

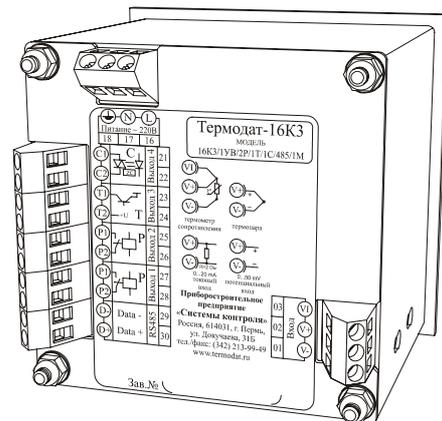
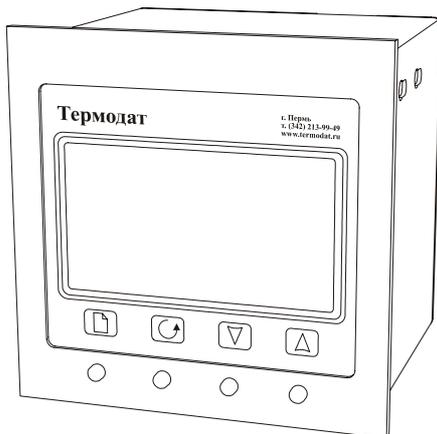
# **Регулятор температуры Термодат – 16К3**

Инструкция по настройке

## Технические характеристики прибора Термодат-16К3

<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(L),ПП(S),ПП(R),ПР(В),МК(Т),ЖК(Ј),НН(Н),ВР(А1),ВР(А2),ВР(А3)
	Компенсация холодного спая	автоматическая или отключена
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	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.
	Особенности	Наличие встроенной RC – цепочки для снижения искробразования и продления срока службы реле
Симисторный	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
	Особенности	Наличие детектора «0» , коммутация происходит при прохождении фазы через ноль
Транзисторный	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.
	Особенности	Выход гальванически связан с цепями прибора
<b>Функции регулирования</b>		
Регулирование	Законы регулирования	ПИД или позиционный (On/Off) или ручное управление
	Режим работы	Нагрев. Охлаждение. Комбинированный - нагрев/охлаждение (Cool/Heat)
	Упрощенный режим работы	Регулирование по уставке
	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	- Запуск таймера оператором - Запуск таймера по достижению порога по температуре	
Диапазон	От 1 сек до 96 часов	
<b>Аварийная сигнализация</b>		
Режимы работы аварийной	- Перегрев выше заданной аварийной температуры. - Снижение температуры ниже заданной аварийной температуры.	

сигнализации по температуре	<ul style="list-style-type: none"> <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 секунды до 1 часа
	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)
	Протокол	Modbus или протокол Термодат
<b>Сервисные функции</b>	Контроль обрыва цепи датчика	
	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		
<b>Общая информация</b>		
Индикаторы	Жидкокристаллический дисплей	
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 5оС до 45оС, влажность от 30 до 80% при температуре 25оС	
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	3 года с момента продажи	



## **Введение**

Регулятор температуры Термодат-16К3 предназначен для использования в промышленности и производстве. Термодат-16К3 – обеспечивает высокую точность измерения и регулирования. Термодат-16К3 – универсальный прибор, имеет 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.

### **1 Назначение и функциональные особенности прибора**

Прибор Термодат-16К3 предназначен для измерения и контроля температуры.

Прибор работает в режиме электронного самописца. Измеренная температура выводится в виде графика на жидкокристаллический графический дисплей с подсветкой.

Термодат-16К3 – ПИД регулятор, для удобства настройки предусмотрена автоматическая настройка коэффициентов ПИД-регулирования. Прибор может также работать в режиме позиционного регулирования (on/off - включено/выключено).

Термодат-16К3 имеет универсальные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термосопротивления, датчики с токовым выходом и др. Диапазон измерения температуры от  $-100^{\circ}\text{C}$  до  $2500^{\circ}\text{C}$  определяется датчиком. Температурное разрешение по выбору  $1^{\circ}\text{C}$  или  $0,1^{\circ}\text{C}$ .

Термодат-16К3 может управлять как печью, так и холодильником. Прибор имеет особый комбинированный режим – управление нагревом и охлаждением в одном устройстве.

Термодат-16К3 имеет развитую систему аварийной и предупредительной сигнализации. Это пять различных типов «аварии», сигнализация об обрыве, о нарушении контура регулирования.

Термодат-16К3 имеет четыре выхода, два из них – релейные. Назначение выходов задаёт пользователь. 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.

Прибор имеет жидкокристаллический графический дисплей, который позволяет просматривать измеренные значения в виде графика. Результаты измерений записываются в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных. Кроме результатов измерений в архив записывается текущая дата и время. Данные из архива могут быть просмотрены на дисплее прибора или переданы на компьютер для дальнейшей обработки.

Подключение к компьютеру осуществляется по последовательному интерфейсу RS485, для этого прибор имеет соответствующие контакты. К компьютеру одновременно может быть подключено несколько приборов. Их количество зависит от структуры сети и от используемого на компьютере программного обеспечения. Прибор Термодат-16К3 поддерживает два протокола обмена с компьютером: «Термодат» - протокол, специфический для приборов «Термодат», и широко распространённый протокол Modbus (ASCII).

## 2 Подключение. Подготовка прибора к работе

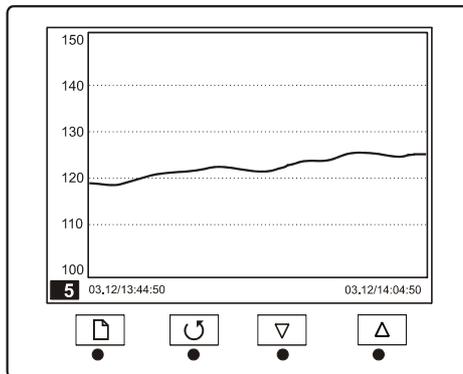
Для подготовки прибора к работе необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключить необходимый термопреобразователь к прибору.
2. Подключить провода к клеммам «~220В» и включить прибор.
3. Установить в меню прибора типы датчиков, которые предполагается использовать.
4. Задать назначение выходов.
5. Установить периоды записи в архив.
6. Установить параметры интерфейса для подключения компьютера.
7. Настроить параметры графика и убедиться в правильности отображения данных, полученных от термопреобразователя.
8. Подключить к прибору исполнительные устройства (контакторы, тиристорные силовые блоки, нагреватели, охладители, устройства сигнализации и другие).
9. Задать температуру регулирования и запустить ее на выполнение.

## 3 Работа с прибором. Экранное меню

### 3.1 Общие подходы к работе с прибором

Все функции по настройке параметров прибора, выбора режима индикации и просмотра данных, накопленных в архивной памяти прибора, реализованы в виде экранного меню. Экранное меню имеет иерархическую структуру, состоящую из отдельных строчных меню, окон ввода и текстовых сообщений. Управление этими элементами осуществляется посредством кнопок, расположенных на передней панели прибора.



Кнопка  аналогична клавише «Enter» на клавиатуре персонального компьютера. Она предназначена для входа в главное меню, открытия пунктов главного и вложенных меню, для сохранения изменений параметров и в качестве положительного ответа для подтверждения запросов на выполнение тех или иных действий.

Кнопка  аналогична клавише «Esc» на клавиатуре персонального компьютера. Она предназначена для выхода из главного меню в основной режим индикации, для выхода из вложенных в вышестоящее меню, для отказа от выполнения тех или иных действий в тех случаях, когда требуется подтверждение либо отказ.

Кнопки  и  предназначены для выбора пунктов меню или параметров, для изменения выбранного параметра и для перемещения графиков влево - вправо при просмотре на экране прибора.

### 3.2 Работа с меню

Меню представляет собой набор строк, ограниченных рамкой. Одна из строк выделена – она изображена светлым шрифтом на тёмном фоне. Выделенная строка

является выбранным пунктом меню. Выбор пунктов меню осуществляется кнопками Δ и ∇. Кнопкой □ подтверждается выбор. При этом открывается вложенное меню, либо окно ввода, предназначенное для просмотра и изменения параметров. По нажатию кнопки ⊙ происходит закрытие меню и возврат в предыдущее меню либо в основной режим индикации. Выбор пункта «Выход» сразу приводит к выходу в основной режим индикации из любого вложенного меню.

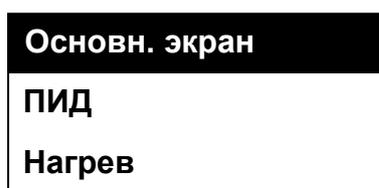
Работа со всеми меню построена аналогичным образом, поэтому в дальнейшем описании последовательность нажатия кнопок не рассматривается. Информация представлена в виде изображения последовательности экранов с необходимыми выбранными пунктами меню.

### 3.3 Работа с окнами ввода

Окна ввода предназначены для просмотра и изменения различных параметров. Окно ввода представляет собой прямоугольник, в верхней части которого расположен заголовок окна. Заголовок – это надпись светлым шрифтом на тёмном фоне. Окно содержит группу параметров. Каждый параметр - это строка, которая в общем случае содержит подпись (название параметра), значение параметра и единицы измерения. Подпись и единицы измерения могут отсутствовать. Значение параметра может быть числовым либо текстовым. Выбор параметра осуществляется кнопками Δ и ∇. Выбранный параметр выделен светлым шрифтом на тёмном фоне. Изменение значения параметра осуществляется кнопками Δ и ∇. Подтверждение изменений и сохранение параметра осуществляется кнопкой □. По нажатию кнопки ⊙ происходит закрытие окна ввода и возврат в предыдущее меню.

### 3.4 Главное меню

При включении прибор переходит в основной режим индикации. Информация, выводимая на экран в этом режиме, может быть выбрана пользователем. Вход в главное меню осуществляется из основного режима индикации по нажатию кнопки □. Вид главного меню представлен ниже. Это только его начало.



Полный список пунктов меню приведен ниже:

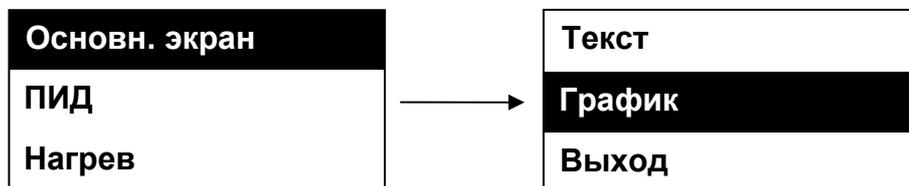
– Основной экран	– Таймер	– Часы
– Уставки	– Обрыв контура	– Сеть RS-485
– ПИД	– При обрыве датчика	– Подсветка
– Нагрев	– Измерение	– Автонастройка
– Охлаждение	– Разрешение	– По умолчанию
– Ручной вывод P	– График	– Язык
– Авария А	– Архив	– Выход
– Авария В		

Выбор пунктов меню, как уже говорилось, осуществляется кнопками Δ и ∇.

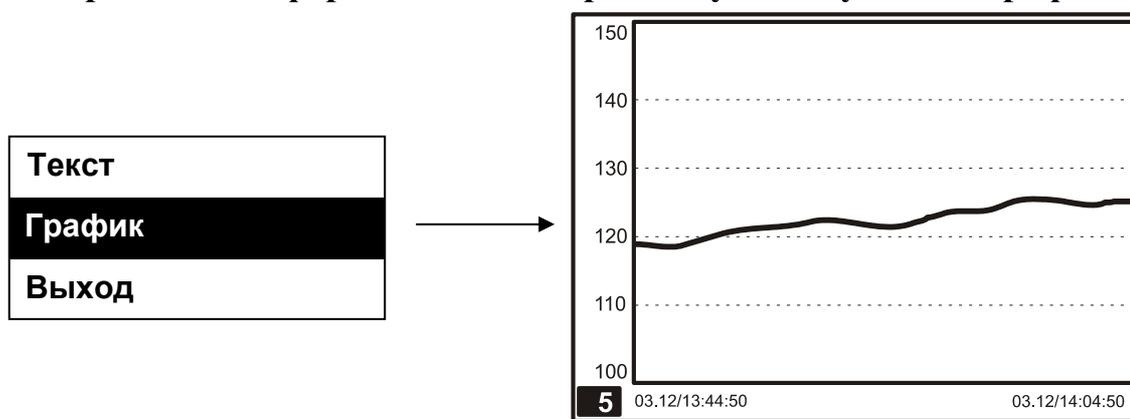
### 3.5 Меню «Основной экран»

В меню «Основной экран» осуществляется выбор режима отображения информации. Выбранный режим запоминается и в дальнейшем устанавливается автоматически при включении прибора в сеть. В меню доступны следующие варианты:

- В виде текста
- В виде графика



#### 3.5.1 Отображение информации по выбранному каналу в виде графика



В этом режиме кнопками  $\Delta$  и  $\nabla$  осуществляется перемещение графика влево и вправо. Параметры отображения графика устанавливаются в меню «График».

Кнопкой  $\odot$  можно переключить режим графического представления измеряемой величины на график текущего значения уставки или выводимой мощности.

### 3.6 Меню «ПИД»

Для правильной работы ПИД регулятора требуется подобрать коэффициенты ПИД – регулирования. В этом пункте меню устанавливаются пропорциональный коэффициент  $K_p$ , интегральный коэффициент (время интегрирования)  $K_I$  и дифференциальный коэффициент (время дифференцирования)  $K_d$ .

Для удобства настройки предусмотрена автоматическая настройка коэффициентов ПИД-регулирования (см. «Автонастройка»).

### 3.7 Меню «Нагрев»

Здесь производится установка «Закона нагрева» и «Метода нагрева».

#### 3.7.1 Закон нагрева

«ПИД» - ПИД – регулирование. Для ПИД – регулирования в пункте «Дополнительно» можно задать ограничение выводимой мощности - максимально и минимально допустимые значения.

«2 Поз.» - двухпозиционное регулирование. Для настройки позиционного регулятора в пункте «Дополнительно» требуется установить только один параметр – гистерезис. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле и пускателя. Контакты реле замкнуты, пока температура не достигнет значения температурной уставки. При достижении температурой задания, контакты реле

размыкаются. Однако повторное включение реле происходит после снижения температуры ниже заданной на величину гистерезиса.

«Нет» - регулирование можно выключить.

### **3.7.2 Метод нагрева**

В случае выбора ПИД – закона регулирования доступны следующие методы нагрева.

«ШИМ» - широтно-импульсная модуляция. Реле (8А, ~220В, обозначение в спецификации - выходы Р) при ПИД регулировании работает в широтно-импульсном режиме. Средняя мощность изменяется путем изменения соотношения времен включенного и выключенного состояний нагревателя. Период срабатывания реле (период ШИМ) задается пользователем в пункте «Дополнительно» в диапазоне от 0 до 600 сек. Транзисторный и симисторный выходы также могут работать по методу ШИМ.

«РСП» - метод распределенных сетевых периодов. Средняя мощность изменяется путем изменения соотношения количества пропущенных и отсеченных отдельных колебаний сетевого тока (0,02сек.) через нагреватель. Пропущенные колебания равномерно распределяются по времени (например, через одно колебание). Метод «РСП» реализуется через *транзисторный выход* (импульсы напряжения 12 В, до 30 мА, обозначение в спецификации – Т), совместно с силовыми тиристорными блоками СБ или через *симисторный выход* (~220В, 1А).

«ФИУ» - метод фазоимпульсного управления. Средняя мощность изменяется путем отсечки части колебания сетевого тока нагревателя на каждом из полупериодов. Метод «ФИУ» реализуется через *транзисторный выход*, совместно с силовыми тиристорными блоками ФИУ.

В этом же пункте меню выбирается номер выхода. С учетом вышесказанного, например, при «РСП» - методе должен выбираться транзисторный или симисторный выход, метод «ШИМ» может быть реализован на выходе любого типа.

### **3.8 Меню «Охлаждение»**

В пункте «Охлаждение» производится установка «Закона охлаждения» и «Метода охлаждения».

#### **3.8.1 Закон охлаждения**

«ПИД» - ПИД – регулирование. В пункте меню «Дополнительно» устанавливаются коэффициенты ПИД – регулирования: пропорциональный коэффициент  $K_p$ , интегральный коэффициент (время интегрирования)  $K_I$  и дифференциальный коэффициент (время дифференцирования)  $K_d$ .

«2 Поз.» - двухпозиционное регулирование. Для настройки позиционного регулятора в пункте «Дополнительно» требуется установить только один параметр – гистерезис. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле и пускателя. Контакты реле замкнуты, пока температура не достигнет значения температурной уставки. При достижении температурой задания, контакты реле размыкаются. Однако повторное включение реле происходит после повышения температуры выше заданной на величину гистерезиса.

«Нет» - регулирование охлаждения выключено.

#### **3.8.2 Метод охлаждения**

ПИД - регулирование при охлаждении работает только в широтно-импульсном режиме. Период ШИМ задается пользователем в пункте «Метод охлаждения» в диапазоне от 0 до 600 сек.

Здесь же задается отношение мощностей (эффективностей) охладителя и нагревателя.

В этом же пункте меню выбирается номер выхода, к которому подключается охладитель. «Нет» - охладитель не подключен ни к одному из выходов.

### **3.9 Меню «Ручной вывод Р»**

Войдя в этот пункт меню, пользователь получает возможность взять управление нагревом и охлаждением в свои руки, задавая мощность кнопками  $\Delta$  и  $\nabla$ , и имея возможность здесь же контролировать измеренную температуру.

При выбранном ПИД законе регулирования положительные значения мощности (0...100%) включают нагреватель, отрицательные (-100...0%) – охладитель.

Если выбрано двухпозиционное регулирование, то для включения нагревателя нужно выбрать «Да», для выключения - «Нет».

Выход из этого пункта меню приводит к режиму автоматического регулирования.

### **3.10 Меню «Авария А»**

Вы можете выбрать один из пяти типов аварийной сигнализации.

Первый тип аварийной сигнализации  $\Delta T. Hi$ : если Вы используете этот тип, аварийная сигнализация сработает при превышении температуры уставки регулирования на величину  $\Delta T$ , которая задается здесь же, строчкой ниже. Например, температура уставки регулирования 100, а  $\Delta T=20$  градусов, тогда аварийная сигнализация сработает при 120 градусах.

Второй  $T. Hi$  – аварийная сигнализация срабатывает при превышении заданной температуры. Для этого строчкой ниже установите температуру аварийной уставки  $T$ . То есть если вам нужно чтобы авария срабатывала при ста градусах – нужно поставить 100 градусов.

Третий тип аварийной сигнализации  $\Delta T. Lo$ : авария при температуре ниже, чем уставка регулирования на величину  $\Delta T$ .

Четвертый  $T. Lo$  – авария будет при температуре ниже заданной.

Пятый –  $BND$  – авария при выходе температуры за границы заданного диапазона  $\pm \Delta T$  около уставки регулирования. Величина  $\Delta T$  задается здесь же, строчкой ниже.

В пункте «Дополнительно» выбирается номер выхода для аварийной сигнализации. Здесь же, в пункте «Дополнительно» требуется установить гистерезис аварийной сигнализации.

В пункте «Дополнительно» есть подпункт «Дополнительно», в котором устанавливается блокировка срабатывания аварийной сигнализации на начальном участке разогрева объекта: «Блокиров. Да». Здесь же можно задать количество измерений (1...8 раз), при котором все значения измеряемой величины должны попадать в область аварийных значений: только в этом случае сработает аварийная сигнализация (параметр «Фильтр»).

### **3.11 Меню «Авария Б»**

Все аналогично сказанному по меню «Авария А». Выход для аварийной сигнализации выбирается другой или тот же, что и для «Авария А». На один выход можно задать аварии  $\Delta T. Hi$  и  $\Delta T. Lo$ ; или  $T. Hi$  и  $T. Lo$ .

### **3.12 Меню «Таймер»**

Таймер предназначен для контроля длительности технологического процесса. Таймер включается кнопкой («Ручной»), автоматически при достижении заданной температуры («Авто») или может быть отключен («Нет»). Диапазон отсчета от 1 минуты до 96 часов задается в пункте «Время».

В пункте «Дополнительно» выбирается номер выхода для таймера. Если это реле, то оно сработает по истечении заданного времени.

Здесь же, в пункте «Дополнительно», устанавливается величина «температурной зоны» около температурной уставки, при вхождении в которую таймер автоматически запускается.

Вручную, отсчет таймера включается кнопкой  $\odot$  только в режиме индикации прибора «В виде текста». После включения таймера прибор можно перевести в режим индикации «В виде графика» - таймер продолжит отсчет.

### **3.13 Меню «Обрыв контура»**

Функция предназначена для контроля целостности контура нагревателя. Для ее активации открыть пункт главного меню «Обрыв контура», выбрать параметр «Контроль», присвоить ему значение «Да».

В пункте «Выход» выбирается номер выхода для сигнализации об обрыве контура нагревателя.

В пункте «Время» задается время, по истечении которого прибор сообщит об обрыве контура, или «Авто» - прибор сам найдет это время.

### **3.14 Меню «При обрыве датчика»**

В пункте «При обрыве датчика» выбирается номер выхода для сигнализации об обрыве датчика и задается постоянное значение мощности, выводимой на нагреватель при обрыве датчика.

### **3.15 Меню «Измерение»**

Открыть пункт главного меню «Измерение». Открыть пункт меню «Входные параметры». Выбрать параметр «Тип», присвоить ему одно из значений:

«Термопара». Параметру «Датчик», присвоить наименование термопары, которую хотите использовать. Это могут быть термопары: ХА(К), ХК(L), ПП(S), ЖК(J), МК(T), ПП(S), ПР(B), НН(N), ВР(A1), ВР(A2), ВР(A3).

Если Вы используете термометр сопротивления, выберите «ТС». Параметру «Датчик», присвоить наименование термосопротивления. Это могут быть: Pt ( $W_{100} = 1,385$ ), Pt<sub>доп</sub> ( $W_{100} = 1,391$ ), Cu ( $W_{100} = 1,428$ ), Cu<sub>доп</sub> ( $W_{100} = 1,426$ ), Ni ( $W_{100} = 1,617$ ), r – измерение сопротивления. В пункте «Дополнительно» устанавливается величина R<sub>0</sub> – сопротивление датчика при 0°C. Данная характеристика термосопротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика. Стандартные значения 50 или 100 Ом.

«Линейный» - для подключения датчика с выходным сигналом, линейным по напряжению (0...40 мВ) или току (0...5 или 4...20 мА с внешним шунтом). В пункте «Дополнительно» двум значениям напряжения ставится в соответствие значение величины, измеряемой датчиком (масштабирование «Первая точка», «Вторая точка»). Указывается значение напряжения, соответствующее обрыву датчика («Уровень обрыва»). В пункте «Индикация» задается положение десятичной точки («Поз. Точки») и можно выбрать единицы измеряемой датчиком величины.

«Пирометр» для подключения пирометров с градуировками РК-15 и РС-20.

Открыть пункт главного меню «Измерение». Открыть пункт меню «Результат». Если необходимо улучшить отношение сигнал/шум, выбрать параметр «Фильтрация», присвоить ему одно из значений: I, II, «Нет» (отсутствие фильтрации). Здесь же, можно отключить компенсацию холодного спая термопары («Компенс. ХС: Нет»).

### **3.16 Меню «Разрешение»**

Задается разрешение при индикации измеряемой величины (0.1 или 1).

### **3.17 Меню «График»**

Задается масштаб графика по осям, величина сдвига при достижении графиком края окна дисплея, может быть добавлена координатная сетка и надписи по осям.

### **3.18 Меню «Архив»**

В пункте «Архив» задается периодичность записи измеренных данных в архив в обычном режиме и при наступлении аварийной ситуации.

### **3.19 Меню «Часы»**

В пункте «Часы» устанавливается дата и текущее время.

### **3.20 Меню «Сеть RS-485»**

Прибор оборудован интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Предлагаемая бесплатно компьютерная программа позволяет записывать данные в память компьютера, строить график изменения температуры на экране компьютера в реальном времени, извлекать данные из архивной памяти прибора и представлять их в графическом виде, выводить графики в удобном масштабе на печать. RS485 (при наличии преобразователя интерфейса RS485/RS232) позволяет работать одновременно с большим числом приборов, соединенных двухпроводной линией (витой парой). В пункте «Сеть RS-485» задается сетевой адрес прибора («Адрес»), скорость передачи данных («Baud») и протокол обмена прибора с компьютером.

### **3.21 Меню «Подсветка»**

В пункте «Подсветка» устанавливается величина промежутка времени, по истечении которого подсветка дисплея отключается («Режим: На время»). Здесь же можно отключить подсветку совсем («Режим: Нет») или включить ее в постоянный режим («Режим: Да»).

### **3.22 Меню «Автонастройка»**

В пункте «Автонастройка» предусмотрена автоматическая настройка коэффициентов ПИД-регулирования. Для настройки нужно назначить температуру, близкую к рабочей («SP=»), запустить процесс настройки («Старт») и дождаться его окончания.

### **3.23 Меню «По умолчанию»**

Восстанавливаются заводские настройки параметров прибора.

### **3.24 Меню «Язык»**

Выбор языка меню («Русский/английский»)

## **4 Управление доступом**

Управление доступом к различным уровням режима настройки осуществляется долгим удержанием (около 5 с) кнопки  в нажатом состоянии до появления надписи «Уровень доступа».

Уровень доступа «0» оставляет только основной режим индикации.

Уровень доступа «1» закрывает доступ во все режимы настройки, оставляя возможность выбора только температуры регулирования.

Уровень доступа «2» открывает доступ во все режимы настройки, необходимые пользователю.

Уровень доступа «4» открывает доступ во все режимы настройки, включая те, что используются при заводской настройке прибора.

## **5 «Мастер настройки»**

Нажмите и удерживайте кнопку  около 5 секунд, до тех пор, пока на дисплее не появится надпись «Успешно!».

Для входа в «Мастер настройки» нажмите кнопку  или  – в данном случае они равноправны. На индикаторе появится обозначение первого параметра «Тип входа» и один из типов датчиков. Кнопками  или  установите тип датчика, который вы собираетесь использовать, например, «термопара».

Нажмите кнопку  или  и выберите конкретную градуировку, например, ХК(L).

Нажмите кнопку  или  на дисплее появится надпись «Выход 1». Этот выход релейного типа. Выберите его назначение:

«ПИД Нагрев» - выход для ПИД управления нагревателем. К выходу могут быть подключены электромагнитные пускатели. Метод управления – широтно-импульсный. Период ШИМ установится по умолчанию – 20 секунд.

«2 Поз. Нагрев» - выход для позиционного управления нагревателем. К выходу могут быть подключены электромагнитные пускатели.

«ПИД. Охлаждение» - 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 – 20 секунд.

«2 Поз. Охлаждение» - выход для позиционного управления охладителем (холодильником).

«Аварийный» - выход для аварийной сигнализации.

«Таймер» - выход таймера.

«Нет» - выход будет выключен.

Следующие нажатия кнопки  или  вызовут появление надписи «Выход 2». Расшифровка – как для выхода 1, но список значений может быть короче, в зависимости от выбора типа для первого выхода.

Нажмите кнопку  или  на дисплее появится надпись «Выход 3». Следует помнить, что третий выход транзисторного типа.

«ПИД Нагрев» - 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.

«2 Поз. Нагрев» - 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.

«ПИД. Охлаждение» - выход для ПИД управления охладителем (холодильником).

«2 Поз. Охлаждение» - выход для позиционного управления охладителем (холодильником).

«Аварийный» - 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.

«Таймер» - выход таймера. Таймер будет установлен с ручным запуском.

«Нет» - выход выключен.

Аналогично производятся настройки четвертого выхода («Выход 4»). Расшифровка назначений – как для выхода 1, но список может быть короче, в зависимости от выбора типа для первых трех выходов.

Следующее нажатие кнопки  или  приведет к выходу из «мастера настройки».

Полный перечень типов входов и градуировок вы найдете в таблице параметров настройки.

## 6 Основные технические характеристики

Питание ~ 220В переменного тока 50 Гц.

Потребляемая мощность - не более 10Вт.

## 7 Исполнение по конструкции, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам

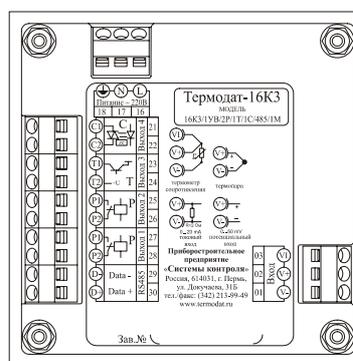
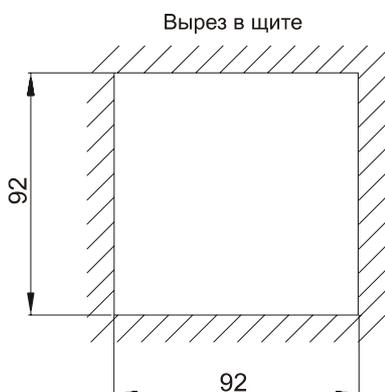
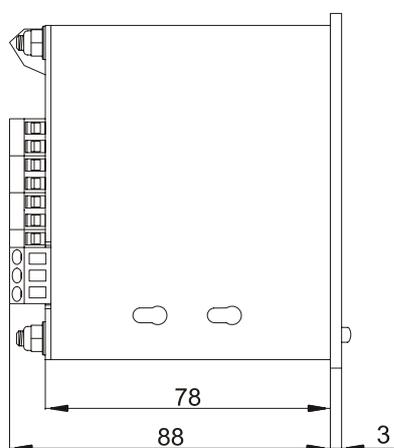
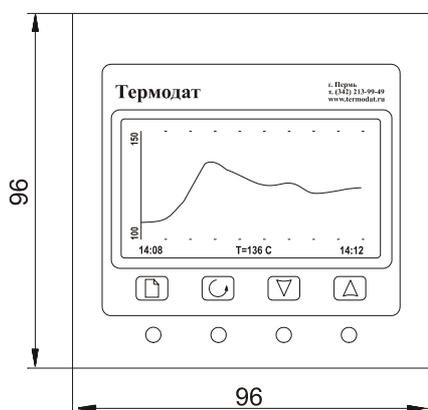
Прибор предназначен для щитового размещения согласно ГОСТ 5944-91. Прибор по устойчивости и прочности к воздействию температуры и влаги соответствует группе исполнения В1 по ГОСТ 12997-84 для эксплуатации в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных помещениях, рабочий диапазон температур + 5°C... + 45°C, влажность до 75% при 30°C.

Минимально допускаемое электрическое сопротивление изоляции между отдельными электрическими цепями прибора и между этими цепями и корпусом, в соответствии с ГОСТ 12997 должно быть не менее 20МОм в нормальных условиях, 5МОм при верхнем значении рабочей температуры (45°C) и 1МОм при верхнем значении относительной влажности (75%).

Электрическая изоляция в нормальных условиях выдерживает в течение одной минуты действие напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50Гц с амплитудой 500В между цепью питания и корпусом; между выходными цепями реле и цепью питания, а также между этими цепями и корпусом.

Требования по безопасности соответствуют ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12997.

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



## 8 Таблица параметров настройки

### Меню «Основной экран»

Текст	Режим индикации, при котором на экран выводится измеренная температура (крупными символами), температура уставки и мощность, подаваемая на выход прибора, а также текущая дата и время
График	Режим индикации, при котором на дисплей выводится график измеренной температуры, температуры уставки или мощности подаваемой на выход прибора в зависимости от времени
Выход	Выход из меню в основной режим индикации

### Меню «Уставки»

SP=	Температура регулирования	от -1000 до 3000	Задается в градусах Цельсия	100
Скорость изменения температуры	Скорость изменения температуры при нагреве или остывании	От 1 до 3600, Нет	Задается в градусах Цельсия в час. Данная функция может не использоваться (нет), тогда уставка будет изменяться скачком	1000
Регулирование		Да, Нет, Пауза	Включение, выключение или приостановка регулирования	Нет

### Меню «ПИД»

Kp	Пропорциональный коэффициент	От 0 до 3000	Задается в градусах Цельсия	70
Ki	Интегральный коэффициент	От 0 до 9999 нет	Задается в секундах Нет - интегральный коэффициент не используется	200
Kd	Дифференциальный коэффициент	От 0 до 999.9	Задается в секундах	0.0

### Меню «Нагрев»

Закон нагрева	Закон:	ПИД	Пропорционально интегрально дифференциальный закон регулирования	ПИД
		2Поз.	Двухпозиционный закон регулирования	
		Нет	Закон регулирования не задан	
	Дополнительно	MaxP	Максимальная мощность, выводимая на нагреватель, задается от 1 до 100%	100
		MinP=	Минимальная мощность, выводимая на нагреватель, задается от 0 до 99%	0
Δ=		Температурный гистерезис включения нагревателя. Задается от 0 до 26 в градусах Цельсия	2	
Метод нагрева	Метод	ШИМ	Широтно-импульсный метод подачи мощности на выход прибора	ШИМ
		РСП	Метод распределенных сетевых периодов подачи мощности на выход прибора	
		ФИУ	Фазоимпульсный метод вывода мощности на нагреватель	
		Нет	Регулирование выключено	
	Вывод	Нет	Назначение выхода для управления нагревателем	
		Выход1		
		Выход2		
		Выход3		
Дополнительно	Период	Период ШИМ вывода мощности на нагреватель. Задается от 0 до 600 секунд.	20	
	Выход	Выход из меню в основной режим индикации		

### Меню «Охлаждение»

Закон охлаждения	Закон:	ПИД	Пропорционально интегрально дифференциальный закон регулирования	
		2Поз.	Двухпозиционный закон регулирования	
		Нет	Закон регулирования не задан	
	Дополнительно	Kp=	Пропорциональный коэффициент. Задается в градусах Цельсия от 0 до 3000	70
		Ki=	Интегральный коэффициент. Задается в секундах от 0 до 9999 Нет - (интегральный коэффициент не используется)	100
Kd=		Дифференциальный коэффициент. Задается в секундах от 0 до 999.9	0.0	
Δ=		Гистерезис охладителя. Задается от 0 до 26 в градусах Цельсия	2	
Метод охлаждения	Rх/Rг	От 0.1 до 10.0	Соотношение мощностей, подаваемых на охладитель и нагреватель. Требуется, если необходимо синхронизировать процессы нагрева и охлаждения	1.0
	Период	от 0 до 600	Период ШИМ вывода мощности на охладитель. Задается в секундах	20
	Вывод	Нет	Назначение выхода для управления охладителем	
		Выход1		
Выход2				
Выход3				
Выход4				
Выход	Выход из меню в основной режим индикации			

### Меню «Ручной вывод Р»

Мощность	Мощность, выводимая на нагреватель или охладитель при ПИД законе регулирования	От -100 до 100	Задается в процентах. От -100 до 0 для охладителя, от 0 до 100 для нагревателя	0
	Мощность, выводимая на нагреватель или охладитель при позиционном законе регулирования	Да	Нагреватель включен (при двухпозиционном законе регулирования)	Нет
Нет		Нагреватель выключен (при двухпозиционном законе регулирования)		

В данном режиме на дисплее крупными цифрами отображается текущая температура

### Меню «Авария А»

Тип	ΔT. Hi	От -1000 до 3000	Авария при температуре выше суммы (Уставка+ΔT.Hi). Задается в градусах Цельсия	100
	T. Hi	От -1000 до 3000	Авария при температуре выше температуры уставки. Задается в градусах Цельсия	100
	ΔT. Lo	От -1000 до 3000	Авария при температуре ниже разности (Уставка-ΔT.Lo). Задается в градусах Цельсия	100
	T. Lo	От -1000 до 3000	Авария при температуре ниже температуры уставки. Задается в градусах Цельсия	100
	BND	От -1000 до 3000	Авария при температуре выше суммы (Уставка+ΔT.Hi) и ниже разности	100

			(Уставка- $\Delta T.Lo$ ). Задается в градусах Цельсия	
	Нет		Аварийная сигнализация А выключена	
Дополнительно	Вывод	Нет	Назначение выхода для вывода сигнала аварии А	
		Выход1		
		Выход2		
		Выход3		
		Выход4		
$\Delta=$	От 0 до 26	Температурный гистерезис включения аварийной сигнализации А. Задается в градусах Цельсия	2	
Дополнительно		Блокировка: да, нет	Блокировка аварии А. Используется для типа $\Delta T.Lo$ , T.Lo, BND, для того чтобы сигнал аварии не срабатывал при начальном разогреве	Нет
		Фильтр	Фильтр аварийной сигнализации А. Задается от 1 до 8. Сигнал включается, если авария сохраняется в течение заданного этим параметром времени	1

### Меню «Авария Б»

Тип	$\Delta T. Hi$	От -1000 до 3000	Авария при температуре выше суммы (Уставка+ $\Delta T.Hi$ ). Задается в градусах Цельсия	100
	T. Hi	От -1000 до 3000	Авария при температуре выше температуры уставки. Задается в градусах Цельсия	100
	$\Delta T. Lo$	От -1000 до 3000	Авария при температуре ниже разности (Уставка- $\Delta T.Lo$ ). Задается в градусах Цельсия	100
	T. Lo	От -1000 до 3000	Авария при температуре ниже температуры уставки. Задается в градусах Цельсия	100
	BND	От -1000 до 3000	Авария при температуре выше суммы (Уставка+ $\Delta T.Hi$ ) и ниже разности (Уставка- $\Delta T.Lo$ ). Задается в градусах Цельсия	100
	Нет		Аварийная сигнализация Б выключена	
	Дополнительно	Вывод	Нет	Назначение выхода для вывода сигнала аварии Б
Выход1				
Выход2				
Выход3				
Выход4				
$\Delta=$	От 0 до 26	Температурный гистерезис включения аварийной сигнализации Б. Задается в градусах Цельсия	2	
Дополнительно		Блокировка: да, нет	Блокировка аварии Б. Используется для типа $\Delta T.Lo$ , T.Lo, BND, для того чтобы сигнал аварии не срабатывал при начальном разогреве	Нет
		Фильтр	Фильтр аварийной сигнализации Б. Задается от 1 до 8. Сигнал включается, если авария сохраняется в течении заданного этим параметром времени	1

### Меню «Таймер»

Тип	Нет		Таймер выключен	Нет
	Ручной		Отсчет таймера	

	Авто		запускается/останавливается вручную в основном режиме индикации кнопкой 	
			Отсчет таймера запускается автоматически при достижении уставки	
Время	Часы	От 0 до 96	Время обратного отсчета таймера	0
	Минуты	От 0 до 59		0
	Секунды	От 0 до 59		0
Дополнительно	Вывод	Нет	Назначение выхода для вывода сигнала таймера	
		Выход1		
		Выход2		
		Выход3		
	Выход4			
	SP=	От -1000 до 3000	Температура, при которой запустится обратный отсчет таймера. Задается в градусах Цельсия	100
	ΔT=	От 0 до 200	Порог запуска таймера. Задается в градусах Цельсия	1

### Меню «Обрыв контура»

Контроль	Контроль обрыва контура	Нет	Выключен	
		Да	Включен	
Вывод	Назначение выхода для вывода сигнала при обрыве контура	Нет		
		Выход1		
		Выход2		
		Выход3		
		Выход4		
Время	Время отклика контура.	Авто		Авто
		От 0:00:01 до 1:39:59	Задается в часах, минутах, секундах	

### Меню «При обрыве датчика»

Вывод	Назначение выхода для вывода сигнала при обрыве датчика	Нет		
		Выход1		
		Выход2		
		Выход3		
		Выход4		
Мощность	Мощность, выводимая на нагреватель или охладитель при обрыве датчика	От -100 до 100	Задается в процентах. От -100 до 0 для охладителя, от 0 до 100 для нагревателя	0

### Меню «Измерение»

Входные параметры	Тип	Термопара	Вход для термопары	Термо пара
		ТС	Вход для термометров сопротивления	
		Линейный	Вход для линейного датчика. Постоянное напряжение 0...50 мВ. Постоянный ток 0...20 мА	
		Пирометр	Вход для других датчиков	
	Датчик	XA(K)	Термопара (-100...1350°C)	XA(K)
		XK(L)	Термопара (-50...770°C)	
		ПП(S)	Термопара (0...1760°C)	
		ЖК(J)	Термопара (-50...1120°C)	
		МК(T)	Термопара (-120...400°C)	
		ПП(R)	Термопара (0...1760°C)	
		ПР(B)	Термопара (400...1800°C)	
		НН(N)	Термопара (-200...1300°C)	
		BP-A1	Термопара (0...2500°C)	
		BP-A2	Термопара (0...1800°C)	
		BP-A3	Термопара (0...1800°C)	
Cu,	Термосопротивление Cu(W <sub>100</sub> =1,4260) (-50...200°C)			

		Cu. доп	Термосопротивление Pt(W <sub>100</sub> =1,4280) (-150...200°C)		
		Pt	Термосопротивление Cu(W <sub>100</sub> =1,3850) (-150...480°C)		
		Pt. доп	Термосопротивление Pt(W <sub>100</sub> =1,3910) (-150...480°C)		
		Ni	Термосопротивление Ni(W <sub>100</sub> =1,6170) (-60...180°C)		
		R(Ом)	Измеритель сопротивления		
		PK-15	Пирометр (400...1500°C)		
		PC-20	Пирометр (400...1500°C)		
	Дополнительно	Первая точка	Значение напряжения (в милливольтмах) и соответствующее ему значение температуры (в градусах Цельсия)	0,0мВ, 0°C	
		Вторая точка	Значение напряжения в милливольтмах и соответствующее ему значение температуры (в градусах Цельсия)	40мВ, 400°C	
		Уровень обрыва	Значение напряжения на входе прибора, при котором он сообщит об обрыве. Задается в милливольтмах	0,0	
		Индикация	Позиция точки (на дисплее): 0.1 или 0.01	0,1	
			Единицы измерения (°C, А, мА, В, мВ, т/ч, м <sup>3</sup> /ч, кгс/см <sup>2</sup> , кгс/м <sup>2</sup> , мм РтС, мм ВС, атм, кПа, Па, шт, %)	°C	
	Ro=	Сопротивление терморезистора при 0°C	100,0		
	Результат	Фильтрация	I	Первый фильтр	II
			II	Второй фильтр	
Нет			Фильтр выключен		
Дополнительно		Вес предыдущего	Весомый коэффициент для второго фильтра. Задается от 0 до 9	5	
Компенсация ХС		Да Нет	Компенсация холодного спая одинарной термопары	Да	
Выход	Выход из меню в основной режим индикации.				

### Меню «Разрешение»

Разрешение	Разрешение прибора по температуре	0,1 или 1,0	Задается в градусах Цельсия	1,0
------------	-----------------------------------	-------------	-----------------------------	-----

### Меню «График»

Временное окно	Часы	От 0 до 240	Разрешение между крайней правой и крайней левой точкой графика	0
	Минуты	От 0 до 59		5
Временной сдвиг	Часы	От 0 до 240	Величина смещения по оси времени	0
	Минуты	От 0 до 59		1
Ось Y	Авто	Да	Автомасштабирование, вертикальной оси графика	Да
		Нет	Масштаб вертикальной оси задается вручную	
	Границы	Min	Наименьшая точка вертикальной оси. Задается от -100 до 2000 в градусах Цельсия	0
		Max	Наибольшая точка вертикальной оси. Задается от -100 до 2000 в градусах Цельсия.	100
Вид		Горизонтальный	Ось времени располагается горизонтально.	
		Вертикальный	Ось времени располагается вертикально	

	Сетка	Да	Сетка отображается	Да
		Нет	Сетка не отображается	
	Надпись	Да	Подписи параметров графика отображаются	Да
		Нет	Подписи параметров графика не отображаются	
Выход				

### Меню «Архив»

Периоды записи в архив	Нормальный	От 0:00:01 до 1:00:00	Период записи в архив при нормальной работе прибора. Задается в часах, минутах, секундах	0:00:10
	Аварийный	От 0:00:01 до 1:00:00	Период записи в архив в случае аварии. Задается в часах, минутах, секундах	0:00:10

### Меню «Часы»

Дата	Год	От 2000 до 2099	Настраивается текущая дата	
	Месяц	Январь – Декабрь		
	День	От 1 до 31		
Время	Часы	От 0 до 23	Настраивается текущее время	
	Минуты	От 0 до 59		
	Секунды	От 0 до 59		

### Меню «Сеть RS-485»

Адрес	Сетевой адрес прибора	От 01 до FF		01
Baud	Скорость передачи данных.	От 9600 до 14400	Задается в бодах (бит/с)	9600
◀▶:	Тип протокола обмена данными	MB-ASCII <sup>8</sup> PN		
		MB-ASCII <sup>7</sup> PE		
		MB-ASCII <sup>7</sup> PO		
		MB-ASCII <sup>7</sup> PN		
		TERMODAT <sup>8</sup> PN		

### Меню «Подсветка»

Режим	Да		Подсветка включена постоянно	Да
	На время		Подсветка включена на «время ожидания»	
	Нет		Подсветка выключена	
Время ожидания		От 1 до 240	Задается в секундах	15

### Меню «Автонастройка»

SP=	Температура регулирования, для которой производится автонастройка	От -1000 до 3000	Задается в градусах Цельсия	100
Старт	Запуск автонастройки коэффициентов закона регулирования			

### Меню «По умолчанию»

Параметры	Возврат параметров к заводским настройкам (заводские настройки указаны в последнем столбце данной таблицы)			
Выход	Выход из меню в основной режим индикации			

### Меню «Язык»

Язык	Русский		Все меню отображается на русском языке	Рус.
	Английский		Все меню отображается на английском языке	