

Регулятор температуры Термодат – 12К3

Руководство пользователя

Технические характеристики прибора Термодат-12К3

Вход		
Общие характеристики	Полный диапазон измерения	От -5 мВ до 60 мВ, от -200 °С до 2500 °С - определяется типом датчика
	Время измерения	0,5 сек
	Класс точности	0,25
	Разрешение	1 °С или 0,1 °С (выбирается пользователем)
Термопара	Типы термопар	ХА(К), ХК(Л), ПП(С), ПП(Р), ПР(В), МК(Т), ЖК(Ј), НН(Н), ВР(А1), ВР(А2), ВР(А3)
	Компенсация холодного спая	автоматическая или «ручная» в диапазоне от 0 до 100 °С
Термометр сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt(W100=1.385), Pt(W100=1.390), Cu(W100=1.428), Cu(W100=1.426), Ni(W100=1.617)
	Сопротивление при 0 °С	100 Ом, 50 Ом или любое другое в диапазоне 20... 200 Ом
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)
	Измерительный ток	0,25 мА
Линейный вход	Измерение напряжения	от -5 мВ до 60 мВ
	Измерение тока	от 0 до 20 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
	Измерение сопротивления	От 20 до 300 Ом
	Масштабируемый вход	от 0 до 60 мВ или от 0 до 20 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
Другие датчики	Пирометры	Пирометр РК15, РС20
Дискретный вход	Управление регулированием с помощью внешнего пускателя	
Выходы		
Релейный (два выхода)	Количество выходов	Четыре выхода. Назначение каждого задаётся пользователем.
	Максимальная нагрузка	8 А, ~220 В (на активной нагрузке)
	Метод управления мощностью	- широтно-импульсный метод при ПИД – регулировании, - включение/выключение при позиционном регулировании.
	Назначение выхода	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация, сигнал таймера
	Применение	Непосредственное управление нагрузкой до 5А, включение пускателя, промежуточного реле и др.
Симисторный	Особенности	Наличие встроенной RC – цепочки для снижения искрообразования и продления срока службы реле
	Максимальная нагрузка	1 А, ~220 В
	Метод управления мощностью	- метод равномерно распределённых сетевых периодов или широтно-импульсный метод при ПИД – регулировании - включение/выключение при позиционном регулировании
	Назначение выхода	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация, сигнал таймера
	Применение	Непосредственное управление нагрузкой до 1А, включение пускателя, управление внешними тиристорами.
Транзисторный	Особенности	Наличие детектора «0», коммутация происходит при прохождении фазы через ноль
	Выходной сигнал	12...20 В постоянный ток, до 20 мА, импульсное управление или цифровой сигнал
	Метод управления мощностью	Метод равномерно распределённых сетевых периодов или ШИМ для блоков СБ или цифровой сигнал для ФИУ и МБТ. Вкл./выкл. для внешнего реле или логики.
	Назначение выхода	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация, сигнал таймера.
	Применение	- управление силовыми блоками типов СБ, ФИУ, МБТ - управление внешним реле или логическими устройствами.
Аналоговый	Особенности	Выход гальванически развязан с цепями прибора
	Выходной сигнал	Постоянный ток 0...20 мА, сопротивление нагрузки до 500 Ом
	Назначение выхода	Управление установками или приборами с токовым входом
Функции регулирования	Особенности	Выход гальванически развязан с цепями прибора
	Закон регулирования	ПИД или позиционный (On/Off), УЭ или ручное управление
	Режим работы	Нагрев. Охлаждение. Комбинированный - нагрев/охлаждение (Cool/Heat)
Изменение температуры с заданной скоростью	Особенности	Функция автонастройки коэффициентов ПИД регулирования Ограничение максимальной и минимальной мощности
	Скорость изменения уставки	От 1 до 1000 градусов Цельсия в час

Введение

Регулятор температуры Термодат-12К3 предназначен для использования в промышленности и производстве. Этот универсальный прибор имеет большие возможности, множество тонких настроек и сервисных функций. Поэтому область его применения очень широка. Одной из важных особенностей этого прибора является обеспечение высокой точности измерения параметров. С его использованием упрощаются многие процессы настройки, наладки, отслеживания ошибок, измерения, регулирования, управления и т.д. Однако, несмотря на это, прибор прост в наладке и эксплуатации. Для его настройки и использования не требуется специальных знаний.

Термодат-12К3 – это ПИД-регулятор, для удобства настройки предусмотрена автоматическая настройка коэффициентов ПИД - регулирования. Прибор может также работать в режиме позиционного регулирования (on/off - включено/выключено).

Термодат-12К3 имеет универсальный вход, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термосопротивления, датчики с токовым выходом и др. Диапазон измерения температуры от -200°C до 2500°C определяется датчиком. Температурное разрешение по выбору 1°C или $0,1^{\circ}\text{C}$.

Термодат-12К3 оснащен дискретным входом для включения/выключения регулирования, для плавного перехода от одной температуры к другой (две температуры уставки) или для включения таймера.

Термодат-12К3 может управлять как печью, так и холодильником. Прибор имеет особый комбинированный режим – управление нагревателем и охлаждением в одном устройстве.

Стоит отметить важную функцию плавного изменения температуры с заданной скоростью. Скорость роста или снижения температуры задаётся оператором.

Термодат-12К3 имеет развитую систему аварийной и предупредительной сигнализации: пять различных типов «аварии», сигнализация об обрыве и о нарушении контура регулирования.

Термодат-12К3 имеет четыре выхода. Назначение выходов задаёт пользователь. Два выхода – релейные. Релейный выход достаточно мощный, предназначен для управления нагревателем, охладителем или для аварийной сигнализации. Симисторный выход – это, по сути, бесконтактное реле, которое может управлять, например, пускателем. Транзисторный выход предназначен для работы с мощными тиристорными силовыми блоками.

Термодат-12К3 может быть оборудован интерфейсом типа RS485 или RS232 для связи с компьютером. По цифровому каналу передаётся информация о температуре и уставке регулирования. Кроме того, по интерфейсу можно как прочитать, так и изменить большинство настроечных параметров.

Термодат-12К3 может иметь большой архив для записи графика температуры. В архив записываются данные о температуре и текущей уставке регулирования с привязкой к реальному времени. Просмотреть архив можно на дисплее прибора или на компьютере.

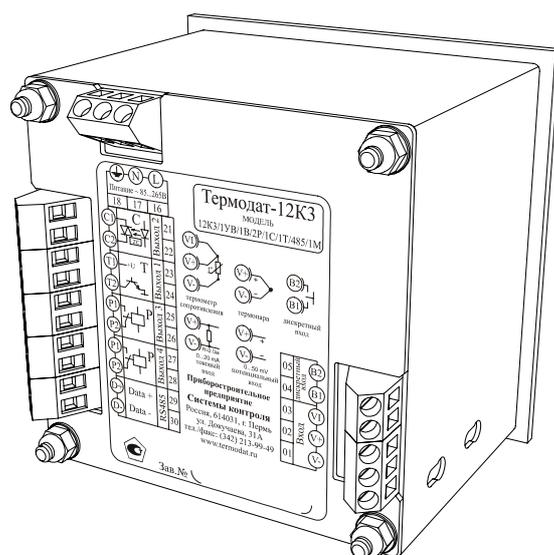
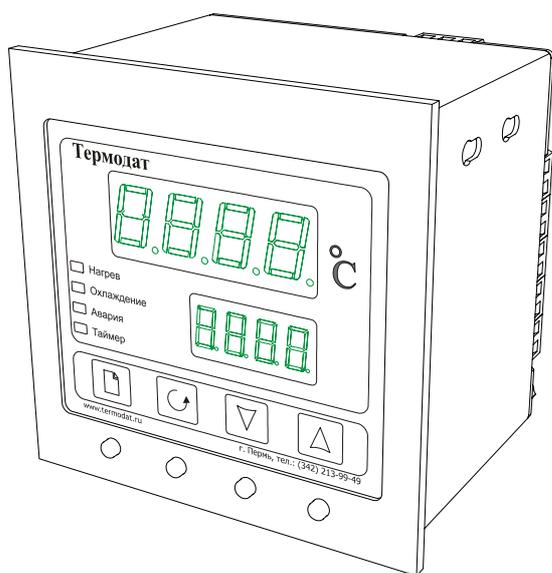
Две строки крупных четырехразрядных светодиодных индикаторов обеспечивают четкое отображение величин в условиях высокой освещенности.

Для наблюдения за ходом процесса имеется четыре одинарных светодиодных индикатора, отображающих состояние нагревателя, охладителя, таймера и аварийной сигнализации.

Для упрощения настройки прибора создан специальный режим «мастер настройки». Достаточно выполнить процедуру настройки в этом режиме и прибор будет готов к работе.

Прибор имеет полный набор сервисных функций, характерных для современных регуляторов температуры:

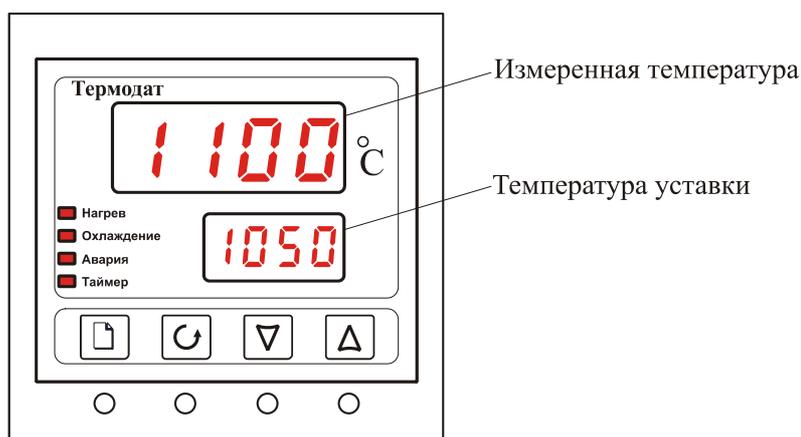
- быстрая настройка прибора, режим «мастер настройки»;
- управление доступом к параметрам и настройкам. Три типа доступа, включая полный запрет на изменение параметров;
- ПИД – регулирование, автоматическая настройка ПИД коэффициентов;
- программное изменение температуры с заданной скоростью;
- доступно ручное управление мощностью, подаваемой на нагреватель;
- ограничение максимальной и минимальной мощности;
- ограничение диапазона изменения температурной уставки;
- два вида таймера;
- пять режимов работы аварийной сигнализации, возможность блокировки аварийной сигнализации в момент начального разогрева объекта;
- контроль обрыва датчика;
- функция защиты холодного нагревателя (плавное нарастание мощности при включении);
- контроль исправности контура регулирования по отсутствию теплового отклика при изменении мощности;
- архивная Flash – память для графика температуры, встроенные часы реального времени;
- фильтрация входных данных;
- компьютерный интерфейс.



Индикация температуры. Основной режим работы

После включения в сеть прибор выполняет короткую процедуру тестирования и приступает к работе. На дисплее отображается измеренное значение температуры и заданная температура. Прибор приступает к регулированию температуры. Загорается одиночный индикатор “нагрев”. При ПИД - регулировании индикатор не гаснет при достижении заданной температуры, так как нагреватель не выключается полностью, а уменьшается мощность нагрева.

В случае, если датчик не подключен, или произошёл обрыв датчика, на дисплее выводится условное обозначение обрыва датчика - - - -. При обрыве датчика на нагреватель подаётся мощность, заранее заданная пользователем.



Как задать температуру регулирования

Главное, что должен уметь оператор – задавать температуру регулирования (в русской технической литературе заданная температура регулирования называется температурной уставкой, или просто уставкой, в английской терминологии – Set Point **СП**). В основном режиме работы значение температурной уставки отображается в нижней строке индикаторов.

Чтобы изменить уставку регулирования:

В основном режиме работы нажмите кнопку Δ, чтобы увеличить уставку или кнопку ∇, чтобы её уменьшить. При изменении уставки нижний индикатор мигает. Через 15 секунд после последнего нажатия кнопок мигание прекращается, прибор начинает работать с новой температурой уставки.

Примечание 1: Уставку можно изменить также в первом листе режима настройки.

Примечание 2: Прибор позволяет запретить изменение уставки оператором или задать более узкий диапазон изменения уставки.

Предварительная настройка прибора

Прибор имеет большое количество тонких настроек и вспомогательных функций. Однако на практике они нужны не всем пользователям. Для быстрой простой настройки прибор имеет специальный режим – «мастер настройки». В этом режиме задаётся назначение входа и назначение каждого из выходов. Все остальные параметры прибор установит автоматически. Все эти параметры можно установить, конечно, и в основном режиме настройки, но в мастере настройки это будет сделать проще. Если потребуется, после мастера настройки отдельные параметры можно изменить в основном режиме настройки. Процедуру мастера настройки можно выполнять в любое время, но следует помнить, что после её прохождения все тонкие настройки, сделанные ранее из основного меню будут стёрты, все параметры прибора вернуться к заводским настройкам.

Мастер настройки

Нажмите и удерживайте кнопку \square около 10 секунд, до тех пор, пока на дисплее не

появится надпись **CONF**
L1 SE.

Шаг 1. Для входа в режим "Мастер настройки" нажмите кнопку \cup .

Шаг 2. На верхнем индикаторе появится обозначение первого параметра **INP** - input – вход. А на нижнем индикаторе – обозначение одного из типов датчиков. Кнопками ∇ или Δ установите тип датчика, который Вы собираетесь использовать.

– Если Вы используете термопару, выберите **TCP** (**thermocouple** - термопара) и нажмите \cup . Надпись **TCP** теперь появится на верхнем индикаторе, а на нижнем – числа от 1 до 11. Каждое число соответствует одному из типов термопар:

1 - ХА(К), **2** - ХК(L), **3** - ПП(S), **4** - ЖК(J), **5** - МК(T), **6** - ПП(R),
7 - ПР(B), **8** - НН(N), **9** - ВР(A1), **10** - ВР(A2), **11** - ВР(A3),

Кнопками ∇ и Δ выберите требуемую Вам термопару и нажмите кнопку \cup .

– Если Вы используете термосопротивление, выберите **RT** и нажмите \cup . Надпись **RT** теперь появится на верхнем индикаторе, а на нижнем индикаторе – буквенные обозначения одного из типов термосопротивлений:

PT - Pt ($W_{100}=1,385$) **CU'** - Cu' ($W_{100}=1,428$)
PT' - Pt' ($W_{100}=1,391$) **CU** - Cu ($W_{100}=1,426$)
NI - Ni ($W_{100}=1,617$) **R** - измерение сопротивления.

Кнопками ∇ и Δ выберите требуемый Вам датчик и нажмите кнопку \cup . На верхнем индикаторе появится надпись **RO** - сопротивление датчика при 0°C. Данная характеристика термосопротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика. В режиме "Мастер настройки" можно установить стандартные значения 50 или 100 Ом. Другие значения устанавливаются в основном режиме настройки в дополнительных страницах. Кнопками ∇ и Δ установите требуемое значение и нажмите кнопку \cup .

– Если Вы хотите подключить датчик с выходным сигналом линейным по напряжению или току, выберите на нижнем индикаторе **LIN** и нажмите \cup . Надпись **LIN** теперь появится на верхнем индикаторе, а на нижнем **I, U** или **U, I**:

I - вход для измерения тока;
U - вход для измерения напряжения;
U, I - вход для измерения тока или напряжения с масштабированием.

Выберите тип входа и нажмите кнопку \cup . Подробнее с параметром **U, I** можно познакомиться на странице **U, I** в дополнительных листах настройки.

– Если Вы хотите подключить какой-либо другой датчик, то для этого предусмотрен параметр **USER**. Выберите на нижнем индикаторе **USER** и нажмите \cup . Он позволяет установить (договорившись заранее) любые потребительские градуировки. Самый распространенный вариант (пирометр двух типов) уже имеется в настройках прибора:

23 - пирометр PK15(400°C...1500°C);
24 - пирометр PC20(400°C...1500°C)

Выберите тип датчика и нажмите кнопку \cup .

Шаг 3. На верхнем индикаторе появится обозначение следующего параметра **OUT 1** - первый выход. На нижнем индикаторе появится буквенное обозначение, соответствующее одному из режимов работы выхода. Следует помнить, что первый выход транзисторного типа.

HP, d - выход для управления нагревателем. Закон регулирования - ПИД. К выходу должны быть подключены силовые тиристорные блоки типа СБ. Выход в этом режиме реализует метод распределённых сетевых периодов.

Кон - выход для управления нагревателем, закон регулирования позиционный (on/off). К выходу могут быть подключены силовые тиристорные блоки типа СБ.

ALr - выход для аварийной сигнализации. Автоматически установится первый тип аварии - перегрев на b градусов выше уставки регулирования. Другие типы аварий можно установить позже в тонкой настройке.

tr - выход таймера. Таймер будет установлен с ручным запуском.

OFF - выход выключен.

С помощью кнопок ∇ и Δ выберите назначение первого выхода и нажмите кнопку \cup .

Шаг 4. На верхнем индикаторе появится обозначение **Out2** - второй выход. Второй выход в приборе симисторного типа. Список возможных значений: **HP, d**, **CP, d**, **Кон**, **Сон**, **ALr**, **tr**, **OFF**.

Этот список может быть короче, в зависимости от выбора типа для первого выхода.

HP, d - выход для ПИД управления нагревателем. К выходу могут быть подключены электромагнитные пускатели. Метод управления – широтно-импульсный. Период ШИМ установится по умолчанию – 30 секунд.

Кон - выход для позиционного управления нагревателем. К выходу могут быть подключены электромагнитные пускатели.

CP, d - выход для ПИД управления охладителем (холодильником). К выходу могут быть подключены электромагнитные пускатели или непосредственно вентиляторы или электромагнитные клапана. Метод управления – широтно-импульсный. Период ШИМ установится по умолчанию – 30 секунд.

Сон - выход для позиционного управления охладителем (холодильником).

ALr - выход для аварийной сигнализации.

tr - выход таймера.

OFF - выход будет выключен.

С помощью кнопок ∇ и Δ выберите назначение второго выхода и нажмите кнопку \cup .

Шаг 5. На верхнем индикаторе появится обозначение **Out3** - третий выход. Третий и четвертый выходы в приборе релейные. Список возможных значений: **CP, d**, **Сон**, **HP, d**, **Кон**, **ALr**, **tr**, **OFF**, расшифровка – как для выхода 2.

Следует помнить, что если Вы на первый или второй выход установили нагреватель, то ни на третьем, ни на четвертом выходе характеристики нагревателя **HP, d** и **Кон** не появятся. То же самое применимо и к охладителю.

Таким образом, выходы нужно назначать по методу исключения.

Шаг 6. Аналогично для **Out4** - выхода 4.

С помощью кнопок ∇ и Δ выберите то, что Вам требуется, и нажмите кнопку \cup .

Для приборов Термодат 12К3/1УВ/1В/1А/2Р/1Т и Термодат 12К3/1УВ/1В/1А/2Р/1Т/485/1М выход 4 является аналоговым выходом **OutA**. Основная настройка аналогового выхода заключается в установке режима работы выхода:

HP, d - выходной ток пропорционален мощности нагревателя;

Кон - выходной ток пропорционален мощности охладителя;

t-J - выходной ток пропорционален измеряемой величине (например, температуре);

OFF - выход отключен.

Если после выбора и установки режима **1..1** потребуется дополнительная настройка преобразователя температуры в ток, то для этого имеется страница **100t** в расширенном меню.

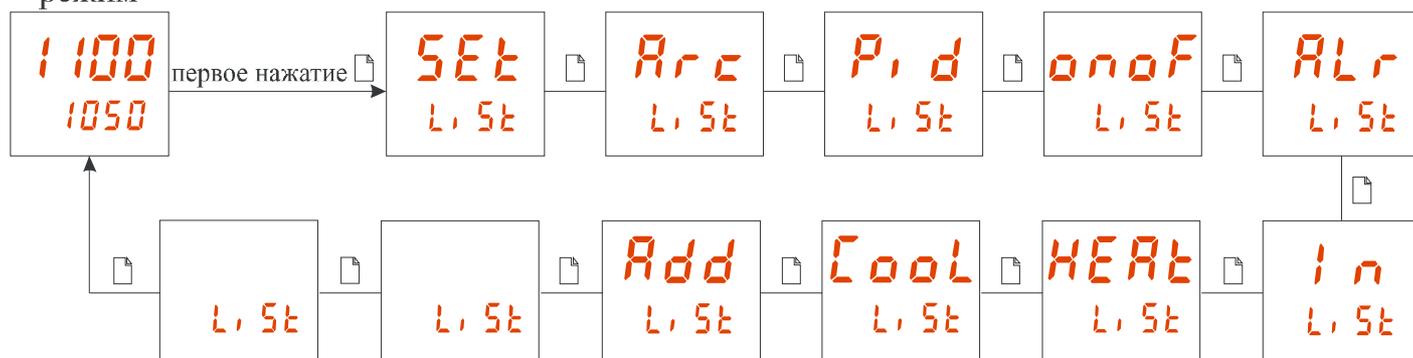
На этом предварительная настройка закончена. Прибор готов к работе. Если вы выбрали ПИД – закон регулирования, Вам осталось подобрать коэффициенты регулирования. Удобнее всего это сделать, запустив процедуру автоматической настройки, которая описана в соответствующем листе.

Настройка прибора

В «мастере настройки» устанавливаются почти все параметры, необходимые для работы прибора, однако возможности прибора значительно шире. Доступ ко всем параметрам прибора можно получить в режиме настройки.

Вход в режим настройки осуществляется кнопкой **□**, выход одновременным нажатием двух кнопок **□**, **⌂**. Параметры настройки разделены на страницы (или листы). Каждая страница посвящена одной теме, имеет название и заголовок. В заголовке страницы на верхнем индикаторе отображается сокращённое название страницы, а на нижнем индикаторе – слово **L, St**. При первом нажатии кнопки **□** появляется заголовок первой страницы, последующие нажатия **□** по очереди перебирают заголовки страниц (перелистывают страницы). При одновременном нажатии кнопок **□** и **∇** можно перелистывать страницы в обратном порядке. После последней страницы – два пустых листа (индикаторы не горят), следующее нажатие **□** приводит к возвращению в основной режим работы.

основной режим



Из заголовка можно войти в страницу, нажав кнопку **⌂**. На верхнем индикаторе отобразится название (обозначение) первого параметра, а на нижнем индикаторе – значение этого параметра. Значение параметра изменяется кнопками **∇** и **Δ**. Следующие нажатия кнопки **⌂** приводит к поочерёднему перебору всех параметров и возврату в заголовки страницы.

На последних страницах руководства приведены макеты всех листов настройки, перечень всех параметров и их значения, установленные на заводе. Опытный пользователь по этим макетам легко настроит прибор.

Выход из режима настройки

Выход осуществляется одновременным нажатием двух кнопок **□** и **⌂** или происходит автоматически через 60 секунд после последнего нажатия любой кнопки.

Важное замечание 1: Не спешите нажимать кнопки **∇** и **Δ**. Последовательно нажимая кнопку **⌂**, просмотрите сначала все параметры на странице. На нижнем индикаторе Вы

увидите значения параметров установленные на заводе или установленные Вами ранее. Запишите или запомните эти значения, прежде чем изменить их.

Важное замечание 2: Если, при настройке, Вы заблудились в меню – в любой момент нажмите вместе две кнопки □, ⊞ и прибор перейдёт в основной рабочий режим.

Важное замечание 3: Если Вам кажется, что Вы потеряли контроль над прибором и не знаете значений всех параметров, рекомендуем повторить процедуру «мастера настройки». При этом Вы установите главные параметры, а остальные параметры установятся в значения по умолчанию (восстановятся заводские настройки).

Важное замечание 4: Вы можете войти в режим настройки прибора на работающей установке, при этом прибор будет продолжать измерять и регулировать температуру. Однако это небезопасно, так как новые значения параметров принимаются прибором сразу. Ошибочно установленное значение параметра может привести к нарушению регулирования или к аварии.

Ещё раз приведём назначение кнопок:

□ - вход в режим настройки и перелистывание страниц,

⊞ - вход в страницу из заголовка и перебор параметров на странице,

□ и ▽ одновременно – перелистывание страниц назад,

▽ и Δ - изменение параметра,

□ и ⊞ одновременно - выход из режима настройки.

Страницы основных уставок.

Страница **SET** **LISE**

На этой странице можно установить следующие параметры:

SP – уставка регулирования температуры - температура регулирования. Уставку можно задать и в основном режиме, как описано ранее на стр.6.

AL – аварийная уставка. Задаёт температуру, при которой включается аварийная сигнализация.

AL2 – уставка, для аварийной сигнализации №2.

t-tr – уставка таймера, время обратного отсчёта.

SPrr – скорость роста или снижения температуры

Ctrl – включение и выключение регулирования. Если установить **OFF**, нагреватель и охладитель будут выключены, а измерения продолжатся.

Следует отметить, что список параметров на этом листе может быть короче – в нём будут присутствовать только активные параметры. То есть если таймер выключен – параметр **t-tr** исчезнет, если функция программного роста температуры отключена – не будет параметра **SPrr** и так далее.

Работа с архивом

Архивная память предназначена для записи графика температуры с привязкой к реальному времени. Она установлена только в приборах типа Термодат 12К3/1УВ/1В/2Р/1С/1Т/485/1М. Поэтому приборы снабжены часами реального времени и литиевой батареей. Для правильной работы архива необходимо проверить или

установить правильное время. Это можно сделать на странице **DATE**
LISE. Далее важно

установить периодичность записи в архив. Это делается на странице **SARc**
LISE. Параметр

ArccP – период записи в архив может быть задан в пределах от 1 до 9999 секунд. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и составляет:

при периоде записи 1 сек - до 6 суток

при периоде записи 10 сек - до 2 месяцев

при периоде записи 1 мин - до 1 года

Данные в архиве образуют кольцевой буфер, то есть данные заполняют архив от начала до конца, а после заполнения архива вновь записываются сначала, стирая старые. Таким образом, в приборе все время имеется информация по графику температуры за последний период времени. Страницы **DATE** и **5.Arc** появляются после раскрытия дополнительных страниц.

Просмотр архива. Страница **Arc**

Эта страница имеется только в приборах Термодат 12К3/1УВ/1В/2Р/1С/1Т/485/1М.

Предназначена она для просмотра архива на дисплее. Архив просматривается от текущего или запрошенного времени назад к предыдущим записям. Для просмотра архива зайдите на эту страничку, нажмите **↻**, задайте интересующее Вас время и дату с помощью кнопок **∇** и **Δ** и нажмите кнопку **↻**. На верхнем индикаторе появится значение температуры, на нижнем – время. Нажатие кнопки **□** покажет Вам дату записи в архив

Вы можете последовательно просматривать записи, используя кнопки **∇** или **Δ**.

Примечание 1: Для просмотра последних записей нет необходимости задавать время и дату – по умолчанию автоматически установлено текущее время.

Примечание 2: Удобнее просматривать архив на компьютере. Порядок работы с компьютерной программой и архивом приведены в инструкции к программе.

Примечание 3: Данные из архива можно только просматривать, оператор не может изменить информацию в архиве.

Автоматическая настройка ПИД-регулятора. Страница **P, d**

Для правильной работы ПИД-регулятора требуется тщательно подобрать коэффициенты ПИД – регулирования. Этим параметров три:

P - пропорциональный коэффициент,

I - интегральный коэффициент (время интегрирования),

d - дифференциальный коэффициент (время дифференцирования).

Эти коэффициенты можно установить «вручную» или воспользоваться процедурой автоматической настройки. Методику «ручной» настройки ПИД-регулятора можно прочитать на сайте www.termodat.ru или получить по запросу.

Auto - этот параметр включает автоматическую настройку ПИД-регулятора.

Для проведения автонастройки ПИД-регулятора задайте температуру уставки **SP**, для которой будет произведена настройка. Затем установите параметр **Auto** в состояние **On** и нажмите кнопку **↻**.

Прибор перейдет в режим автонастройки и перестанет отзываться на нажатия кнопок вплоть до окончания режима настройки. На верхнем индикаторе отображается текущая температура. А на нижнем, поочередно, – уставка температуры и надпись **tune**. Продолжительность этого режима зависит от тепловой инерции Вашей печи и может составлять от 1 мин до 5 часов. После завершения автонастройки прибор приступит к ПИД – регулированию с найденными коэффициентами. На верхнем индикаторе поочередно с температурой будет отображаться **rdy** - ready (готово). Нажмите любую кнопку, и прибор перейдет в основной рабочий режим.

Примечание 1: После настройки просмотрите и, лучше, запишите найденные коэффициенты.

Примечание 2: Процедуру автоматической настройки достаточно пройти один раз. Процедуру следует повторить, если изменились параметры объекта или Вы значительно изменили рабочую температуру.

Настройка позиционного регулятора. Страница **onof** L,St

Эта страница нужна, если для управления нагревателем или холодильником используется простой позиционный закон регулирования. Он называется в иностранной литературе on/off – включить/выключить. Для настройки позиционного регулятора требуется установить только два параметра – гистерезис и наименьшее время срабатывания реле. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле и пускателя. Контакты реле замкнуты, пока температура не достигнет значения температурной уставки (при работе с нагревателем). При достижении заданной температуры контакты реле размыкаются. Повторное включение нагревателя происходит после снижения температуры ниже заданной на величину гистерезиса, но не ранее, чем через наименьшее время срабатывания реле. Гистерезис задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 2...10 градусам.

Уменьшение величины гистерезиса, к сожалению, не приводит к улучшению точности регулирования. Точность регулирования при позиционном регулировании определяется параметрами печи и её инерционностью. Если требуется более высокая точность регулирования – используйте ПИД закон регулирования.

На странице четыре параметра:

hHYS - гистерезис нагревателя

t.H - наименьшее время срабатывания реле нагревателя

hCYS - гистерезис охладителя

t.C - наименьшее время срабатывания реле охладителя

Настройка аварийной сигнализации. Страница **ALr** L,St

На этой странице задаётся режим работы аварийной сигнализации. Первый параметр **ALUP** задаёт тип аварийной сигнализации. Этот параметр может иметь пять значений, соответствующих пяти типам аварийной сигнализации:

dHi - аварийная сигнализация при температуре $T \geq T_{\text{уставки}} + AL$

Hi - аварийная сигнализация при температуре $T \geq AL$

dLo - аварийная сигнализация при температуре $T \leq T_{\text{уставки}} - AL$

Lo - аварийная сигнализация при температуре $T \leq AL$

band - аварийная сигнализация имеет место, если температура T выходит из допустимой зоны $T_{\text{уставки}} - AL < T < T_{\text{уставки}} + AL$

Параметр **AL** задаётся на этой же странице, но может быть также задан на первом листе **SET**
L,St.

На этой странице имеется ещё два параметра:

hHYS - гистерезис аварийной сигнализации, необходим для предотвращения дребезга реле, по умолчанию он равен 2 градусам.

ALout - номер выхода, который будет использован для аварийной сигнализации. Если Вы прошли процедуру «мастера настройки», Вы уже задали выход для аварийной сигнализации, но здесь выход можно переопределить или отключить совсем: **none** - ни одно реле не используется для аварийной сигнализации, при этом авария отображается на одиночном индикаторе передней панели.

В дополнительных листах имеется ещё две страницы, отвечающие за работу аварийной сигнализации.

Выбор типа датчика. Страница 1,54

Первый параметр INP - input - вход, тип входа. Выберите один из четырёх типов:

$TEMP$ - термopара,

RT - термосoпротивление,

$LINE$ - вход для линейного датчика,

$USER$ - пользовательские градуировки, например пирометры.

После выбора типа входа, следует уточнить конкретный тип датчика.

1. Если выбрали термopары, на верхнем индикаторе появится надпись $TEMP$, а на нижнем - числа от 1 до 11, соответствующие разным типам термopар, которые описаны в таблицах на страницах ниже.

2. Если выбрали термометры сопротивления, надпись RT появится на верхнем индикаторе, а на нижнем - обозначение различных датчиков. Типы датчиков также описаны в таблицах.

После выбора типа термосoпротивления, необходимо установить RO - сопротивление датчика при $0^{\circ}C$. Данная характеристика термосoпротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика. Стандартные значения 50 или 100 Ом, но можно установить любое другое от 20 до 150 Ом с шагом 0,1 Ом. Если точное значение не известно, поставьте приблизительное значение, измеренное тестером при комнатной температуре.

3. Если Вы выбрали линейный тип входа $LINE$, выберите тип выходного сигнала:

I - вход для измерения тока от 0 до 20 мА с внешним шунтом 2 Ом;

U - вход для измерения напряжения, диапазон от -5 мВ до 65 мВ;

U, I - вход для измерения тока или напряжения с масштабированием.

4. Если Вы используете пирометры, то Вам следует выбрать параметр $USER$. Здесь предусмотрены два распространенных типа РК15($400^{\circ}C \dots 1500^{\circ}C$), обозначенный цифрой как 23 и РС20($400^{\circ}C \dots 1500^{\circ}C$), обозначенный как 24.

Управление нагревом. Страница 1,55

Основная настройка нагревателя выполняется в «мастере настройки», остальные параметры устанавливаются автоматически. На этой странице можно переопределить основные параметры регулирования и вручную настроить дополнительные. Часть режимов и параметров, доступных здесь, недоступны из «мастера настройки». Например, работа с блоками ФИУ, ограничение максимальной и минимальной мощности.

Первый параметр $HCTR$ определяет закон регулирования. Имеется три возможности: пропорционально-интегрально-дифференциальный закон ПИД (P, I, D), позиционный ($ONOFF$) или регулирование выключено (OFF). Если регулирование выключить в основном режиме, эта страничка пропадёт из меню. Восстановить его можно с помощью «мастера настроек».

Второй в списке параметр $NOUE$ назначает номер выхода, который будет использован для управления нагревателем.

Метод управления мощностью задаёт параметр PWR . ПИД регулирование подразумевает возможность плавного изменения мощности нагревателя. Прибор предоставляет возможность выбора одного из трёх методов регулирования мощности.

Возможные значения этого параметра следующие:

$PWR = Ed$ - Метод равномерно распределённых рабочих сетевых периодов

$PWR = Pdd$ - Метод широтно-импульсной модуляции (Метод ШИМ)

P_{тУР} = P_{hAS} - Метод фазоимпульсного управления (Метод ФИУ)

Напомним, что этот выбор возможен только, если в параметре **К_{С_тт}** выбран ПИД закон регулирования.

Параметр **К_{PLS}** становится возможным, если выбран **P_{тУР} = P_{dd}**. Более подробно с этим параметром и описанием вышеупомянутых методов при ПИД управлении можно ознакомиться в полной инструкции.

Параметр **P_н** ограничивает максимальную мощность, выводимую на нагреватель. Такая потребность может возникнуть в нескольких случаях:

- для предотвращения разрушения нагревателя при подаче полной мощности;
- для уменьшения динамики нагрева, при слишком мощных нагревателях и улучшения точности регулирования температуры;
- для защиты от чрезмерного перегрева печи в случае выхода из строя датчика температуры или входа прибора, например его закоротки;

Чтобы ограничить максимальную мощность, задайте параметру **P_н** требуемое значение в диапазоне от 1 до 100%.

Параметр **P_{Lo}** отвечает за ограничение минимальной мощности нагревателя.

Эта функция используется гораздо реже, чем для максимальной мощности, но введена нами по просьбе некоторых заказчиков. Чтобы ограничить минимальную мощность, задайте параметру **P_{Lo}** требуемое значение в диапазоне от 0 до 99%.

Примечание 1: Ограничение мощностей может вызвать затруднения в правильной работе ПИД-регулятора. Обеспечение их совместной работы – дело пользователя.

Примечание 2: Ограничение максимальной и минимальной мощности может не достигать своей цели при широтно-импульсном управлении мощностью, особенно при больших периодах ШИМ. Лучшие результаты для защиты нагревателей путём ограничения мощности даёт фазоимпульсное управление и метод равномерно-распределённых рабочих периодов с тиристорными силовыми блоками.

Управление охладителем. Страница **Cool** **1,5t**

Основная настройка охладителя выполняется в «мастере настройки», остальные параметры устанавливаются автоматически. На этой странице можно переопределить основные параметры регулирования и вручную настроить дополнительные.

Первый параметр **С_{С_тт}** определяет закон регулирования. Имеется три возможности – пропорционально-интегрально-дифференциальный закон ПИД (**P, d**), позиционный (**onof**) или регулирование выключено (**OFF**). Параметр **C_{Out}** назначает номер выхода, который будет использован для управления охладителем.

Параметр **C_{PLS}** – определяет период ШИМ. Рекомендации по выбору периода ШИМ аналогичны тем, что приведены для нагревателей.

Параметр **r_{СН}** определяет относительную мощность охладителя по сравнению с мощностью нагревателя. Этот параметр следует использовать в том случае, когда одновременно задана работа и нагревателя и охладителя по ПИД закону. Этот режим называют Cool-Heat (нагрев-охлаждение). В обычном ПИД-регуляторе, работающем только с нагревателем, используется только положительное значение мощности, а отрицательное отбрасывается. В режиме Cool-Heat положительное значение мощности подаётся на нагреватель, а отрицательное – на холодильник. Для выравнивания скоростей нагрева и охлаждения при подаче одинаковой расчётной мощности используют параметр **r_{СН}**. Диапазон значений **r_{СН}** – от 0,1 до 1.

Параметр **rCh** не имеет смысла и не используется, если выбран позиционный метод управления охладителем, а также, если в системе отсутствует нагреватель.

Настройка таймера **t.5Et**

Основные параметры на странице:

t.tYP - первый параметр, задаёт режим работы таймера или выключает таймер.

t.5Et - вид отображения отсчёта таймера на дисплее и диапазон задания времени:

Вариант 1 - Таймер с длительностью до 99 часов. Отсчёт таймера отображается в часах (первые две цифры) и минутах (последние две цифры на индикаторе)

Вариант 2 - Быстрый таймер до 99 минут. Отсчёт таймера отображается в минутах (первые две цифры) и секундах (последние две цифры на индикаторе)

t.tr - задание таймера (время обратного счёта). Время отсчёта можно задать также на первой странице основных настроек **5Et**.

t.out - номер выхода, который будет использован для таймера. Если Вы прошли процедуру «мастера настройки», Вы уже задали выход для таймера, но здесь выход можно переопределить или отключить совсем. **none** - ни одно реле не используется для таймера, при этом завершение работы таймера отображается на одиночном индикаторе передней панели.

Основные и дополнительные листы настройки. Страница **Add**

Листов в режиме настройки сначала появляется не много, только самые нужные. Остальные листы закрыты. Последний по порядку открытый лист – лист доступа к дополнительным настройкам. Чтобы открыть доступ к следующим листам присвойте параметру **FULL** (полный) значение **YES** (да). После этого перебирая листы кнопкой \square , Вы найдёте заголовки новых листов. После выключения прибора из сети, дополнительные листы вновь закроются.

Полное руководство пользователя с таблицами всех дополнительных параметров, и описанием сервисных функций Вы можете найти на нашем сайте www.termodat.ru или получить по запросу.

Ограничение доступа к параметрам настройки

Защита от случайного нажатия кнопок.

В приборе имеется возможность запретить или ограничить доступ к настройкам. Уровень доступа устанавливается следующим образом: нажмите и удерживайте кнопку \odot около 10 секунд, до тех пор, пока на индикаторе не появится надпись **ACCESS** - Access – доступ. Выберите необходимый уровень доступа кнопками ∇ и Δ .

ACCESS = 0 - Запрещены любые изменения, в том числе изменения уставки регулирования.

ACCESS = 1 - Разрешено изменение только уставок. Доступен **5Et**.

ACCESS = 2 - Доступ не ограничен. Открыты все листы настройки.

** Уровни доступа 3,4,5 открывают страницы метрологических настроек завода – изготовителя. Изменение параметров на этих страницах может привести к неправильной работе прибора или даже к его поломке. Поэтому, во избежание неприятностей, не устанавливайте эти уровни доступа.*

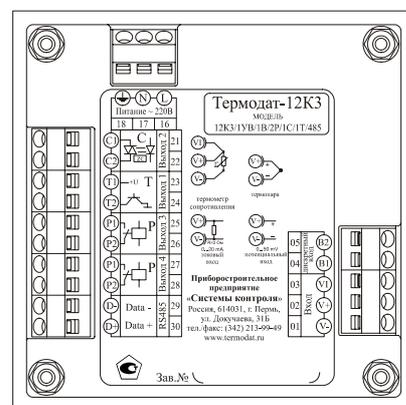
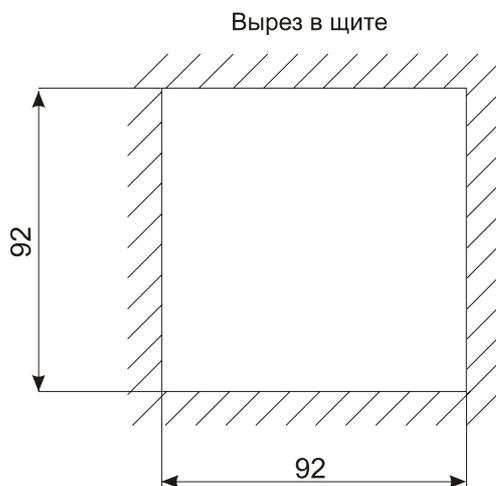
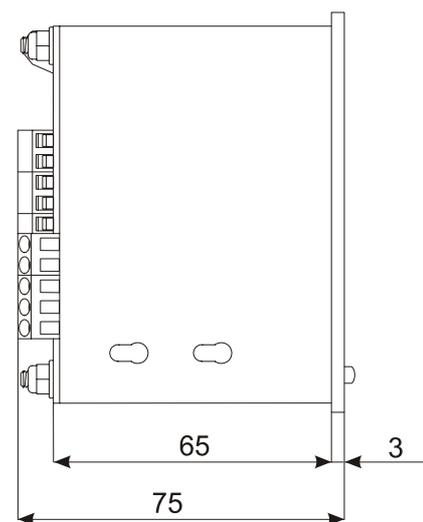
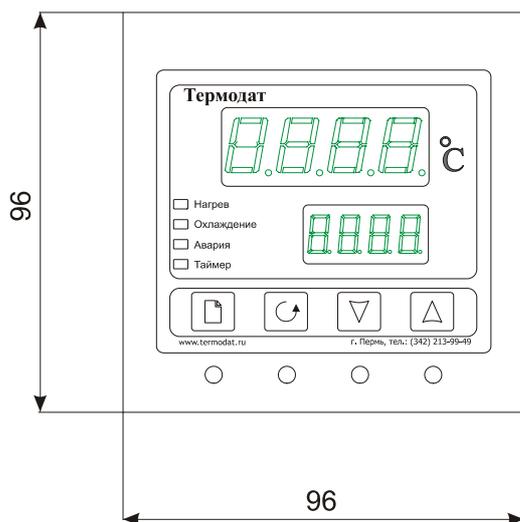
Установка и подключение прибора

Меры безопасности

При эксплуатации приборов должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III. Прибор устанавливается в щите. Контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Прибор и корпус установки должны быть заземлены.

Монтаж прибора

Приборы предназначены для монтажа в щит. Приборы крепятся к щиту с помощью двух упорных скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа 92x92 мм. Прибор следует устанавливать на расстоянии не менее 30-50 см от источников мощных электромагнитных помех (например, электромагнитных пускателей). Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 45°C. Если температура выше, следует принять меры по охлаждению приборного отсека. В большинстве случаев в умеренной климатической зоне достаточно обеспечить свободную конвекцию, сделав вентиляционные вырезы в шкафу (внизу и вверху), но может потребоваться и установка вентилятора.



CONF
L, St

Предварительная настройка прибора (Мастер настройки)

Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
1 nP	Тип входа	tcP rt Line USER	Вход для термопары Вход для термометра сопротивления Вход для линейного датчика Вход для других датчиков	tcP
tcP	Тип термопары	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	ХА(К) (-100°C ... 1350°C) ХК(L) (-50°C ... 770°C) ПП(S) (0°C ... 1760°C) ЖК(J) (-50°C ... 1120°C) МК(T) (-120°C ... 400°C) ПП(R) (0°C ... 1760°C) ПР(B) (400°C ... 1800°C) НН(N) (-200°C ... 1300°C) ВР(A-1) (0°C ... 2500°C) ВР(A-2) (0°C ... 1800°C) ВР(A-3) (0°C ... 1800°C)	1
rt	Тип термосопротивления (Если выбран тип входа rt)	Pt Cu Pt Cu Ni	Pt (W100=1.385) (-200°C ... 500°C) Cu (W100=1.428) (-200°C ... 200°C) Pt (W100=1.391) (-200°C ... 500°C) Cu (W100=1.426) (-50°C ... 200°C) Ni (W100=1.617) (-60°C ... 180°C)	
Line	Линейные датчики	0 1	Ток (0...20 мА с внешним шунтом 2 Ом) Напряжение (-5.00...+65.00 мВ) Масштабируемый	
USER	Другие датчики	23 24	Пирометр РК15 (400°C ... 1500°C) Пирометр РС20 (400°C ... 1500°C)	
ro	Термосопротивление при 0°C	от 200 до 1500	Данная характеристика термометра сопротивления указана в паспорте	100
Out 1	Назначение выхода 1	NP, d Kon ALr tr OFF	ПИД управление нагревателем Позиционное управления нагревателем Выход аварийной сигнализации Выход таймера Выход будет выключен	NP, d
Out 2	Назначение выхода 2	NP, d Kon CP, d Con ALr tr OFF	ПИД управление нагревателем Позиционное управление нагревателем ПИД управление охладителем Позиционное управление охладителем Выход аварийной сигнализации Выход таймера Выход будет выключен	Con
Out 3	Назначение выхода 3	NP, d Kon CP, d Con ALr tr OFF	ПИД управление нагревателем Позиционное управление нагревателем ПИД управление охладителем Позиционное управление охладителем Выход аварийной сигнализации Выход таймера Выход будет выключен	ALr

Out4	Назначение выхода 4	HP,d	ПИД управление нагревателем	t _r
		Non	Позиционное управление нагревателем	
		CP,d	ПИД управление охладителем	
		Con	Позиционное управление охладителем	
		ALr	Выход аварийной сигнализации	
		t _r	Выход таймера	
		OFF	Выход будет выключен	
OutA	Назначение аналогового выхода	HP,d	ПИД управление нагревателем	t _r
		Non	Позиционное управление нагревателем	
		t _r	Транслирование температуры в ток	
		OFF	Выход выключен	

Страница основных настроек

Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.*
5E6 L, 5E				
5P	Температура регулирования	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	100
AL	Температура включения аварийной сигнализации	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	20
CEFL	Включение/выключение регулирования	OFF		0л
AL.2	Температура включения дополнительной аварийной сигнализации	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия. Доступна, если используется вторая сигнализация	20
E-6r	Время обратного отсчета таймера	от 0001 до 9959	Возможны два варианта отображения: в часах и минутах или в минутах и секундах. Доступна, если используется таймер	00.02
5P.r	Скорость изменения температуры уставки	от 1 до 1000	Задается в градусах Цельсия в час. Доступна, если включена эта функция	1000
5P.2	Дополнительная температура регулирования	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия. Доступен, если дискретный вход используется для перехода на другую уставку	100

* З.Н. - Заводские настройки параметров

Страница просмотра архива				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения		З.Н.
Агс L, 5t				
0-60	Минуты	от 0 до 59		00.00
Ночг	Часы	от 0 до 23		00.00
дРгг	День	от 1 до 31		00.00
1-12	Месяц	от 1 до 12		00.00
ЧЕгг	Год	от 2000 до 2099		2000

Выберите дату и время, начиная с которого хотите просматривать записи в архиве

Страница настройки PID закона регулирования				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
P, d L, S _t	Пропорциональный коэффициент	от 0.1 до 2000	Задается в градусах Цельсия	70
I, FF	Интегральный коэффициент	от 1 до 9999 OFF	Задается в секундах Интегральная составляющая PID закона не используется	600
d, FF	Дифференциальный коэффициент	OFF	Дифференциальная составляющая PID закона не используется	OFF
A, L, ON	Автоматическая настройка PID коэффициентов	от 0.1 до 9999 OFF	Задается в секундах Установите Оп, чтобы произвести настройку PID коэффициентов	OFF

Страница настройки позиционного закона регулирования				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
H, H, Y, S	Гистерезис нагревателя	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2
L, H	Наименьшее время срабатывания реле нагревателя	от 0001 до 0400	Задается в минутах и секундах	0001
L, H, Y, S	Гистерезис охладителя	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2
L, L	Наименьшее время срабатывания реле охладителя	от 0001 до 0400	Задается в минутах и секундах	0001

ALC
L.5t

Страница настройки аварийной сигнализации

Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
ALC L.5t	Режим работы аварийной сигнализации	<p>dn, H, dLa La bnd none</p>	<p>Авария при температуре выше (SP+AL) Авария при температуре выше AL Авария при температуре ниже (SP-AL) Авария при температуре ниже AL Аварийная сигнализация при температуре выше (SP+AL) и при температуре ниже (SP-AL) Аварийная сигнализация выключена</p>	dn
AL	Температура включения аварийной сигнализации	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	20
A.h.45	Гистерезис включения аварийной сигнализации	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2
A.O.ult	Назначение выхода для управления аварийной сигнализацией	<p>out1 out2 out3 out4 none</p>	<p>Выход 1 Выход 2 Выход 3 Выход 4 Сигнализация выключена</p>	out3

1 n
L, 5E

Страница настройки входа прибора

Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
1 nP	Тип входа	<p>1 nP</p> <p>LINE</p> <p>W5EГ</p>	<p>Вход для термопары</p> <p>Вход для термометра сопротивления</p> <p>Вход для линейного датчика</p> <p>Вход для других датчиков</p>	1 nP
1 nP	Тип термопары	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p>	<p>XA(K) (-100°C ... 1350°C)</p> <p>XK(L) (-50°C ... 770°C)</p> <p>ПП(S) (0°C ... 1760°C)</p> <p>ЖК(J) (-50°C ... 1120°C)</p> <p>МК(T) (-120°C ... 400°C)</p> <p>ПП(R) (0°C ... 1760°C)</p> <p>ПР(B) (400°C ... 1800°C)</p> <p>НН(N) (-200°C ... 1300°C)</p> <p>ВР(A-1) (0°C ... 2500°C)</p> <p>ВР(A-2) (0°C ... 1800°C)</p> <p>ВР(A-3) (0°C ... 1800°C)</p>	!
гE	Тип термосопротивления	<p>PT</p> <p>CU</p> <p>PT</p> <p>CU</p> <p>NI</p> <p>г</p>	<p>Pt (W100=1.385) (-200°C ... 500°C)</p> <p>Cu (W100=1.428) (-200°C ... 200°C)</p> <p>Pt (W100=1.391) (-200°C ... 500°C)</p> <p>Cu (W100=1.426) (-50°C ... 200°C)</p> <p>Ni (W100=1.617) (-60°C ... 180°C)</p> <p>Сопротивление</p>	
LINE	Линейные датчики	<p>1</p> <p>W</p> <p>W</p>	<p>Ток (0 ... 20 мА с внешним шунтом 2 Ом)</p> <p>Напряжение (-5.00 ... +65.00 мВ)</p> <p>Масштабируемый</p>	
W5EГ	Другие датчики	<p>23</p> <p>24</p>	<p>Пирометр PK15 (400°C ... 1500°C)</p> <p>Пирометр РС20 (400°C ... 1500°C)</p>	
гD	Значение термосопротивления при 0°C	от 200 до 1500	Данная характеристика термометра сопротивления указана в паспорте	100

HEAT
L. 5E

Страница настройки нагревателя

Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
HEAT	Закон регулирования для управления нагревателем	P, d OFF	Регулирование по ПИД закону Регулирование по позиционному закону Нагреватель выключен	P, d
NOUF	Назначение выхода для управления нагревателем	OUT1 OUT2 OUT3 OUT4	Выход 1 Выход 2 Выход 3 Выход 4	OUT1
PLUR	Метод вывода мощности на нагреватель	Ed	Метод равномерно распределенных рабочих сетевых периодов	Ed
P-N1	Максимальная мощность выводимая на нагреватель	Pd1 PHAS	ШИМ - широтно-импульсный метод ФИУ - фазоимпульсный метод	Ed
P-L0	Минимальная мощность выводимая на нагреватель	от 1 до 100	Задаётся в процентах от полной мощности нагревателя	100
NR15	Период ШИМ вывода мощности на нагреватель	от 0 до 99	Задаётся в процентах от полной мощности нагревателя	0
		от 2 до 240	Задаётся в секундах. Для релейного выхода от 10 секунд.	10

cool
L, 5t

Страница настройки охладителя

Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
CCtG	Закон регулирования для управления охладителем	P, d off off	Регулирование по ПИД закону Регулирование по позиционному закону Охладитель выключен	off
COut	Назначение выхода для управления охладителем	out1 out2 out3 out4	Выход 1 Выход 2 Выход 3 Выход 4	out2
CTh	Соотношение мощностей, подаваемых на охладитель и нагреватель	от 0.1 до 10	Требуется, если необходимо синхронизировать процессы нагрева и охлаждения	10
CPtS	Период ШИМ вывода мощности на охладитель	от 2 до 240	Задается в секундах	30

Страница настройки таймера				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
E.5EE L.5E	Режим работы таймера	Hand OFF	Ручной По достижению Выключен	OFF
E.5EL	Способ отображения таймера на дисплее	1 2	Возможны два варианта отображения: 1-часы и минуты, 2-минуты и секунды	1
E.EE	Время обратного отсчета таймера	от до 0001 9999		0002
E.EE	Допуск таймера по температуре	от до 0 1000	Задается в градусах Цельсия	0
E.OUE	Выход для управления сигнализацией таймера	out 1 out 2 out 3 out 4 none	Выход 1 Выход 2 Выход 3 Выход 4. Сигнализация выключена	out 3

Страница настройки расширенного списка параметров				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Add L.5E	Расширенный список страниц настройки	YES no	Все страницы Основные страницы	no

Страницы дополнительных настроек станут доступны, если на листе

Add, параметр FULL установить равным YES

Вход в страницу “Управление доступом” осуществляется долгим нажатием кнопки “U”

Страница управления доступом				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
ACC5 L5E		0	Запрещен доступ к любым параметрам	
		1	Открыт Set List, Arc List	
ACC5	Ограничение доступа к настройкам прибора	2	Доступны все параметры	2