

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
КТШЛ 2.320.202 РП

ТЕРМОДАТ-18

МОДЕЛЬ
18Е6-Е

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА	4
2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ	7
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА.....	8
4 ЗАДАНИЕ ТИПА ДАТЧИКА	9
5 НАСТРОЙКА РЕГУЛИРОВАНИЯ.....	9
6 НАСТРОЙКА УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЕМ И ОХЛАДИТЕЛЕМ.....	10
7 НАСТРОЙКА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	11
8 ОПЕРАЦИИ С USB-НОСИТЕЛЕМ	12
9 РАБОТА С АРХИВОМ.....	12
10 КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС. СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ.....	13
10.1 ИНТЕРФЕЙС RS485	13
10.2 ИНТЕРФЕЙС ETHERNET	13
11 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ	13
12 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА	14
12.1 МОНТАЖ ПРИБОРА	14
12.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	14
12.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	15
12.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА	18
13 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	18
14 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	19
15 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ	19
16 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	19
17 СТРАНИЦЫ НАСТРОЙКИ	20
18 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	31

ВВЕДЕНИЕ

Регулятор температуры Термодат-18Е6 предназначен для использования в различных областях промышленности и производства для автоматизации процессов нагрева, охлаждения и др.

Прибор может работать как обычный ПИД регулятор или обеспечивать плавное или ступенчатое изменение температуры по программе. Программа может содержать участки роста/снижения температуры с нужной скоростью и выдержки при заданной температуре.

Жидкокристаллический графический дисплей позволяет наблюдать за процессом регулирования и контролировать технологический процесс в течение длительного времени. График процесса можно наблюдать в реальном времени и просматривать в записи. На большой ЖКИ - дисплей может выводиться информация в текстовом виде, в виде графика или краткая информация о текущей программе регулирования.

Термодат-18Е6 – одноканальный прибор. Универсальный измерительный вход позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термометры сопротивления, датчики с токовым выходом и др.

Термодат-18Е6 может управлять нагревом или охлаждением или нагревом и охлаждением одновременно. Для этого прибор имеет 6 выходов. Назначение каждого выхода задает оператор при настройке прибора. На разных выходах могут быть заданы различные функции. Например, первый выход может использоваться для управления нагревателем, второй - для управления охладителем, третий — для предупредительной сигнализации о превышении температуры, четвертый — для аварийной сигнализации об обрыве датчика и т.д.

Результаты измерений с привязкой к реальному времени и дате записываются в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных. Данные из архива могут быть просмотрены на дисплее прибора в виде графика, переданы на компьютер для дальнейшей обработки или сохранены на USB-носителе.

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

Прибор имеет понятное меню на русском языке и удобен в настройке.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

Измерительный универсальный вход			
Общие характеристики	Количество входов	Один универсальный вход для подключения различных датчиков	
	Диапазон измерения	от минус 270 до плюс 2500°C (зависит от типа датчика)	
	Время измерения	Для термопары	Для термометров сопротивления
		не более 0,5 сек	не более 0,7 сек
	Класс точности	0,25	
Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)		
Термопара	Типы термопар	ТХА(К), ТХК(Л), ТПП(С), ТПП(Р), ТПР(В), ТМК(Т), ТЖК(Ј), ТНН(Н), ТВР(А1), ТВР(А2), ТВР(А3), ТХК(Е)	
	Компенсация холодного спая	Автоматическая, ручная в диапазоне от 0 до 100 °С или отключена	
Термометр сопротивления	Типы термометров сопротивления	Pt ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$), П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$), М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$), Cu ($W_{100}=1.426$), Н ($\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
	Сопротивление при 0°C	100 Ом и 50 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)	
Линейный вход	Измерение напряжения	От -10 мВ до 80 мВ	
	Измерение тока	От 0 до 40 мА	
	Измерение сопротивления	От 20 до 330 Ом	
	Измерение с масштабированием	Линейная, квадратичная и квадратно-коренная зависимости входного сигнала от измеряемой величины	
Другие датчики	Пирометры	Пирометр РК15, РС20	
Дискретный вход			
Общие характеристики	Назначение	Подключение кнопки или тумблера	
	Применение	Для оперативного включения/выключения регулирования	
Выходы			
Релейно-симисторный	Количество	Один	
	Особенности	Выход комбинированного типа. Может работать как реле, как симистор или как реле и симистор одновременно	
	Максимальная нагрузка	10А, ~230В (на активной нагрузке) - в качестве реле; 1А, ~230В — в качестве симистора	
	Применение	Управление нагревателем или охладителем, аварийная сигнализация, таймер	
Транзисторный	Количество	Один	
	Выходной сигнал	Открытый коллектор, 0..12 В, ток до 30 мА, импульсный или цифровой сигнал	
	Применение выхода	Управление нагревателем или охладителем	
Релейный	Количество	Три	
	Максимальная нагрузка	10 А, ~230 В	
	Применение выхода	Управление нагревателем, управление охладителем или аварийная сигнализация, таймер	
Аналоговый	Количество	Один	
	Выходной сигнал	Постоянный ток 0...20 мА, сопротивление нагрузки до 500 Ом	
	Назначение	- ток пропорционален выводимой мощности - ток пропорционален измеренной температуре (режим трансляции)	
Функции регулирования			
Регулирование по уставке	Закон регулирования	- Двухпозиционный (включено/выключено, on/off) - ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальный) - Трёхпозиционный (для электродвигателей)	
	Методы управления мощностью	При ПИД: - Метод распределенных сетевых периодов	

		<ul style="list-style-type: none"> - Метод широтно-импульсной модуляции - Фазо-импульсное (фазо-угловое) управление с помощью силовых блоков ФИУ и МБТ При двухпозиционном:- Вкл/выкл	
	Особенности	<ul style="list-style-type: none"> - Режим ручного управления выводимой мощностью - Ограничение максимальной и минимальной мощности - Автонастройка ПИД коэффициентов 	
Программное регулирование	Количество программ	80	
	Количество шагов	По 10 в каждой программе	
	Типы шагов	<ul style="list-style-type: none"> - Нагрев с заданной скоростью до заданной температуры - Охлаждение с заданной скоростью до заданной температуры - Выдержка в течение заданного времени - Вывод постоянной мощности - Переход на другую программу - Стоп (остановка регулирования) 	
	Скорость изменения температуры уставки	От 1 до 6500°С/ч	
	Время выдержки	От 1 до 2880 минут. При совмещении шагов — до 40 дней	
Аварийная сигнализация	Типы аварийной сигнализации	<ul style="list-style-type: none"> - Авария по температуре - Авария о неисправности датчика - Авария о не замкнутости контура регулирования 	
	Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> - Перегрев выше заданной аварийной температуры - Снижение температуры ниже заданной аварийной температуры - Перегрев на δ градусов выше уставки регулирования - Снижение температуры на δ градусов ниже уставки регулирования - Выход температуры из зоны $\pm \delta$ градусов около уставки регулирования 	
	Особенности	<ul style="list-style-type: none"> - Функция блокировки аварии при первоначальном нагреве - Функция подавления «дребезга» сигнализации 	
Архив и компьютерный интерфейс			
Архив	Архивная память	8Gb	
	Период записи в архив	от 1 секунды до 12 часов	
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере	
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485	
	Скорость обмена	9600..115200 бит/сек	
	Особенности	Изолированный	
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU, «Термодат»	
USB-порт	Применение	Подключение USB-Flash носителя для скачивания архива	
	Ток потребления USB-Flash носителя	Не более 50 мА	
	Максимальный объем USB-flash носителя	32 Gb	
	Файловая система USB-flash носителя	FAT32	
	Наличие предохранителя	нет	
Сервисные функции			
Контроль обрыва датчика			
Контроль исправности контура регулирования			
Возможность ограничения диапазона изменения уставки			
Цифровая фильтрация сигнала			
Возможность введения поправки к измеренной температуре типа $T = T_{изм} + (bT_{изм} + A)$			
Возможность подключения к локальной сети, порт Ethernet			
Питание		Согласно этикетке на приборе	
Номинальное напряжение питания		~ 24...230 В	~ 230 В
Диапазон допустимого напряжения питания переменного (AC) тока		от 75 В до 265 В	от 75 В до 265 В
Диапазон допустимого напряжения питания постоянного (DC) тока		от 20,4 В до 370 В	от 107 В до 370 В

Частота переменного (АС) тока	от 47 до 53 Гц	
Потребляемая мощность	Не более 16 ВА	
Общая информация		
Конструкция, масса и размеры	В металлическом корпусе. Исполнение - для установки в щит, монтажный вырез 222x127 мм, габаритные размеры прибора 230x139x91. Масса – не более 2 кг	
Экран	Тип	Жидкокристаллический графический дисплей со светодиодной подсветкой
	Размер	Количество точек 320x240, размер экрана 5,7 дюйма
	Назначение	- вывод графика измеренной температуры - вывод подробной информации о процессе регулирования - вывод меню для настройки прибора
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2013	
Сертификация	Приборы «Термодат» внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации (подробная информация о сертификатах размещена на сайте www.termodat.ru).	
Метрология	Поверка приборов «Термодат» должна осуществляться в соответствии с действующей методикой поверки (методика поверки размещена на сайте www.termodat.ru).	
	Межповерочный интервал 5 лет	
Условия эксплуатации	Температура: от минус 10 до плюс 45°С, влажность: до 80%, без конденсации влаги	
18Е6-Е	1 - универсальный вход, 1- дискретный вход, 1-транзисторный выход, 1- релейно-симисторный выход, 3 – релейных выхода, 1- аналоговый выход, интерфейс RS485, архив 8Gb, USB порт, Ethernet	

2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

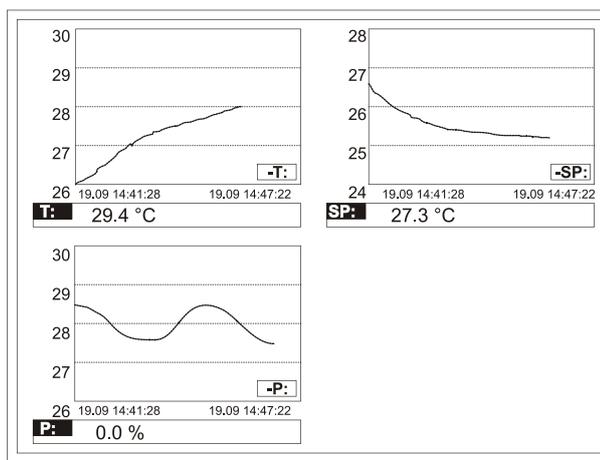
В основном режиме работы прибор измеряет и регулирует измеряемую величину и выводит на дисплей краткую или полную информацию о процессе регулирования. Назначение одиночных светодиодов на передней панели следующее:



-зеленый одиночный индикатор «P» – «Регулирование» отражает состояние регулирования на любом канале,

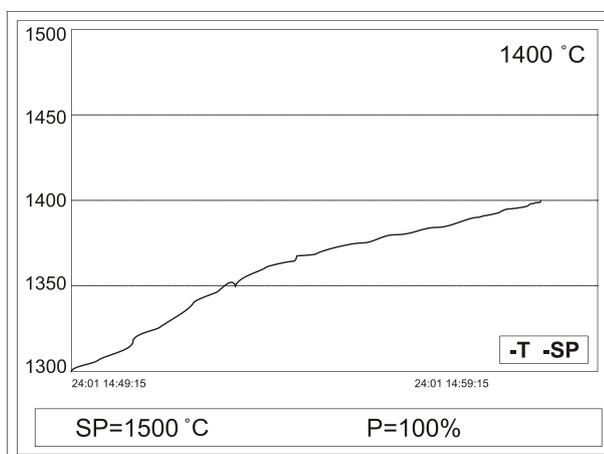
-красный «!» – «Авария» показывает, что зафиксирована аварийная ситуация.

Термодат-18Е6 может работать в одном из трех режимов отображения информации. Первый из них соответствует одновременному выводу на экран 3-х графиков: график температуры, график уставки и график выводимой мощности. Изменить режим отображения прибора можно из меню настройки.



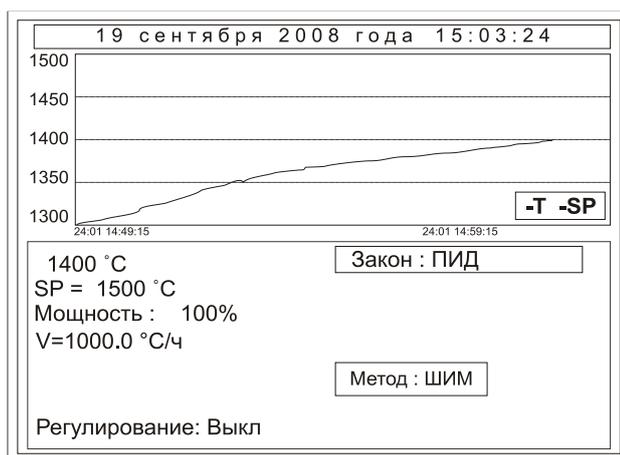
При нажатии кнопки **OK** в этом режиме откроется меню быстрого доступа, где можно оперативно изменить основные параметры процесса регулирования – уставку (температуру регулирования), скорость изменения температуры, время таймера, вкл/выкл процесс регулирования. Выход из меню быстрого доступа осуществляется кнопкой «**esc**».

Второй режим выводит на экран график изменения температуры. Для сдвига графика по оси времени используйте кнопки ◀ и ▶. В меню быстрого доступа, которое открывается при нажатии на кнопку **OK**, доступны параметры для настройки графика.



Третий режим – режим вывода на экран подробной информации о процессе регулирования: номера программы, номера шага и состояние шага, графика процесса, а также закона регулирования и уставки и др. В меню быстрого доступа, также как и для

первого режима отображения информации, находятся основные параметры регулирования. Их можно оперативно менять, не входя в меню настройки прибора.



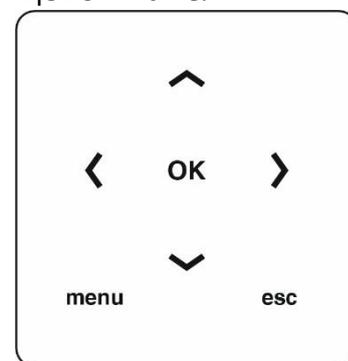
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

Настройка прибора производится с помощью семи кнопок на лицевой панели.

Кнопка «**menu**» - вход в меню настройки.

Кнопка «**esc**» - выход из меню настройки.

Настройка прибора реализована в виде экранного меню. В каждом меню настройки содержится несколько параметров. Выбор параметров выполняется кнопками ◀ и ▶. После нажатия кнопки **OK**, прибор перейдет в режим настройки выбранного параметра. Изменить значение параметра можно кнопками ◀ и ▶. Для того, чтобы вернуться в предыдущее меню, нажмите кнопку «**menu**».



На последних страницах руководства приведены макеты всех страниц настройки, перечень всех параметров и их значения, установленные на заводе-изготовителе по умолчанию.

Не спешите изменять значения параметров, просмотрите сначала значения параметров установленные на заводе-изготовителе или установленные Вами ранее. Запишите или запомните эти значения, прежде чем изменить их.

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

4 ЗАДАНИЕ ТИПА ДАТЧИКА

Прибор имеет универсальный вход, к которому может быть подключен любой датчик: термopара, термометр сопротивления, датчик с унифицированным выходом. Для задания типа используемого датчика, нажмите кнопку «**menu**», выберите кнопками ◀ или ▶ пункт **Настройки**. Нажмите **OK** и выберите страницу **Входы**. Нажмите **OK**.

На странице **Входные параметры** выберите пункт **Тип датчиков:** и установите используемый тип датчика.

Примечания:

1) Если Вы выбрали термометр сопротивления, то после выбора типа терморезистора в пункте *Дополнительно* нужно установить сопротивление резистора при нуле градусов Цельсия (R_0). Это значение указывается в паспорте на датчик или на его этикетке. Обычно R_0 равно 50 или 100 Ом.

2) Если выбрана термopара, то в пункте *Дополнительно* можно отключить компенсацию температуры холодного спая.

3) Если Вы выбрали линейный, квадратичный или квадратнокоренной датчик, то в пункте *Дополнительно* необходимо установить значения двух точек, по которым будет построена соответствующая зависимость – прямая, парабола или функция квадратного корня.

5 НАСТРОЙКА РЕГУЛИРОВАНИЯ

Прибор может регулировать температуру по заданной программе или по уставке. Выбор режима регулирования производится в пункте меню **Конфигурация...** - **Режим работы** - *Регулятор* или *Программный регулятор*.

Если Вы выбираете режим **по уставке** (*Регулятор*), то в меню **Регулирование...** доступны пункты **Уставки**, **Ручное регулирование**, **Настройка аналоговых выходов** и **Выход**.

В меню **Уставки** можно изменить температуру регулирования (уставку), ограничить скорость изменения температуры и включить/выключить процесс регулирования.

В меню **Ручное регулирование** реализуется ручное управление нагревателем – кнопками ◀ и ▶ изменяется величина мощности, выводимой на нагреватель.

В меню **Настройки...** находятся параметры управления нагревателем или охладителем (закон регулирования, параметры закона регулирования, выход для нагревателя и/или охладителя), настраиваются параметры аварийной сигнализации.

При выборе режима регулирования *Программный регулятор* меню настройки меняется. В меню **Регулирование...** в этом случае доступны пункты **Ход программы**, **Выбор программы**, **Редактор программ**, **Средство просмотра программ**, **Ручное регулирование**, **События программ регулирования**, **Настройка аналоговых выходов** и **Выход**.

В меню **Ход программы** содержится информация о состоянии выполняемой программы. Здесь же кнопкой **OK** Вы можете запустить выполнение программы (*Start*), приостановить ее выполнение на время (*Пауза*), или остановить совсем (*Stop*).

Меню **Выбор программы** определяет, какая программа будет выполняться.

Меню **Редактор программ** служит для создания и исправления программ (см. раздел 17).

6 НАСТРОЙКА УПРАВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЕМ И ОХЛАДИТЕЛЕМ

В пункте меню «**Настройки**», кроме параметров настройки входа, находятся параметры управления нагревателем, охладителем и аварийной сигнализацией. В пункте меню «**Нагрев**» задается закон регулирования нагревателем - пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД), двухпозиционный (2П), или трехпозиционный закон регулирования (3ПД).

При ПИД регулировании метод управления мощностью можно выбрать следующим:

ШИМ – метод широтно-импульсной модуляции. Реализуется, как правило, через релейно-симисторный выход. Средняя мощность изменяется путем изменения соотношения времен включенного и выключенного состояний нагревателя. Период срабатывания реле (период ШИМ) задается пользователем. Транзисторный и симисторный выходы также могут работать по методу ШИМ.

РСП - метод равномерно-распределенных сетевых периодов. Реализуется через транзисторный выход. Средняя мощность нагревателя изменяется путем изменения соотношения количества пропущенных и отсеженных отдельных полных колебаний сетевого тока (0,02 сек). Пропущенные колебания равномерно распределяются по времени (например, через одно колебание). Метод «РСП» реализуется с помощью силовых тиристорных блоков типа СБ, МБТ.

ФИУ - метод фазоимпульсного управления мощностью. Средняя мощность изменяется путем отсечки части каждого полупериода колебания сетевого тока. Метод «ФИУ» реализуется через транзисторный выход, совместно с блоками типа ФИУ, МБТ.

При выборе ПИД закона необходимо задать коэффициенты ПИД регулирования:

Kp - пропорциональный коэффициент, °С;

Ki - интегральный коэффициент, сек;

Kd - дифференциальный коэффициент, сек.

Эти коэффициенты можно установить вручную или воспользоваться процедурой автоматической настройки. Перед запуском автонастройки ПИД коэффициентов необходимо задать температуру регулирования (уставку). После перехода в режим автонастройки прибор перестанет реагировать на кнопки. Автонастройка может длиться долгое время, которое зависит от инертности Вашей печи. Обязательно дождитесь окончания. После определения коэффициентов прибор запишет их в память и в дальнейшем будет работать с найденными коэффициентами. Автонастройку необходимо повторить, если температура регулирования (уставка) значительно изменилась или изменилась загрузка печи.

Методику настройки ПИД регулятора «вручную» можно получить по запросу на заводе-изготовителе.

Настройка управления охладителем близка к тому, что сказано о настройке нагревателя. Закон регулирования также может быть ПИД, двухпозиционным, трёхпозиционным. Но в случае выбора ПИД закона регулирования охладителем доступен только один метод управления мощностью охладителя – ШИМ. Кроме того, из-за неодинаковой эффективности охладителя и нагревателя вводится отношение мощностей охладителя и нагревателя ($P_{\text{охлаждение}}/P_{\text{расчетная}}$).

Двухпозиционный закон регулирования осуществляет подачу 0% или 100% мощности на нагреватель.

Трёхпозиционный закон регулирования предназначен для управления электродвигателем. Для этого используются два выхода прибора: транзисторный и релейно-симисторный. Транзисторный выход управляет нагревом. Он замыкает цепь питания электродвигателя, отвечающую за открытие задвижки. За охлаждение отвечает релейно-симисторный выход. Он будет замыкать цепь, отвечающую за закрытие задвижки.

При нагреве или охлаждении соответствующий выход будет замыкаться на время, зависящее от разности температур между уставкой и измеренным значением температуры. Длительность управляющих импульсов (время, на которое замыкается выход) пропорциональна отклонению температуры от заданной, коэффициент пропорциональности (K_p) должен быть задан при настройке прибора. Длительность управляющих импульсов также зависит и от скорости изменения температуры с обратным знаком и должна препятствовать резким изменениям температуры объекта (K_d). Чем быстрее остывает объект, тем больше прибор открывает задвижку, увеличивая поступление теплоносителя. И наоборот, если температура возрастает слишком быстро, прибор начинает прикрывать задвижку.

Промежуток времени между управляющими импульсами определяется временем теплового отклика системы. Оно определяется следующим образом. При изменении положения задвижки изменяется количество подводимого тепла и, соответственно, изменяется температура объекта. Время этого изменения температуры до установления ее постоянного значения и будет временем теплового отклика системы. Оно может быть определено экспериментально и также должно быть задано при настройке прибора.

Если измеренная температура отличается от заданной менее чем на величину зоны нечувствительности – гистерезиса (от 0 до 250°C), регулирование не происходит - оба выхода канала выключены. Величина гистерезиса также должна быть задана. Предусмотрена возможность ограничения длительности управляющих импульсов минимальным значением. Минимальная длительность импульсов определяется, например, временем «выбора люфта» двигателя и также задается при настройке трехпозиционного закона.

7 НАСТРОЙКА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

В меню **Настройки...** Вы можете назначить два аварийных сигнала (**Сигнализация А**, **Сигнализация Б**) на один или два выхода прибора. Можно выбрать один из пяти типов аварийной сигнализации.

Первый тип аварийной сигнализации - **Максимум**. Аварийная сигнализация будет срабатывать при превышении заданной аварийной температуры.

Второй тип – **Минимум** – аварийная сигнализация сработает при температуре ниже заданной аварийной температуры.

Допуск(+) - перегрев выше уставки регулирования на заданное значение Например, температура уставки регулирования 100°C, а параметр Δ установлен равным 20°C, тогда аварийная сигнализация сработает при 120°C. Аналогично для **Допуск(-)**.

Диапазон - выход температуры из зоны $\pm \Delta$ градусов около уставки регулирования.

8 ОПЕРАЦИИ С USB-НОСИТЕЛЕМ

Помимо дисплея, клавиатуры и основного набора светодиодов на лицевой панели прибора имеется разъем для подключения USB-Flash носителей информации. При подключении USB-Flash носителя к прибору происходит инициализация, после чего прибор готов работать с USB-Flash носителем. Открывается меню **Операции с USB-носителем**.

-Копировать новый архив – на носителе создается папка «TERMODAT», в которой создается еще одна папка с названием текущей даты. В папке сохраняется информация из памяти прибора в виде таблицы MSExcel. Будет скопирована информация, накопленная с момента последнего выполнения команды **Удалить старый архив**.

-Копировать весь архив – аналогичная команда, с тем отличием, что на носитель будут скопированы все накопленные данные.

-Сделать копию экрана– позволяет сохранить изображение, находящееся в данный момент на экране прибора в виде графического файла с расширением *.bmp. При выборе этого пункта меню и нажатии кнопки **OK** появляется сообщение **Теперь нажатие кнопки «esc» вызовет запись копии экрана на USB-носитель**. Для того чтобы скопировать изображение экрана прибора в основном режиме работы нужно выйти из меню без использования кнопки «esc» и уже в основном режиме работы нажать кнопку «esc». После этого нужно дождаться, пока информация сохранится на USB-Flash носителе и извлечь USB-Flash носитель.

-Удалить старый архив – выполнение данной операции указывает прибору, с какой даты начинать копирование архива на USB-Flash носитель при следующем выполнении команды **Копировать новый архив**.

-Остановить копирование – данный пункт меню позволяет остановить копирование информации из памяти прибора на USB-Flash носитель.

9 РАБОТА С АРХИВОМ

Архивная память предназначена для записи измеренной температуры с привязкой к реальному времени. Поэтому приборы снабжены часами реального времени и литиевой батареей. Для правильной работы архива необходимо проверить или установить правильное текущее время. Это можно сделать на странице **Дата и время** в меню **Настройки...** Далее важно установить периодичность записи в архив. Это делается на странице **Архив**. Период записи в архив может быть задан в пределах от 1 до 3600 секунд. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и количества используемых каналов.

Данные в архиве образуют кольцевой буфер, то есть заполняют архив от начала до конца, а после заполнения архива вновь записываются сначала, стирая старые. Таким образом, в приборе все время имеется информация по температуре за последний период времени. Просмотреть архив можно, листая график температуры назад по времени при помощи кнопок **▶** и **◀**.

10 КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС. СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ

10.1 ИНТЕРФЕЙС RS485

Прибор оборудован интерфейсом RS485 для связи с компьютером. При использовании RS485 приборы подключаются к компьютеру через конвертер, преобразующий интерфейс RS485 в USB или в RS232 (Com–порт). Интерфейс RS485 является сетевым. К одному конвертеру может быть подключено до 32 приборов. Приборы подсоединяются параллельно, на одну двухпроводную линию (витая пара). Максимальное удаление от конвертера — 1,2 км. Каждый прибор имеет свой уникальный сетевой адрес.

Для хорошей помехозащищённости, безопасности, возможности использовать источники сигнала, соединённые с землёй, интерфейс RS485 гальванически изолирован.

Программно в приборе реализовано два протокола для работы с интерфейсами – протокол Термодат и протокол Modbus. Протокол Термодат – упрощённый, использовался в ранних моделях приборов, оставлен в новых приборах для совместимости с прежним программным обеспечением. Если приборы используются впервые, рекомендуем использовать протокол Modbus. Для этого в меню **Настройки...** имеется страница **Сетевое подключение**, где выбирается тип протокола, задаётся сетевой адрес прибора, скорость обмена данными и др.

Протокол Modbus позволяет не только считывать данные о текущей температуре, но и изменять многие настроечные параметры прибора – уставки, адрес прибора, тип датчика и многие другие по интерфейсу с головного компьютера.

10.2 ИНТЕРФЕЙС ETHERNET

Прибор оборудован интерфейсом ETHERNET для связи с компьютером через локальную сеть предприятия. Для подключения к сети необходимо использовать сетевой кабель пятой категории. Кабель к прибору подключается через разъем RJ45, расположенный на задней панели.

Программно в приборе реализовано три протокола для работы с интерфейсом ETHERNET – протоколы Modbus-ASCII и Modbus-RTU и протокол Modbus-TCP/IP.

Помимо протокола для работы с интерфейсом ETHERNET необходимо будет задать параметры для работы в локальной сети (IP-адрес прибора, порт, шлюз и маску подсети). Для этого в меню **Настройки** имеется страница **Сетевое подключение- ETHERNET(RJ45)**.

11 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ

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

Уровень доступа **0** закрывает доступ к режиму настройки. Изменить ничего нельзя.

Уровень доступа **1** оставляет возможность выбора номера программы (без редактирования) и запуска ее на выполнение, выбора режима отображения информации на дисплее прибора и получения информации о состоянии процесса регулирования.

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

12 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

12.1 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 указаны в **разделе 13**

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать $+50^{\circ}\text{C}$. При подключении прибора к сети рекомендуем установить автоматический выключатель с током срабатывания 1А.

12.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Прибор не имеет сетевого выключателя, включение производится вместе со всей установкой или с помощью внешнего выключателя.

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.

На рисунке представлены схемы подключения датчиков.

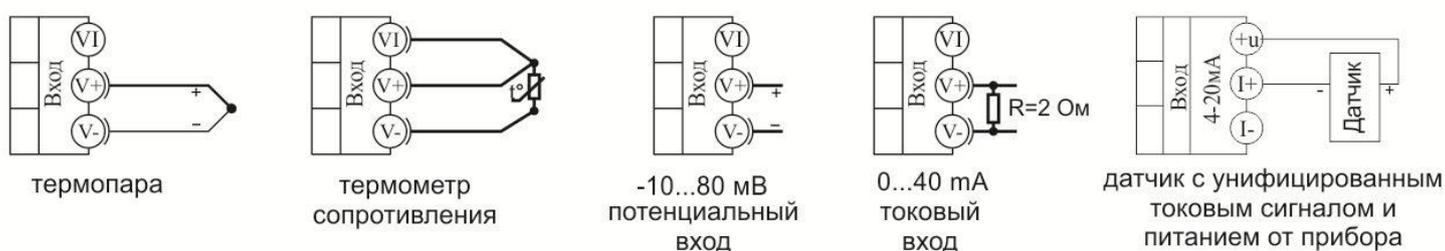


Рисунок 1 - Схемы подключения датчиков

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.

Важно: Для корректной работы прибора «горячие» концы термопар (спаи термопар, расположенные на объекте) должны быть гальванически изолированы (не иметь электрического контакта) друг от друга.

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 термопарных проводов и их длина не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термопарные провода, тем меньше на них электрические наводки.

Во избежание использования неподходящих термопарных проводов или неправильного их подключения рекомендуем использовать термопары с неразъемными проводами нашего производства. Вы можете заказать термопару с любой длиной провода.

Подключение термометра сопротивления.

К прибору может быть подключен платиновый, медный или никелевый термометр сопротивления. Термометр сопротивление подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее 0,5 мм² (допускается 0,35мм² 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 сигналом предназначены специальные клеммы на задней панели прибора.

12.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

В приборе имеется по два выхода на один канал – транзисторный и релейно-симисторный.

К транзисторному выходу прибора подключаются силовые блоки типа СБ или МБТ. Тиристорные блоки рассчитаны на токи от 10 до 1000 А для коммутации однофазной или трёхфазной нагрузки. Коммутация тиристоров происходит в нуле. Режим управления мощностью задаётся прибором (а не блоком). Блоки могут работать в режиме равномерно распределённых рабочих сетевых периодов или в широтно-импульсном режиме.

Для трёхфазных нагрузок необходимо использовать блоки типа СБЗФ или МБТЗФ.

Релейно-симисторный выход представляет собой комбинацию двух выходов – реле и симистор. Может работать в трех режимах – реле, симистор и реле-симистор.

В режиме работы «**Реле**» выход может коммутировать нагрузку до 10 А при ~230 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. Реле можно использовать для включения нагрузки с малой индуктивностью (ТЭН, лампа накаливания) мощностью до 2,3 кВт. Данный режим работы выхода можно применять для коммутации нагрузки, как на переменном токе, так и на постоянном токе.

В режиме работы «**Симистор**» выход может коммутировать нагрузку до 1 А при ~230 В. Данный режим работы выхода можно использовать для подключения мощного симистора или пары тиристоров. Открытие и закрытие симистора происходит в нуле.

Данный режим работы можно применять только для коммутации нагрузки на переменном токе.

В режиме работы «Реле-симистор» выход работает в комбинированном режиме. При включении выхода сначала замыкается симистор, а затем через 20 мс замыкается реле. При отключении выхода последовательность обратная – сначала размыкается реле, а через 20 мс размыкается симистор. Открытие и закрытие симистора происходит в нуле. Данный режим работы позволяет исключить искрообразование на контактах реле и значительно продлить срок службы выхода. Данный режим работы можно применять только для коммутации нагрузки на переменном токе. Режим подходит для управления электромагнитными пускателями и других нагрузок с большой индуктивностью.

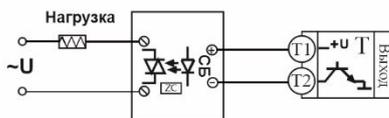
На рисунках 2, 3 и 4 представлены схемы подключения исполнительных устройств.

Более подробная информация по выходам приборов «Термодат» представлена в статье «Исполнительные выходы приборов Термодат» на сайте <http://www.termodat.ru/information/articles/vihoditermodat/>.

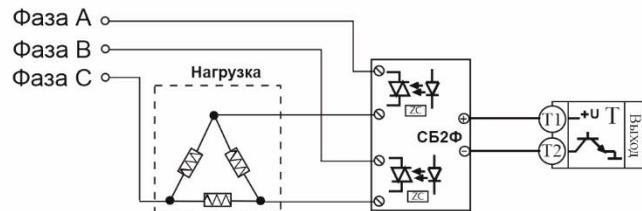
Выход «Т»

Транзисторный выход

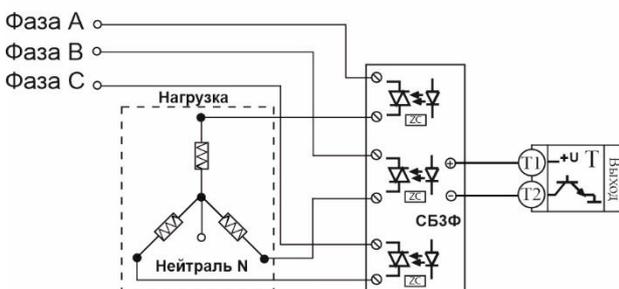
Предназначен для управления блоками типа СБ, МБТ.
 $U = 15 \text{ В}$ (12-20 В, не сбалансированное). $I_{\text{макс.}} = 30 \text{ мА}$



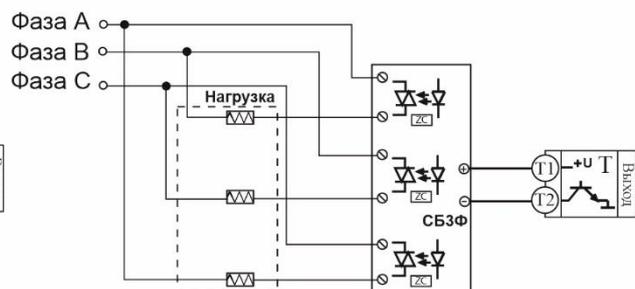
Управление однофазной нагрузкой с помощью блока СБ



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



Управление трехфазной нагрузкой с помощью силовых блоков. Схема подключения «Звезда с нейтралью»



Подключение трехфазной нагрузки в шестипроводной схеме

Рисунок 3- Схемы подключения транзисторного выхода

Выход «Р»

Релейный выход 10 А, ~230 В



Подключение нагрузки
менее 2,3 кВт



Подключение нагрузки мощностью
более 2,3 кВт с помощью
электромагнитного пускателя



Подключение аварийной
сигнализации

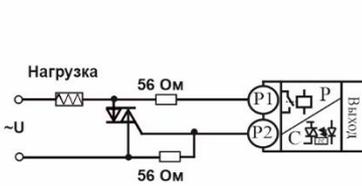
Рисунок 2- Схемы подключения релейного выхода

Выход «РС»

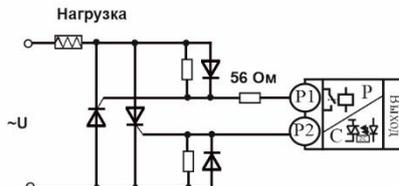
Релейно-симисторный выход

Режим работы «Симистор»

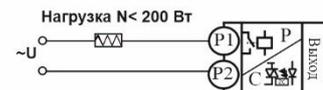
Предназначен для управления внешним симистором, тиристорами или нагрузкой до 200 Вт. Оптоизолирован. Включение симистора происходит в момент прохождения фазы через ноль. $I_{\text{макс}} \sim 1 \text{ А}$



Подключение внешнего
симистора

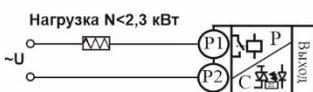


Подключение внешних
тириستоров



Подключение нагрузки
менее 200 Вт

Режим работы «Реле» и «Реле-симистор» 10 А, ~230 В



Подключение нагрузки
менее 2,3 кВт



Подключение нагрузки мощностью
более 2,3 кВт с помощью
электромагнитного пускателя



Подключение аварийной
сигнализации

Рисунок 4– Схемы подключения релейно - симисторного выхода

12.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

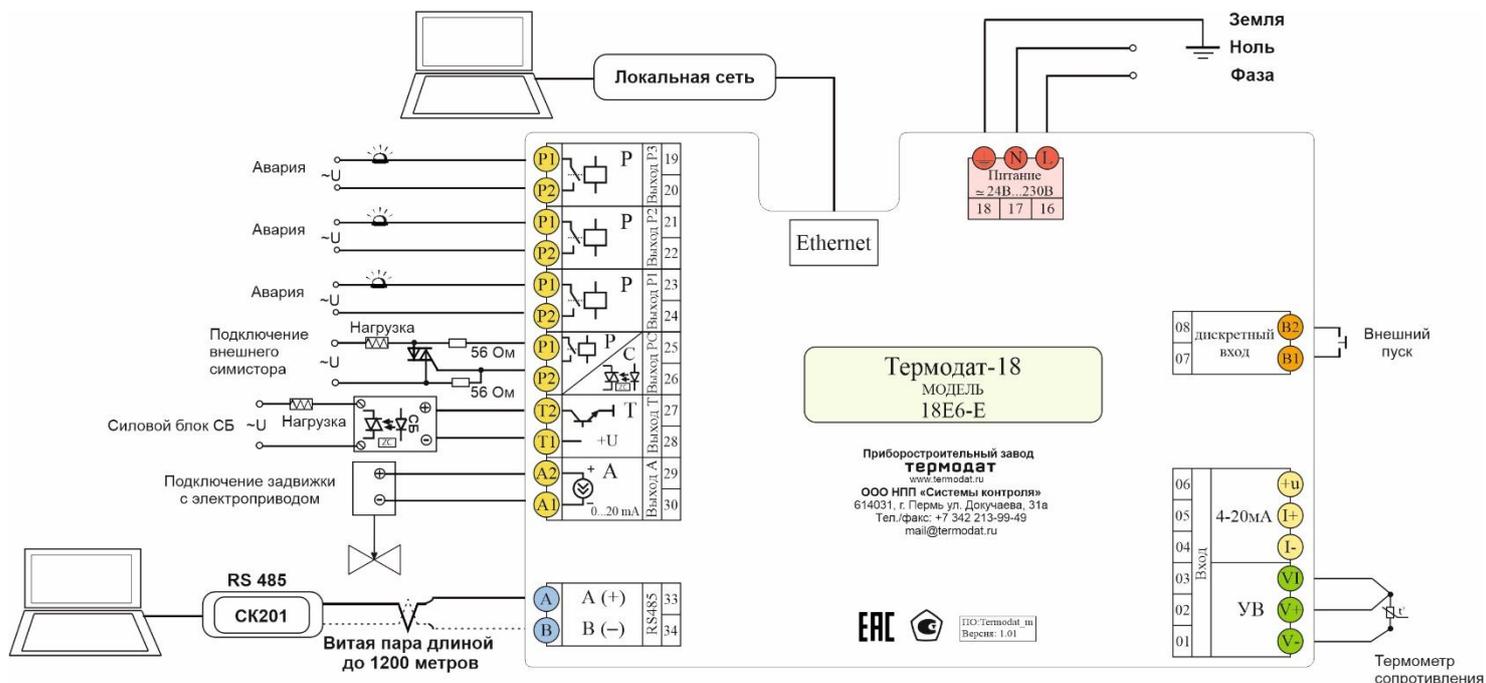
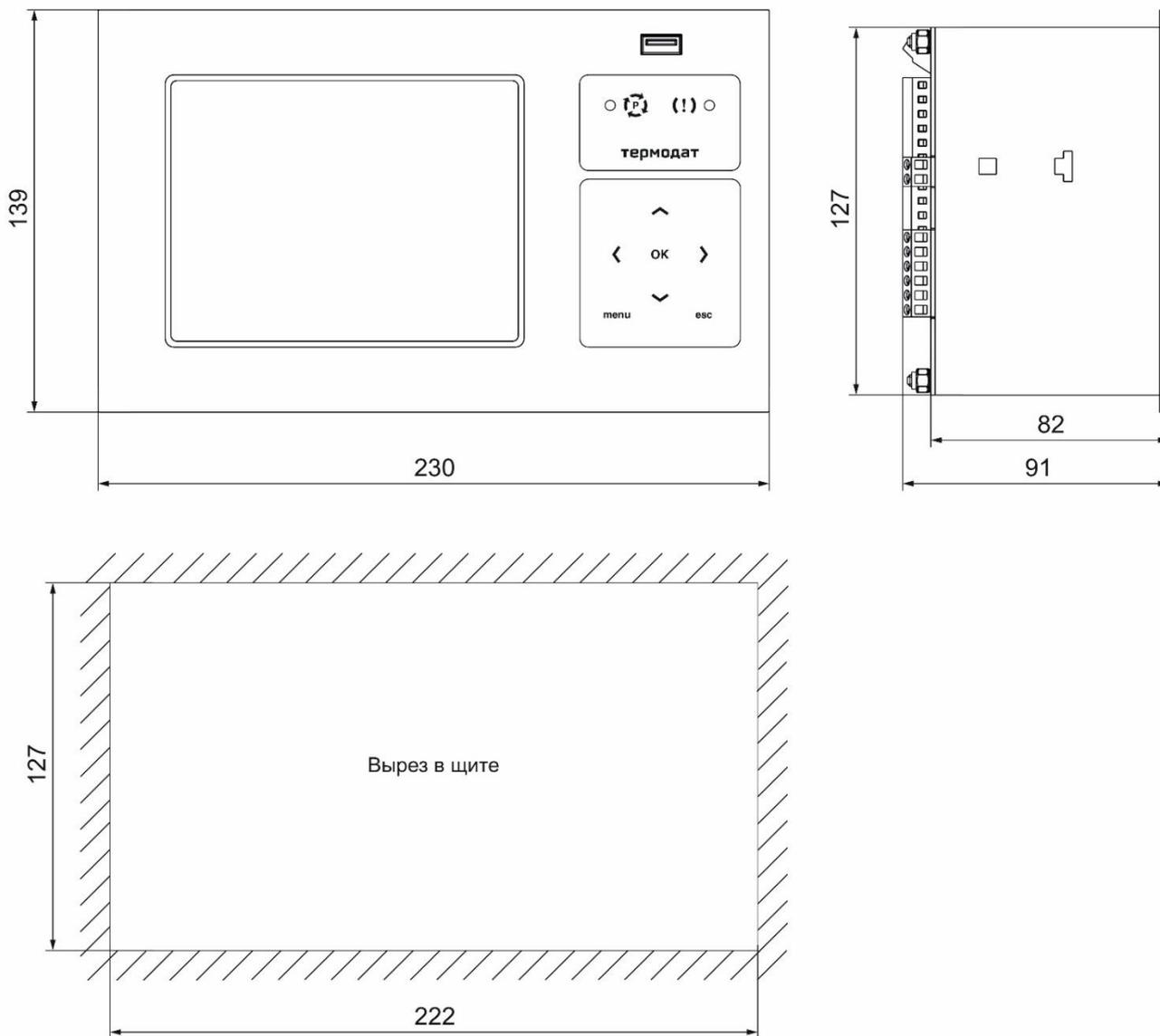


Рисунок 5 - Схема подключения прибора

13 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



14 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке прибора к использованию должны быть соблюдены следующие требования:

- место установки прибора должно обеспечивать удобные условия для монтажа, обслуживания и демонтажа;
- любые подключения к прибору следует производить при отключенном питании сети;
- необходимые линии связи следует подсоединять к клеммам прибора согласно схеме подключения;
- при эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей"
- контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Контакт ⊕ на задней стенке прибора должен быть заземлен.

При выявлении неисправности прибора необходимо отключить подачу питания на прибор и связаться со службой технической поддержки для получения дальнейшей инструкции по её устранению.

15 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от -50 до 50°C и значениях относительной влажности не более 80 % при 25°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.

16 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности раздела 12 и 14.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

17 СТРАНИЦЫ НАСТРОЙКИ

Основной экран ...				
Копировать новый архив	Будет скопирована информация, накопленная с момента последнего выполнения команды «Удалить старый архив»			
Копировать весь архив	На носитель будут скопированы все накопленные данные			
Сделать копию экрана	Позволяет сохранить изображение, находящееся в данный момент на экране прибора в виде графического файла с расширением *.bmp			
Удалить старый архив	С какой даты начинать копирование архива на USB-Flash носитель при следующем выполнении команды «Копировать новый архив»			
Остановить копирование	Позволяет остановить копирование информации из памяти прибора на USB-Flash носитель			
Основной экран ...				
Три графика T, SP, P	На экране в основном режиме индикации отображается информация по трем величинам в виде трех отдельных графиков: температура, уставка, выводимая мощность			
График	На экране в основном режиме индикации в одних осях координат отображаются графики температуры и уставки			
График, информация	На экране в основном режиме индикации отображаются графики температуры и уставки, а также выводится полная информация по состоянию регулирования (закон регулирования и его параметры)			
Выход	Выход из меню в основной режим индикации			
Регулирование ...(при режиме работы: программный регулятор)				
Ход программы	Старт	Начать регулирование по программе		Старт
	Продолжить/Пауза	Остановить программу (Пауза) с продолжением ее выполнения по команде <i>Продолжить</i>		
	Стоп	Остановить регулирование по программе		
Выбор программы	Номер программы	1 ... 80 Нет	Номер программы, по которой будет осуществляться регулирование температуры	1
	Номер начального шага	1 ... 10	Номер шага программы, с которого следует запустить программу	1
Редактор программ	Номер программы	1 ... 80	Номер редактируемой программы	1
	Номер шага	1 ... 10	Номер шага редактируемой программы	1
	Тип шага	Нагрев /Охлаждение	Нагрев или охлаждение с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час)	Нагрев/ Охлаждение
		Выдержка	Поддержание заданной температуры в течение заданного времени	
		Переход на программу	Переход на другую программу	
		Стоп	Конец программы	
		Постоянная мощность	Постоянное значение мощности	
		Нагрев	Нагрев с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час)	
		Охлаждение	Охлаждение с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час)	
Уставка SP=	-270 ... 2500	Температура регулирования	100°C	

	Мощность (если тип шага: Постоянная мощность)	-100,00 ... 100,00	Ограничение выводимой мощности	6,00%
	Скорость V=	0 ... 6500	Скорость изменения температуры	60°C/ч
	Время выдержки (если тип шага: Выдержка)	1 ... 2880	Время выдержки температуры в минутах	600 мин
	Номер программы: (если тип шага: Переход на программу)	1 ... 80	Указание номера программы для её перехода	80
	Следующий шаг, если	<i>T</i> измеренная = <i>SP</i>	Переход на следующий шаг, если измеренная температура равна уставке	<i>T</i> расчетная = <i>SP</i>
		<i>T</i> расчетная = <i>SP</i>	Переход на следующий шаг, если вычисленная прибором температура (исходя из скорости изменения температуры) равна уставке	
		Ручное подтверждение	Переход на следующий шаг при нажатии оператором кнопки «ОК»	
	Дополнительные параметры	<i>Общие</i>	Используются общие коэффициенты регулирования, назначенные на странице «Настройки» в пункте «Нагрев» или «Охлаждение»	<i>Общие</i>
		<i>Частные</i>	Коэффициенты регулирования только для выбранного шага программы	
		Kp (при частных)	Пропорциональный коэффициент. Задается в °C	70°C
		Ki (при частных)	Интегральный коэффициент задается в секундах от 1 до 9999 или не используется совсем	200 сек
		Kd (при частных)	Дифференциальный коэффициент задается в секундах от 0 до 999.9	0,0 сек
		<i>Верхний предел мощности</i> (при частных)	Максимальная мощность, выводимая на нагреватель или охладитель, задается от 1 до 100%	100%
Средство просмотра программ	Номер программы:	1 ... 80	Выбор номера программы, по которой будет осуществляться регулирование и её просмотр на экране с помощью выстроенного графика	1
Ручное регулирование	Мощность	-100,00 ... 100,00	Вручную задается мощность, выводимая на нагреватель (+) или охладитель (-)	0,00%
	<i>Старт</i>	Подача заданной мощности на нагреватель включена или		<i>Старт</i>
	<i>Стоп</i>	выключена		
События программ регулирования	События программ регулирования	<i>Ход программы</i>	Сигнализация о ходе программы. На протяжении всей программы, выбранный выход будет включен	<i>Нет</i>
		<i>Завершение шага</i>	Сигнализация о завершении каждого шага программы. При завершении шага выбранный выход будет включаться	
		<i>Завершение программы</i>	Сигнализация о завершении программы. При завершении шага выбранный выход будет включаться	

		<i>Нет</i>	Сигнализация о событии программы не используется	
	Выход	<i>Нет, T, PC, P1, P2, P3</i>	Сигнализация о событии программы реализуется или нет через выбранный выход	<i>Нет</i>
Выход	Выход из меню в основной режим индикации			
Регулирование ... (при режиме работы: регулятор)				
Уставки	Уставка=	<i>-270 ... 1380</i>	Значение температуры регулирования (уставки)	<i>100°C</i>
	Скорость V=	<i>0 ... 6499, не ограничена</i>	Скорость изменения температуры уставки	<i>1000°C/ч</i>
	Регулирование:	<i>Вкл Выкл Пауза</i>	Регулирование включено, выключено или временно остановлено	<i>Выкл</i>
Ручное регулирование	Мощность	<i>-100% ... 100%</i>	Вручную задается мощность, выводимая на нагреватель (+) или охладитель (-)	<i>100,00%</i>
	<i>Стоп</i>	Поддача заданной мощности на нагреватель включена или выключена		
	<i>Старт</i>			
Выход	Выход из меню в основной режим индикации			
Настройки...				
Входы	Входные параметры	<i>Термопара</i>	Для измерения температуры используется термопара	<i>Термопара</i>
		<i>Термометр сопротивления</i>	Используется термометр сопротивления	
		<i>Масштабируемый вход</i>	Используется датчик с токовым сигналом (0...20 мА) или потенциальным сигналом (0...80 мВ). Зависимость – линейная, квадратичная, квадратно-коренная	
		<i>Токовый вход</i>	Используется датчик с токовым сигналом (0...20 мА). Зависимость – линейная, квадратичная, квадратно-коренная	
		<i>Пирометр</i>	Используется пирометр РК-15 или РС-20	
	Тип датчика: Термопара	<i>XA (K)</i>	Термопара Хромель-Алюмель - 270...1372°C	<i>XA (K)</i>
		<i>XK (L)</i>	Термопара Хромель-Копель - 200...800°C	
		<i>ПП (S)</i>	Термопара Платина-Родий 10% - 50...1768°C	
		<i>ЖК (J)</i>	Термопара Железо-Константан - 210...1200°C	
		<i>МК (T)</i>	Термопара Медь-Константан - 270...400°C	
		<i>ПП (R)</i>	Термопара Платина-Родий 13% - 50...1768°C	
		<i>ПР (B)</i>	Термопара Платина-Родий 30% 600...1820°C	
		<i>НН (N)</i>	Термопара Нихросил-Нисил - 270...1300°C	
<i>BP-A1</i>	Термопара Вольфрам-Рений 0...2500°C			
<i>BP-A2</i>	Термопара Вольфрам-Рений 0...1800°C			
<i>BP-A3</i>	Термопара Вольфрам-Рений 0...1800°C			
<i>XK (E)</i>	Термопара Хромель-Константан -270...1000°C			

Дополнительно (при выборе Термопары)	Компенсация холодного спая	<i>Авто</i>	Автоматическая компенсация	<i>Авто</i>
		<i>Ручная</i>	Ручная компенсация	
		<i>Нет</i>	Компенсация отключена	
	Температура Х.С. (при Ручная)	Температура холодного спая термопары при ручной компенсации		25
Тип датчика: Термометр сопротивления	<i>Pt</i>	Термометр сопротивления Pt ($\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$) -200...+500°C		<i>Pt</i>
	<i>Cu</i>	Термометр сопротивления М ($\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$) -180...+200°C		
	<i>Pt доп.</i>	Термометр сопротивления П ($\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$) -200...+500°C		
	<i>Cu доп.</i>	Термометр сопротивления Cu ($W_{100} = 1,4260$) -50...+200°C		
	<i>Ni</i>	Термометр сопротивления Н ($\alpha = 0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$) -60...+180°C		
	<i>R, Ом</i>	Вход используется для измерения сопротивления 20....330 Ом		
Дополнительно (при выборе Термометра сопротивления)	Сопротивление при 0°C=	Сопротивление Термометр сопротивления при 0°C. Указывается на этикетке или паспорте датчика. Обычно равно 50 или 100 Ом		100,0 Ом
Тип датчика: Масштабируемый вход	<i>Линейный датчик</i>	Подключение датчика с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины		<i>Линейный датчик</i>
	<i>Квадратичный датчик</i>	Подключение датчика с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат		
	<i>Квадратнокоренной датчик</i>	Подключение датчика с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня		
Дополнительно (при выборе Масштабируемого входа)	При U=	Значение напряжения в крайней точке диапазона измерения.		0,00 мВ
	Значение =	Значение температуры или другой физической величины, соответствующее напряжению U1		0,0°C
	При U=	Значение напряжения в другой крайней точке диапазона измерения		40,00 мВ
	Значение =	Значение температуры или другой физической величины, соответствующее напряжению U2		400,0°C
	Уровень обрыва=	Значение напряжения, при котором прибор зафиксирует обрыв датчика. Задается в диапазоне от 0,1 до 20,0 мВ или данную функцию можно не использовать		<i>Не использ.</i>
Тип датчика: Токовый вход	<i>Линейный датчик</i>	Подключение датчика с токовым выходом. Линейное		<i>Линейный датчик</i>

			масштабирование измеренной величины	
		<i>Квадратичный датчик</i>	Подключение датчика с токовым выходом. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат	
		<i>Квадратнокоренной датчик</i>	Подключение датчика с токовым выходом. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня	
Дополнительно <i>(при выборе Токового входа)</i>	При I=		Значение тока в крайней точке диапазона измерения	4,00 мА
	Значение=		Значение температуры или другой физической величины, соответствующее току I1	0,0°C
	При I=		Значение тока I2 в другой крайней точке диапазона измерения	20,00 мА
	Значение=		Значение температуры или другой физической величины, соответствующее току I2	400,0°C
	Уровень обрыва=		Значение тока, при котором прибор фиксирует обрыв датчика. Задается в диапазоне от 0,1 до 20,0 мВ или данную функцию можно не использовать	Не использ.
Представление результата <i>(при выборе Масштабируемого или Токового входа)</i>	Позиция разделителя		1/ 0,1/ 0,01/ 0,001/ 0,0001 Задается положение десятичной точки в представлении числа	0,1
	Единицы измерения		Задаются единицы измерения в представлении измеряемой величины: °C, %, Па, кПа, МПа, атм, мм.в.с., мм.р.с., т/ч, л/ч, мВ, В, мА, А, Ом, мм, м	°C
Тип датчика: Пирометр	<i>PK-15</i>		Пирометр марки PK-15 (400...1500°C)	<i>PK-15</i>
	<i>PC-20</i>		Пирометр марки PC-20 (400...1500°C)	
Сигнализация А	Тип	<i>Допуск(+)</i>	Авария при превышении заданной температуры на величину уставки (заданная температура + аварийная уставка)	<i>Допуск(+)</i>
		<i>Максимум</i>	Авария при температуре выше температуры уставки, задаваемой при настройке сигнализации.	
		<i>Допуск(-)</i>	Авария при температуре ниже разности (заданная температура – аварийная уставка)	
		<i>Минимум</i>	Авария при температуре ниже температуры уставки, задаваемой при настройке сигнализации	
		<i>Диапазон</i>	Авария при температуре выше суммы (заданная температура + аварийная уставка) и при температуре ниже разности (заданная температура – аварийная уставка)	
		<i>Отключена</i>	Аварийная сигнализация отключена	
	Уставка	<i>-270 ... 1380</i>	Значение величины аварийной уставки, или допуска или диапазона в	100,0°C

			зависимости от выбранного типа аварии	
	Гистерезис	0 ... 25	Зона нечувствительности сигнализации	1°C
	Блокированная	Нет, Да	Блокировка аварийной сигнализации при первоначальном разогреве (охлаждении)	Нет
	Глубина фильтра	1 ... 8	Время, в течение которого условие аварийной ситуации должно подтверждаться, после чего срабатывает сигнализация	1 сек.
	При обрыве	Нет, Да	Должна ли срабатывать сигнализации при обрыве датчика	Нет
	Действие:	Включение, Выключение	При выполнении условия аварии соответствующий выход сигнализации должен срабатывать на замыкание или размыкание	Включение
	Выход	Нет, Т, РС, Р1, Р2, Р3	Выход для аварийной сигнализации: транзисторный (Т), релейно-симисторный (РС), реле (Р1), реле (Р2), реле (Р3)	Нет

Сигнализация Б Настройки те же, что и для «Сигнализации А»

Нагрев	Закон регулирования	ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон	ПИД
		Двухпоз.	Двухпозиционный закон	
		Трехпоз.ПД	Трехпозиционный закон регулирования для задвижек и клапанов с электроприводом	
		Нет	Регулирование отсутствует	
	Закон регулирования Двухпозиционный			
	Гистерезис	0 ... 25°C	Реле включено, пока температура не достигнет значения уставки. Повторное включение реле происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса	1°C
	Верхний предел мощности	0 ... 100	Наибольшая мощность, подаваемая на нагреватель	100%
	Нижний предел мощности	0 ... 100	Наименьшая мощность, подаваемая на нагреватель	0%
	Мощность при обрыве датчика	-100 ... 100	Мощность, подаваемая на нагреватель, при обрыве датчика	0%
Закон регулирования ПИД				
	Кр	0 ... 3000	Пропорциональный коэффициент	70°C
	Ки	1 ... 9999 Не использ.	Интегральный коэффициент	200 сек
	Kd	0,0 ... 999,9	Дифференциальный коэффициент	0,0 сек
	Верхний предел мощности	0 ... 100	Наибольшая мощность, подаваемая на нагреватель	100%
	Нижний предел мощности	0 ... 100	Наименьшая мощность, подаваемая на нагреватель	0%
	Мощность при обрыве датчика	-100 ... 100	Мощность, подаваемая на нагреватель, при обрыве датчика	0%
	Метод управления нагревателем	ШИМ	Широтно-импульсный метод подачи мощности на выход прибора	ШИМ

	PCП	Метод распределенных сетевых периодов подачи мощности на выход прибора	
	ФИУ	Фазоимпульсное управление мощностью, подаваемое на выход прибора	
	Ф-2	Фазоимпульсное управление 2. Ф-2 – метод ФИУ, только для снятых с производства силовых блоков ФИУ (как правило, выпущенных до 2010 года). Оставлен для совместимости	
	Период ШИМ нагревателя	Дополнительно при методе управления ШИМ. (1 ... 325)	20 сек
	Выход	Нет, Т, РС, Р1, Р2, Р3	Назначается выход нагревателя: транзисторный (Т), релейно-симисторный (РС), реле (Р1), реле (Р2), реле (Р3)
Закон регулирования - Трехпозиционный			
Кр	0,1 ... 2000	Пропорциональный коэффициент в сек/°С	1,0 сек/°С
Kd	0,1 ... 999,9	Дифференциальный коэффициент	0,0 сек
Зона уставки	0,1 ... 250,0	Если измеренная температура отличается от заданной менее, чем на величину зоны нечувствительности, регулирование не происходит	2,0°С
Время отклика на импульс	1 ... 6000	Время между управляющими импульсами (время теплового отклика). Это временной интервал, за который изменится температура системы, вследствие изменения положения задвижки	10 сек
Наибольшее время импульса	0,1 ... 25,4	Для учета люфтов механизма задвижки задаются минимальные длительности импульса. Наибольшая длительность импульса не должна превышать время движения задвижки от одного крайнего положения до другого	10,0 сек
Наименьшее время импульса	0,0 ... 10,0		0,5 сек
Выход	Выход из меню в основной режим индикации		
Охлаждение	Закон регулирования	ПИД	ПИД
		Двухпоз.	
		Нет	
Закон регулирования Двухпозиционный			
Гистерезис	0 ... 25	Задается в градусах Цельсия	1°С
Закон регулирования ПИД			
Кр	0 ... 3000	Пропорциональный коэффициент	70°С
Ki	1 ... 9999 Не использ.	Интегральный коэффициент	200сек
Kd	0,0 ... 999,9	Дифференциальный коэффициент задается в секундах	0,0сек
Мощность при обрыве датчика	-100 ... 100	Мощность, подаваемая на нагреватель, при обрыве датчика	0%

	Р охлаждение/ Р расчетная =	0,1 ... 1,0	Отношение мощностей охладителя и нагревателя		1,0	
	Метод управления охладителем	Период ШИМ охладителя	10 ... 325		20 сек	
		Выход	Нет, Т, РС, Р1, Р2, Р3	Назначается выход охладителя: транзисторный (Т), релейно-симисторный (РС), реле (Р1), реле (Р2), реле (Р3)	РС	
	Выход	Выход из меню в основной режим индикации				
Запуск автонастройки ПИД	Выбор параметров автонастройки	Автонастройка ПИД	Нет, Да	Включение процедуры коэффициентов ПИД автонастройки	Нет	
		Уставка	-270 ... 2500	Температура, при которой настраиваются параметры ПИД регулирования	100°C	
	Автонастройка ПИД:	Да	Включить процедуру автонастройки ПИД коэффициентов		Нет	
	Нет	Не включать процедуру автонастройки ПИД коэффициентов				
График	Ряды данных	Основной	Измер. значение (Т)	Изображается на графике жирной линией		
		Дополнительный:	Измер. значение (Т)	Задается одна из перечисленных величин в качестве дополнительной.	Уставка (SP)	
			Уставка (SP)	Изображается на графике тонкой линией		
			Мощность (Р)	Нет на графике дополнительной величины		
	Ось абсцисс (время)	Ширина окна	Часов:	Задается от 0 до 240		0
			Минут:	0 ... 59		5
		Сдвиг	Часов:	Величина сдвига графика при достижении им края экрана 0 ... 240		0
			Минут:	0 ... 59		1
		Возвращение через 15 секунд:			Да, Нет	
	Ось ординат (Y)	Автомасштабирование	Да	Автомасштабирование включено		Да
Нет			Автомасштабирование выключено			
↕Границы		Минимум=	Минимальное значение на оси ординат (-999 ... 3000)		0	
		Максимум=	Максимальное значение на оси ординат (-999 ... 3000)		50	
Вид графика	Сетка:	Да	Есть сетка на графике		Нет	
		Нет	Нет сетки на графике			

		Надписи:	<i>По оси X</i>	Есть надписи, соответствующие началу и концу оси X	<i>По осям X,Y</i>	
			<i>По оси Y</i>	Есть надписи по оси Y		
			<i>По осям X,Y</i>	Есть надписи по осям X и Y		
			<i>Нет</i>	Нет надписей по осям		
		Дополнительно... <i>(если сетка: Да)</i>	Ось X:	Заданное количество линий	<i>Нет, Да</i>	
				Количество линий сетки:	<i>2 ... 15</i>	<i>12</i>
			Ось Y:	Заданное количество линий	<i>Нет, Да</i>	<i>Нет</i>
				Количество линий сетки:	<i>3 ... 10</i>	<i>10</i>
	Выход	Выход из меню в основной режим индикации				
Архив	Нормальный период	<i>1 ... 3600</i>	Период записи в архив при нормальном течении технологического процесса		<i>10</i>	
	Аварийный период	<i>1 ... 3600</i>	Период записи в случае аварии		<i>10</i>	
	Записывать:	<i>Измеренное значение, SP, P</i>	Записывать в архив значения измеряемой величины, уставки и мощности, подаваемой на нагреватель		<i>Измеренное значение, SP, P</i>	
		<i>Измеренное значение, SP</i>	Записывать в архив значения измеряемой величины и уставки регулирования			
<i>Измеренное значение (T)</i>		Записывать в архив значения измеряемой величины				
Сетевое подключение	ETHERNET(RJ45)	Сетевой адрес	<i>01 ... 255</i>	Адрес прибора для обнаружения его в сети аналогичных приборов (устройств)	<i>1</i>	
		Протокол	<i>Modbus-ASCII</i>		<i>Modbus-ASCII</i>	
			<i>Modbus-RTU</i>			
			<i>Modbus-TCP/IP</i>			
		IP-адрес	<i>192.168.1.2</i>			
		Порт	<i>5000</i>			
		Шлюз	<i>192.168.1.1</i>			
		Маска подсети	<i>255.255.255.0</i>			
	MAC-адрес	<i>00:08:DC:00:00:00</i>				
	RS-485/RS-232	Сетевой адрес	<i>01 ... 255</i>	Адрес прибора для обнаружения его в сети аналогичных приборов (устройств)		<i>1</i>
		Протокол	<i>Modbus-ASCII</i>		<i>Modbus-ASCII</i>	
			<i>Modbus-RTU</i>			
			<i>Термодат</i>			
		Скорость	<i>9600 ... 115200</i>	Задается в битах в секунду		<i>9600</i>
Размер байта данных		8	В битах		<i>8</i>	
Контроль четности	<i>нечетный, четный,</i>	Контроль четности		<i>Нет</i>		

			<i>нет</i>		
		Стоповые биты	<i>0,5 бита, 2 бита, 1,5 бита, 1 бит</i>	Количество стоповых бит	<i>1 бит</i>
		Задержка исходящего пакета	<i>От 0 до 80</i>	Количество мс	<i>0 мс</i>
Дата и время	Число	<i>1 ... 31</i>		Устанавливается текущее время и дата	
	Месяц	<i>Январь – Декабрь</i>			
	Год	<i>2000 ... 2099</i>			
	Часы	<i>0 ... 23</i>			
	Минуты	<i>0 ... 59</i>			
Летнее/зимнее время	Перевод часов	<i>Да</i>		Производить перевод часов	<i>Нет</i>
		<i>Нет</i>		Не производить перевод часов	
Уникальный номер прибора	<i>1 ... 999</i>	Задайте уникальный номер прибора, не совпадающий с другими вашими приборами, оснащенными USB-портом и /или радио каналом BLUETOOTH			<i>1</i>

Конфигурация...

Режим работы	<i>Программный регулятор</i>	Работа прибора по программе		<i>Программный регулятор</i>	
	<i>Регулятор</i>	Работа прибора по уставке (по заданному значению температуры)			
Разрешение t°	<i>1°С</i>	Разрешение измеренной величины равно единице измеряемой величины		<i>1°С</i>	
	<i>0,1°С</i>	Разрешение измеренной величины равно 0,1			
Цифровая фильтрация данных	Тип фильтра	<i>1.Сглаживающий</i>	Отфильтровываются случайные выбросы измеряемой величины	<i>2.Усредняющий</i>	
		<i>2.Усредняющий</i>	Измеряемая величина усредняется		
		<i>Нет</i>	Фильтрация данных не производится		
	Глубина фильтрации	<i>2 ... 10</i>	Количество измерений, по которым производится усреднение	<i>5</i>	
Поправка измеренного значения	Поправка T=T+a+bT	a=	<i>-99,9 ... 300,0</i>	Смещение графика измеренной величины. Добавка к измеренной величине	<i>0°С</i>
		b=	<i>-3,000...3,000</i>	Изменение наклона графика 1 + b	<i>0,000</i>
Таймер	Параметры таймера	<i>Нет</i>	Таймер не используется		<i>Нет</i>
		<i>Обратный отсчет, запуск вручную</i>	Таймер запустится после нажатия кнопки ▲		
		<i>Обратный отсчет, автозапуск</i>	Таймер запустится после достижения заданной температуры регулирования		
		<i>Прямой отсчет, запуск вручную</i>	Запуск таймера по нажатию кнопки		
	<i>Прямой отсчет, автозапуск</i>	Запуск таймера автоматически по достижении назначенной температуры			
	Время ожидания	Часы, минуты, секунды	Задайте время отсчета таймера. После окончания отсчета выполнится заданное действие		<i>0:5:5</i>
	Дополнительно..	Выход:	<i>T</i>	<i>Транзистор.</i> По окончании отсчета таймера сработает транзисторный выход	<i>Нет</i>
			<i>PC</i>	<i>Реле и симистор.</i>	

				По окончании отсчета таймера сработает релейно-симисторный выход	
			<i>P1</i>	<i>Реле 1.</i> Сработает первое выходное реле	
			<i>P2</i>	<i>Реле 2.</i> Сработает второе выходное реле	
			<i>P3</i>	<i>Реле 3.</i> Сработает третье выходное реле	
			<i>Нет</i>	Не сработает ни один выход	
	Дополнительно (при авто-запуске)	Допуск (+/-)		Допуск для уставки таймера 0,1 ... 200,0	1°C
Контроль обрыва контура регулир.	Контроль:	<i>Да</i>		Осуществляется контроль обрыва контура регулирования по отсутствию изменения температуры в контуре	<i>Нет</i>
		<i>Нет</i>		Не контролируется обрыв контура регулирования	
	Время ожидания:	<i>Автоматически</i>		Время ожидания теплового отклика нагревателя задается автоматически	<i>Автоматически</i>
		<i>1 ... 5999</i>		Время ожидания задается вручную	
	Выход:	<i>T</i>		При обрыве контура регулирования сработает транзисторный выход	<i>Нет</i>
		<i>PC</i>		При обрыве контура регулирования сработает релейно-симисторный выход	
		<i>P1</i>		Сработает первое выходное реле 1	
		<i>P2</i>		Сработает второе выходное реле 2	
		<i>P3</i>		Сработает третье выходное реле 3	
		<i>Нет</i>		Не сработает ни один выход	
Конфигурация выхода реле-симистор	<i>Реле и симистор (PC)</i>	Выход работает как релейно-симисторный: во избежание искры на контактах реле сначала открывается симистор, а затем замыкаются контакты реле. При размыкании сначала размыкаются контакты реле, а затем закрывается симистор			<i>Реле (P)</i>
	<i>Симистор (C)</i>	Выход работает как симисторный			
	<i>Реле (P)</i>	Выход работает как релейный			
Назначение выходов	T:	<i>Таймер</i>		Выход используется как таймер	<i>T: Нагрев</i> <i>PC: Охлаждение</i> <i>P1: Не задействован</i> <i>P2: Не задействован</i> <i>P3: Не задействован</i>
	PC:	<i>События программ</i>		Выход используется по концу программы или шага	
	P1:	<i>Не задействован</i>		Выход не используется	
	P2:	<i>Нагрев</i>		Назначается выход нагревателя	
	P3:	<i>Охлаждение</i>		Назначается выход охладителя	
		<i>Сигнализация А</i>		Выход для аварийной сигнализации А	
		<i>Сигнализация Б</i>		Выход для аварийной сигнализации Б	
		<i>Обрыв контура</i>		Выбор выхода для сигнализации обрыва контура регулирования	
Дискретный вход	<i>Нет</i>	Внешнего запуска нет			<i>Нет</i>
	<i>Кнопка: старт, след. шаг</i>	Запуск регулирования внешней кнопкой			
	<i>Кнопка: старт/стоп</i>	Запуск и остановка регулирования внешней кнопкой			

	Тумблер: старт/стоп	Запуск и остановка регулирования внешним тумблером			
	Тумблер: старт/пауза	Запуск и пауза регулирования внешним тумблером			
Аналоговый выход	Выводить:	Нет	Аналоговый выход прибора не используется		
		Значение мощности	Пределы	Диапазон тока. 0...20 мА 5...0 мА 20...4 мА 20...0 мА 0...5 мА 4...20 мА	Значение мощности 0...20 мА
			Левый предел	-100,0 ... 100	0,0%
			Правый предел	-100,0 ... 100	100,0%
		Измеренное значение	Пределы	Диапазон тока. 0...20 мА 5...0 мА 20...4 мА 20...0 мА 0...5 мА 4...20 мА	0...20 мА
			Левый предел	-100,0 ... 100°C	0°C
Правый предел	-100,0 ... 100°C		100°C		
Выбор языка	Язык:	Русский	Выбор языка меню		
		English			Русский
Настройка индикатора	Яркость индикатора	Настройка яркости индикатора			
	Инверсия индикатора	нет			
		да			нет

18 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Приборостроительный завод ТЕРМОДАТ

ООО НПП «Системы контроля»

Россия, 614031, г. Пермь, ул. Докучаева, 31А

телефон, факс: (342) 213-99-49

<http://www.termodat.ru> E-mail: mail@termodat.ru