

Руководство по обслуживанию



Ht40AL

**Простой программируемый
регулятор**

1 Введение

Ht40AL – это температурный / процессный регулятор, предназначенный для вмонтирования в панель. Размер лицевой рамки составляет 96 x 96 мм (1/4 DIN). Регулятор дает возможность производить простое программируемое регулирование ... повышение и выдерживание или регулирование на константное значение. Он 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 измерителя Ht40AL разбито на отдельные группы. При монтаже и вводе прибора в эксплуатацию, рекомендуем действовать в следующем порядке:

Вы - финальный пользователь, ваш измерительный 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** - описание исходного состояния регулятора;
- **управление требуемым значением, программа**, все, что необходимо знать о создании программы.

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 источнику питания**, описание подключения регулятора;
- **ввод прибора в эксплуатацию** - при первом включении прибора Вы войдете в инициализационное меню, в котором устанавливаются основные параметры прибора.

Вышеуказанным образом 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 прибора, рекомендуем произвести настройку всех его параметров на **сервисном уровне**, меню **CONF**. **Пароль инициализации** для входа на сервисный уровень: **995**.

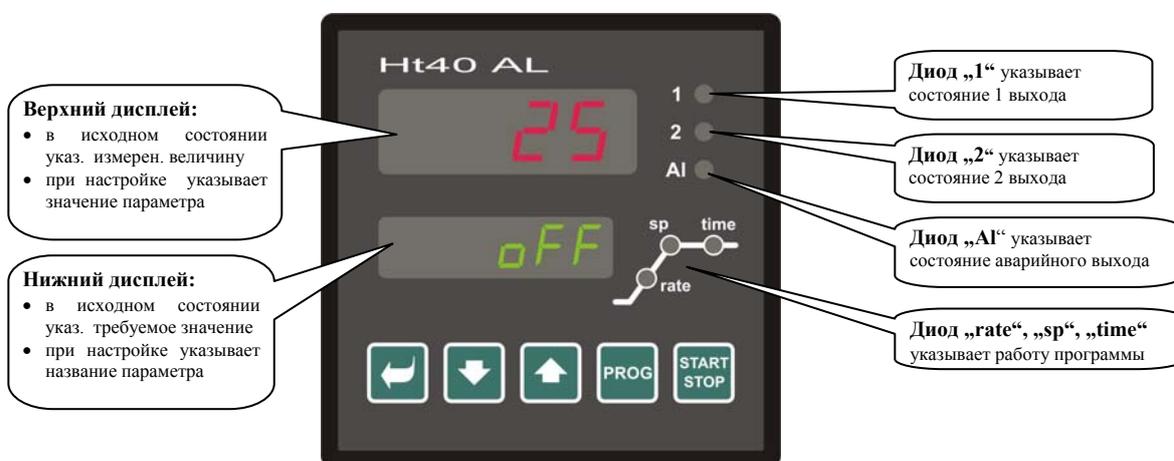
2 Основные понятия

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

2.1 Работа с измерительным прибором

На панели Вы видите два дисплея, три контрольных светодиода, которые указывают состояние выходов, и три контрольных светодиода, которые сигнализируют работу программы. Управление прибором осуществляется с помощью пяти клавиш.

Функции элементов индикации



Функции клавиатуры

Установка 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 установленного параметра** 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, предназначенная для записи и чтения программы. После нажатия этой клавиши, записывается актуальный параметр программы и прибор переходит к следующему параметру.
- - клавиша предназначена для запуска и окончания программы. Двукратным нажатием на клавиши программа будет запущена / закончена;
- - одновременное нажатие обеих клавиш. Кратковременное нажатие возвращает прибор в исходное положение, см. страницу **Chyba! Záložka není definována.**. После длительного нажатия обеих клавиш (3 секунды) прибор перейдет на высшие уровни меню (обслуживания, конфигурирования, сервиса).

2.2 Информационные сообщения и сообщения об ошибках

Информационные сообщения и сообщения об ошибках указываются только в *исходном состоянии*, см. страницу *Chyba! Záložka není definována.*

Информационное сообщение, верхний дисплей

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

Информационные сообщения, нижний дисплей

- **PrOG** ... индикация запущенной программы;
- **tdEL** ... индикация задержки запуска программы;
- **Gsd** ... гарантированность ширины диапазона, измеряемое значение находится за пределами установленных границ;
- **Aut1** ... запущена автоматическая настройка 1 группы параметров регулирования Pb1A , It1A , dE1A , см. Страницу [12](#);
- **Aut2** ... запущена автоматическая настройка 2 группы параметров регулирования Pb1b , It1b , dE1b , см. Страницу [12](#).

Сообщения об ошибках, нижний дисплей

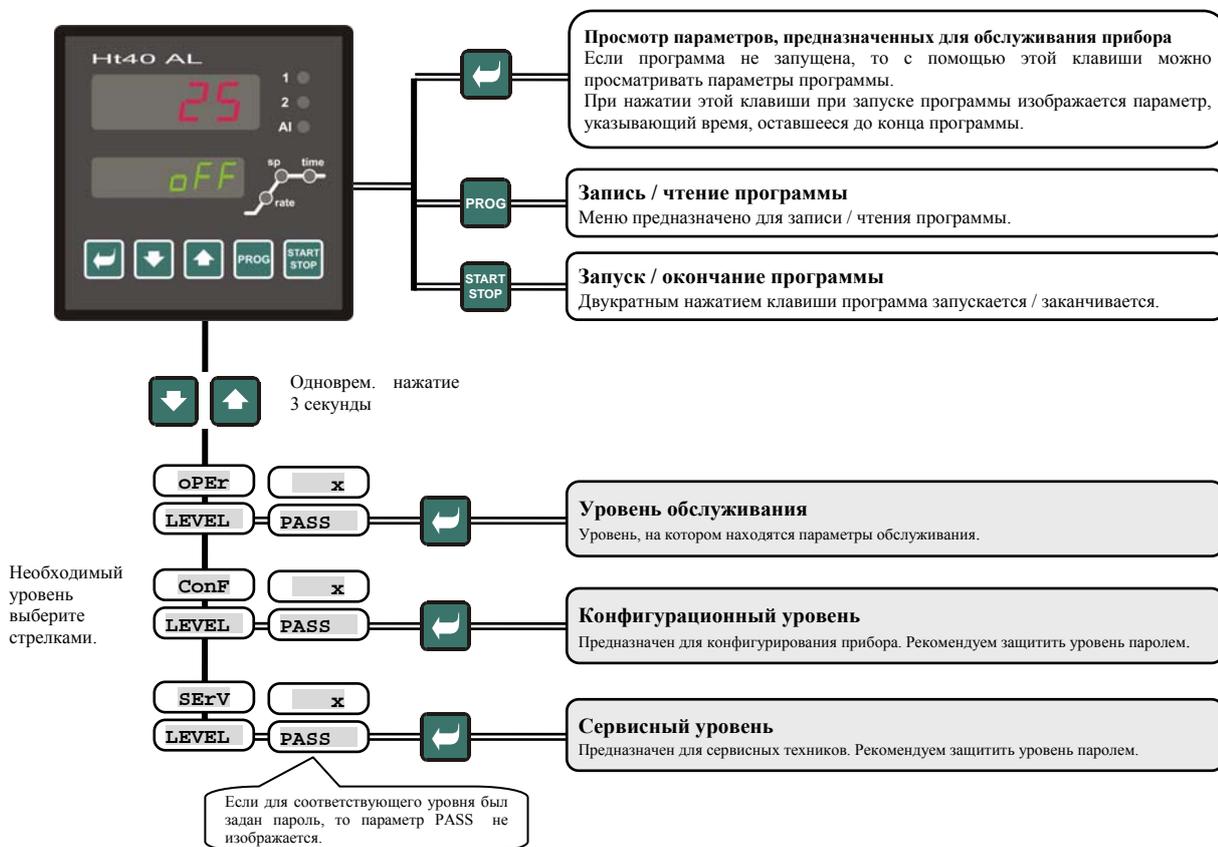
Если появляется сообщение об ошибках, то отключены выходы регулирования, выход сигнализации и активирован аварийный выход.

- **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 распределены по группам (уровни и меню). Уровень является высшей единицей (*конфигурационный уровень*), а меню является частью уровня (меню *out 1*).

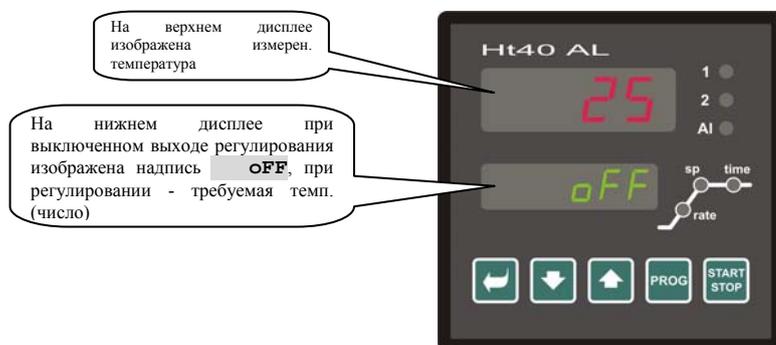
Структура распределения указана на рисунке ниже.



3 Исходное состояние прибора

После подачи напряжения питания, регулятор находится в *исходном состоянии* (необходимо произвести первоначальную настройку прибора, см. страницу 27).

На верхнем дисплее изображаются измеряемые величины, на нижнем изображается надпись **OFF** при выключенном выходе или заданная температура (число).



- Если на нижнем дисплее изображена надпись **OFF**, то регулятор находится в *исходном состоянии*, требуемое значение выключено, выход регулирования выключен.
- Если на нижнем дисплее изображено число, **не мигает** надпись **PROG**, то регулятор находится в *исходном состоянии* и регулирует на константное (настроенное) значение SP1.
- Если на нижнем дисплее изображено число и **мигает** надпись **PROG**, то регулятор находится в *исходном состоянии* и регулирует в соответствии с настроенной программой.
- Если на нижнем дисплее изображена какая-либо иная надпись, то регулятор **не находится** в *исходном состоянии*, настроены два параметра или просмотр параметров.
- В *исходном состоянии* на нижнем дисплее изображаются информационные сообщения и сообщения о ошибках, см. Страницу 4.

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 Управление требуемым значением, программа

Концепция регулятора – простой программируемый. С его помощью можно производить регулирование на константное значение или с помощью простой программы (возрастание и выдержка).

4.1 Регулирование на константное значение

При регулировании на константное значение на нижнем дисплее регулятора изображается требуемое значение, а на верхнем дисплее – измеряемое значение. Настройку требуемого значения можно изменять с помощью клавиш со стрелками, новое требуемое значение записывается прил. через 2 секунды после последнего нажатия клавиши.



Настройка регулятора для регулирования на константное значение

Настройка производится на *конфигурационном уровне*, меню **sys**, параметр **SLEEP** = **sp1**. После возврата в исходное положение на нижнем дисплее изображается требуемое значение.

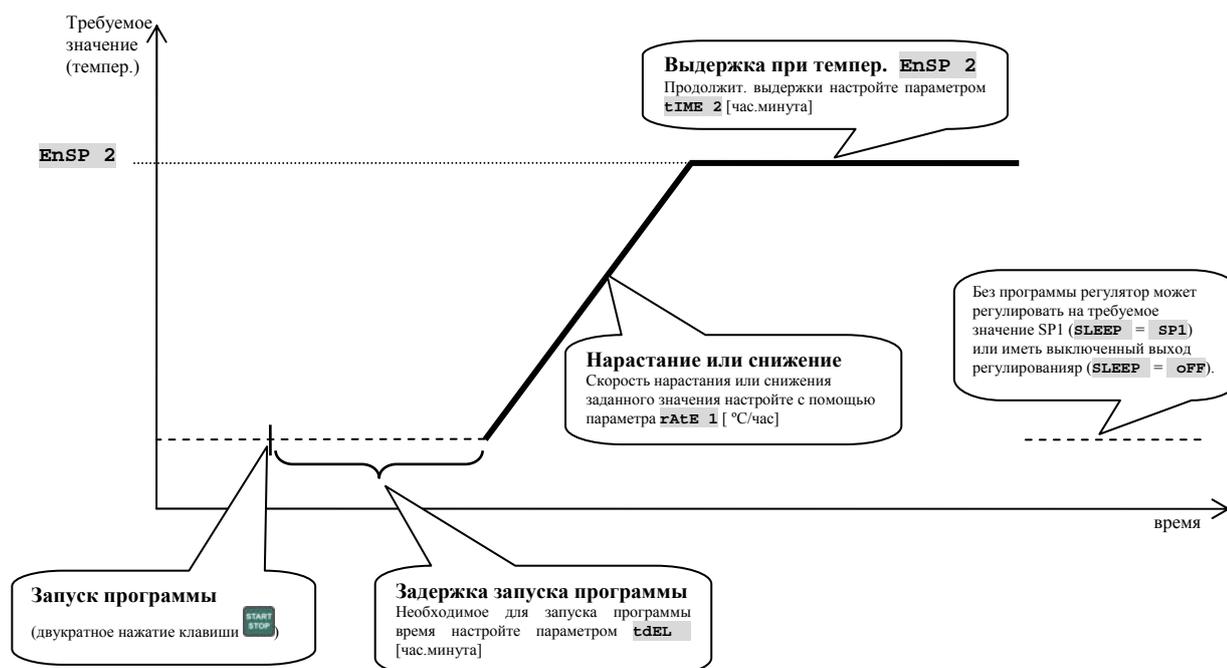
4.2 Регулирование с помощью простой программы

В приборе может быть настроена программа с одной или двумя рампами.

Настройка производится на *конфигурационном уровне*, меню **sys**, параметр **SP1C**:

- **SP1C** = **PG1** ... настроена программа с одной рампой.
- **SP1C** = **PG2** настроена программа с двумя рампами.

Программа с одной рампой

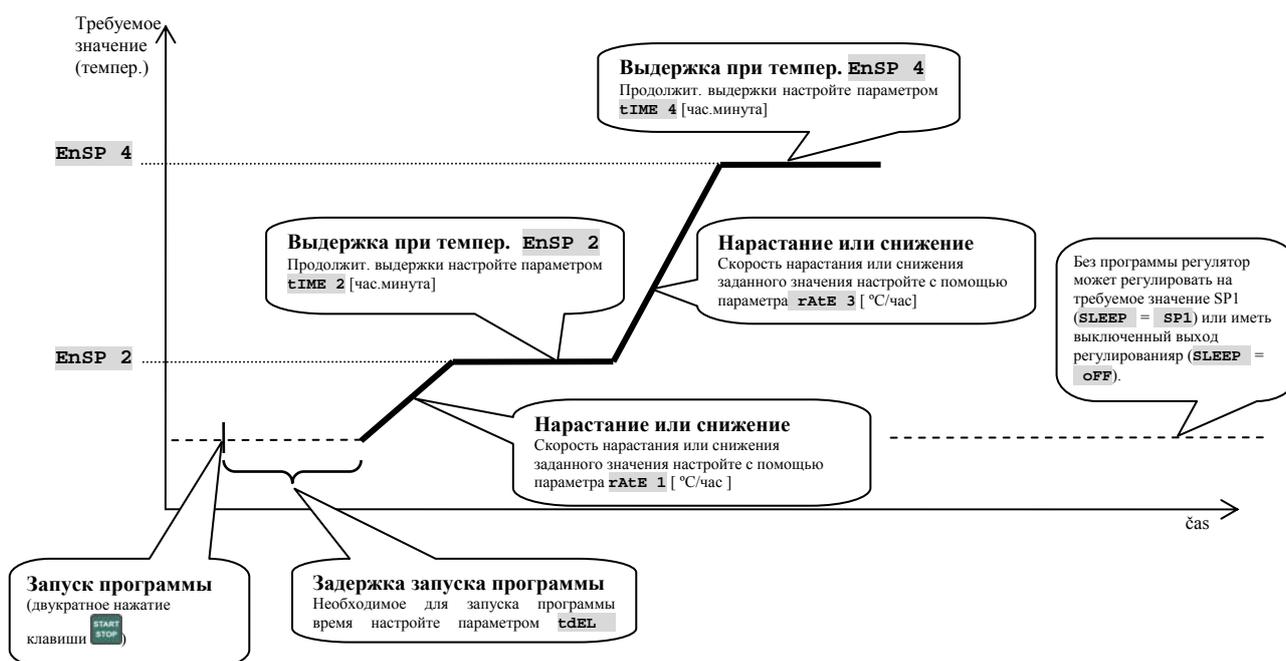


Настройка параметров программы

С помощью клавиши **PROG** Вы просматриваете все параметры, необходимые для настройки программы. В таблице ниже приведен перечень всех параметров.

Дисплей	Значение
tDEL	Задержка запуска программы [час.минута] Если настроено OFF , программа запускается без задержки. Диапазон: OFF , 0.01 - 23.59 [часов.минут]. Параметр изображен и задержка запуска разрешена, если на <i>конфигурационном уровне</i> , меню sys , настроен параметр tDEL = on .
rAtE 1	Скорость нарастания / снижения до требуемого значения [°C/час] Если настроено OFF , управляемое нарастание / снижение до требуемого значения выключено, начинается выдержка при температуре EnSP 2 . Диапазон: OFF , 1 - 999 [°C/час].
EnSP 2	Требуемое значение выдержки Диапазон: r Lo1 - r hi1 .
tIME 2	Выдержка [час.минута] Если настроено OFF , выдержка выключена. Диапазон: OFF , 0.01 - 99.59 [часов.минут].

Программа с двумя рампами



Настройка параметров программы

С помощью клавиши **PROG** Вы просматриваете все параметры, необходимые для настройки программы. В таблице ниже приведен перечень всех параметров.

Дисплей	Значение
tdEL	Задержка запуска программы [час.минута] Если настроено OFF , программа запускается без задержки. Диапазон: OFF , 0.01 - 23.59 [часов.минут]. Параметр изображен и задержка запуска разрешена, если на <i>конфигурационном уровне</i> , меню SYS , настроен параметр tdEL = on .
rAtE 1	Скорость нарастания / снижения до требуемого значения [°C/час] Если настроено OFF , управляемое нарастание / снижение до требуемого значения выключено, начинается выдержка при температуре EnSP 2 . Диапазон: OFF , 1 - 999 [°C/час].
EnSP 2	Требуемое значение первой выдержки Диапазон: r Lo1 - r hI1 .
tIME 2	Первая выдержка [час.минута] Если настроено OFF , выдержка выключена. Диапазон: OFF , 0.01 - 99.59 [часов.минут].
rAtE 3	Скорость нарастания / снижения до требуемого значения [°C/час] Если настроено OFF , управляемое нарастание / снижение до требуемого значения выключено, начинается выдержка при температуре EnSP 2 . Диапазон: OFF , 1 - 999 [°C/час].
EnSP 4	Требуемое значение второй выдержки Диапазон: r Lo1 - r hI1 .
tIME 4	Вторая выдержка [час.минута] Если настроено OFF , выдержка выключена. Диапазон: OFF , 0.01 - 99.59 [часов.минут].

Запуск, окончание программы

Если программа не работает, то запустите ее двукратным нажатием клавиши . Работа программы будет закончена автоматически по истечении запрограммированного времени. Если вы хотите закончить работу программы, то дважды нажмите клавишу .

Задержка запуска программы (параметр t_{dEL}) настраивается на конфигурационном уровне, меню **sys**, параметр $t_{dEL} = on$.

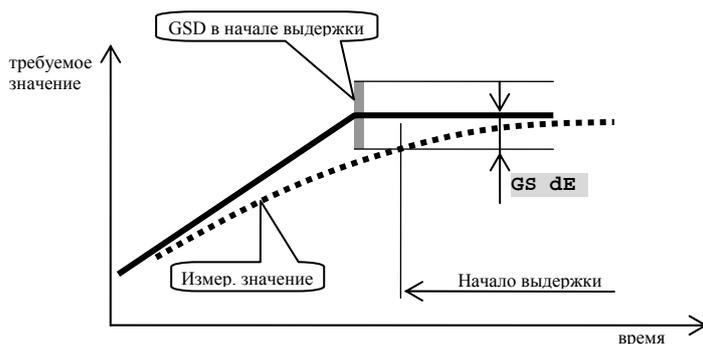
Протекание задержки запуска сигнализируется мигающей надписью t_{dEL} на нижнем дисплее. После нажатия клавиши  изображается время, остающееся до запуска программы.

Работа программы

Работа программы сигнализируется мигающей надписью **PrOG** на нижнем дисплее.

Настроенная продолжительность задержки обеспечивается функцией „GSD“ (гарантия ширины диапазона). В начале задержки регулятор ждет пока измеренное значение в диапазоне **GS dE** не достигнет величины в районе требуемого значения, после чего регулятор начинает отсчет задержки:

- Ширину диапазона можно настроить на *конфигурационном уровне*, меню **sys**, параметр **GS dE**;
- Если параметр **GS dE** = **OFF**, функция „GSD“ выключена;
- Если измеренное значение находится вне диапазона, настроенного параметром **GS dE**, то отсчет времени останавливается, а на нижнем дисплее мигает надпись **Gsd**.



Во время работы программы, после нажатия клавиши , изображается время, оставшееся до окончания программы, параметр t_{rEM} . Этот параметр имеет только информативное значение. На действительное значение времени, остающегося до окончания программы, может оказать влияние функция „GSD“.

Во время работы программы можно производить изменение в настройке программы, изменение проявляется без промедления.

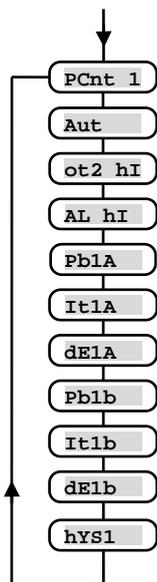
Доступ к проведению настройки программы можно защитить паролем. Пароль задается на *конфигурационном уровне*, меню **PASS**, параметр **PAS Pr**.

Во время работы программы нельзя входить на конфигурационный и сервисный уровни.

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

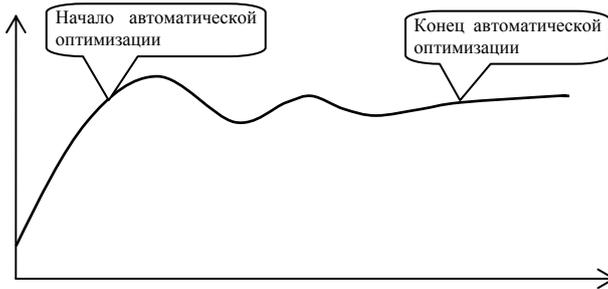
Дисплей	Значение
PCnt 1	Указывает в актуальную мощность 1 выхода в %.
Aut	Запуск / остановка автоматической настройки параметров регулирования: <ul style="list-style-type: none"> OFF, выключение автоматической настройки параметров регулирования; ht, запуск автоматической настройки параметров регулирования, нагрева.
ot2 hI	Верхняя граница сигнализации. Выход сигнализации активирован, если измеренное значение <i>превышает</i> настроенное граничное значение. Диапазон: от -499 до 2499 °С.
AL hI	Верхняя граница аварийной сигнализации. Аварийная сигнализация активирована, если измеренное значение <i>превышает</i> настроенное граничное значение. Диапазон: от -499 до 2499 °С.
Pb1A	Диапазон пропорциональности, 1 группа параметров. Диапазон: от 1 до 2499 °С.
It1A	Постоянная интегрирования, 1 группа параметров. Диапазон: OFF , от 0.1 до 99.9 минут.
dE1A	Деривационная постоянная, 1 группа параметров. Диапазон: OFF , от 0.01 до 9.99 минут.
Pb1b	Диапазон пропорциональности, 2 группа параметров. Диапазон: от 1 до 2499 °С.
It1b	Постоянная интегрирования, 2 группа параметров. Диапазон: OFF , от 0.1 до 99.9 минут.
dE1b	Деривационная постоянная, 2 группа параметров. Диапазон: OFF , от 0.01 до 9.99 минут.
hYS1	Гистерезис, это единственный параметр, который настраивается при двухступенчатом регулировании. Диапазон : от 1 до 249 °С.

5.1 Параметры выхода регулирования, PID-регулирование

Параметры $Pb1A$, $It1A$, $dE1A$, $Pb1b$, $It1b$, $dE1b$ определяют работу регулятора. Их можно настроить с помощью клавиатуры или включением в регулятор автоматической настройки (функция **Aut**). Регулятор может использовать одну группу ($Pb1A$, $It1A$, $dE1A$) две группы ($Pb1A$, $It1A$, $dE1A$, $Pb1b$, $It1b$, $dE1b$) параметров регулирования. Подробное описание настройки выхода регулирования Вы найдете на странице 17.

Автоматическая установка параметров регулирования

Регулятор оснащен функцией, с помощью которой можно установить PID-параметры. Автоматическое оптимизирование можно запустить во время работы программы и при регулировании на константное значение, но при этом должен быть выход регулирования.



Последовательность действий при запуске автоматической оптимизации:

- регулятор должен осуществлять регулирование, т. е. выход должен быть включен (в *исходном состоянии* на нижнем дисплее не должно быть изображено **OFF**);
- автоматическая оптимизация запускается с помощью параметра **Aut** = **ht**. Параметр **Aut** Вы найдете на *уровне обслуживания*. Запуск автоматической оптимизации можно осуществить только в том случае, если выход регулирования настроен на PID-регулирование;
- регулятор на выходе регулирования определит характеристики системы и рассчитает оптимальные параметры; Измеряемое значение при проведении оптимизации колеблется.
- На нижнем дисплее мигают сообщения **Aut1** (настройка параметров для нагрева $Pb1A$, $It1A$, $De1A$), **Aut2** (настройка параметров для нагрева $Pb1B$, $It1B$, $De1B$).

Важная информация:

- параметры $Pb1A$, $It1A$, $dE1A$ настроены, если используется одна (**ALGO** = **pid**) или две группы параметров регулирования (**ALGO** = **2pid**), а фактическое требуемое значение меньше параметра **swpid**;
- параметры $Pb1b$, $It1b$, $dE1b$ настроены, если фактическое требуемое значение меньше параметра **swpid** при использовании двух групп параметров регулирования (**ALGO** = **2pid**).

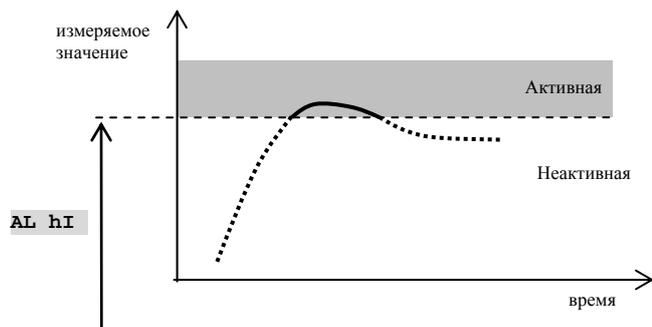
Параметры **ALGO** и **swpid** Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **out1**.

5.2 Выход аварийной сигнализации

Выход аварийной сигнализации предназначен для сигнализации превышения граничной температуры, настроенной с помощью параметра **AL hI**. 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**.

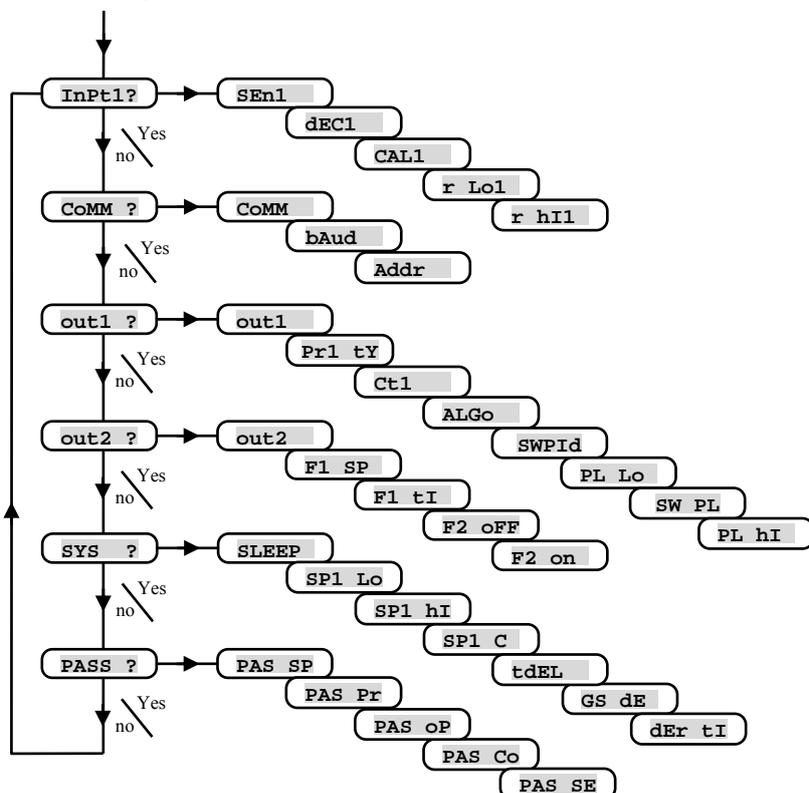
Аварийная сигнализация активируется при размыкании контактов температурного датчика и системной ошибке прибора.



6 Конфигурационный уровень

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

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 подтвердите.



InPt1 , настройка входа

Дисплей	Значение
	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:
SEn1	<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 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 .

Дисплей	Значение
dEC1	<p>Установка десятичной точки для изображения на дисплее ... температурный вход:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 ... только целые числа; 0.0 ... один знак после точки. <p>Установка десятичной точки для изображения на дисплее ... процессный вход:</p> <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	<p>Калибровка датчика. Установленное значение прибавляется к измеряемой величине. Диапазон: от -999 до 999°C.</p>
r Lo1	<p>Вместе с параметром r hI1 для процессных диапазонов устанавливается масштаб изображения величин на дисплее. Диапазон: от -499 до r hI1.</p>
r hI1	<p>Вместе с параметром r Lo1 для процессных диапазонов устанавливается масштаб изображения величин на дисплее. Диапазон: от r Lo1 до 2499.</p>

CoMM , линия связи

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

out1 , выход 1

Дисплей	Значение
out1	<p>Функция первого выхода (регулирования) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ht ... регулирование нагрева, PID-регулирование; ht2 ... регулирование нагрева , двухступенчатое регулирование.
Pr1 tY	<p>Настройка 1 процессного выхода, выход напряжения :</p> <ul style="list-style-type: none"> 0-10 ... 0 – 10 В; 0-5 ... 0 – 5 В. <p>Настройка 1 процессного выхода, токовый выход :</p> <ul style="list-style-type: none"> 0-20 ... 0 -20 мА; 4-20 ... 4 – 20 мА.
Ct1	<p>Время цикла 1 выхода. Диапазон: 1 - 200 секунд.</p>
ALGo	<p>Алгоритм PID-регулирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> PId ... используется одна группа PID-параметров; 2PId ... используются две группы PID-параметров .
SWPId	<p>Граница между PID1 и PID2 (2 группы PID-параметров). Диапазон: от -499 до 2499 °C.</p>
PL Lo	<p>Ограничение выходящей мощности при низких измеряемых значениях, указывается в %. Диапазон: 0 - 100 %.</p>
SW PL	<p>Настройка границы между низкими и высокими значениями для ограничения мощности. Диапазон :от -499 до 2499 °C.</p>
PL hI	<p>Ограничение выходящей мощности при высоких измеряемых значениях, указывается в %. Диапазон : 0 - 100 %.</p>

out2 , выход 2

Дисплей	Значение
out2	<p>Функции второго выхода:</p> <ul style="list-style-type: none"> oFF ... 2 выход выключен; SGPr ... сигнализация превышения измеряемой величины. Границу сигнализации настройте на <i>уровне обслуживания</i>, параметр ot2 hI; ProG ... сигнализация работы программы; PEnd ... сигнализация окончания работы программы, продолжительность сигнализации - 10 секунд; F1 ... функция пользователя F1; F2 ... функция пользователя F2;

F1 SP	Настройка температуры, функция F1. Диапазон: от -499 до 2499 °C.
F1 tI	Настройка времени, функция F1. Диапазон: 1 – 99 минут.
F2 OFF	Настройка температуры выключения 2 выхода, функция F2. Активна во время работы программы. Диапазон : от -499 до 2499 °C.
F2 on	Настройка температуры включения 2 выхода, функция F2. Активна при неработающей программе. Диапазон : от -499 до 2499 °C.

SYS , **системные параметры**

Дисплей	Значение
SLEEP	Состояние регулятора, если программа не запущена: <ul style="list-style-type: none"> OFF ... регулятор не регулирует; SP1 ... регулятор регулирует на требуемое значение SP1.
SP1 Lo	Ограничение нижнего рабочего диапазона требуемого значения. Диапазон : от -499 до SP1 hI °C.
SP1 hI	Ограничение верхнего рабочего диапазона требуемого значения. Диапазон :от SP1 Lo до 2499 °C.
SP1 C	Настройка типа программы: <ul style="list-style-type: none"> PG1 ... настроена программа с одним нарастанием и одной выдержкой; PG2 ... настроена программа с двумя нарастаниями и двумя выдержками.
tdEL	Задержка запуска программы: <ul style="list-style-type: none"> OFF ... задержка запуска программы запрещена; on ... задержка запуска программы разрешена.
GS dE	Настройка разрешенной ширины диапазона в районе требуемого значение во время работы программы. Диапазон : OFF , 1 - 999 °C. Если настроено GS dE = OFF , то функция „GSD“ выключена.
dEr tI	Уточняет характер деривационной составляющей. Чем большее значение настроено, тем больше подавлена деривационная составляющая. Диапазон : 1.0 - 100.0 секунд.

PASS , **пароли для входа на высшие уровни меню**

Дисплей	Значение
PAS 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.
PAS Pr	Пароль для входа в меню для записи программы. Если настроено OFF , то доступ не защищен паролем. Диапазон: OFF , 1 аž 9999.
PAS oP	Пароль для вхождения на уровень обслуживания. Если настроено OFF , то доступ не защищен паролем . Диапазон : OFF , 1 - 9999.
PAS Co	Пароль для вхождения на конфигурационный уровень. Если настроено OFF , то доступ не защищен паролем . • Диапазон : OFF , 1 - 9999.
PAS SE	Пароль для вхождения на сервисный уровень . Если настроено OFF , то доступ не защищен паролем . • Диапазон : OFF , 1 - 9999.

6.1 Измерения

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

Параметры для конфигурации измерительного входа Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **InPt1**.

Настройка датчика входа

Необходимый датчик входа настройте в параметре **sen1**. Перечень датчиков входа Вы найдете в разделе *Технические параметры*, см. Страница 28.

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.

Параметром **cal1** настраивается калибровка датчика. Настроенное значение будет прибавлено к измеряемой величине.

Ограничение заданного значения для регулятора можно настроить на *конфигурационном уровне*, меню **sys**, параметры **sp1 lo** а **sp1 hi**.

Важная информация

- Температурные входы имеют детектор повреждения датчика. При повреждении датчика выключается выход регулирования и активируется выход аварийной сигнализации.

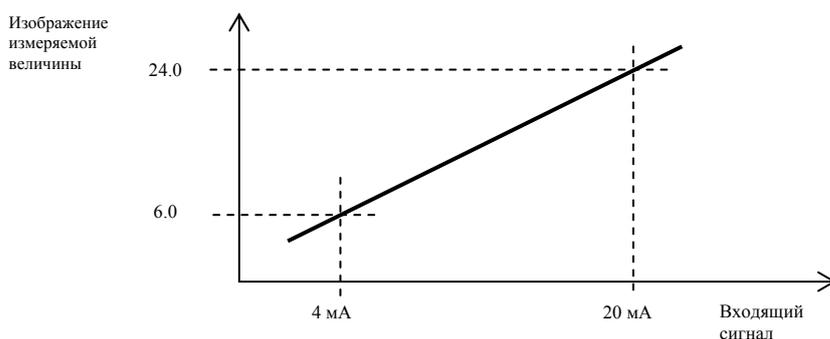
Диапазон измерения процессных входов

На *конфигурационном уровне*, меню **InPt1**, с помощью параметров **r lo1**, **r hi1** и **dec1** можно ограничить диапазон измерения процессных входов.

Пример настройки процессных входов

Например, необходимо, чтобы входящий сигнал 4 - 20 мА изображался на дисплее в диапазоне 6.0 - 24.0.

Настройте **dec1** = 0.0, **r lo1** = 6.0 а **r hi1** = 24.0. Распределение между значениями 6.0 а 24.0 будет линейным.



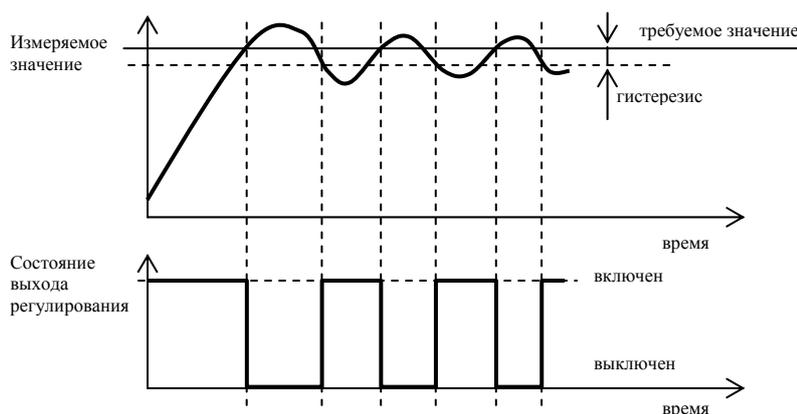
6.2 Регулирование, выход регулирования

В регуляторе можно настроить двухпозиционное или PID-регулирование нагрева. Если настроено PID-регулирование, то можно использовать функцию автоматической настройки параметров регулирования, см. Страницу 12, 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 требования. При этом виде регулирования в принципе невозможно достигнуть нулевого отклонения значения от заданной величины. Измеряемое значение характерным образом колеблется с отклонениями в пределах заданной величины.



PID-регулирование

Выбор PID-регулирования осуществляется настройкой **out1** = **ht**. Это позволяет производить точное регулирование. Однако для правильного функционирования регулирования необходимо правильно установить PID-параметры. Автоматическая установка параметров регулирования описана на странице 12.

PID-параметры имеют следующие значения:

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

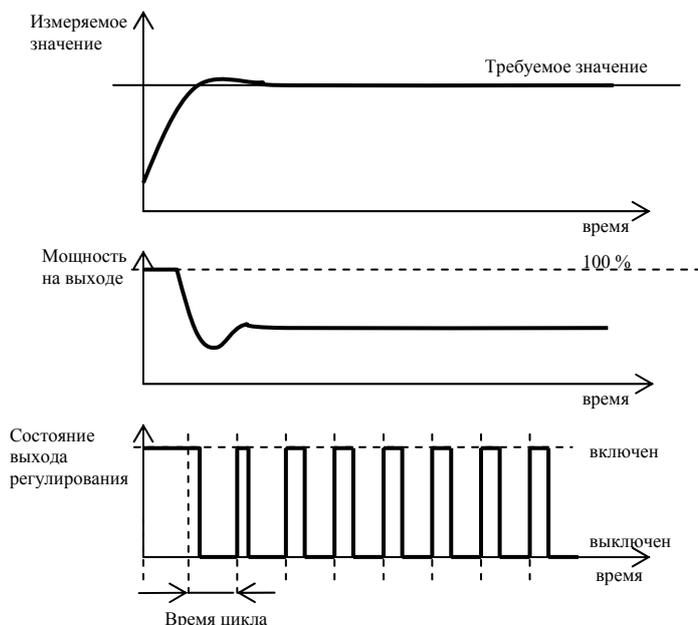
Если выход регулирования двухпозиционный (реле или переключатель постоянного напряжения), то требуемая мощность (указанная в процентах) подается на выход с помощью, так называемой, модуляции по ширине. На протяжении каждого временного цикла (параметр **с_{т1}**, который Вы найдете на *конфигурационном уровне*, меню **out1**), выход один раз включен и один раз выключен. Продолжительность включения тем больше, 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.



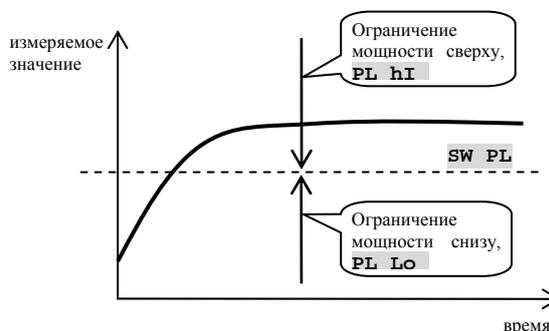
Ограничение мощности

На качество регулирования можно влиять ограничением мощности на выходе.

Пример использования ограниченной мощности:

При возрастании до требуемого значения происходит значительное перекрытие 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 **SW PL** на значение, которое на несколько градусов ниже чем требуемое;
- ограничение мощности **PL Lo** настройте на 100%;
- ограничение мощности **PL hI** настройте прил. на 10 - 20% выше, чем подаваемая в стабилизированную систему мощность.



6.3 Функции выхода 2

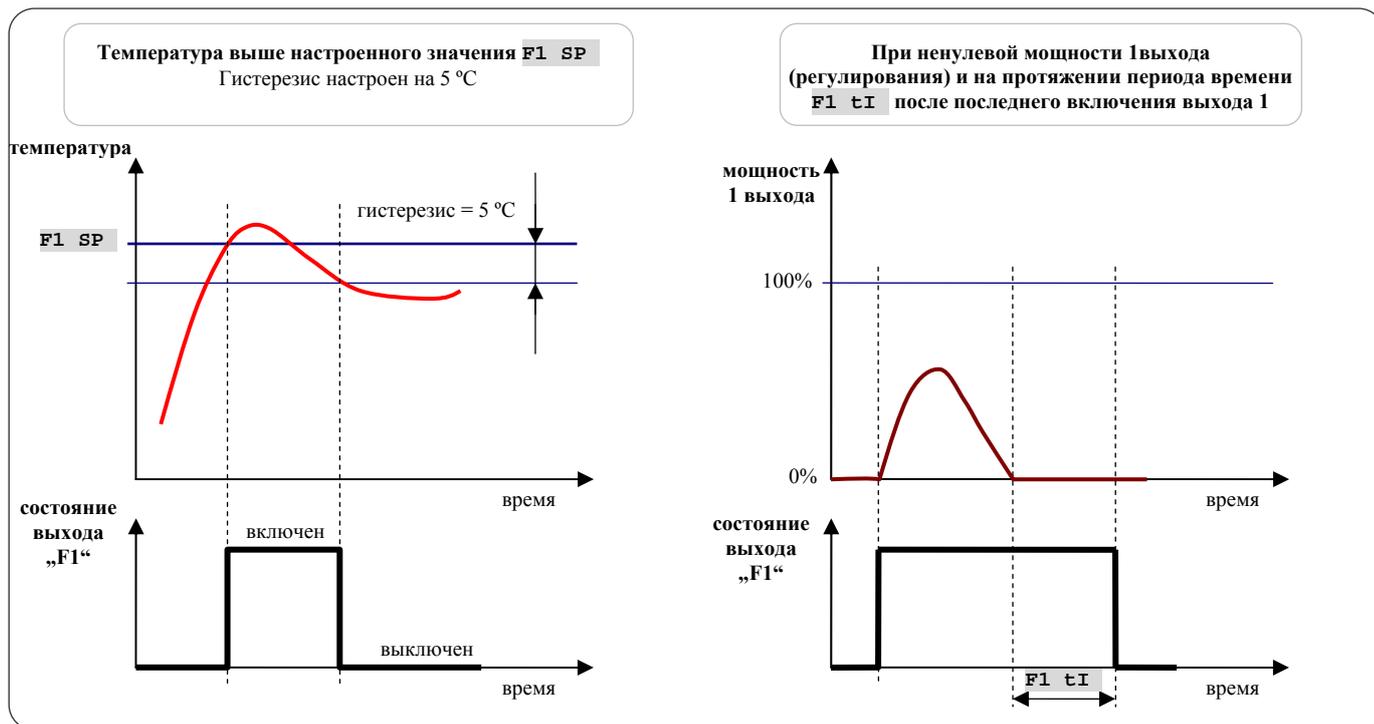
Второй выход может быть настроен на одну из следующих функций:

- **out2** = **SGPr** ... сигнализация превышения измеряемой величины, абсолютное значение. Границу сигнализации настройте на уровне обслуживания, параметр **ot2 hI**;
- **out2** = **ProG** ... сигнализация работы программы. При работе программы выход включен.
- **out2** = **PEnd** ... сигнализация окончания работы программы. По окончании работы программы выход включен, время включения прил. 10 секунд;
- **out2** = **F1** ... функция пользователя F1 - описание ниже;
- **out2** = **F2** ... функция пользователя F2 - описание ниже.

Функция F1

Эту функцию можно использовать, например, при управлении работой вентилятора печи.

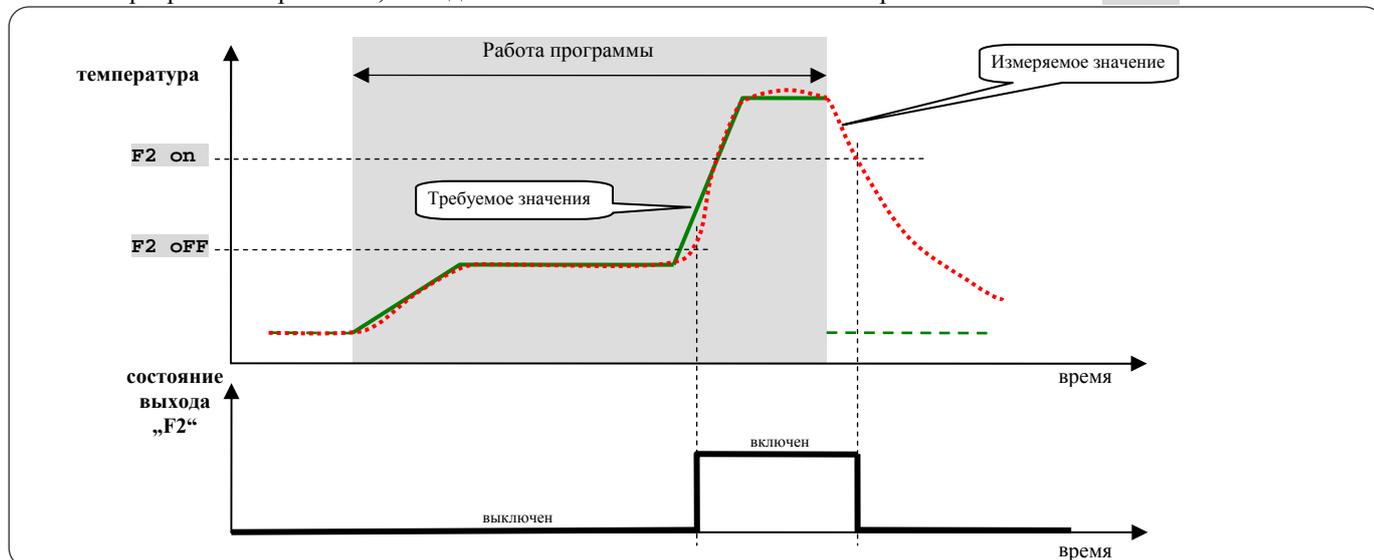
Выход включен при выполнении хотя бы одного из двух условий:



Функция F2

Эту функцию можно использовать, например, при управлении работой заслонкой керамической печи.

- Во время работы программы выход 2 включается в зависимости от настроенного значения **F2 oFF**.
- Если программа не работает, выход 2 включается в зависимости от настроенного значения **F2 on**.



8 Таблица параметров

Таблица параметров конфигурационного уровня:

SEn1		out2	
dEC1		F1 SP	
CAL1		F1 tI	
r Lo1		F2 oFF	
r hI1		F2 on	
CoMM		SLEEP	
bAud		SP1 Lo	
Addr		SP1 hI	
out1		SP1 C	
Pr1 tY		tdEL	
Ct1		GS dE	
ALGo		dEr tI	
SWPId		PAS SP	
PL Lo		PAS Pr	
SW PL		PAS oP	
PL hI		PAS Co	
		PAS SE	

Таблица параметров уровня обслуживания:

ot2 hI	
AL hI	
Pb1A	
It1A	
dE1A	
Pb1b	
It1b	
dE1b	
hYS1	

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: 96 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 смонтирован, перед его подключением рекомендуем прочитать нижеприведенные разделы о возможных источниках помех.

Описание подключения прибора находится на странице [23](#).

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).

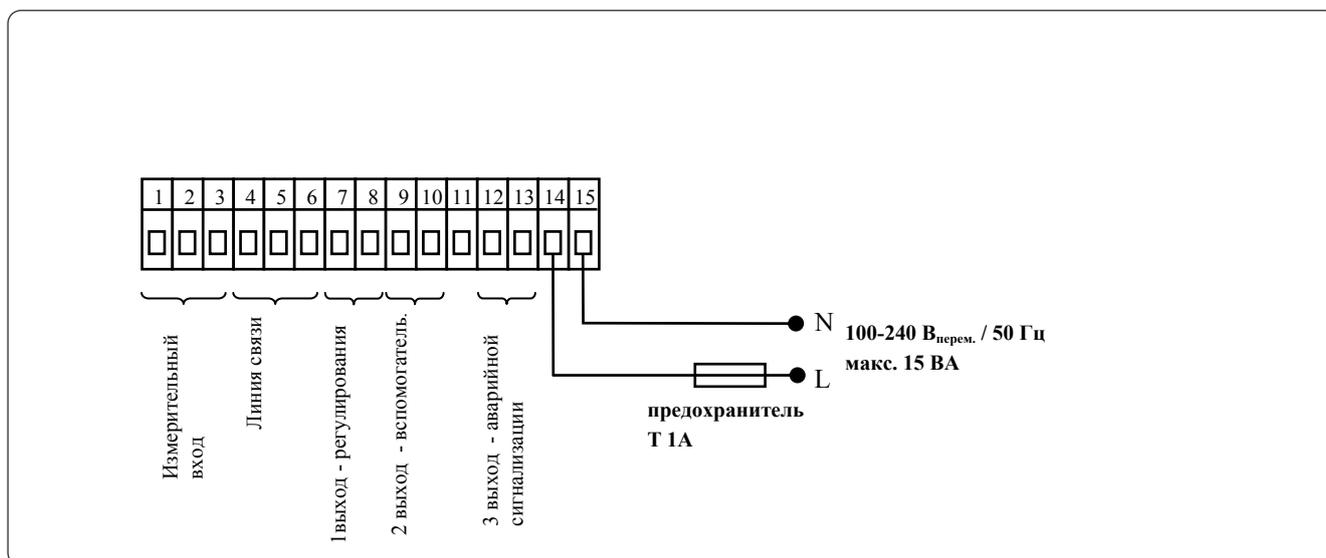
10 Подключение к электрической сети

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.

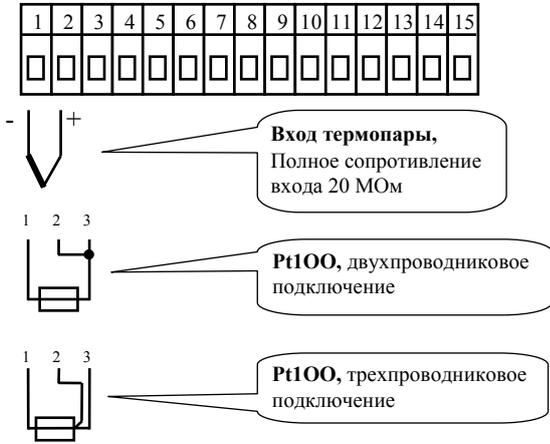
Напряжение питания

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.

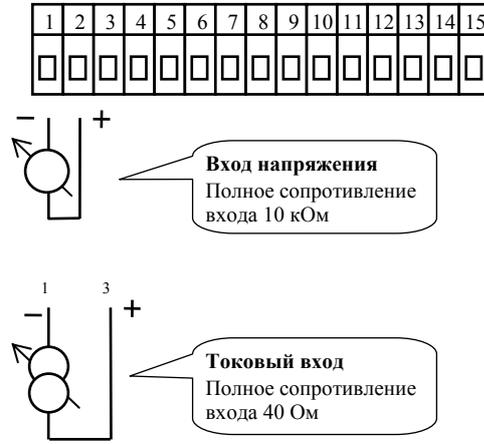


1 измерительный вход (InP1)

Температурные входы

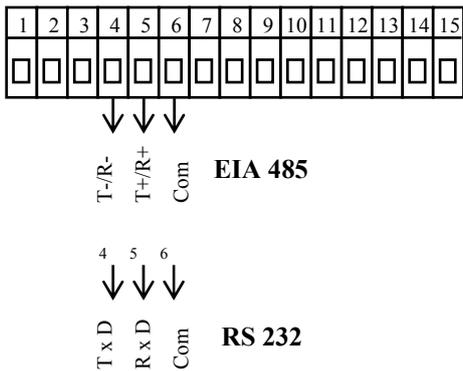


Процессные входы

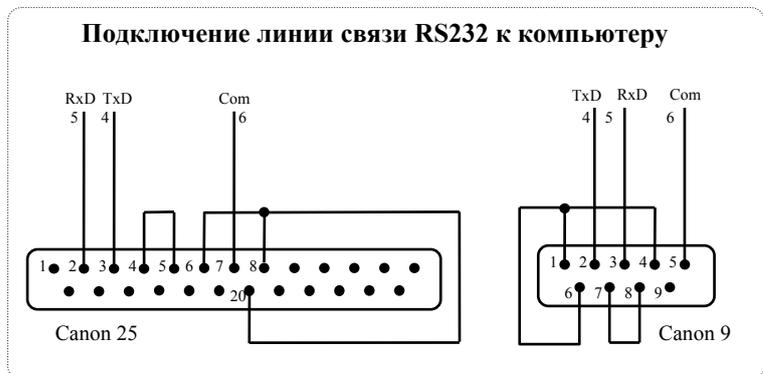


Измерительный вход гальванически не отделен от контура заземления прибора

линия связи (CoMM)



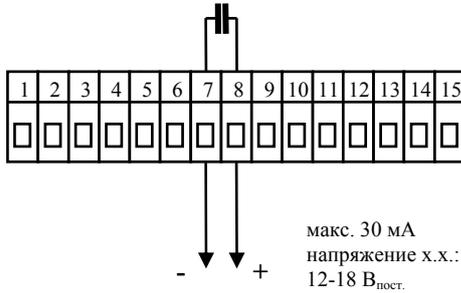
Линия связи гальванически отделена от контура заземления прибора



1 выход - регулирующий (out1)

SSD

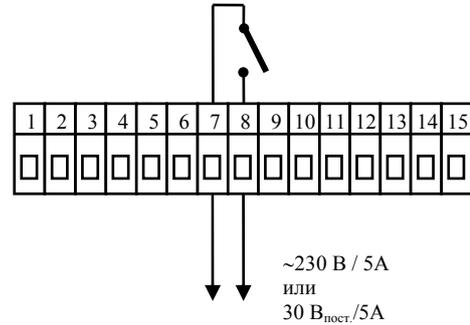
постоянного напряжения



Выход SSD
гальванически не
отделен контура
заземления прибора

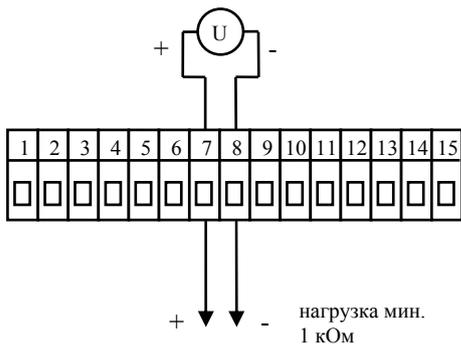
РЕЛЕ

релейный выход



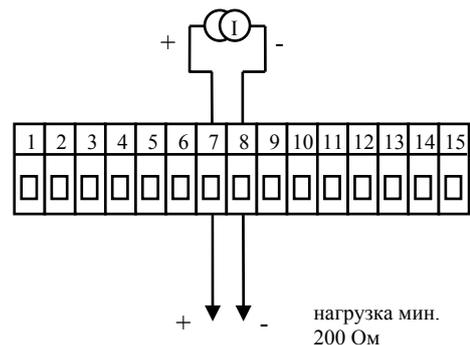
Выход РЕЛЕ гальванически отделен от контура заземления прибора. Наружные проводники этого выхода необходимо зафиксировать таким образом, чтобы в случае ослабления проводника в клемме не произошло снижение уровня изоляции между напряжением сети и безопасным напряжением прибора.

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



Выход напряжения
гальванически отделен
от контура заземления
прибора

0-20 мА, 4-20 мА
токовый выход

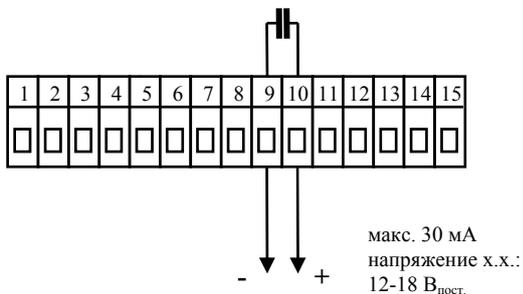


Токовый выход
гальванически отделен от
контура заземления
прибора

2 выход - вспомогательный (out2)

SSD

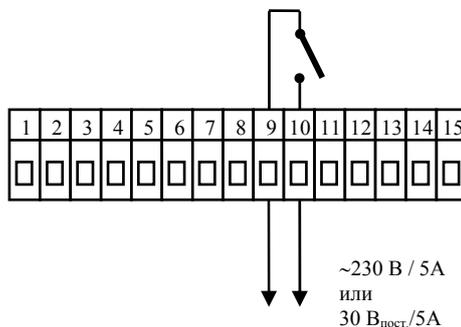
постоянного напряжения



Выход SSD
гальванически не
отделен контура
заземления прибора

РЕЛЕ

релейный выход

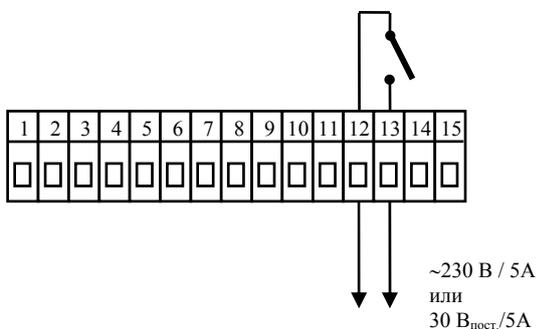


Выход РЕЛЕ гальванически отделен от контура заземления прибора. Наружные проводники этого выхода необходимо зафиксировать таким образом, чтобы в случае ослабления проводника в клемме не произошло снижение уровня изоляции между напряжением сети и безопасным напряжением прибора.

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 [13](#);
- **dEC1**, настройте количество знаков после точки. Описание параметра вы найдете на странице [16](#). Это параметр изображается только для процессного входа;
- **r Lo1**, **r hI1**, параметры для настройки масштаба процессных входов. Для температурных входов не изображаются. Описание параметра вы найдете на странице [16](#).
- **out1**, настройка выхода регулирования. Описание параметра вы найдете на странице [14](#).
- **SP1 Lo**, настройте нижнюю границу ограничения диапазона требуемого значения. Рекомендуется оставить нулевое значение .
- **SP1 hI**, 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 страниц [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-, P-I, PD-, P-регулирование, автоматическая оптимизация параметров, управление нагревом;
- двухпозиционное регулирование, управление нагревом.

Аварийная сигнализация

- абсолютная аварийная сигнализация, верхняя граница аварийной сигнализации.

Управление требуемым значением

- простая программа (нарастание и выдержка или двукратное нарастание и двукратная выдержка);
- регулирование на константное значение.

Элементы индикации и управления

- один шестизнаковый дисплей, высота сегментов 10 мм, один четырехместный дисплей, высота сегментов 14 мм;
- три контрольных светодиода выходов, три контрольных светодиода работы программы;
- пять клавиш, управление с помощью меню.

Датчики, входы

Температурный вход термопарный или резисторный, 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;
- **rtd** ... датчик Pt100, диапазон: от 200°C до 800°C двух- или трехпроводниковое подключение, линейризации в соответствии с DIN.

Процессный вход токовый (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, макс. нагрузка 200 Ом;
- постоянного напряжения 0-5 В, 0-10 В, гальванически отделенный, макс. 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: 96 x 96 x 121 мм;
- посадочная глубина: 114 мм;
- вырез в панели: 91 x 91 мм, толщина панели: 1,5 - 10 мм.

12.1 Гарантийные условия

Поставщик на данное изделие предоставляет 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

Nt40AL – a b – c d e – f g h

- **a: вход**
T = температурный вход
P = процессный вход
- **b: линия связи**
0 = не используется
X = линия связи RS 232
A = линия связи EIA 485
- **c: первый выход (регулирования)**
K = выключатель пост. напряжения
R = электромеханическое реле
P = токовый 0-20 мА, 4-20 мА
N = напряжения 0-5 В, 0-10 В
- **d: второй выход (вспомогательный)**
0 = не используется
K = 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 измерительным прибором	3
2.2	Информационные сообщения и сообщения об ошибках	4
2.3	Перечень уровней, меню	5
3	Исходное состояние прибора.....	6
4	Управление требуемым значением, программа.....	7
4.1	Регулирование на константное значение	7
4.2	Регулирование с помощью простой программы	8
5	Уровень обслуживания	11
5.1	Параметры выхода регулирования, PID-регулирование	12
5.2	Выход аварийной сигнализации	12
6	Конфигурационный уровень	13
6.1	Измерения	16
6.2	Регулирование, выход регулирования	17
6.3	Функции выхода 2	19
7	Сервисный уровень	20
8	Таблица параметров.....	21
9	Монтаж	22
9.1	Принципы монтажа, источники помех.....	22
9.2	Снижение влияния помех	22
10	Подключение к электрической сети.....	23
11	Ввод прибора в эксплуатацию.....	27
11.1	Рабочая последовательность	27
12	Технические параметры	28
12.1	Гарантийные условия	30
12.2	Описание модели	30
13	Содержание	31