1**.

Настройка датчика входа

Необходимый датчик входа настройте в параметре **sen1**. Перечень датчиков входа Вы найдете в разделе *Технические параметры*, см. Страницу [26](#).

С помощью параметра **dec1** Вы можете настроить позицию десятичной точки. Для температурных датчиков возможна настройка изображения только целых чисел или с одним знаком после точки.

С помощью параметра **cal1** настройте калибровку датчика. Настроенное значение будет прибавлено к измеряемой величине.

Ограничение требуемого значения можно настроить на *конфигурационном уровне*, меню **sys**, параметры **sp1L** и **sp1h**.

Важная информация

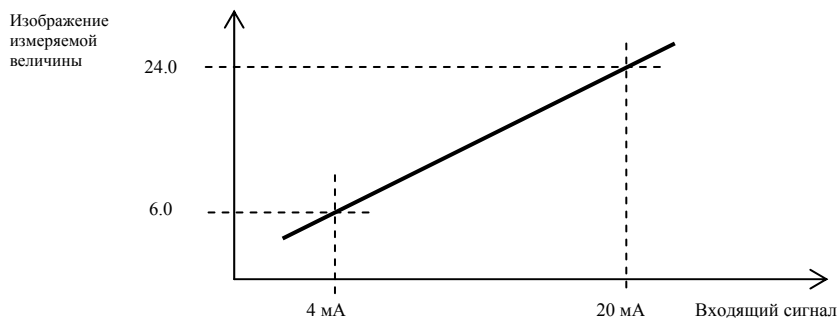
- Температурные входы оснащены детектором неисправности датчика. При неисправности датчика выключается выход регулирования и активируется выход аварийной сигнализации.

Диапазон измерения процессных входов

На *конфигурационном уровне*, меню **InP1**, с помощью параметров **rL 1**, **rh 1** и **dec1** можно ограничить диапазон измерения процессных входов.

Пример настройки процессных входов

Например, Вам необходимо, чтобы входящий сигнал 4 - 20 мА изображался на дисплее в диапазоне 6.0 - 24.0. Настройте **dec1** = 0.0, **rL 1** = 6.0 а **rh 1** = 24.0. Распределение между значениями 6.0 а 24.0 будет линейным.

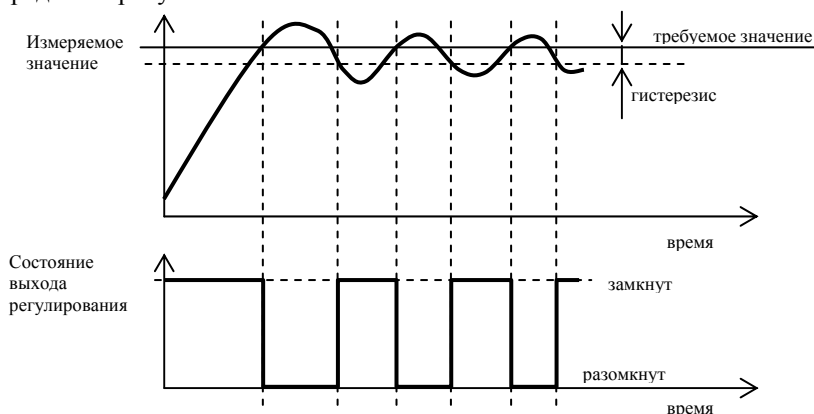


6.2 Регулирование, выход регулирования

В регуляторе можно настроить двухпозиционное или PID-регулирование нагрева. Если настроено PID-регулирование, то можно использовать функцию автоматической настройки параметров регулирования, см. Страницу [Ограничение мощности](#), и ограничения мощности, см. страницу [18](#). Параметры для конфигурирования выхода регулирования находятся на *конфигурационном уровне*, меню **out1**.

Двухпозиционное регулирование

Выбор двухпозиционного регулирования осуществляется настройкой **out1** = **ht2**. Применяется в случаях, когда к регулированию не выдвигаются жесткие требованиями. При этом виде регулирования в принципе невозможно достигнуть нулевого отклонения регулирования. Измеряемое значение характерным образом колеблется с отклонениями в пределах требуемого значения.



PID-регулирование

Выбор PID-регулирования осуществляется настройкой **out1** = **ht**. Однако для правильного функционирования регулирования необходимо правильно настроить PID-параметры. Автоматическая настройка параметров регулирования описана на странице [11](#).

PID-параметры имеют следующие значения:

- **P_в** **ширина диапазона пропорциональности**, задается в единицах измерения. В этом диапазоне находится заданное значение, и в его пределах происходит регулирование;
- **I_т** **постоянная интегрирования**, задается в минутах. Составляющая интегрирования компенсирует потери системы. Чем **больше** это значение, тем в **меньшей** мере (медленнее) составляющая интегрирования действует;
- **D_в D_в** **дериивационная постоянная**, задается в минутах. Дериивационная составляющая реагирует на быстрые изменения и стремится этому воспрепятствовать. Чем **больше** это значение, тем в **большей** мере дериивационная составляющая действует.

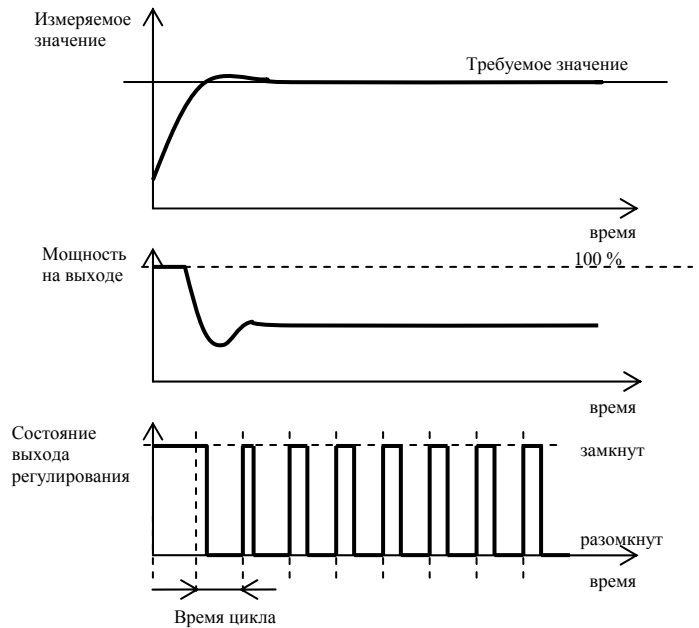
Если выход регулирования двухпозиционный (реле или переключатель постоянного напряжения), то требуемая мощность (указанная в процентах) подается на выход с помощью, так называемой, модуляции по ширине. На протяжении каждого временного цикла (параметр **Ct1**, который Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **out1**), выход один раз включен и один раз выключен. Продолжительность включения тем дольше, чем больше требуемая мощность. Состояние выхода изображено в третьей части рисунка.

Пример модуляции выхода по ширине:

- время цикла - 10 секунд, требуемая мощность - 30%. Выход 3 секунды включен и 7 секунд выключен;
- время цикла - 10 секунд, требуемая мощность - 5%. Выход 0,5 секунды включен и 9,5 секунд выключен.

Важная информация:

- время цикла отрицательно влияет на качество регулирования, чем продолжительнее это время, тем ниже качество регулирования;
- если для выхода регулирования используется электромеханический элемент (реле, контактор), то должно быть установлено более продолжительное время цикла с учетом срока службы коммутирующего устройства.



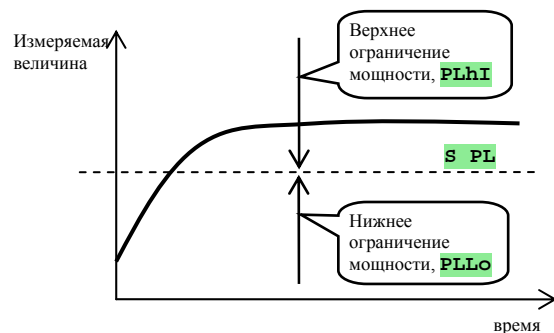
Ограничение мощности

На качество регулирования можно влиять ограничением мощности на выходе.

Пример использования ограниченной мощности



При возрастании температуры до требуемого значения происходит значительное перекрывание этого значения. Одним из возможных решений является ограничение мощности в районе требуемого значения. Последовательность будет следующая:

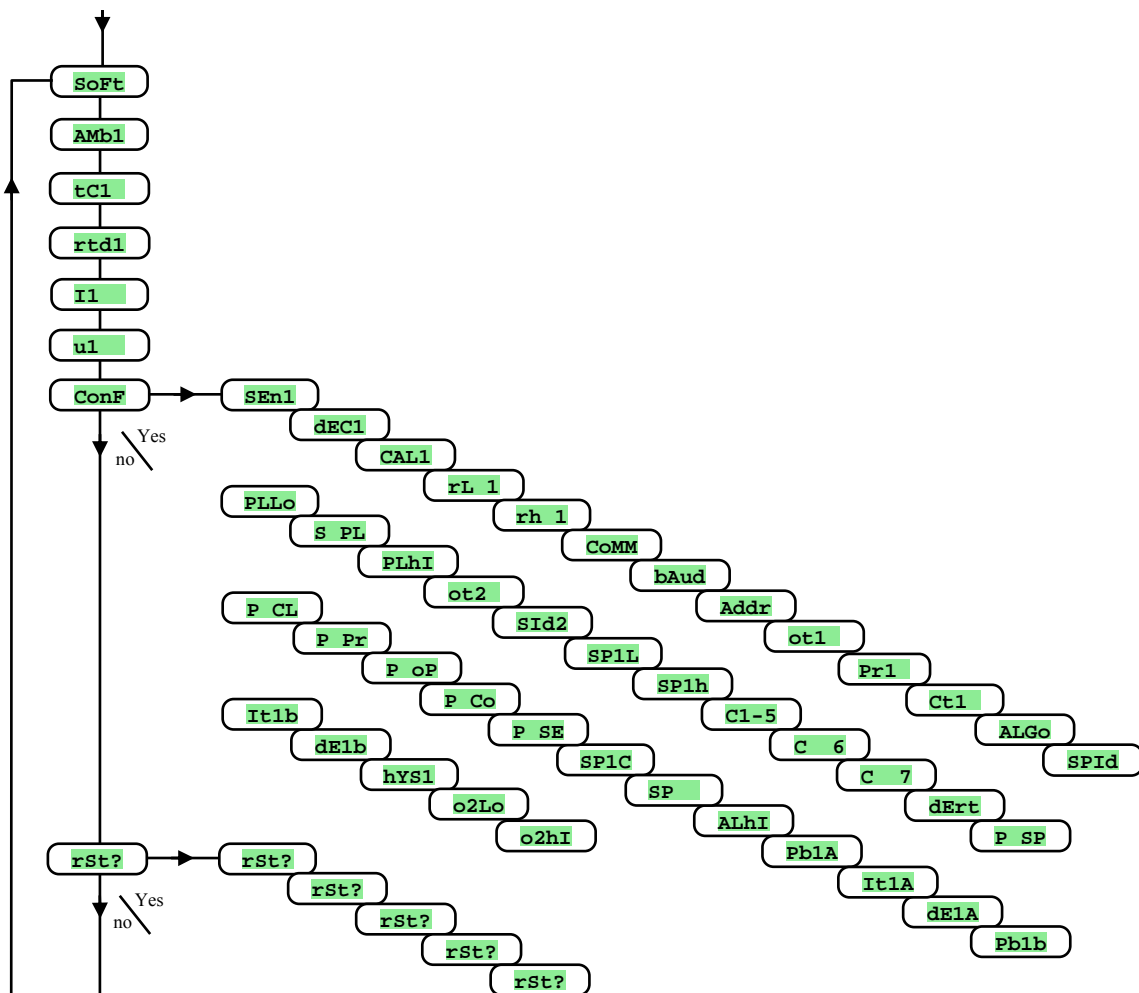
- обеспечьте мощность, которая подается в стабилизированную систему;
- настройте переключатель **S PL** на значение, которое на несколько градусов ниже чем требуемое;
- ограничение мощности **PLLo** настройте на 100%;
- ограничение мощности **PLhI** настройте прикл. на 10 - 20% выше, чем подаваемая в стабилизированную систему мощность.



7 Сервисный уровень

Сервисный уровень предназначен для сервисных техников. На этом уровне **выключен выход регулирования и деактивированы выходы аварийной сигнализации и сигнализации.**

Из исходного состояния на уровень обслуживания Вы перейдете одновременным нажатием клавиш   на протяжении 3 секунд. На нижнем дисплее появится надпись **LEVL**, на верхнем дисплее настройте **SErV** и подтвердите. Если на нижнем дисплее появится надпись **PASS**, то это означает, что уровень обслуживания



защищен паролем. В этом случае задайте с помощью клавиш со стрелками правильный пароль и подтвердите.

Дисплей	Значение
SoFt	Номер версии программного обеспечения.
AMb1	Актуальная температура окружающей среды.
tC1	Измеряемое напряжение, вход термопары 1. Диапазон: 60 мВ.
rtd1	Измеряемое сопротивление, резисторный вход 1. Диапазон: 350 Ом.
I1	Измеряемый ток, токовый вход 1. Диапазон: 20 мА.
u1	Измеряемое напряжение, вход напряжения 1. Диапазон: 10 В.
ConF	Заданием YES и подтверждением Вы войдете в меню установки всех параметров. Это меню можно использовать, например, при первоначальной настройке прибора.
rSt?	Запись инициализационных параметров является серьезным изменением настройки прибора, поэтому это необходимо 6 раз подтвердить заданием YES.
rSt?	
rSt?	
rSt?	
rSt?	
rSt?	

8 Таблица параметров

Таблица параметров конфигурационного уровня:

SEn1		ot2	
dEC1		SId2	
CAL1			
rL 1		SP1L	
rh 1		SP1h	
		C1-5	
CoMM		C 6	
bAud		C 7	
Addr		dErt	
ot1		P SP	
Pr1		P CL	
Ct1		P Pr	
ALGo		P oP	
SPId		P Co	
PLLo		P SE	
S PL			
PLhI			

Таблица параметров уровня обслуживания:

SP1C	
SP	
ALhI	
Pb1A	
It1A	
dE1A	
Pb1b	
It1b	
dE1b	
hYS1	
o2Lo	
o2hI	

9 Монтаж

Прибор предназначен для вмонтирования в панель. Он крепится двумя фланцами, которые входят в комплект поставки. При проведении монтажа должен быть свободный доступ к задней стенке панели.

Монтажные размеры

- Ширина x высота x глубина: 48 x 96 x 121 мм (включая клеммник).
- Посадочная глубина: 114 мм (включая клеммник).
- Вырез в панели: 91 x 91 мм.
- толщина панели: 1,5 - 10 мм.

Последовательность монтажа

- Вырежьте в панели отверстие размером 91 x 91 мм.
- Вставьте прибор в отверстие в панели.
- Фиксирующие фланцы вставьте в выштампованные отверстия в верхней и нижней части или по бокам прибора.
- Закрутите и затяните болты на фланцах.

Прибор вмонтирован, перед его подключением рекомендуем прочитать нижеприведенные разделы о возможных источниках помех.

Описание подключения прибора находится на странице [22](#).

9.1 Принципы монтажа, источники помех

Различное оборудование имеет большое количество источников помех. Самыми значительными из них являются:

- оборудование с индуктивной нагрузкой, напр., электродвигатели, катушки реле и магнитных пускателей...;
- тиристоры и иные полупроводниковые приборы, которые не коммутруются в нулевой точке;
- сварочное оборудование;
- силовые проводники;
- люминесцентные и неоновые лампы.

9.2 Снижение влияния помех

При проектировании системы придерживайтесь следующих правил:

- все линии питания и силовые линии должны прокладываться отдельно от линий сигнализации (например, линии, идущие к термопарам, линии связи). Минимальное расстояние между такими линиями должно составлять не менее 30 см;
- если силовые и сигнальные линии пересекаются, то это пересечение должно быть под прямым углом;
- перед началом прокладки линий, постарайтесь определить места расположения потенциальных источников помех и постарайтесь прокладывать линии в стороне от этих источников;
- не монтируйте реле и магнитные пускатели вблизи измерительного прибора;
- не подключайте к линии питания измерительного прибора оборудование с индукционным и фазовым регулированием;
- для цепей сигнализации используйте кабели с многопроволочными скрученными жилами. Экранирование кабелей в нескольких местах соедините с контуром заземления производственного помещения;
- в случае необходимости используйте для питания приборов резервные источники питания (UPS).

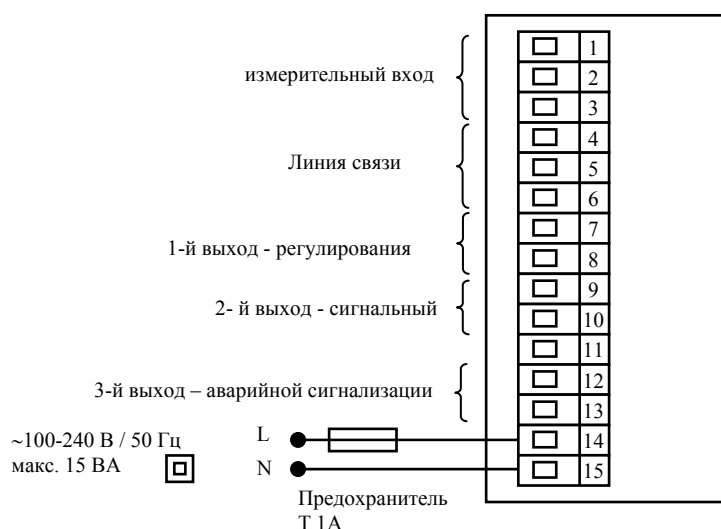
10 Подключение к электрической сети

Подключение к электрической сети может производить лицо, имеющее соответствующий допуск. При проведении работ по подключению к электрической сети, необходимо соблюдать соответствующие правила. Неправильное подключение может нанести значительный ущерб.

В случае, если ошибка прибора может вызвать нанесение ущерба, оборудование необходимо оснастить независимым элементом защиты.

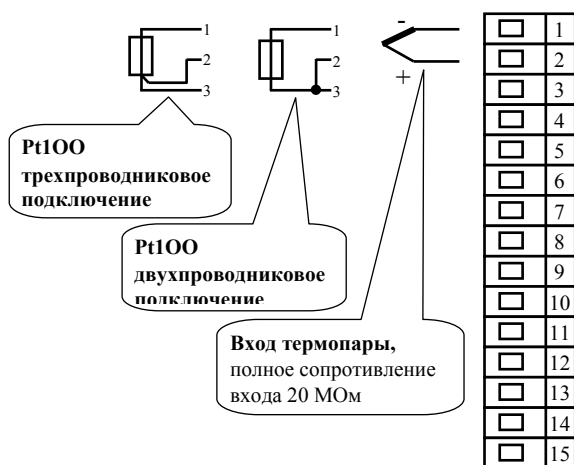
Напряжение питания

Перед подключением напряжения питания убедитесь в том, что оно соответствует техническим условиям. Прибор предназначен для использования на промышленном и лабораторном оборудовании, категория перенапряжения II, степень загрязнения 2.

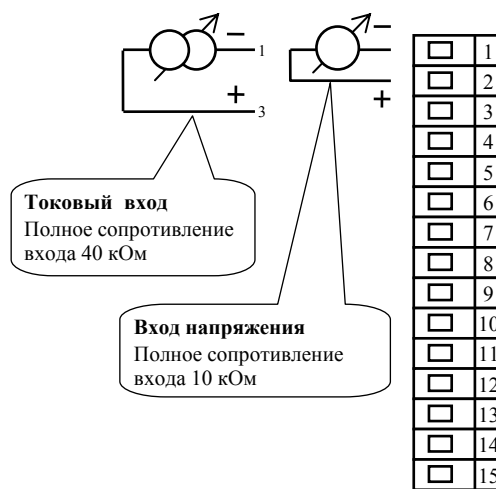


1-й измерительный вход (InP1)

Температурные входы

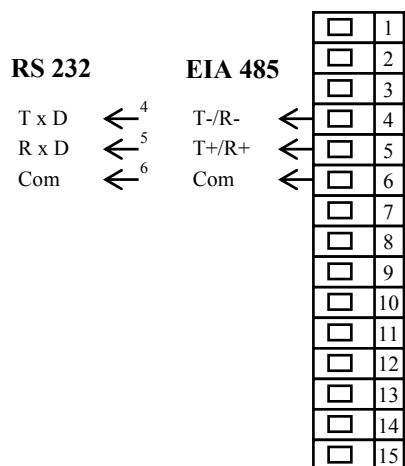


Процессные входы

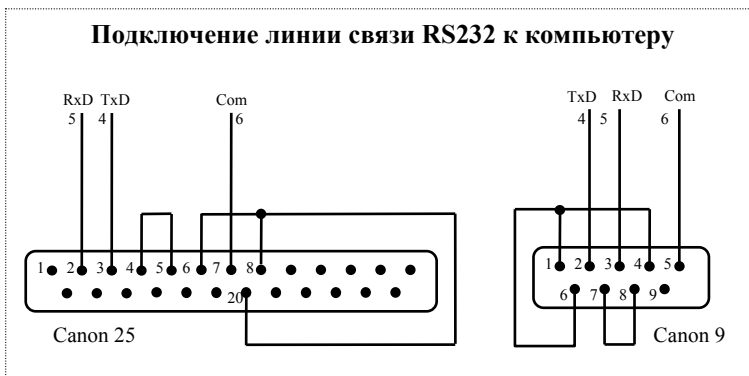


Измерительный вход гальванически не отделен от контура заземления прибора

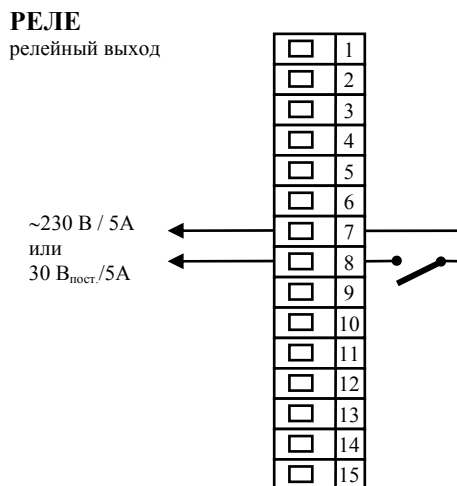
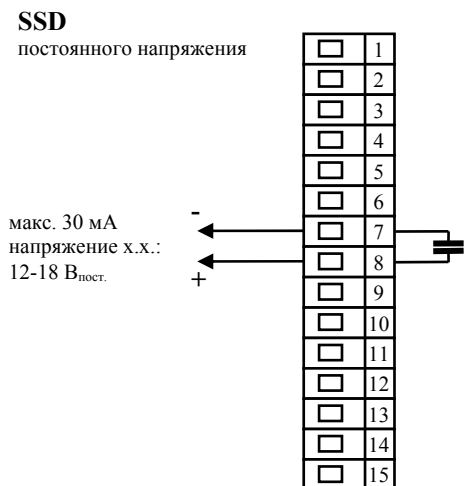
1-я линия связи (CoMM)



Линия связи
гальванически отделена
от контура заземления



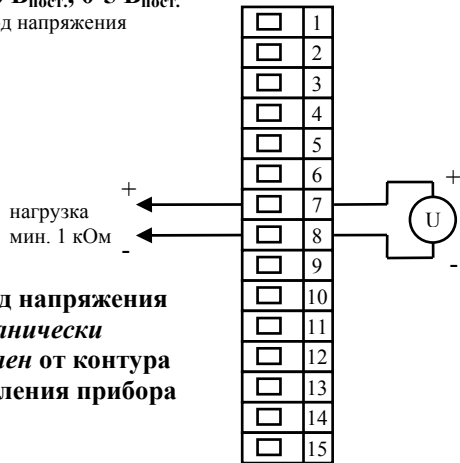
1-й выход - регулирующий (out1)



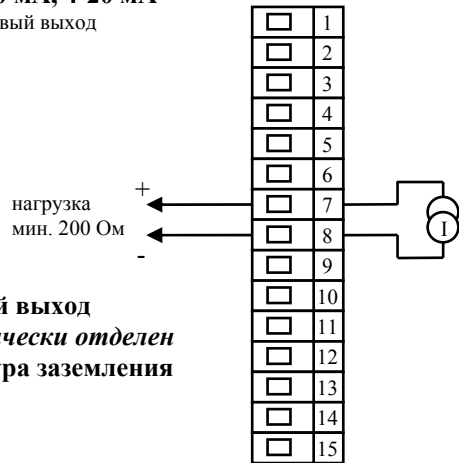
Выход SSD
гальванически не
отделен от контура
заземления прибора

Выход РЕЛЕ гальванически отделен от контура заземления прибора. Наружные проводники этого выхода необходимо зафиксировать таким образом, чтобы в случае ослабления проводника в клемме не произошло снижение уровня изоляции между напряжением сети и безопасным напряжением прибора.

0-10 В_{пост.}, 0-5 В_{пост.}
 выход напряжения

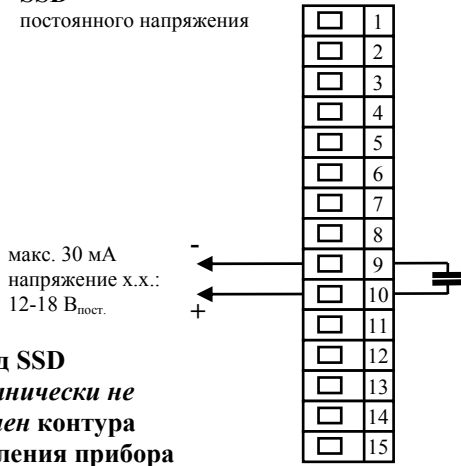


0-20 мА, 4-20 мА
 токовый выход

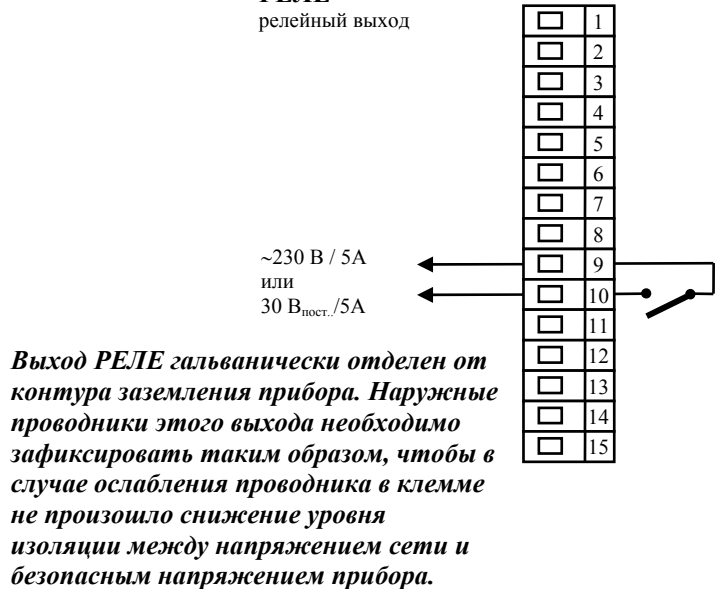


2-й выход - сигнальный (out2)

SSD
 постоянного напряжения

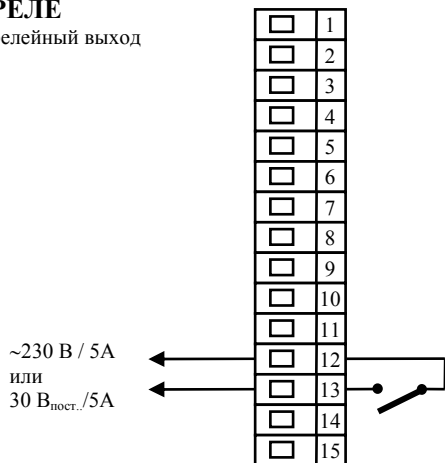


РЕЛЕ
 релейный выход



Выход аварийной сигнализации

РЕЛЕ
 релейный выход



Выход РЕЛЕ гальванически отделен от контура заземления прибора. Наружные проводники этого выхода необходимо зафиксировать таким образом, чтобы в случае ослабления проводника в клемме не произошло снижение уровня изоляции между напряжением сети и безопасным напряжением прибора.

11 Ввод прибора в эксплуатацию

Начальную инициализацию может производить лицо, имеющее соответствующую квалификацию и допуск. Неправильное подключение может нанести значительный ущерб.

При первом включении прибора Вы должны задать необходимые данные, без которых прибор не сможет работать:

- тип датчика, количество знаков после точки;
- рабочий диапазон требуемого значения;
- параметры работы выхода регулирования.

11.1 Рабочая последовательность

Предполагается, что прибор вмонтирован в панель, подключен к напряжению питания и именно сейчас вы его включили. Для проведения начальной инициализации используются следующие параметры:

- **sen1**, настройте датчик входа. Описание параметра Вы найдете на странице [14](#);
- **dec1**, настройте количество знаков после точки. Описание параметра Вы найдете на странице [16](#). Это параметр изображается только для процессного входа;
- **rl 1**, **rh 1**, параметры для настройки масштаба процессных входов. Для температурных входов не изображаются. Описание параметра Вы найдете на странице [16](#);
- **ot1**, настройка выхода регулирования. Описание параметра Вы найдете на странице [14](#);
- **sp1l**, настройте нижнюю границу ограничения диапазона требуемого значения. Рекомендуется оставить нулевое значение;
- **sp1h**, настройте верхнюю границу ограничения диапазона требуемого значения. Рекомендуется настроить максимальную рабочую температуру оборудования. Обслуживающий персонал не сможет настроить значение, превышающее значение этого параметра;
- Дополнительную информацию о настройке входа Вы найдете на странице [16](#), а о настройке выхода - на странице [17](#).

Важная информация

- Все параметры, настроенные при первичной инициализации, можно потом изменять на *конфигурационном уровне*.

12 Технические параметры

Прибор предназначен для использования в промышленном или лабораторном оборудовании, категория перенапряжения II, степень загрязнения 2.

Регулирование

- PID-, PI-, PD-, P-регулирование, автоматическая оптимизация параметров, управление нагревом;
- двухпозиционное регулирование, управление нагревом.

Аварийная сигнализация

- абсолютная аварийная сигнализация, верхняя граница аварийной сигнализации.

Управление требуемым значением

- программа, управляемая часами реального времени;
- регулирование на константное значение.

Элементы индикации и управления

- два четырехзначных дисплея, высота сегментов - 10 мм;
- три контрольных светодиода выходов;
- четыре клавиши, управление с помощью меню.

Датчики, входы

Температурный термопарный или резисторный вход, детектирование неисправности датчика:

- **no** ... вход не настроен;
- **J** ... термопара J, диапазон: от -200°C до 900°C;
- **K** ... термопара K, диапазон: от -200°C до 1360°C;
- **t** ... термопара T, диапазон: от -200°C до 400°C;
- **n** ... термопара N, диапазон: от -200°C до 1300°C;
- **E** ... термопара E, диапазон: от -200 °C до 700°C;
- **r** ... термопара R, диапазон: от 0°C до 1760°C;
- **s** ... термопара S, диапазон: от 0°C до 1760°C;
- **b** ... термопара B, диапазон: от 300°C до 1820°C;
- **c** ... термопара C, диапазон: от 0°C до 2320°C;
- **d** ... термопара D, диапазон: от 0°C до 2320°C;
- **rttd** ... датчик Pt100, диапазон: от 200°C до 800°C двух- или трехпроводниковое подключение, линейаризации в соответствии с DIN.

Процессный токовый вход (входное полное сопротивление 40 Ом), вход напряжения (10 кОм), без детектирования повреждения датчика:

- **no** ... вход не настроен;
- **0-20** ... 0 – 20 мА, диапазон: от -499 до 2499 единиц;
- **4-20** ... 4 – 20 мА, диапазон: от -499 до 2499 единиц;
- **0-5** ... 0 – 5 В, диапазон: от -499 до 2499 единиц;
- **1-5** ... 1 – 5 В, диапазон: от -499 до 2499 единиц;
- **0-10** ... 0 – 10 В, диапазон: от -499 до 2499 единиц.

Выход 1

- выключатель постоянного напряжения , 9 – 12 В_{пост.} во включенном состоянии, макс. 30 мА;
- электромеханическое реле, 230 В_{перем.} / 5 А или 30 В_{пост.} / 5 А, замыкающее, без демпферного элемента;
- постоянного напряжения токовый 0-20 мА, 4-20 мА, гальванически отделенный, мах. нагрузка 200 Ом;
- постоянного напряжения 0-5 В, 0-10 В, гальванически отделенный, мах. нагрузка 1 кОм.

Выход 2

- выключатель постоянного напряжения , 12 – 18 В_{пост.} во включенном состоянии, макс. 30 мА;
- электромеханическое реле, 230 В_{перем.} / 5 А или 30 В_{пост.} / 5 А, замыкающее, без демпферного элемента.

Выход 3

- электромеханическое реле, 230 В_{перем.} / 5 А или 30 В_{пост.} / 5 А, замыкающее, без демпферного элемента.

Линия связи

- RS 232, гальванически отделенная, протокол Modbus RTU;
- EIA 485, гальванически отделенная, протокол RTU.

Точность выходов

- $\pm 0,1\%$ диапазона (мин. 540°C) , ± 1 цифра при температуре окружающей среды 25°C ± 3 °C и при $\pm 10\%$ номинального напряжения питания;
- температурная стабильность: $\pm 0,1$ °C/°C температуры окружающей среды;
- стабильность напряжения: $\pm 0,01\%/%$ изменения напряжения питания.

Напряжение питания

- 100 - 240 В_{перем.} / 50 Гц, внутренний медленный предохранитель 2А / 250В;
- макс. мощность 15 ВА;
- данные сохраняются в памяти независимо от напряжения питания.

Рабочая среда

- 0 - 50 °C,
- 0 - 90 % относительной влажности воздуха, без конденсации.

Транспортировка и складирование

- От -20 до 70 °C.

Размеры

- ширина x высота x глубина: 48 x 96 x 121 мм;
- посадочная глубина: 114 мм;
- вырез в панели: 44 x 91 мм, толщина панели: 1,5 - 10 мм.

12.1 Гарантийные условия

Поставщик предоставляет на данное изделие гарантию на протяжении 36 месяцев, за исключением дефектов, возникших в результате механического или электрического износа выходов. Кроме того, действие гарантии не распространяется на все дефекты, возникшие в результате нарушения правил складирования и транспортировки, неправильного использования и подключения прибора, его повреждения в результате воздействия внешних факторов (в частности, воздействия электрического перенапряжения, электрических величин и температур недопустимых значений, химических веществ, а также, механического воздействия), электрической или механической перегрузки входов и выходов.

12.2 Описание модели

Нt40Т – а b – c d e – f g h

- **а: вход**
Т = температурный вход
Р = процессный вход
- **b: линия связи**
0 = не используется
Х = линия связи RS 232
А = линия связи EIA 485
- **c: первый выход (регулирования)**
К = выключатель пост. напряжения
R = электромеханическое реле
Р = токовый 0-20 мА, 4-20 мА
N = напряжения 0-5 В, 0-10 В
- **d: второй выход (вспомогательный)**
0 = не используется
К = выключатель пост. напряжения
R = электромеханическое реле
- **e: выход аварийной сигнализации**
R = электромеханическое реле
- **f, g, h: 0 0 0**

13 Содержание

1	Введение	2
2	Основные понятия.....	3
2.1	Работа с регулятором.....	3
2.2	Информационные сообщения и сообщения об ошибках	3
2.3	Перечень уровней, меню	4
3	Исходное состояние прибора.....	5
4	Регулирование требуемого значения	6
4.1	Регулирование на константное значение	6
4.2	Программированное регулирование, управляемое часами реального времени	6
4.3	Настройка часов актуального времени	9
5	Уровень обслуживания.....	10
5.1	Параметры выхода регулирования, PID-регулирование	11
5.2	Автоматическая настройка параметров регулирования	11
5.3	Сигнальный выход	12
5.4	Выход аварийной сигнализации.....	12
6	Конфигурационный уровень	13
6.1	Измерение	16
6.2	Регулирование, выход регулирования	17
7	Сервисный уровень	19
8	Таблица параметров.....	20
9	Монтаж	21
9.1	Принципы монтажа, источники помех	21
9.2	Снижение влияния помех	21
10	Подключение к электрической сети.....	22
11	Ввод прибора в эксплуатацию.....	25
11.1	Рабочая последовательность.....	25
12	Технические параметры	26
12.1	Гарантийные условия	27
12.2	Описание модели.....	27
13	Содержание	28