

# ТЕРМОДАТ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМОДАТ-10К6



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

## Технические характеристики прибора

Общие характеристики	Полный диапазон измерения	От -270°C до 2500°C (зависит от типа датчика)	
	Время измерения, не более	Для термопары	Для термосопротивления
		0,5 сек	0,7 сек
	Класс точности	0,25	
Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)		
Подключение термопары	Типы термопар	ТХА (К), ТХК (L), ТЖК (J), ТМКн (Т), ТНН (N), ТПП (S), ТПП (R), ТПР (В), ТВР (А-1, А-2, А-3)	
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая компенсация или ручная установка температуры компенсации в диапазоне от 0 до 100°C или отключена	
Подключение термометра сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), М ( $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), Cu ( $W_{100}=1,4260$ ), Ni ( $\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	
	Сопротивление при 0°C	100 Ом или любое другое в диапазоне 10...150 Ом	
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)	
	Измерительный ток	0,25 мА	
Подключение датчиков	Измерение напряжения	От -10 мВ до 80 мВ	
	Измерение тока	От 0 до 40 мА (с внешним шунтом)	
	Измерение сопротивления	От 10 Ом до 300 Ом	
<b>10К6/1УВ/2Р/1Т</b>	Универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход		
<b>10К6/1УВ/1Р/1Т/1С</b>	Универсальный вход, 1 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход		
<b>10К6/1УВ/1Р/1Т</b>	Универсальный вход, 1 реле, 1 транзисторный выход		
<b>10К6/1УВ/2Р</b>	Универсальный вход, 2 реле		
<b>10К6/1УВ/1Р</b>	Универсальный вход, 1 реле		
Реле	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	7 А, ~220 В для нормально-разомкнутого контакта	
		3 А, ~220 В для нормально-замкнутого контакта	
	Метод управления мощностью	При ПИД регулировании: – широтно-импульсный (ШИМ) При двухпозиционном регулировании – вкл/выкл	
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация, сигнал таймера	
Применение	Управление нагрузкой до 7А, включение пускателя, промежуточного реле и др.		

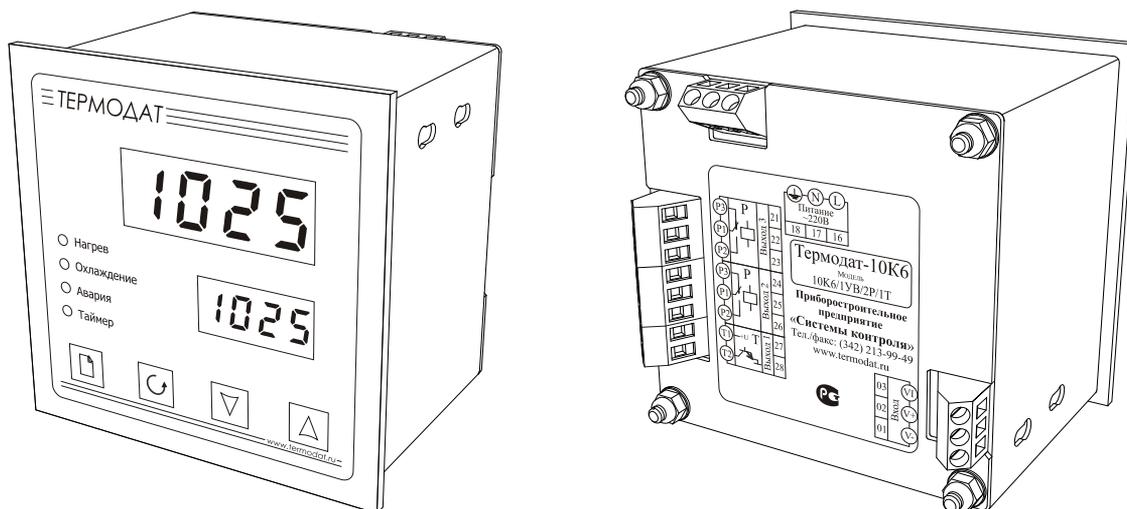
Транзисторный выход	Выходной сигнал	12...20 В, ток до 30 мА, импульсный или цифровой сигнал
	Метод управления мощностью	При ПИД регулировании: - широтно-импульсный (ШИМ) - метод равномерно распределенных сетевых периодов (РСП) - фазо-импульсное (фазо-угловое) управление с помощью силовых блоков типа ФИУ или МБТ При двухпозиционном регулировании: - вкл/выкл
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем
	Применение	Подключение силовых блоков СБ, ФИУ или МБТ
Симисторный выход	Максимальный ток	1 А, ~220 В
	Метод управления мощностью	При ПИД регулировании: - широтно-импульсный (ШИМ) - метод равномерно распределенных сетевых периодов (РСП) При двухпозиционном регулировании: - вкл/выкл
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация, сигнал таймера
	Применение	Управление нагрузкой до 1А, включение пускателя, управление внешним симистором или тиристорами
	Особенности	Наличие детектора «0», коммутация происходит при прохождении фазы через ноль
Закон регулирования	- ПИД, - Двухпозиционный закон (вкл/выкл, on/off)	
Особенности		
Режим работы	- Запуск таймера оператором - Запуск таймера по достижении заданной температуры	
Диапазон	От 1 секунды до 100 часов	
Режимы работы	- Превышение аварийной температуры - Снижение температуры ниже аварийной уставки - Перегрев выше уставки регулирования на заданную величину - Снижение температуры ниже уставки на заданную величину - Выход из зоны около уставки регулирования	

Особенности	- Функция блокировки аварии при включении прибора - Функция подавления «дребезга» сигнализации, фильтр до 30 секунд
<b>Сервисные функции</b>	
Контроль обрыва термопары или термосопротивления и короткого замыкания термосопротивления	
Возможность ограничения диапазона изменения уставки	
Ограничение уровня доступа к параметрам настройки	
Защита холодного нагревателя – плавное нарастание выводимой мощности при включении	
Цифровая фильтрация сигнала	
Режим ручного управления мощностью нагревателя	
Возможность введения поправки к измеренной температуре	
	~
	От ~135 В до ~250 В
Потребляемая мощность	Не более 10 Вт
Индикаторы	Светодиодные индикаторы красного цвета. Две строки по четыре разряда (высота 14 и 10 мм). Четыре светодиодных индикатора режима работы
Исполнение, масса и размеры	Корпус металлический. Исполнение — для щитового монтажа, монтажный вырез - 92x92 мм, лицевая панель 96x96 мм, габаритные размеры 96x96x95 мм. Масса – не более 1 кг
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2009
Сертификация	
	Сертификат соответствия № РОСС RU.ME48.H02704
	Сертификат об утверждении типа средства измерений в республике Беларусь № 3674
	Сертификат об утверждении типа средства измерений в республике Казахстан № 6410
Метрология	
	Межповерочный интервал 2 года
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон от -30°C до +50°C, влажность от 5 до 90%, без конденсации влаги
Гарантия	<b>5 лет</b>

## Введение

Благодарим Вас за выбор регулятора температуры Термодат–10К6.

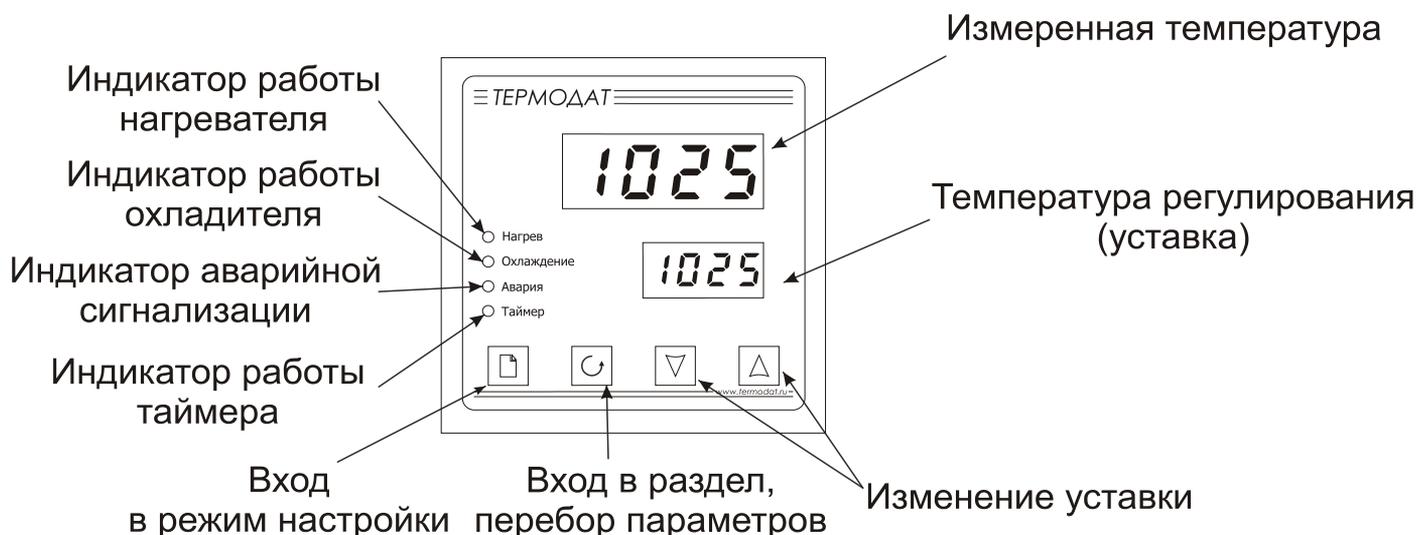
Термодат-10К6 предназначен для измерения и регулирования температуры. Регулирование осуществляется по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД) или по двухпозиционному закону (on/off).



Термодат-10К6 имеет универсальный вход и один/два/три выхода. Вход предназначен для подключения термопары или термосопротивления. Тип и количество выходов зависит от модели прибора. Выходы предназначены для подключения исполнительных устройств. Каждый выход может управлять нагревателем или охладителем, использоваться для аварийной сигнализации или таймера.

## Основной режим работы

Установите Термодат-10К6 и включите его. После короткой процедуры самотестирования прибор готов к работе. Измеренная температура выводится на верхний индикатор, температура регулирования (уставка) – на нижний. Если датчик не подключен или неисправен, вместо значения температуры на верхний индикатор выводится «\_ \_ \_ \_».



## Как задать температуру регулирования (уставку)

Нажмите кнопку  $\nabla$  или  $\Delta$  - значение уставки на нижнем индикаторе начнет мигать. Пока индикатор мигает, уставку можно изменить кнопками  $\nabla$  и  $\Delta$ . Для выхода в основной режим работы нажмите кнопку  $\cup$ .

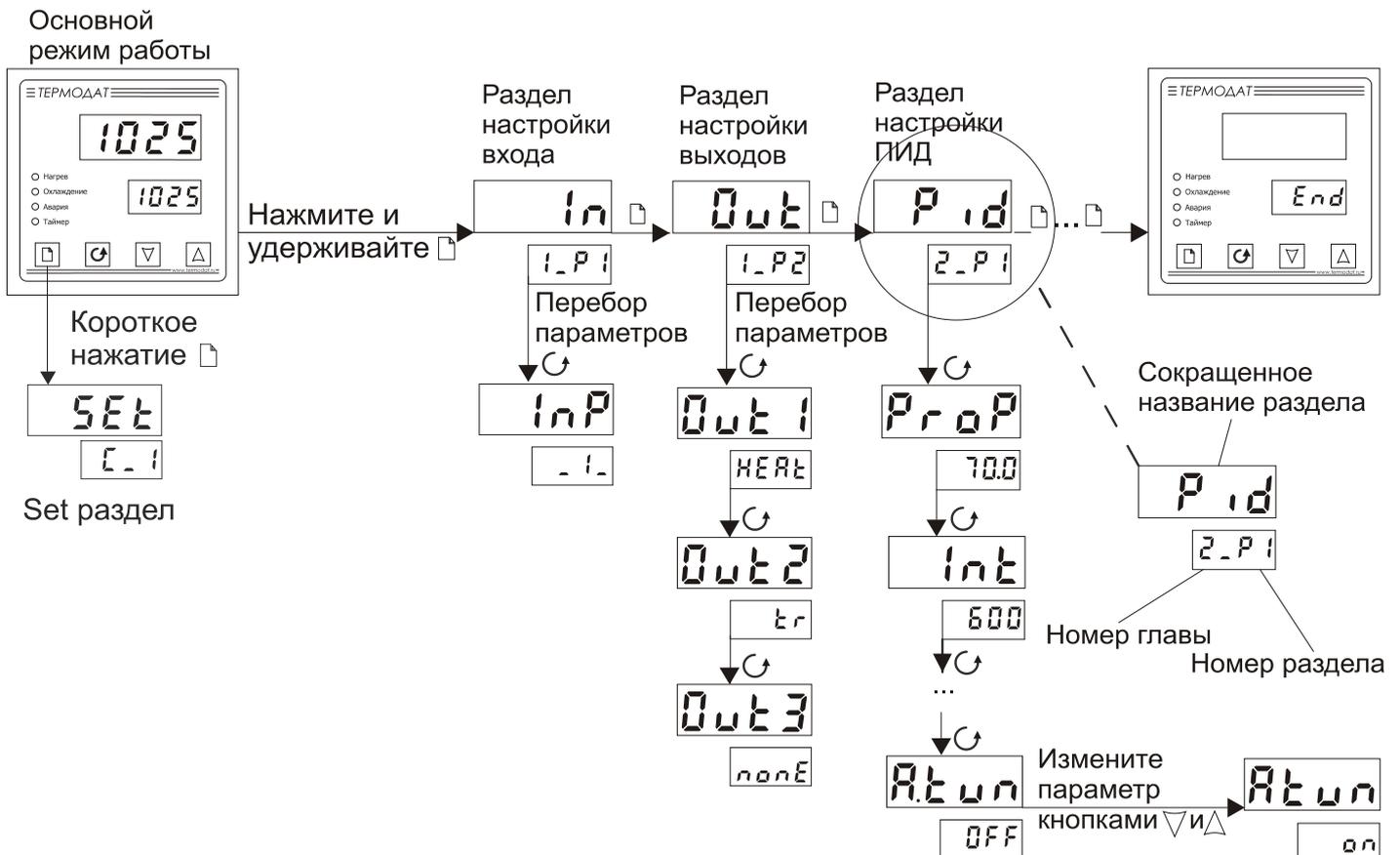
## Правила настройки прибора

Нажмите и удерживайте кнопку  $\square$  около 10 секунд. Вы в оглавлении. Параметры настройки прибора сгруппированы в разделы, а разделы объединены в главы. На верхнем индикаторе прибора – сокращенное название раздела, на нижнем – номер главы и раздела в руководстве пользователя.

Например, на верхнем индикаторе **In**, на нижнем – **1\_P1**.

**In** – сокращенное название раздела «Вход (выбор датчика)»  
**1\_P1** – Глава 1, Раздел 1. Нумерация раздела «Вход».

Дальнейшие нажатия кнопки  $\square$  перебирают разделы. Для входа в раздел и просмотра параметров нажимайте кнопку  $\cup$ . Когда Вы войдете в раздел, на верхнем индикаторе будет название параметра, на нижнем – числовое или символьное значение. Для выбора значений параметров, нажимайте кнопки  $\nabla$  и  $\Delta$ . После просмотра всех параметров, Вы вновь вернетесь к заголовку раздела. Для того чтобы продолжить перебор разделов, нажимайте кнопку  $\square$ .



! Не спешите нажимать кнопки  $\nabla$  и  $\Delta$ . Нажатие этих кнопок приводит к изменению значений параметров. Нажимая кнопку  $\cup$ , просмотрите сначала все параметры в разделе. На нижнем индикаторе Вы увидите значения параметров, установленные ранее или установленные на заводе изготовителе.

!! Научитесь различать режим работы прибора по виду дисплея. Если в нижней строке обозначение номера главы и раздела – Вы находитесь в оглавлении. Если в верхней строке символы, а в нижней – все, кроме номера главы и раздела – Вы внутри раздела.

!!! Если Вы заблудились в меню режима настройки, вернитесь в основной режим работы, нажав одновременно  $\square$  и  $\cup$ .

### Назначение кнопок при настройке прибора

$\nabla$ и $\Delta$	Выбор значений параметров

**Выход из режима настройки** – одновременное нажатие  $\cup$  и  $\square$  или автоматически через минуту после последнего нажатия любой кнопки.

#### Дополнительная информация для опытных пользователей

Для перелистывания разделов в обратном порядке удерживайте кнопку  $\square$  и нажимайте кнопку  $\nabla$ . Для быстрого перехода к разделам следующей главы - удерживайте кнопку  $\square$  и нажимайте кнопку  $\Delta$ .

### Обязательная настройка прибора

После установки прибора, его необходимо настроить.

**1.** Выберите тип термопары или термосопротивления, который Вы будете использовать. Для этого нажмите и удерживайте кнопку  $\square$  около 10 секунд до тех пор, пока не войдете в режим настройки. Вы окажетесь в разделе выбора типа датчика (**In**). Войдите в этот раздел нажав кнопку  $\cup$ . На верхнем индикаторе появится параметр **InP**. В таблице Главы 1, Раздела 1 найдите условное обозначение, соответствующее датчику. Кнопками  $\nabla$  и  $\Delta$  установите это обозначение на нижнем индикаторе. Например, если используете термопару хромель-алюмель, выберите цифру 1.

**2.** Если Вы используете прибор для управления электрической печью, то для первоначальной настройки менять больше ничего не нужно. Первый выход настроен на управление нагревателем по ПИД-закону, второй и третий выходы не используются – выключены. Остальным параметрам присвоены наиболее часто употребляемые значения. При необходимости тщательнее подстроить прибор под Ваши требования изучите данное Руководство.

**3.** Следующее, что нужно сделать, это настроить ПИД регулятор. В приборе предусмотрена автоматическая настройка ПИД коэффициентов. Процедура настройки описана в Главе 2, Разделе 1.

**4.** Если Вы используете прибор для управления охладителем, хотите установить таймер или аварийную сигнализацию, изучите внимательно данное Руководство.

## Настройка прибора

### Глава 1. Конфигурация

Вход (выбор датчика)

In

Глава 1. Раздел 1.

1.P1

Параметр	Значение	Комментарии	Диапазон измерения
Тип датчика	<b>InP</b>		
	<b>1</b>	Термопара ТХА (К) хромель/алюмель	- 270°C...1372°C
	<b>2</b>	Термопара ТХК (L) хромель/копель	- 200°C...780°C
	<b>3</b>	Термопара ТПП (S) платина-10%родий/платина	- 50°C...1768°C
	<b>4</b>	Термопара ТЖК (J) железо/константан	- 210°C...1100°C
	<b>5</b>	Термопара ТМКн (Т) медь/константан	- 270°C...400°C
	<b>6</b>	Термопара ТПП (R) платина-13% родий/платина	- 50°C...1768°C
	<b>7</b>	Термопара ТПР(В) платина-30% родий/платина-6%родий	400°C...1820°C
	<b>8</b>	Термопара ТНН (N) нихросил/нисил	- 270°C...1300°C
	<b>9</b>	Термопара ТВР (А-1) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0°C...2500°C
	<b>10</b>	Термопара ТВР (А-2) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0°C...1800°C
	<b>11</b>	Термопара ТВР (А-3) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0°C...1800°C
	<b>Pt</b>	Термосопротивление платиновое Pt ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	- 200°C...500°C
	<b>Cu'</b>	Термосопротивление медное М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	- 180°C...200°C
	<b>Pt_2</b>	Термосопротивление платиновое П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) редко используется	- 200°C...500°C
	<b>Cu_2</b>	Термосопротивление медное Cu ( $W_{100}=1,4260$ ) редко используется	- 50°C...200°C
	<b>ni</b>	Термосопротивление никелевое ni ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	- 60°C...180°C
<b>r</b>	Измерение сопротивления	10...300 Ом	
<b>U.in</b>	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины	0...20мА 0...40 мА -10...80 мВ	
<b>U</b>	Измерение постоянного напряжения	-10...80 мВ	
<b>J</b>	Измерение тока	0...40 мА	
<b>r0</b>	<b>10.0 ... 150.0</b>	Сопротивление термометра сопротивления при 0°C (Ом)	

В первом разделе первой главы задаётся тип используемого датчика. Например, если подключена термопара хромель-алюмель, выберите цифру **1**. Если подключено термосопротивление, не забудьте задать его сопротивление при 0°C.

**Примечание.** Верхний диапазон измерения платиновых термометров сопротивления указан для датчиков с сопротивлением при 0°C равным 100 Ом и сопротивлению подводящих проводов по 20 Ом. При меньших сопротивлениях верхний диапазон измерения будет выше.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">Out</p> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">1.P2</p> </div>		
Параметр	Значение	Комментарии
<b>Out.1</b> Применение выхода 1	<b>HEAt</b>	Управление нагревателем
	<b>COOL</b>	Управление охладителем
	<b>ALr</b>	Сигнализация аварии (аварийный выход)
	<b>_tr_</b>	Таймер
	<b>nonE</b>	Выход не используется
<b>Out.2</b> Применение выхода 2	<b>HEAt</b>	Управление нагревателем
	<b>COOL</b>	Управление охладителем
	<b>ALr</b>	Сигнализация аварии (аварийный выход)
	<b>_tr_</b>	Таймер
	<b>nonE</b>	Выход не используется
<b>Out.3</b> Применение выхода 3	<b>HEAt</b>	Управление нагревателем
	<b>COOL</b>	Управление охладителем
	<b>ALr</b>	Сигнализация аварии (аварийный выход)
	<b>_tr_</b>	Таймер
	<b>nonE</b>	Выход не используется

В разделе «Выходы» необходимо выбрать назначение каждого выхода. Если выход не используется, рекомендуем его отключить - выбрать значение **nonE**.

## Глава 2. Регулирование

Термодат-10К6 может регулировать температуру при помощи двухпозиционного закона или ПИД закона регулирования.

Наиболее простой закон регулирования температуры - двухпозиционный. На нагреватель подается полная мощность до достижения уставки, после чего подача мощности прекращается. Несмотря на это, разогретый нагреватель продолжает отдавать тепло и температура объекта какое-то время продолжает нарастать, что приводит к перегреву. При последующем остывании объекта, по достижении уставки, на нагреватель вновь подается полная мощность. Нагреватель сначала разогревает себя, затем окружающие области объекта, и, таким образом, охлаждение будет продолжаться до тех пор, пока волна тепла не достигнет датчика температуры. Следовательно, реальная температура может оказаться значительно ниже заданного значения. Таким образом, при двухпозиционном законе регулирования возможны значительные колебания температуры около заданного значения.

Повысить точность регулирования можно, применяя пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД закон).

ПИД предполагает уменьшение мощности, подаваемой на нагреватель, по мере приближения температуры объекта к заданной температуре. Кроме того, в установившемся режиме регулирования по ПИД закону прибор определяет величину тепловой мощности, необходимую для компенсации тепловых потерь и поддержания заданной температуры.



		Комментарии
<b>ProP</b>	от 0.1 до 2000 °C	Пропорциональный коэффициент
<b>Int</b>	от 1 до 9999 сек	Интегральный коэффициент
	OFF	Интегральная составляющая ПИД закона не используется
<b>diFF</b>	от 0.1 до 999.9 сек	Дифференциальный коэффициент
	OFF	Дифференциальная составляющая ПИД закона не используется
<b>A.tun</b> Автонастройка	On	Выберите On для запуска процедуры автоматической настройки ПИД коэффициентов
	OFF	

Для работы ПИД закона регулирования, необходимо задать три коэффициента – пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Вы можете задать эти коэффициенты вручную или прибор может определить их в автоматическом режиме.

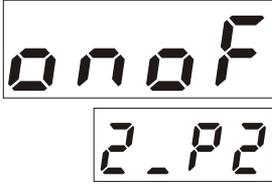
### Как настроить ПИД регулятор в автоматическом режиме

1. В основном режиме работы прибора задайте уставку регулирования, при которой Вы собираетесь эксплуатировать печь.
2. Убедитесь, что температура в печи ниже уставки не менее, чем на 10°C.
3. Войдите в раздел «Настройка ПИД закона регулирования», присвойте параметру **A.tun** значение **On** и нажмите кнопку  $\square$ .  
Прибор начнет автоматическую настройку ПИД коэффициентов. На нижнем индикаторе уставка будет периодически сменяться словом **tunE**. Время автоматической настройки зависит от инерционности печи и может занять до 100 минут. Если автоматическая настройка прошла успешно, на верхнем индикаторе будет мигать **rdY**. Нажмите кнопку  $\square$  и вернитесь в основной режим работы.

Для того чтобы прервать автоматическую настройку ПИД коэффициентов, нажмите одновременно кнопки  $\square$  и  $\cup$  или отключите прибор от сети.

Если прибору не удастся провести автоматическую настройку ПИД коэффициентов, на верхнем индикаторе будет мигать номер ошибки **E\_66**. Нажмите **□** и **↻** для возврата в основной режим работы.

Если автоматическая настройка не дает желаемого качества регулирования, либо прибор прекращает ее из-за слишком большого времени настройки, ПИД-коэффициенты следует задать вручную (смотри на сайте [www.termodat.ru](http://www.termodat.ru) статью «Методы нахождения ПИД коэффициентов»).

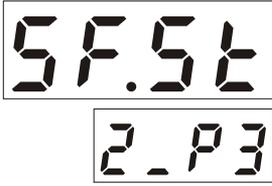
		
		Комментарии
<b>H.hYS</b>	от 1 °C до 250 °C	Гистерезис нагревателя
<b>C.hYS</b>	от 1 °C до 250 °C	Гистерезис охладителя
<b>H_t</b>	от 00 мин 01 сек до 40 мин 00 сек	Минимальное время между включениями и выключениями нагревателя
<b>C_t</b>	от 00 мин 01 сек до 40 мин 00 сек	Минимальное время между включениями и выключениями охладителя

При двухпозиционном регулировании установите величину гистерезиса и, при необходимости, минимальное время между включениями нагревателя и охладителя.

Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение нагревателя или охладителя. Выход включен, пока температура не достигнет значения уставки (при работе с нагревателем). При достижении уставки выход выключается. Повторное включение происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса. Гистерезис задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 1...10 градусам.

**H\_t** и **C\_t** являются дополнительными параметрами и используются для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя.

Например, зададим время **H\_t** равное 5 минутам. Если температура в электропечи понизится, выход включит пускатель. Пускатель останется включенным на время не менее 5 минут (даже если печь перегрелась). После выключения пускателя он не включится ранее, чем через пять минут (даже если печь остыла).

		
	Значение	Комментарии
<b>SS.t</b>	от 00 мин 01 сек до 40 мин 00 сек	Время плавного разогрева нагревателя
	<b>OFF</b>	Защита выключена

Холодный электрический нагреватель имеет низкое сопротивление, поэтому в момент включения нагреватель потребляет большой ток и на нём выделяется чрезмерная тепловая мощность. В приборе предусмотрена функция защиты холодного нагревателя. Мощность при включении электрической печи будет нарастать плавно в течение заданного времени.

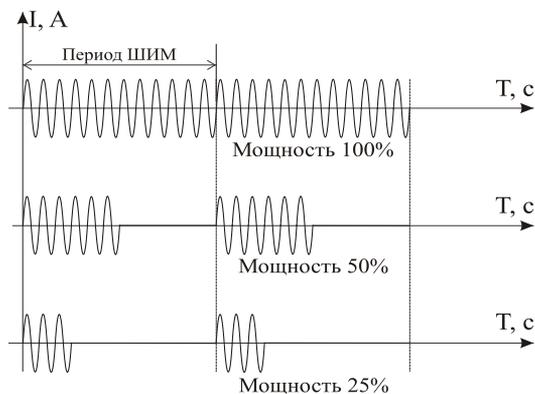
		5P.5c
		2.P4
		Комментарии
SCAL Диапазон уставки	Full	Полный диапазон уставки. Совпадает с диапазоном измерения выбранной термопары или термосопротивления
	Bnd	Ограниченный диапазон уставки
Lo.Sc	от -270°C до 2500°C	Нижняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки
Hi.Sc	от -270°C до 2500°C	Верхняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки

Воспользуйтесь ограничением диапазона уставки для предотвращения ошибок оператора.

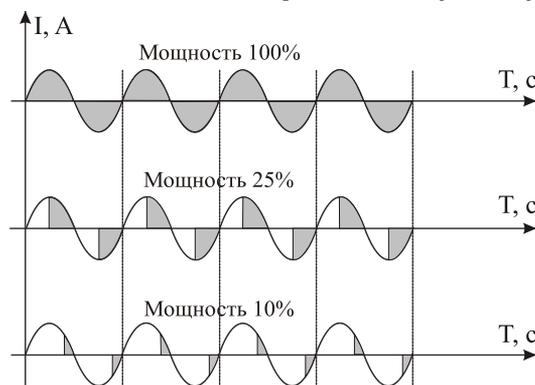
		HEAT
		2.P5
	Значение	Комментарии
H.Ctr Закон регулирования	Pid	ПИД закон регулирования
	onoF	Двухпозиционный закон регулирования
P.tYP Метод управления нагревателем	Pdd	ШИМ (Широтно-импульсный метод)
	Ed	РСП (только для Т- и С-выходов)
	PhAS	ФИУ - фазоимпульсное управление (только для Т-выхода, подключённого к блокам типа МБТ или ФИУ)
P_Hi Максимальная мощность	от 1 % до 100 %	Ограничение максимальной мощности, выводимой на нагреватель
P_Lo Минимальная мощность	от 0 % до 99 %	Ограничение минимальной мощности, выводимой на нагреватель
H.PLS	От 2 до 600 сек	Период ШИМ

В разделе «Настройка работы нагревателя» Вы можете выбрать закон регулирования и назначить метод, при помощи которого прибор будет управлять нагревателем.

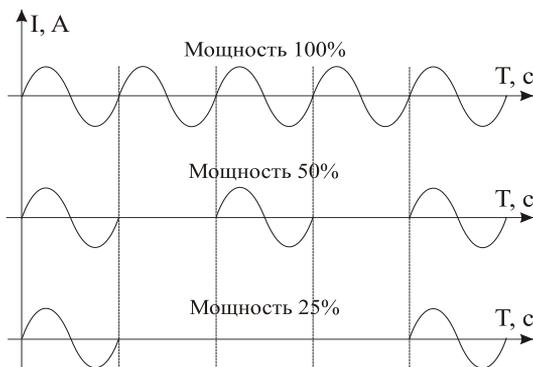
При использовании метода **широтно-импульсной модуляции (ШИМ)** нагреватель или охладитель включается на долю периода ШИМ. Метод может быть реализован на всех типах выходов: реле, транзисторном и симисторном. При использовании пускателей, для продления срока их службы, период ШИМ следует выбрать большим, сотни секунд. Для тиристорных силовых блоков или мощных симисторов, которым частые переключения не вредят, период ШИМ можно задать несколько секунд. Период ШИМ по умолчанию устанавливается 5 секунд для С- и Т- выходов и 120 секунд для реле.



При **методе равномерно распределенных рабочих сетевых периодов (РСП)** ток через нагреватель периодически включается на один или несколько сетевых периодов. Мощность нагревателя испытывает меньшие колебания во времени, чем при использовании ШИМ. Этот метод очень хорош в лабораторных условиях при малых мощностях нагревателя. Не используйте метод при мощностях более 5 кВт. Недопустимо использование метода РСП при индуктивной нагрузке.



**Фазоимпульсное управление (ФИУ)** позволяет плавно изменять мощность на нагревателе. Метод реализуется только на транзисторном выходе. При этом по транзисторному выходу в цифровом виде передается требуемая мощность, а фазоимпульсное управление реализуется внешними блоками ФИУ или МБТ. Тиристоры открываются с регулируемой фазовой задержкой от 0 до 180° каждый сетевой полупериод. Метод хорошо использовать для работы с нагревателями с малой тепловой инерцией. Фазоимпульсное управление часто используют для работы с понижающими трансформаторами с низкоомной нагрузкой во вторичной обмотке.



Параметры  $P_{Hi}$  и  $P_{Lo}$  позволяют ограничить максимальную и минимальную мощность, выводимую на нагреватель. Максимальная мощность может быть ограничена для предотвращения разрушения нагревателя при подаче полной мощности, для уменьшения скорости нагрева при слишком мощных нагревателях и улучшения точности регулирования температуры. Ограничение минимальной мощности нагревателя используется реже, например, для нагревателя с сильной зависимостью сопротивления от температуры (силитовый стержень). Для увеличения ресурса такого нагревателя его нужно медленно разогревать (функция плавного разогрева), а разогретому - не давать остыть ниже некоторой температуры.

Cool  
2.P6

	Значение	Комментарии
<b>C.Ctr</b> Закон регулирования	<b>Pid</b>	ПИД закон регулирования
	<b>onoF</b>	Двухпозиционный закон регулирования
<b>rCh</b>	От 0.1 до 10.0	Соотношение мощностей, подаваемых на нагреватель и охладитель при ПИД законе
<b>C.PLS</b>	От 2 до 600 сек	Период ШИМ

В этом разделе Вы можете выбрать закон регулирования для охладителя. Один выход в приборе может управлять нагревателем, второй – охладителем, а третий использоваться для аварийной сигнализации или таймера. При ПИД регулировании скорости нагрева и охлаждения следует сделать сопоставимыми с помощью параметра **rCh**. При ПИД законе мощность охладителя регулируется методом ШИМ.

Ctrl  
2.P7

	Значение	Комментарии
<b>C_c</b>	YES или no	Выберите YES для включения доступа в разделе <b>Set</b>

Иногда бывает удобно выключить регулирование, не выключая прибор, и продолжать наблюдать за изменением температуры. Это можно сделать, не входя в режим настройки прибора. Присвойте параметру **C\_c** значение YES. После этого, в основном режиме работы в разделе **Set** появится параметр **Ctrl**, с помощью которого можно включать и выключать регулирование.

SAFE  
2.P8

	Значение	Комментарии
<b>S.b.H</b> Управление нагревателем при обрыве датчика	от 0 до 100 %	Мощность, выводимая на нагреватель при обрыве датчика при ПИД регулировании
	<b>On</b>	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании нагреватель включается
	<b>OFF</b>	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании нагреватель выключается

<b>S.b.C</b> Управление охладителем при неисправности датчика	от 0 до -100 %	Мощность, выводимая на охладитель при обрыве датчика при ПИД регулировании
	<b>On</b>	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании охладитель включается
	<b>OFF</b>	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании охладитель выключается

При обрыве термопары или термосопротивления и коротком замыкании термосопротивления, по умолчанию, прибор выключает нагреватель и включает охладитель. Иногда, для ответственных технологических процессов, разумно задать некоторую мощность на нагревателе, не допускающую остывания установки.

### Глава 3. Аварийная сигнализация

ALr

3.P1

	Значение	Условия аварии
<b>A.tYP</b> Тип аварии по температуре	<b>_Hi_</b>	Измеренная температура <b>T</b> выше аварийной уставки <b>AL</b> , <b>T &gt; AL</b>
	<b>_Lo_</b>	Измеренная температура <b>T</b> ниже аварийной уставки <b>AL</b> , <b>T &lt; AL</b>
	<b>d_Hi</b>	Измеренная температура <b>T</b> выше уставки регулирования <b>SP</b> на величину <b>AL</b> : <b>T &gt; SP + AL</b>
	<b>d_Lo</b>	Измеренная температура <b>T</b> меньше уставки регулирования <b>SP</b> на величину <b>AL</b> : <b>T &lt; SP - AL</b>
	<b>Bnd</b>	Измеренная температура <b>T</b> выходит за пределы зоны около уставки регулирования, ширина зоны определяется величиной аварийной уставки <b>AL</b> . То есть авария регистрируется при выполнении любого из условий: <b>T &gt; SP + AL</b> или <b>T &lt; SP - AL</b>
	<b>nonE</b>	Аварийная сигнализация по температуре отключена
<b>AL</b>	от -270 °C до 2500 °C	Аварийная уставка
<b>S.b.A</b> Авария - отказ датчика	<b>On</b>	Обрыв термопары, термосопротивления, короткое замыкание термосопротивления
	<b>OFF</b>	Сигнализация отказа датчика не активирована
<b>A.Out</b> Режим работы аварийного выхода	<b>_E_</b>	При аварии выход включается
	<b>_d_</b>	При аварии выход выключается

В этом разделе задаётся тип аварии, который будет установлен на аварийный выход. Выбрать выход, используемый для аварийной сигнализации, следует в Главе 1, Разделе 2.

Одиночный индикатор «Авария» на передней панели загорается при выполнении аварийных условий независимо от выбора аварийного выхода. Одновременно можно выбрать два типа аварии – один по температуре, второй по неисправности датчика. Аварийная сигнализация появится при любом из этих событий.

При выборе режима работы аварийного выхода, обратите внимание, что термин «выход включается» для реле обозначает, что на обмотку реле подаётся напряжение (**E** – energized). Таким образом, при аварии нормально разомкнутые контакты замыкаются, нормально замкнутые размыкаются.

При использовании режима **d** на обмотку реле сразу после включения прибора подаётся напряжение. При наступлении условия аварии – с катушки реле напряжение снимается (**d** – deenergized). При этом нормально разомкнутые контакты размыкаются, нормально замкнутые замыкаются.

		
		Комментарии
<b>A.hYS</b>	от <b>0</b> °C до <b>250</b> °C	Гистерезис срабатывания аварийного выхода
<b>A_t</b> Время задержки включения	от <b>1</b> сек. до <b>30</b> сек.	Аварийный выход включается, если авария сохраняется в течение заданного этим параметром времени
<b>A.Loc</b> Блокировка аварии	<b>YES</b>	Аварийный выход не включится (блокируется), если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Выход включится при повторном попадании в зону аварии
	<b>no</b>	Нет блокировки аварийной сигнализации

Для того чтобы из-за случайных ошибок измерения, вызванных, например, электромагнитными помехами, не включился аварийный выход, можно включить задержку. Аварийный выход включится, если условие аварии выполняется в течение заданного времени.

Блокировка аварии действует при первом включении прибора, когда температура может сразу оказаться в аварийной зоне. Аварийный выход включится при повторном попадании в зону аварии.

## Глава 4. Измерение

1. n. r 5

4\_P1

	Значение	Комментарии
rES	1°C	Разрешение 1°C
	0,1°C	Разрешение 0,1°C

В этом разделе Вы можете выбрать разрешение отображения измеренной температуры и уставки регулирования на индикаторах прибора.

Выбор разрешения влияет только на отображение измеренной температуры. Внутреннее разрешение аналого-цифрового преобразования всегда высокое.

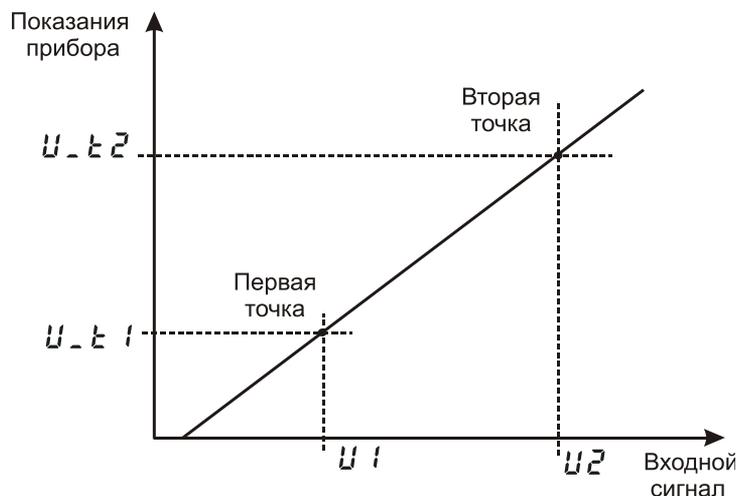
U 1 n

4\_P2

	Значение	Комментарии
U.Pnt	0	Позиция десятичной точки на индикаторе
	0.0	
	0.00	
	0.000	
U1	от -9.99 мВ до 80.00 мВ	Напряжение на входе, первая точка
U_t1	от -999 до 9999	Индицируемая величина, первая точка
U2	от -9.99 мВ до 80.00 мВ	Напряжение на входе, вторая точка
U_t2	от -999 до 9999	Индицируемая величина, вторая точка
U.Lo	от 0.01 мВ до 20.0 мВ или OFF	Напряжение ниже U.Lo прибор воспринимает как обрыв датчика

При подключении датчиков с выходом по току или по напряжению прибор может пересчитать значение напряжения на входе в значение измеряемой величины. Пересчёт (масштабирование) производится по линейной зависимости. Линия задаётся двумя точками.

Датчики с унифицированным токовым выходом 4...20 мА подключаются к входу прибора через шунт 2 Ом.



E.C.C.J

4.P3

		Комментарии
Компенсация температуры холодного спая	<b>C.J.C.</b>	Автоматическая компенсация
	<b>Auto</b>	Автоматическая компенсация
	<b>HAnd</b>	Ручная установка температуры холодного спая
	<b>OFF</b>	Компенсация температуры холодного спая выключена
<b>t.C.J.</b>	<b>0°C ... 100°C</b>	Температура холодных спаев при ручной установке

При измерении температуры с помощью термопары прибор автоматически учитывает температуру холодного спая. Компенсацию температуры холодного спая необходимо отключить на время проведения метрологической поверки. При этом температура холодного спая термопары принимается за 0°C.

В некоторых случаях значение температуры холодных спаев требуется задавать вручную, например, когда холодные спаи помещены в среду с известной температурой. Это может быть тающий лед (0°C) или колодка холодных спаев, температура которой контролируется. В этом случае следует выбрать режим ручной установки и задать температуру холодных спаев.

U.CAL

4.P4

	Значение	Комментарии
Корректировка	<b>CALb</b>	
	<b>On</b>	Включить корректировку показаний
	<b>OFF</b>	Выключить корректировку показаний
<b>_A_</b>	от -99°C до 999°C	Сдвиг характеристики в градусах
<b>_b_</b>	от -0.999 до 9.999	Коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики

Функция введения поправки к измерениям. Например, по техническим причинам датчик температуры не может быть установлен в заданной точке, а предварительные измерения показали, что в той точке, где датчик установлен, температура отличается на 50°C. Эта функция позволяет вводить поправку вида:  $T = T_{изм} + bT_{изм} + A$ , где  $T$  - индицируемая температура,  $T_{изм}$  - измеренная прибором температура,  $A$  - сдвиг характеристики в градусах,  $b$  - коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики (например,  $b = 0,002$  соответствует поправке в 2 градуса на каждые 1000 градусов измеренной температуры).

in.FL

4.P5

	Значение	Комментарии
<b>FiLt</b>	от 1 сек до 20 сек	
	<b>OFF</b>	Фильтр выключен

Прибор оснащен цифровым фильтром для уменьшения ошибок измерения, вызванных индустриальными помехами. Фильтр усредняет измеренные значения в течение задаваемого времени фильтрации. Нужно учитывать, что фильтрация снижает скорость отклика прибора на изменение температуры.

### Режим подстройки r0

Глава 4. Раздел 6.

r0

4.P6

Этот режим нужен в том случае, если Вы подключили термосопротивление и не знаете его сопротивление при 0°C. Поместите термосопротивление в среду, температура которой измеряется термометром. На верхнем индикаторе прибора отображается измеренная температура, на нижнем – значение сопротивления при 0°C. Изменяя кнопками  $\nabla$  и  $\Delta$  значение сопротивления, добейтесь правильных показаний температуры совпадающих с термометром.

## Глава 5. Ручное управление мощностью

Режим ручного управления мощностью

Глава 5. Раздел 1.

HAnd

5.P1

Присвойте параметру **Ctrl** значение **HAnd** – ручное управление и нажмите  $\odot$ . В этом режиме на верхнем индикаторе отображается измеренная температура, а на нижнем - мощность в процентах (если ранее был установлен ПИД закон регулирования) или **On** или **OFF** при двухпозиционном регулировании. Требуемое значение мощности устанавливается кнопками  $\nabla$  и  $\Delta$ . Для возврата в режим автоматического регулирования одновременно нажмите кнопки  $\square$  и  $\odot$ .

## Глава 6. Индикация

1.64P

6.P1

Параметр	Значение	Комментарии
Верхний индикатор	<b>Ind.U</b> _t_	Индикация текущей температуры
	t-SP	Разность текущей температуры и уставки
Нижний индикатор	<b>Ind.d</b> SP	Индикация уставки
	_P_	Индикация мощности

На индикаторы прибора могут выводиться следующие величины: измеренная температура, уставка регулирования, невязка регулирования (разность текущей температуры и уставки), мощность. Обычный режим индикации - измеренная температура и уставка регулирования.

При настройке ПИД регулятора бывает полезно наблюдать на индикаторах невязку регулирования и мощность. После выключения прибор всегда возвращается в обычный режим индикации.

		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">L E d</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">6 . P 2</div>
		Комментарии
<b>L.ctr</b>	<b>P.out</b>	Индикатор отображает состояние выхода прибора: горит, когда выход включен и не горит, когда выключен
	<b>onof</b>	Индикатор горит непрерывно при мощности, отличной от 0% и не горит при нулевой мощности
	<b>OFF</b>	Индикаторы «нагрев» и «охлаждение» выключены

Выберите наиболее удобный режим работы индикаторов.

<b>Глава 7. Таймер</b>		
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">L.5 E L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">7 . P 1</div>
Параметр	Значение	Комментарии
Режим работы таймера <b>t.tYP</b>	<b>Hnd.1</b>	Запуск таймера вручную. По окончании отсчета включится выход таймера
	<b>Hnd.2</b>	Таймер с выключением регулирования. Запуск вручную. По окончании отсчета включится выход таймера и выключится регулирование
	<b>Ach.1</b>	Автоматический запуск таймера по достижении уставки регулирования. По окончании отсчета включится выход таймера
	<b>Ach.2</b>	Таймер с выключением регулирования. Запуск по достижении уставки регулирования. По окончании отсчета выключится регулирование, включится выход таймера
	<b>OFF</b>	Таймер выключен
<b>t_SL</b>	<b>1</b>	Отображение времени отсчета—часы и минуты
	<b>2</b>	Отображение времени отсчета—минуты и секунды
<b>t_tr</b>	от <b>00:01</b> до <b>99:59</b>	Время отсчета таймера (уставка таймера) от 00мин 01сек до 99мин 59сек - в режиме 1 от 00час 01мин до 99час 59мин - в режиме 2
Порог запуска таймера <b>thr</b>	от <b>0 °C</b> до <b>100 °C</b>	Установка порога может понадобиться в режимах <b>Ach.1</b> и <b>Ach.2</b> при ПИД регулировании. Таймер запустится, не достигая уставки регулирования на величину порога <b>thr</b>

t.Out Режим работы выхода для таймера	_E_	По окончании отсчета – выход включается
	_d_	По окончании отсчета – выход выключается

## Как работать с таймером

В разделе «Таймер» выберите режим работы таймера и настройте остальные параметры. Вернитесь в основной режим работы. В основном режиме работы появится раздел **Set**, в котором устанавливается время таймера.

## Запуск таймера вручную

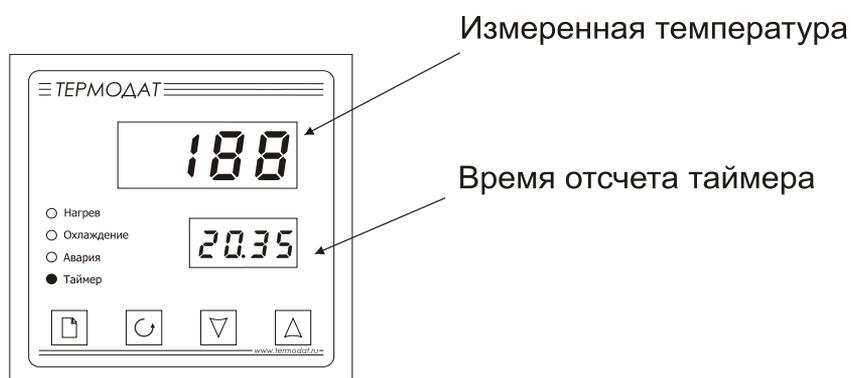
В основном режиме работы, нажмите кнопку  для того, чтобы запустить таймер. Загорится одиночный индикатор «Таймер». На нижнем индикаторе вместо уставки появится текущее время таймера, разделительная точка на нижнем индикаторе начнет мигать. Это значит, что таймер запущен, отсчет идет, по окончании отсчета времени сработает выбранный выход. Для того, чтобы выключить таймер и выход таймера, нажмите кнопку .

## Автоматический запуск таймера

Нажмите кнопку  для того, чтобы активировать таймер. Загорится одиночный индикатор «Таймер». На нижнем индикаторе вместо уставки появится время отсчёта таймера, но точка мигать не будет. Это значит, что таймер активирован, а отсчет начнется, когда температура достигнет уставки. По окончании отсчета времени сработает выбранный выход. Для того, чтобы выключить таймер и выход таймера, нажмите кнопку .

## Вид прибора с включенным таймером

Обратите внимание, если Вы включили таймер, назначение индикаторов изменится.



## Как изменить время отсчёта таймера

Кратковременно нажмите и отпустите кнопку . Вы попадете в раздел **Set**. Задайте значение параметра **t\_tr** – время отсчета таймера. Нажмите  и  для того, чтобы вернуться в основной режим работы.

## Как менять уставку в приборе с включенным таймером

Нажмите кнопку  $\nabla$  или  $\Delta$ , на нижнем индикаторе вместо времени отсчёта таймера появится уставка температуры. Измените ее и нажмите  $\square$  и  $\cup$  для того, чтобы вернуться в основной режим работы.

## Внимание! Режимы Ach2 и Hnd2

При выборе режимов Ach2 и Hnd2, по завершении работы таймера регулирование выключится. На нижнем индикаторе, вместо уставки, загорится OFF. Включить регулирование снова можно, нажав 2 раза кнопку  $\cup$  или задав параметру Ctrl в разделе Set значение On.

## Глава 20. Возврат к заводским настройкам прибора

		Комментарии
rSEt	YES	Вернуться к заводским настройкам
	no	Не возвращаться к заводским настройкам

## Раздел SEt

Этот раздел доступен в основном режиме, если прибор работает с таймером или разрешено ручное включение и выключение регулирования (глава 2 раздел 7). Для входа в раздел Set кратковременно нажмите и отпустите кнопку  $\square$ .

Доступные в этом разделе параметры: **t\_tr** - уставка времени обратного отсчёта таймера, **Ctrl** - включение и выключение регулирования. Если выключить этот параметр, нагреватель или охладитель будут выключены, а измерения продолжатся.

## Ограничение доступа к параметрам настройки

В основном режиме работы, нажмите и удерживайте кнопку  $\cup$  в течение 10 секунд. На индикаторе появится надпись **AccS** (**Access** - доступ). Выберите один из трех вариантов с помощью кнопок  $\nabla$  или  $\Delta$  и нажмите  $\cup$ :

**AccS = 0** Запрещены любые изменения, в том числе изменение уставки.

**AccS = 1** Разрешено изменение уставки регулирования, времени таймера и включение/выключение регулирования.

**AccS = 2** Доступ не ограничен.

## Установка и подключение прибора

### Монтаж прибора

Прибор предназначен для щитового монтажа. Прибор крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки. Размеры выреза в щите для монтажа 92x92 мм.

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 50°C.

При подключении прибора к сети рекомендуем установить предохранитель и внешний тумблер для включения прибора.

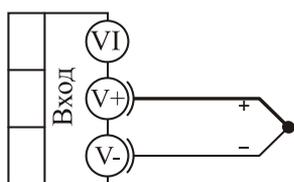
### Подключение датчиков температуры

Для обеспечения надежной работы прибора, следует обратить особое внимание на монтаж проводов от датчиков температуры.

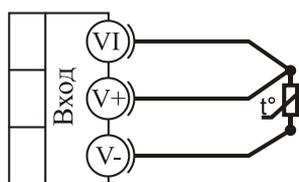
1. Провода от датчиков температуры должны иметь хорошую электрическую изоляцию и ни в коем случае не допускать электрических утечек между проводами и на землю и, тем более, попадания фазы на вход прибора.

2. Провода от датчиков должны быть проложены на максимальном удалении от мощных силовых кабелей, во всяком случае, они не должны крепиться к силовым кабелям и не должны быть проложены в одном коробе с силовыми кабелями.

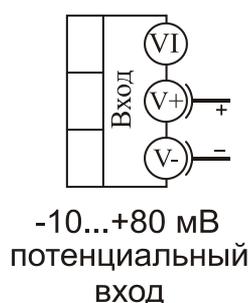
3. Провода от датчиков должны иметь минимально возможную длину.



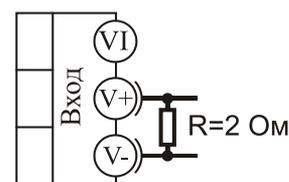
термопара



термометр  
сопротивления



-10...+80 мВ  
потенциальный  
вход



0...40 мА  
токовый  
вход

### Подключение термопары

Термопару следует подключать к прибору с помощью удлинительных термопарных проводов. Удлинительные термопарные провода должны быть изготовлены из тех же материалов, что и термопара. Например, одна жила из хромеля, вторая из алюмеля для термопары ХА. Подключать удлинительные провода к термопаре следует с учётом полярности (хромель к хромелю, алюмель к алюмелю для ХА). Подключать термопару или термопарные провода к прибору следует также с учётом полярности. Температура «холодных спаев» в приборе Термодат измеряется на клеммной колодке и автоматически учитывается при вычислении температуры.

Если у Вас возникли сомнения в правильности работы прибора или исправности термопары мы рекомендуем для проверки погрузить термопару в кипящую воду. Показания прибора не должны отличаться от 100 градусов более чем на 1...2 градуса.

Приборы Термодат имеют высокое входное сопротивление, поэтому сопротивление термодатных проводов и их длина не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термодатные провода, тем меньше на них электрические наводки.

*Во избежание использования неподходящих термодатных проводов или неправильного их подключения рекомендуем использовать термодаты с неразъемными проводами нашего производства. Вы можете заказать термодат с любой длиной провода.*

### **Подключение термосопротивления**

К прибору может быть подключено платиновое, медное или никелевое термосопротивление. Термосопротивление подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее 0,5 мм<sup>2</sup> (допускается 0,35 мм<sup>2</sup> для коротких линий). Провода должны иметь одинаковую длину и сопротивление. Максимальное сопротивление каждого провода должно быть не более 20 Ом. При соблюдении этих условий сопротивление проводов автоматически учитывается и не влияет на точность измерения температуры.

### **Подключение датчиков с токовым выходом**

Для подключения датчиков с токовым выходом 0...20 мА или 4...20 мА необходимо установить шунт 2 Ома. Рекомендуем использовать Шунт Ш2 нашего производства.

### **Подключение исполнительных устройств**

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 7 А при ~ 220 В. Следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от тока и типа нагрузки. Чем выше индуктивность нагрузки и чем выше ток, тем быстрее изнашиваются контакты реле. Для защиты контактов реле параллельно индуктивной нагрузке следует устанавливать RC-цепочки (типовые значения 0,1 мкФ и 100 Ом).

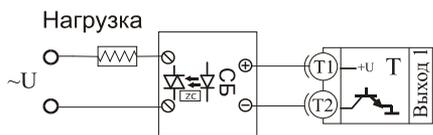
Реле можно использовать для включения нагрузки с малой индуктивностью (ТЭН, лампа накаливания) мощностью до 1,5 кВт.

Для включения мощной нагрузки обычно используются электромагнитные пускатели. Пускателями следует управлять с помощью реле прибора. Не рекомендуем устанавливать вторичные реле между пускателем и реле прибора. Индуктивность катушки промежуточных реле велика, эти реле разрушают контакты реле прибора значительно быстрее, чем пускатели. Параллельно катушке пускателя рекомендуем устанавливать RC-цепочку. Для защиты реле при аварии рекомендуем устанавливать плавкие предохранители.

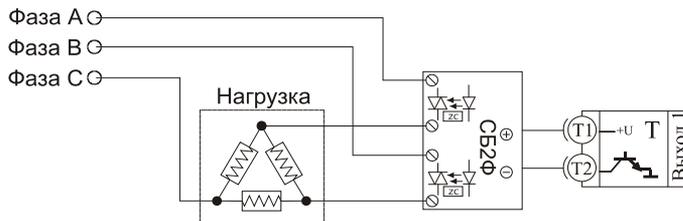
## Выход "Т"

Транзисторный выход. Предназначен для управления силовыми блоками типа СБ, МБТ.

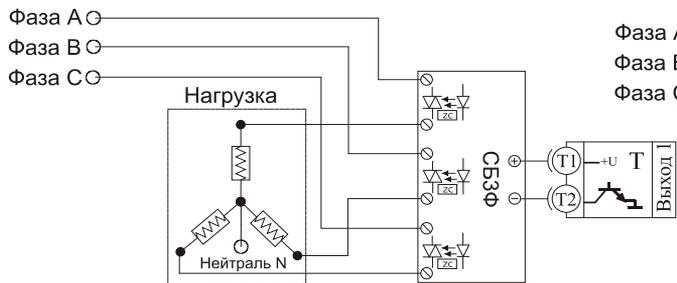
$U = 15V$  (12-20V, не стабилизированное).  $I_{\text{макс.}} = 30mA$



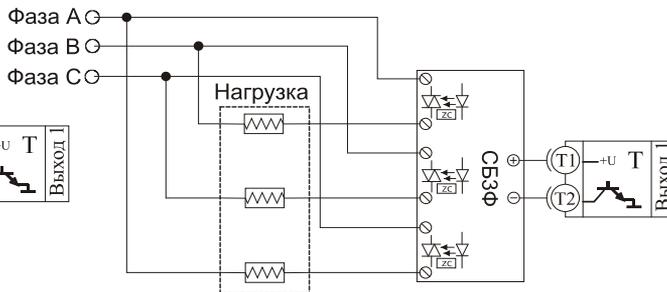
Управление однофазной нагрузкой с помощью блока СБ



Использование двухфазных силовых блоков для управления трехфазной нагрузкой. Схема подключения "Треугольник"



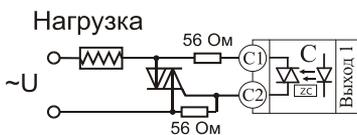
Управление трехфазной нагрузкой с помощью трехфазных силовых блоков. Схема подключения "Звезда с нейтралью"



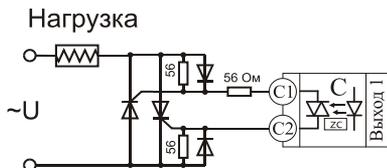
Подключение трехфазной нагрузки по шестипроводной схеме

## Выход "С"

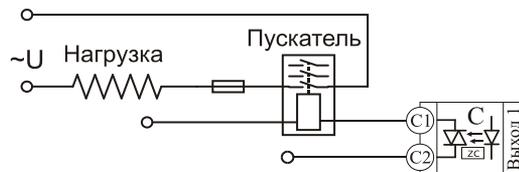
Симисторный выход. Предназначен для управления внешним симистором, тиристорами или нагрузкой до 200 Вт. Оптоизолирован, включение симистора происходит в момент прохождения фазы через ноль.  $I_{\text{макс.}} \sim 1A$



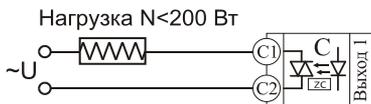
Подключение внешнего симистора



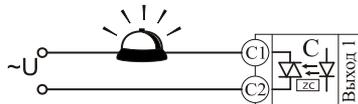
Подключение внешних тиристорov



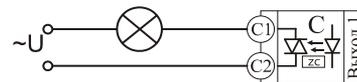
Подключение электромагнитного пускателя



Подключение нагрузки менее 200 Вт



Подключение аварийной сигнализации



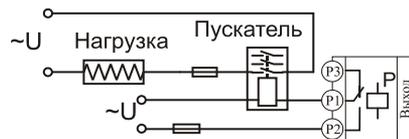
Подключение аварийной сигнализации

## Выход "Р"

Релейный выход. Контакты нормально-разомкнутые - 7А, ~220 В. Контакты нормально-замкнутые - 3А, ~220 В.



Подключение нагрузки менее 1,5 кВт

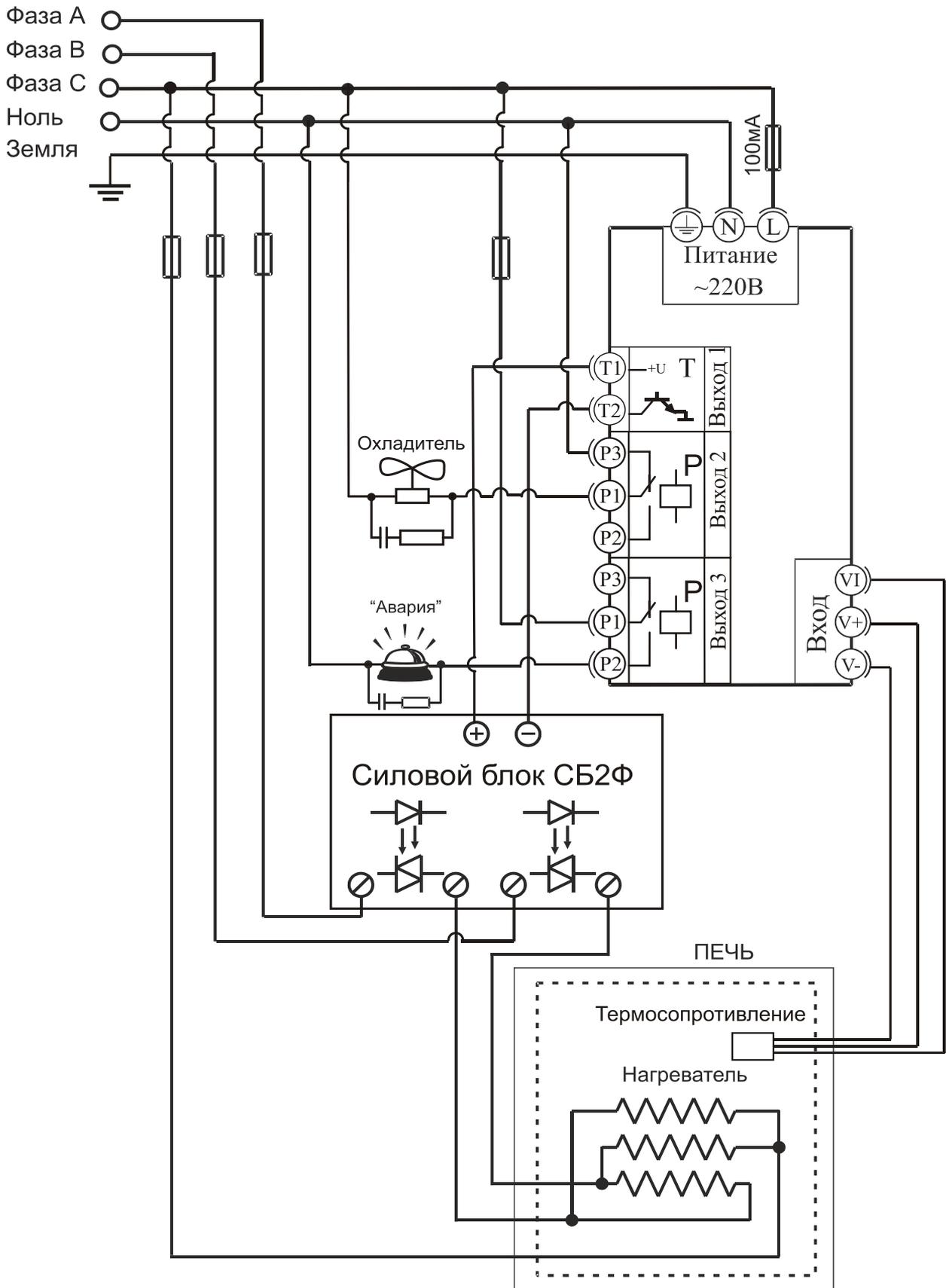


Подключение нагрузки более 1,5 кВт с помощью электромагнитного пускателя



Подключение аварийной сигнализации

# Типовая схема подключения



## Меры безопасности

При эксплуатации прибора 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. Контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Контакт  на задней стенке прибора должен быть заземлен.

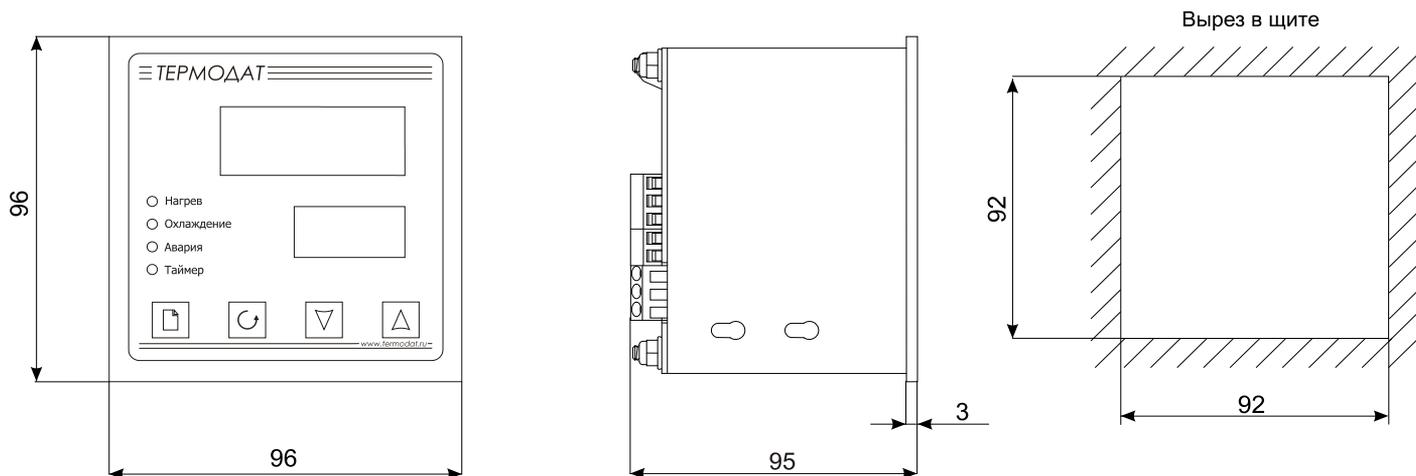
## Условия хранения, транспортирования и утилизации

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от  $-30$  до  $50^{\circ}\text{C}$  и значениях относительной влажности не более 90% при  $25^{\circ}\text{C}$ .

Прибор может транспортироваться всеми видами крытого наземного транспорта без ограничения расстояний и скорости движения.

Прибор не содержит вредных веществ, драгоценных металлов и иных веществ, требующих специальных мер по утилизации.

## Габаритные размеры прибора



# ТЕРМОДАТ

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93