

# Регулятор температуры Термодат – 12К1

модели 12К1/1УВ/2Р/1Т

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т

12К1/1УВ/2Р/1Т/485/1М

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/485/1М

12К1/1УВ/2Р/1Т/485i/1М

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/485i/1М

12К1/1УВ/2Р/1Т/485

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/485

12К1/1УВ/2Р/1Т/485i

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/485i

12К1/1УВ/2Р/1Т/232/1М

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/232/1М

12К1/1УВ/2Р/1Т/232i/1М

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/232i/1М

12К1/1УВ/2Р/1Т/232

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/232

12К1/1УВ/2Р/1Т/232i

12К1/1УВ/1Р/1С/1Т/232i

Руководство пользователя

## Технические характеристики прибора Термодат-12К1

<b>Вход</b>		
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(Ж), 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
<b>Выходы</b>		
Релейный (один или два выхода)	Количество выходов	Три 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 (только в модели 12К1/1УВ/1Р/1С/1Т)	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.
<b>Функции регулирования</b>	Особенности	Выход гальванически связан с цепями прибора
	Регулирование	ПИД или позиционный (On/Off) или ручное управление
	Законы регулирования	Нагрев. Охлаждение.
Режим работы	Комбинированный - нагрев/охлаждение (Cool/Heat)	
	Особенности	Функция автонастройки коэффициентов ПИД регулирования Ограничение максимальной и минимальной мощности

<b>Изменение температуры с заданной скоростью</b>		
	Скорость изменения уставки	От 1 до 1000 градусов Цельсия в час
<b>Таймер</b>		
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Запуск таймера оператором</li> <li>- Запуск таймера по достижению порога по температуре</li> </ul>	
Диапазон	От 1 сек до 100 часов	
<b>Аварийная сигнализация</b>		
Режимы работы аварийной сигнализации по температуре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перегрев выше заданной аварийной температуры.</li> <li>- Снижение температуры ниже заданной аварийной температуры.</li> <li>- Перегрев на <math>\delta</math> градусов выше уставки регулирования.</li> <li>- Снижение температуры на <math>\delta</math> градусов ниже уставки регулирования.</li> <li>- Выход температуры из зоны <math>\pm \delta</math> градусов около уставки регулирования.</li> </ul>	
Другие виды аварийной сигнализации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обрыв датчика.</li> <li>- Неисправность контура регулирования - замыкание датчика, поломка нагревателя и др. Определяется по отсутствию теплового отклика при нагреве или охлаждении.</li> </ul>	
Количество	До двух типов аварий одновременно. До двух выходов для аварийной сигнализации	
Особенности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Функция блокировки аварии при первоначальном нагреве</li> <li>- Функция подавления «дребезга» сигнализации. Настраиваемый фильтр до 8 секунд.</li> </ul>	
<b>Архив</b> Опция, специфицируется при заказе.	Архивная память	1 Мбайт
	Количество записей	Более 524 тысяч
	Период записи в архив	От 1 до 9999 секунд
	Продолжительность непрерывной записи	<ul style="list-style-type: none"> <li>При периоде записи 1 сек - до 6 суток</li> <li>При периоде записи 10 сек - до 2 месяцев</li> <li>При периоде записи 1 мин - до 1 года</li> </ul>
<b>Интерфейс</b> Опция	Просмотр архива	На дисплее прибора или на компьютере
	Тип интерфейса	RS485 или RS232 (специфицируется при заказе)
	Особенности	Изолированный (опционно, специфицируется при заказе)
<b>Сервисные функции</b>	Протокол	Modbus или протокол Термодат
	Контроль обрыва цепи датчика	
	Возможность ограничения диапазона изменения уставки	
	Контроль замкнутости контура регулирования	
	Защита холодного нагревателя. После включения, происходит плавное нарастание мощности, подаваемой на нагреватель за время от 5 до 300 сек.	
	Цифровая фильтрация сигнала	
	Ручное управление мощностью	
Возможность введение поправки к измеренной температуре типа $T = T_{изм} + (bT_{изм} + A)$		
<b>Питание</b>		
Термодат-12К1, модель 12К1/.../.../.../...	~220 В +10% - 20%, 50 Гц	
Термодат-12К1, модель 12К1/.../.../.../85...264В	От 85 В до 264 В переменного или постоянного тока	
Термодат-12К1, модель 12К1/.../.../.../24 В	24 В постоянного или переменного тока	
Потребляемая мощность	Не более 6 Вт	
<b>Общая информация</b>		
Индикаторы	Светодиодные (LED) индикаторы красного цвета. По заказу – зелёные. Две строки по четыре разряда. Высота символов 14 мм (верхняя строка) и 10 мм (нижняя строка). Четыре светодиода индикации режима работы.	
Конструктивное исполнение, масса и размеры	Исполнение для щитового монтажа, лицевая панель 96x96 мм, глубина 80 мм, монтажный вырез в щите 92x92 мм, масса 0,8 кг	
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2004	
Сертификация	Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений №17602-04, Сертификат RU.C.32.001.A. №18321 от 04.07.2004 г.	
Межповерочный интервал	2 года	
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон от минус 30°C до 55°C, влажность от 5 до 90%, без конденсация влаги	
Требования по безопасности	По ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12997.	
Требования по утилизации	Прибор не содержит драгоценных металлов и вредных веществ, требующих специальных мер по утилизации	
Гарантия	5 лет с момента продажи	

## Введение

Регулятор температуры Термодат-12К1 предназначен для использования в промышленности и производстве. Термодат-12К1 – обеспечивает высокую точность измерения и регулирования. Термодат-12К1 – универсальный прибор, имеющий большие возможности, множество тонких настроек и сервисных функций. Однако, несмотря на это, прибор прост в наладке и эксплуатации. Для его настройки и использования не требуется специальных знаний.

Термодат-12К1 – ПИД-регулятор, для удобства настройки предусмотрена автоматическая настройка коэффициентов ПИД - регулирования. Прибор может также работать в режиме позиционного регулирования (on/off - включено/выключено).

Термодат-12К1 имеет универсальные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термосопротивления, датчики с токовым выходом и др. Диапазон измерения температуры от  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $2500\text{ }^{\circ}\text{C}$  определяется датчиком. Температурное разрешение по выбору  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  или  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Термодат-12К1 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-12К1 имеет развитую систему аварийной и предупредительной сигнализации: пять различных типов «аварии», сигнализация об обрыве и о нарушении контура регулирования.

Термодат-12К1 имеет три выхода. Назначение выходов задаёт пользователь. Один или 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-12К1 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-12К1 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.

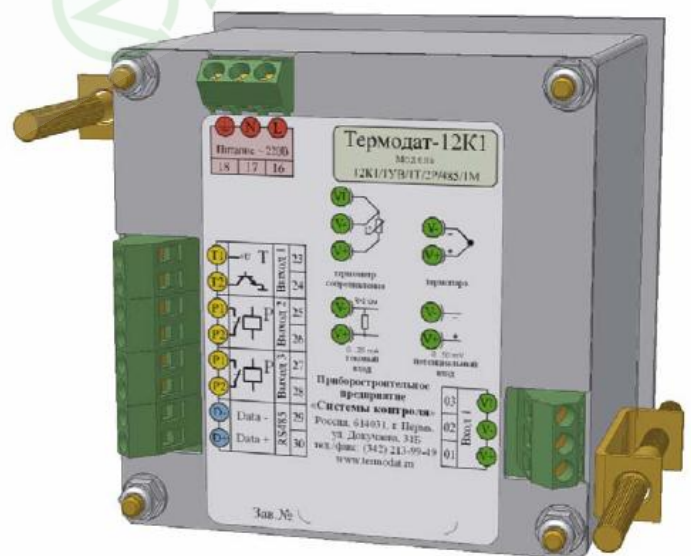
Для наблюдения за ходом процесса имеется четыре одинарных светодиодных индикатора, отображающих состояние нагревателя, охладителя, таймера и аварийной сигнализации.

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:



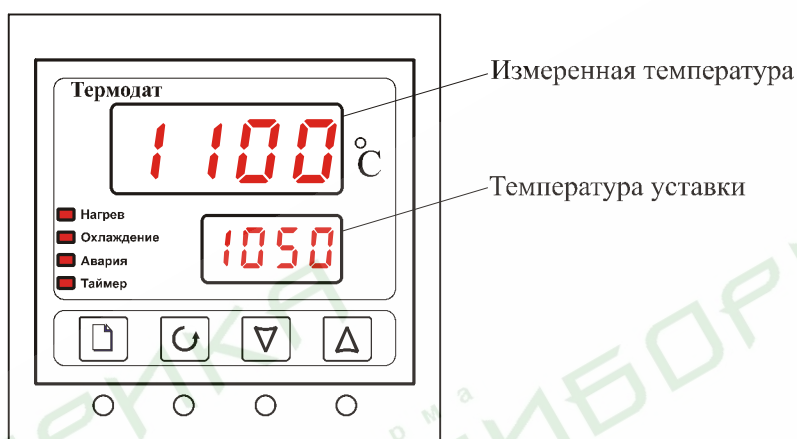
- быстрая настройка прибора, режим «мастер настройки»;
- управление доступом к параметрам и настройкам. Три типа доступа, включая полный запрет на изменение параметров;
- ПИД – регулирование, автоматическая настройка ПИД коэффициентов;
- программное изменение температуры с заданной скоростью;
- доступно 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.



## 1 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 дисплей выводится условное обозначение обрыва датчика - - - -. При обрыве датчика на нагреватель подаётся мощность, заранее заданная пользователем.



## 2 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 **SP**). В основном режиме работы значение температурной уставки отображается в нижней строке индикаторов.

### Чтобы изменить уставку регулирования:

В основном режиме работы нажмите кнопку  $\Delta$ , чтобы увеличить уставку или кнопку  $\nabla$ , 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.

## 3 Предварительная настройка прибора

Прибор имеет большое количество тонких настроек и вспомогательных функций. Однако на практике они нужны не всем пользователем. 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 мастер настройки отличается своей простотой. 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 из основного меню будут стёрты, все параметры прибора вернутся к заводским настройкам.

## Мастер настройки

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

появится надпись **CONF**  
**LIST**.

Для входа в мастер настройки нажмите кнопку  $\odot$ . На верхнем индикаторе появится обозначение первого параметра **INP** - input – вход. А на нижнем индикаторе – обозначение одного из типов датчиков. Кнопками  $\nabla$  или  $\Delta$  установите тип датчика, который вы собираетесь использовать.

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

**1** - ХА(K), **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  $\nabla$  и  $\Delta$  выберите требуемую Вам термопару и нажмите кнопку  $\odot$ .

2. Если Вы используете термосопротивление, выберите **RT** и нажмите  $\odot$ . 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  $\nabla$  и  $\Delta$  выберите, требуемый Вам датчик и нажмите кнопку  $\odot$ . На верхнем индикаторе появится надпись **RT0** - сопротивление датчика при 0°C. Данная характеристика термосопротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика. Стандартные значения 50 или 100 Ом. Другие значения можно установить в основном режиме настройки. Кнопками  $\nabla$  и  $\Delta$  установите требуемое значение и нажмите кнопку  $\odot$ .

3. Если Вы хотите подключить датчик с выходным сигналом линейным по напряжению или току, выберите на нижнем индикаторе **LINE** и нажмите  $\odot$ . Надпись **LINE** 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  $\odot$ .

На верхнем индикаторе появится обозначение следующего параметра **OUT1** - первый выход. На нижнем индикаторе появится буквенное обозначение, соответствующее одному из режимов работы выхода. Следует помнить, что первый выход транзисторного типа.

**CR, 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.

**CON** - выход для управления нагревателем, закон регулирования самый простой, позиционный (on/off). К выходу могут быть подключены силовые тиристорные блоки типа СБ или промежуточные электромагнитные реле.

**ALR** - выход для аварийной сигнализации. Автоматически установится первый тип аварии - перегрев на  $\delta$  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  $\nabla$  и  $\Delta$  выберите назначение первого выхода и нажмите кнопку  $\odot$ .

На верхнем индикаторе появится обозначение **Out 2** - второй выход. Второй выход в приборе релейного или симисторного типа. Список возможных значений: **HP, d, CP, d, Kon, Con, 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.

**Kon** - 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.

**Con** - выход для позиционного управления охладителем (холодильником).

**ALr** - выход для аварийной сигнализации.

**tr** - выход таймера.

**OFF** - выход будет выключен.

С помощью кнопок  $\nabla$  и  $\Delta$  выберите назначение второго выхода и нажмите кнопку  $\odot$ .

На верхнем индикаторе появится обозначение **Out 3** - третий выход. Третий выход в приборе всегда релейный. Список возможных значений: **CP, d, Con, ALr, tr, OFF**.

Расшифровка – как для выхода 2.

С помощью кнопок  $\nabla$  и  $\Delta$  выберите то, что Вам требуется, и нажмите кнопку  $\odot$ .

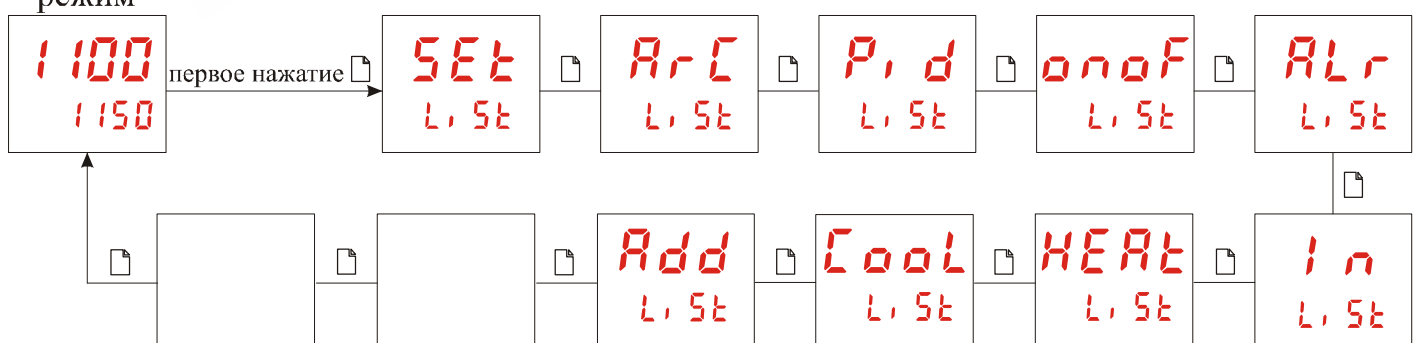
На этом предварительная настройка закончена. Прибор готов к работе. Если вы выбрали ПИД – закон регулирования, Вам осталось подобрать коэффициенты регулирования. Удобнее всего это сделать, запустив процедуру автоматической настройки.

#### 4 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  $\square$ , выход одновременным нажатием двух кнопок  $\square$ ,  $\odot$ . 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  $\square$  появляется заголовок первой страницы, последующие нажатия  $\square$  по очереди перебирают заголовки страниц (перелистывают страницы). После последней страницы – два пустых листа (индикаторы не горят), следующее нажатие  $\square$  приводит к возвращению в основной режим работы.

основной режим





Из заголовка можно войти в страницу, нажав кнопку **Q**. 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,
- Q** - вход в страницу из заголовка и перебор параметров на странице,
- ∇** и **Δ** - изменение параметра,
- / и **Q** одновременно - выход из режима настройки.

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

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

- P, pP** - пропорциональный коэффициент,
- I, nI** - интегральный коэффициент (время интегрирования),
- d, dF** - дифференциальный коэффициент (время дифференцирования).

Эти коэффициенты можно установить «вручную» или можно воспользоваться процедурой автоматической настройки. Методику «ручной» настройки ПИД-регулятора можно прочитать на сайте [www.termodat.ru](http://www.termodat.ru) или получить по запросу.

**Auto** - этот параметр включает автоматическую настройку ПИД-регулятора.

Установите параметр в состояние **On** и нажмите кнопку **⊙**.

Прибор перейдёт в режим автонастройки и перестанет отзываться на нажатия кнопок вплоть до окончания режима настройки. На верхнем индикаторе отображается текущая температура. А на нижнем поочерёдно – уставка температуры и надпись **Auto**. 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 значительно изменили рабочую температуру.

## 6 Работа с архивом

Архивная память предназначена для записи графика температуры с привязкой к реальному времени. 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* L, SE. Далее, важно установить, периодичность записи в архив. Это делается на странице *S.A.R.C* L, SE. Параметр *Ar.c.P* – 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.

### Просмотр архива. Страница *Ar.C* L, SE

Эта страница предназначена для просмотра архива на дисплее. Архив просматривается от текущего или запрошенного времени назад к предыдущим записям. Для просмотра архива задайте интересующее Вас время и дату, нажмите кнопку *Q*. На верхнем индикаторе появится значение температуры, на нижнем – время записи. Для того чтобы посмотреть дату нажмите кнопку *Q*.

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

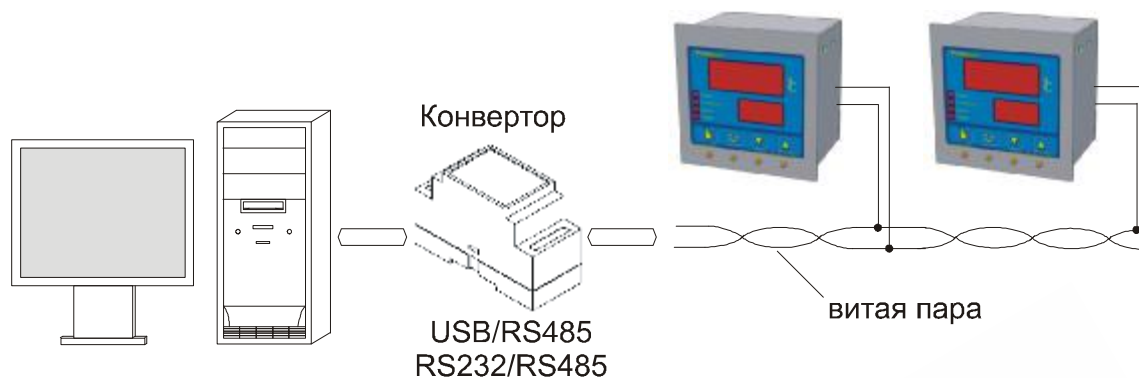
**Примечание 1:** Для просмотра последних записей нет необходимости задавать время и дату – по умолчанию автоматически установлено текущее время.

**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.

## 7 Компьютерный интерфейс. Сетевые настройки. Страница *NET* L, SE

Приборы могут быть оборудованы интерфейсом RS485 или RS232 для связи с компьютером. При использовании RS485, приборы подключаются к компьютеру через адаптер, преобразующий интерфейс RS485 в USB или в RS232 (Com –порт). Интерфейс RS485 является сетевым. К одному адаптеру может быть подключено до 256 приборов. Приборы подсоединяются параллельно, на одну двухпроводную линию (витая пара), максимальное удаление от адаптера - до 1 км. Каждый прибор имеет свой сетевой адрес.



Для хорошей помехозащищённости, безопасности, возможности использовать источники сигнала соединённые с землёй, мы рекомендуем использовать гальванически изолированный интерфейс RS485i и RS232i. Особенно это важно при построении больших сетей.

Программно в приборе реализовано два протокола для работы с интерфейсами – протокол Термодат и протокол Modbus. Протокол Термодат – упрощённый, использовался в ранних моделях приборов, оставлен в новых приборах для совместимости с прежним программным обеспечением. Если приборы используются впервые, мы рекомендуем использовать протокол Modbus. Для этого в странице **нЕт** параметру **Prot** присвойте значение **1**. Параметр **аAddr** задаёт сетевой адрес прибора. Протокол Modbus позволяет не только считывать данные о текущей температуре, но и считывать и изменять многие настроечные параметры прибора – уставку, адрес, скорость изменения температуры, ПИД – коэффициенты, время на часах реального времени, тип датчика и многие другие. Инструкция по работе с программой имеется на сайте и может быть выслана по запросу.

## 8 Основные и дополнительные листы настройки

Листов в режиме настройки сначала появляется не много, только самые нужные.

Остальные листы закрыты. Последний по порядку открытый лист **1.5t** – лист доступа к дополнительным настройкам. Чтобы открыть доступ к следующим листам присвойте параметру **Full** (полный) значение **YES** (да). После этого перебирая листы кнопкой **/**, 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 сайте [www.termodat.ru](http://www.termodat.ru) или получить по запросу.

## 9 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 **0** 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** **1.5t**.

**ACCESS = 2** - Доступ не ограничен. Открыт доступ ко всем листам настройки.



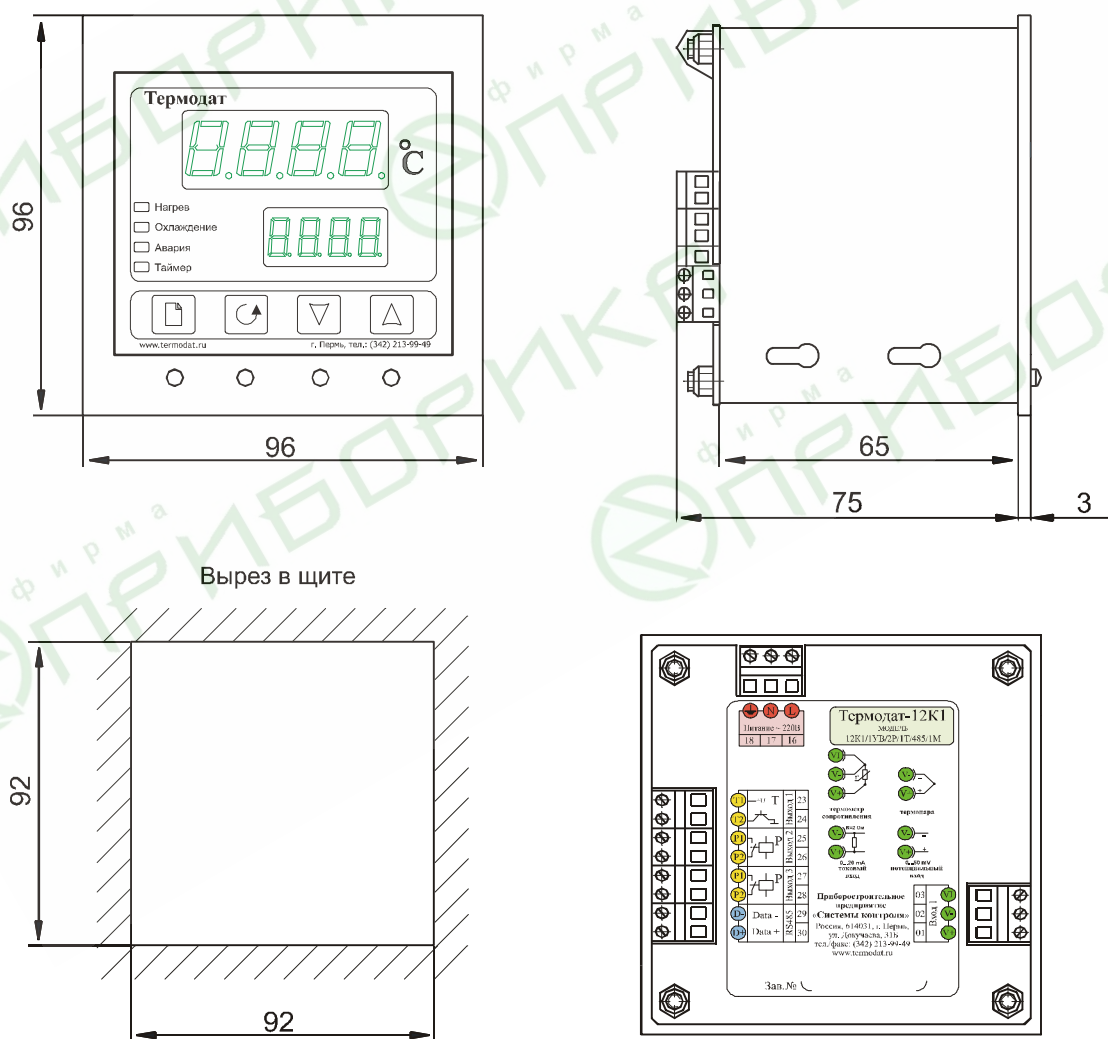
## 10 Установка и подключение прибора

### 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.





<b>5E6</b> <b>L. 5t</b> <b>Страница основных уставок</b>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>SP</b>	Температура регулирования	от <b>-200</b> до <b>2500</b>	Задается в градусах Цельсия	<b>100</b>
<b>AL</b>	Температура включения аварийной сигнализации	от <b>-200</b> до <b>2500</b>	Задается в градусах Цельсия	<b>20</b>
<b>AL.2</b>	Температура включения дополнительной аварийной сигнализации	от <b>-200</b> до <b>2500</b>	Задается в градусах Цельсия	<b>20</b>
<b>t.tr</b>	Время обратного отсчета таймера	от <b>0001</b> до <b>9959</b>	Возможны два варианта отображения: в часах и минутах или в минутах и секундах	<b>0002</b>
<b>SP.r</b>	Скорость изменения температуры уставки	от <b>1</b> до <b>1000</b>	Задается в градусах Цельсия в час	<b>OFF</b>
<b>Ctrl</b>	Включение/выключение регулирования	<b>On</b> <b>OFF</b>		<b>On</b>

<b>Arc</b> <b>L. 5t</b> <b>Страница просмотра архива</b>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>0-60</b>	Минуты	от <b>0</b> до <b>59</b>	Выберите дату и время, начиная с которого хотите просматривать записи в архиве	<b>0</b>
<b>Hour</b>	Часы	от <b>0</b> до <b>23</b>		<b>0</b>
<b>date</b>	День	от <b>1</b> до <b>31</b>		<b>1</b>
<b>1-12</b>	Месяц	от <b>1</b> до <b>12</b>		<b>1</b>
<b>YEAR</b>	Год	от <b>2000</b> до <b>2099</b>		<b>2000</b>

<b>Pid</b> <b>L. 5t</b> <b>Страница настройки ПИД закона регулирования</b>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>PROP</b>	Пропорциональный коэффициент	от <b>0.1</b> до <b>2000</b>	Задается в градусах Цельсия	<b>70</b>
<b>Int</b>	Интегральный коэффициент	от <b>1</b> до <b>9999</b>	Задается в секундах	<b>600</b>
		<b>OFF</b>	Интегральная составляющая ПИД закона не используется	
<b>DIFF</b>	Дифференциальный коэффициент	<b>OFF</b>	Дифференциальная составляющая ПИД закона не используется	<b>OFF</b>
		от <b>0.1</b> до <b>9999</b>	Задается в секундах	
<b>Auto</b>	Автоматическая настройка ПИД коэффициентов	<b>On</b> <b>OFF</b>	Установите On, чтобы произвести настройку ПИД коэффициентов	<b>OFF</b>

<b>onof</b> <b>L. 5t</b> <b>Страница настройки позиционного закона регулирования</b>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>hys</b>	Гистерезис нагревателя	от <b>1</b> до <b>250</b>	Задается в градусах Цельсия	<b>2</b>
<b>chys</b>	Гистерезис охладителя	от <b>1</b> до <b>250</b>	Задается в градусах Цельсия	<b>2</b>

ALr L, St				
Страница настройки аварийной сигнализации				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
ALUP	Режим работы аварийной сигнализации	dH, H, dLo Lo bnd none	Авария при температуре выше величины (SP+AL) Авария при температуре выше AL Авария при температуре ниже величины (SP-AL) Авария при температуре ниже AL Аварийная сигнализация при температуре выше (SP+AL) и при температуре ниже (SP-AL) Аварийная сигнализация выключена	dH,
AL	Температура включения аварийной сигнализации	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	20
ALUS	Гистерезис включения аварийной сигнализации	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2
ALout	Назначение выхода для управления аварийной сигнализацией	out1 out2 out3 none		out3

In L, St				
Страница настройки входа прибора				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
InP	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	XA(K) XK(L) ПП(S) ЖК(J) МК(T) ПП(R) ПР(B) НН(N) BP(A-1) BP(A-2) BP(A-3)	(-100°C ... 1350°C) (-50°C ... 770°C) (0°C ... 1760°C) (-50°C ... 1120°C) (-120°C ... 400°C) (0°C ... 1760°C) (400°C ... 1800°C) (-200°C ... 1300°C) (0°C ... 2500°C) (0°C ... 1800°C) (0°C ... 1800°C)	;
rt	Тип термосопротивления	Pt Cu Pt Cu Ni r	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) Сопротивление	
LINE	Линейные датчики	1 U, V	Ток (0...20 мА с внешним шунтом 2 Ом) Напряжение (-5.00...+65.00 мВ) Масштабируемый	
USER	Другие датчики	23 24	Пирометр PK15 (400°C ... 1500°C) Пирометр PC20 (400°C ... 1500°C)	
r0	Значение термосопротивления при 0°C	от 200 до 1500	Данная характеристика термометра сопротивления указана в паспорте	

<b>HEAT</b> <b>Страница настройки нагревателя</b>				
<b>L.St</b>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>H.Ctr</b>	Закон регулирования для управления нагревателем	<b>Pid</b>	Регулирование по ПИД закону	<b>Pid</b>
		<b>posF</b>	Регулирование по позиционному закону	
		<b>OFF</b>	Нагреватель выключен	
<b>P.Pwr</b>	Метод вывода мощности на нагреватель	<b>Ed</b>	Метод равномерно распределенных рабочих сетевых периодов	<b>Ed</b>
		<b>Pdd</b>	ШИМ - широтно-импульсный метод	
		<b>PhAS</b>	ФИУ - фазо-импульсный метод	
<b>P.Hi</b>	Максимальная мощность выводимая на нагреватель	от <b>1</b> до <b>100</b>	Задается в процентах	<b>100</b>
<b>P.Lo</b>	Минимальная мощность выводимая на нагреватель	от <b>0</b> до <b>99</b>	Задается в процентах	<b>0</b>
<b>H.PLS</b>	Период ШИМ вывода мощности на нагреватель	от <b>2</b> до <b>240</b>	Задается в секундах.	<b>10</b>
<b>H.Out</b>	Назначение выхода для управления нагревателем	<b>out1</b>	Выход 1	<b>out1</b>
		<b>out2</b>	Выход 2	
		<b>out3</b>	Выход 3	

<b>Cool</b> <b>Страница настройки охладителя</b>				
<b>L.St</b>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>C.Ctr</b>	Закон регулирования для управления охладителем	<b>Pid</b>	Регулирование по ПИД закону	<b>posF</b>
		<b>posF</b>	Регулирование по позиционному закону	
		<b>OFF</b>	Охладитель выключен	
<b>r.cn</b>	Соотношение мощностей, подаваемых на охладитель и нагреватель	от <b>0.1</b> до <b>10</b>	Требуется, если необходимо синхронизировать процессы нагрева и охлаждения	<b>10</b>
<b>C.PLS</b>	Период ШИМ вывода мощности на охладитель	от <b>2</b> до <b>240</b>	Задается в секундах	<b>30</b>
<b>C.Out</b>	Назначение выхода для управления охладителем	<b>out1</b>		<b>out2</b>
		<b>out2</b>		
		<b>out3</b>		

<b>Add</b> <b>Страница настройки расширенного списка параметров</b>				
<b>L.St</b>				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
<b>FULL</b>	Расширенный список страниц настройки	<b>YES</b> <b>no</b>	Все страницы Основные страницы	<b>no</b>

Страницы дополнительных настроек станут доступны, если на листе **Add**, параметр **FULL** установить равным **YES**.