системы контроля

ПРИВОД·УФА
Современные решения сложных задач

Phone: 8 (347) 246-66-94
e-mail: sales@privod-ufa.ru
Site: privod-ufa.ru

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
КТШЛ 2.320.202 РП

ТЕРМОДАТ-14

МОДЕЛИ
14E5-A-(4M)
14E5-H-(4M)
14E5-A7-4M

w_14E5_v4.3

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА 5
2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ 8
2.1 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА 9
2.2 РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ 10
2.3 ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА ПРИБОРА 11
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА 13
3.1 КОНФИГУРАЦИЯ 13
3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ 14
3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 19
3.4 ИЗМЕРЕНИЕ 22
3.5 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ 24
3.6 КОНТРОЛЬ НЕЗАМКНУТОСТИ КОНТУРА РЕГУЛИРОВАНИЯ. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ 25
3.7 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЗАДВИЖКОЙ 26
3.8 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 28
3.9 АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (для приборов с аналоговым выходом) 28
3.10 ДАТА. ВРЕМЯ (только для приборов с архивом) 29
3.11 АРХИВ (только для приборов с архивом) 29
3.12 ИНТЕРФЕЙС 30
3.13 НАСТРОЙКА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММ 30
3.14 СИГНАЛИЗАЦИЯ ХОДА ПРОГРАММ 30
3.15 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОГРАММ 31
3.17 РЕЛЕЙНО-СИМИСТОРНЫЙ ВЫХОД (только для приборов релейно-симисторным выходом) 32
4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА 33
4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА 33
4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ 33
4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 34
4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА 37
5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА 38
6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 39
7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ 40
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 40
9 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 40

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор регулятора температуры Термодат-14E5.

Термодат-14E5 предназначен для измерения и регулирования температуры. Регулирование температуры осуществляется по программе - графику технологического процесса. Программа может содержать участки роста и снижения температуры с заданной скоростью, а также участки поддержания температуры в течение заданного времени. Запуск программ происходит из меню прибора, по сигналу на дискретном входе или по интерфейсу RS485 (для моделей с интерфейсом RS485). На рисунке 1 представлен внешний вид прибора.

Прибор регулирует температуру по пропорционально–интегрально-дифференциальному закону (ПИД), двухпозиционному закону или по трехпозиционному закону (при использовании задвижки с электроприводом).

Термодат-14E5 имеет универсальный измерительный вход, дискретный вход и 5 выходов. Универсальный вход предназначен для подключения температурных датчиков (термопар, термометров сопротивления). К выходам подключаются исполнительные устройства – пускатели, сигнализаторы, силовые блоки. С помощью кнопки, подключенной к дискретному входу, можно дистанционно включать/выключать процесс регулирования.

Прибор может управлять как нагревательными (например, ТЭН), так и охладительными (вентилятор, компрессор) устройствами. Предусмотрен также особый комбинированный режим – одновременное управление нагревателем и охладителем.

Термодат-14E5 имеет развитую систему аварийной и предупредительной сигнализации. В настройках прибора имеется три независимых профиля аварийной сигнализации. Каждый профиль позволяет производить предварительную установку параметров возможной аварии, используя пять различных типов аварий для заданной предельной температуры, а также подключение сигнализации о неисправности датчика и нарушении контура регулирования. Аварийную сигнализацию по каждому профилю можно назначать на различные выходы прибора.

Прибор снабжен интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Протоколы связи ModbusASCII или Modbus RTU. Уставки температуры и параметры прибора доступны для чтения и записи с компьютера. Для подключения к компьютеру необходим преобразователь интерфейса USB/RS485 типа СК201. К одному устройству СК201 может быть подключено до 128 приборов. Допустимая длина линии RS485 до 1200 метров.

Компьютерная программа TermodatNet позволяет организовать автоматический опрос нескольких приборов, наблюдать на экране компьютера графики температур, получать из приборов архивные записи (при наличии в приборе архива), распечатывать и сохранять данные в различных форматах.

Прибор может быть оборудован архивной памятью для записи графика температуры. Измеренная температура записывается во встроенную Flash память с привязкой к реальному времени и календарю. Архив может быть просмотрен непосредственно на приборе или передан на компьютер. Устройство СК301 позволяет скачать архив на USB Flash disk.

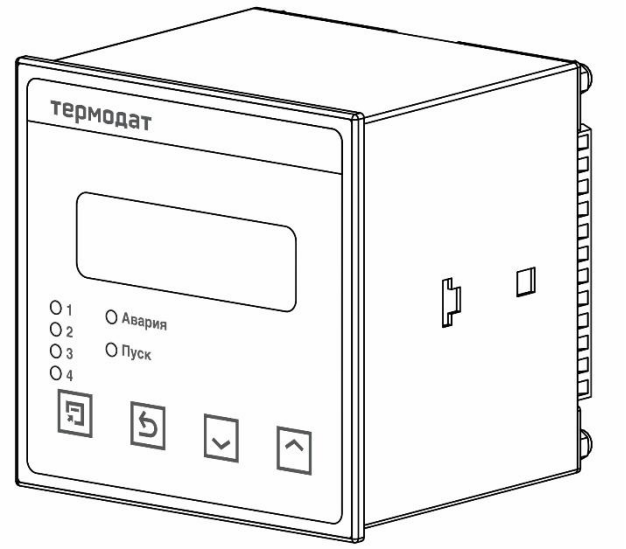


Рисунок 1 – Внешний вид прибора Термодат-14E5-A…

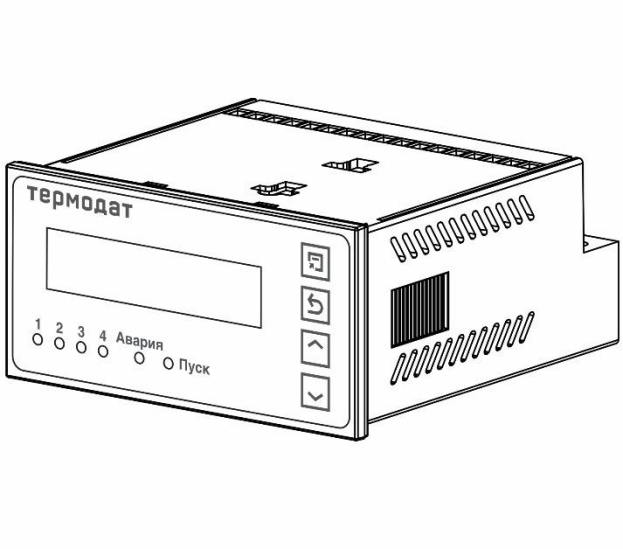


Рисунок 2 – Внешний вид прибора Термодат-14E5-H…

1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

В таблице 1 описаны основные характеристики и возможности прибора Термодат-14Е5.

Таблица 1-Технические характеристики прибора.

Измерительный универсальный вход			
Общие характеристики	Полный диапазон измерения	от минус 270 до 2500°С (зависит от типа датчика)	
	Время измерения	Для термопары	Для термометра сопротивления
		Не более 0,5 сек	Не более 0,7 сек
	Класс точности	0,25	
	Разрешение	1°С или 0,1°С (выбирается пользователем)	
Подключение термопары	Типы термопар	ТХА (K), ТХК (L), ТЖК (J), ТМК (T), ТНН (N), ТПП (S), ТПП (R), ТПР (B), ТВР (A-1, A-2, A-3)	
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая компенсация или ручная установка температуры компенсации в диапазоне от 0 до 100°С или отключена	
Подключение термометра сопротивления	Типы термометров сопротивления	Pt (α=0,00385°C^{-1}), М (α=0,00428°C^{-1}), Н(α=0,00617°C^{-1}), Cu(W_{100}=1,4260), П(α=0,00391°C^{-1})	
	Сопротивление при 0°С	100 Ом или любое в диапазоне 10…150 Ом	
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода - не более 20 Ом)	
	Измерительный ток	0,25 мА	
Подключение датчиков	Измерение напряжения	от минус10 до 80 мВ	
	Измерение тока	от 0 до 40 мА (с внешним шунтом)	
	Измерение сопротивления	от 10 до 300 Ом	
	Пирометры	РК15, РС20	
Дискретный вход			
Назначение	Включение и выключение регулирования		
Применение	Подключение кнопки или тумблера		
Выходы			
Количество	Общее количество - пять выходов		
Релейный	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	10 А, ~230	
	Метод управления мощностью	При ПИД регулировании – широтно-импульсный (ШИМ) При двухпозиционном регулировании - вкл/выкл	
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация	
	Применение	Управление нагрузкой до 10 А, включение пускателя, промежуточного реле и др.	
Транзисторный	Выходной сигнал	Открытый коллектор, 0..12 В, ток до 30 мА, импульсный или цифровой сигнал	
	Метод управления мощностью	При ПИД регулировании: - Широтно-импульсный (ШИМ) - Метод равномерно-распределённых сетевых периодов (РСП) - Фазо-импульсное (фазо-угловое) управление с помощью силовых блоков типа ФИУ или МБТ При двухпозиционном регулировании: - вкл/выкл	
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем	
	Применение	- Подключение силовых блоков СБ, ФИУ или МБТ - Управление внешним реле или др. устройствами	
Релейно-симисторный или	Особенности	Выход комбинированного типа. Может работать как реле, как симистор или как реле и симистор одновременно.	

Симисторный (зависит от модели)		Наличие детектора «0», коммутация происходит при прохождении фазы через ноль - при конфигурации выхода как симистор или реле-симистор
	Максимальная нагрузка	10 А, ~ 230 В
	Метод управления мощностью	ПИД регулирование: При конфигурации выхода как симистор: - Широтно-импульсный (ШИМ); - Метод равномерно-распределённых сетевых периодов (РСП); При конфигурации выхода как реле или реле-симистор: - Широтно-импульсный (ШИМ); Двухпозиционное регулирование – вкл./выкл.
	Назначение	Управление нагревателем или охладителем, аварийная сигнализация
	Применение	Управление нагрузкой до 10 А, включение пускателя, промежуточного реле и др. - при конфигурации выхода как реле или реле-симистор. Управление нагрузкой до 1 А, включение пускателя, управление внешними тиристорами или симистором - при конфигурации выхода как симистор
Аналоговый	Выходной сигнал	Постоянный ток 0…20 мА, сопротивление нагрузки до 500 Ом
	Назначение	- Ток пропорционален измеренной величине (режим трансляции); - Ток пропорционален выводимой мощности (режим управления мощностью)
	Применение	Подключение устройств с токовым сигналом на входе
Регулирование температуры		
Законы регулирования	- ПИД закон - Двухпозиционный закон (вкл/выкл, on/off) - Трехпозиционный закон для управления задвижкой с электроприводом	
Особенности	-Регулирование по заданной программе - Функция автонастройки ПИД коэффициентов - Возможность ограничения максимальной и минимальной мощности - Режим управления мощностью вручную	
Применение	Управление нагревателем или охладителем или одновременно нагревателем и охладителем	
Типы шагов программы	-Нагрев с заданной скоростью -Охлаждение с заданной скоростью -Выдержка при определённой температуре в течение заданного времени -Переход на другую программу -Стоп (выключение регулирования)	
Аварийная сигнализация		
Режимы работы	- Превышение заданной температуры - Снижение температуры ниже заданной - Перегрев выше уставки регулирования на заданную величину - Снижение температуры ниже уставки на заданную величину - Выход из зоны около уставки регулирования	
Количество	Три «аварии» с разными уставками, на разных выходах	
Функции	- Функция блокировки аварии при включении прибора - Функция подавления «дребезга» сигнализации, фильтр до четырёх минут	
Сервисные функции		
Контроль обрыва термопары или термометра сопротивления и короткого замыкания термометра сопротивления		
Контроль незамкнутости контура регулирования		
Возможность ограничения диапазона изменения уставки		
Ограничение уровня доступа к параметрам настройки		
Защита холодного нагревателя – плавное нарастание выводимой мощности при включении		
Цифровая фильтрация сигнала		
Режим ручного управления мощностью нагревателя		

Возможность введения поправки к измеренной температуре				
Архив и компьютерный интерфейс				
Архив (опция)	Архивная память	4 Мбайта		
	Просмотр архива	На дисплее прибора или на компьютере		
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485		
	Скорость обмена	9600…115200 бит/сек		
	Особенности	Изолированный		
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU		
Питание			Согласно этикетке на приборе	
Номинальное напряжение питания			≃ 24…230 В	~ 230 В
Диапазон допустимого напряжения питания переменного (AC) тока			от 60 В до 300 В	от 90 В до 265 В
Диапазон допустимого напряжения питания постоянного (DC) тока			от 19 В до 420 В	
Частота переменного (AC) тока			от 47 до 52,5 Гц	
Потребляемая мощность			Не более 10 ВА	

Общая информация

Индикаторы	Двухстрочный жидкокристаллический алфавитно-цифровой индикатор с подсветкой. Два светодиодных индикатора режима работы и четыре светодиодных индикатора состояния выходов
Исполнение, масса и размеры	Масса – не более 1,2 кг

Прибор	Лицевая панель, мм	Габаритный размер, мм	Монтажный вырез, мм	Корпус
14E5-A-(4M)	96x96	96x96x91	92x92	Пластик
14E5-H-(4M)	48x96	48x96x99	45x92	Пластик
14E5-A7-4M	103x103	103x103x91	92x92	Металл

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	Рабочий диапазон от минус 10 до плюс 45°C, влажность от 0 до 80%, без конденсации влаги
Степень защиты	IP20 - до установки в щит; IP54 – со стороны передней панели после установки в щит; IP67 - со стороны передней панели после установки в щит для моделей 14E5-A7-4M

Модели

14E5-A-(4M)	1 универсальный вход, 1 дискретный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 релейно-симисторный выход, интерфейс RS485, (архив 4 Мбайта)
14E5-H-(4M)	1 универсальный вход, 1 дискретный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 релейно-симисторный выход, интерфейс RS485, (архив 4 Мбайта)
14E5-A7-4M	1 универсальный вход, 1 дискретный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 релейно-симисторный выход, интерфейс RS485, (архив 4 Мбайта), степень защиты со стороны передней панели IP67

***- наличие функций, указанных в скобках, зависит от модели.**

2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Установите Термодат-14Е5 и включите его. После короткой процедуры самотестирования прибор готов к работе. Измеренная температура выводится в верхней строке индикатора, а в нижней строке выводится информация о текущем шаге программы регулирования: тип шага, параметры шага, температура регулирования. Это основной режим индикации прибора. Если измерительный датчик не подключен или неисправен, вместо значения температуры на верхний индикатор выводится «**ОБРЫВ**». Если регулирование выключено, то в нижней строке выводится «**ВЫКЛЮЧЕНО**». При одновременном нажатии кнопок ∨ и ∧ в нижней строке отображаются невязка и мощность. Описание и назначение индикаторов и кнопок на приборе схематично представлено на рисунке 3.

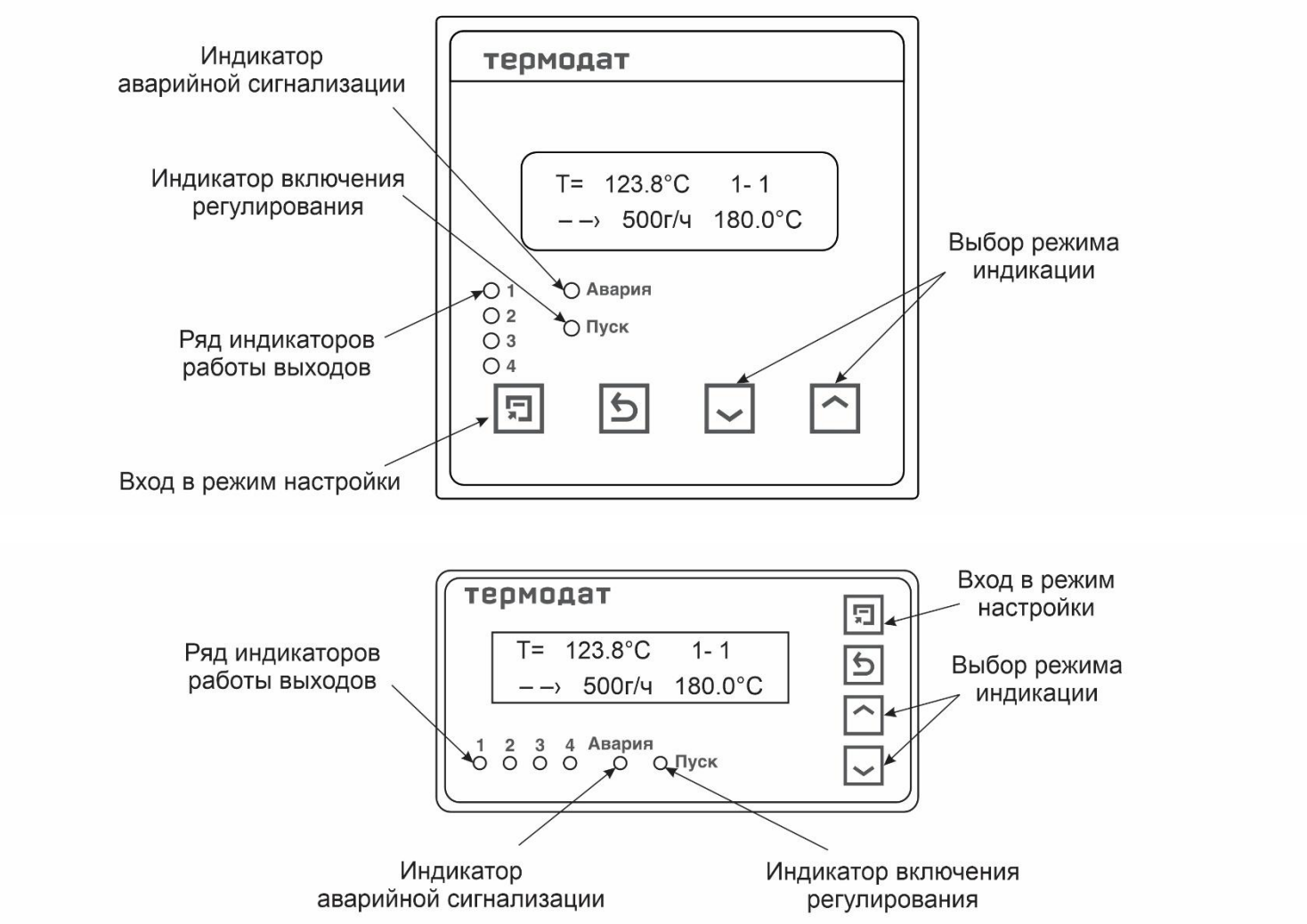


Рисунок 3 – Описание индикаторов и кнопок управления прибора

<u>Как включить регулирование.</u>

В основном режиме индикации нажмите кнопку 🗋. На индикаторе появится надпись «**ВКЛЮЧЕНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ**». Нажмите кнопку ⮌. В верхней строке индикатора появится надпись «**НОМЕР ПРОГРАММЫ**», а в нижней номер программы, которая будет запущена. Кнопками ∨ и ∧ выберите нужную программу. Нажмите кнопку ⮌. В верхней строке индикатора появится надпись «**НОМЕР ШАГА**», а в нижней номер шага, с которого запустится программа. Кнопками ∨ и ∧ выберите нужный шаг. Нажмите кнопку ⮌.В верхней строке индикатора появится надпись «**РЕГУЛИРОВАНИЕ**». Кнопками ∨ и ∧ установите

значение «**ВКЛЮЧЕНО**» и нажмите кнопку ⮌. Прибор включит регулирование и перейдёт в основной режим индикации. На передней панели загорится одиночный индикатор «**Пуск**».

Запустить регулирование из меню прибора возможно только в том случае, если не используется дискретный вход. Отключить дискретный вход следует в Главе 11, Разделе 1, задав параметру «**НАЗНАЧЕНИЕ ВХОДА**» значение «**НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ**».

2.1 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

Параметры настройки прибора сгруппированы в разделы, а разделы объединены в главы. В начале верхней строки индикатора отображается номер главы и раздела, а затем название раздела, например:

1-2 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ	1-2 – Глава 1, Раздел 2- нумерация главы и раздела; «НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ» – название раздела.

Для перехода между разделами нажимайте кнопку 🗋. Для входа в раздел и просмотра параметров нажимайте кнопку ⮌. Когда Вы войдете в раздел, в верхней строке индикатора будет название параметра, а в нижней – его числовое или символьное значение. Для выбора значений параметров, нажимайте кнопки ∨ и ∧. После просмотра всех параметров текущего раздела, Вы вновь вернетесь к заголовку раздела. Для того чтобы продолжить перебор разделов, нажимайте кнопку 🗋.

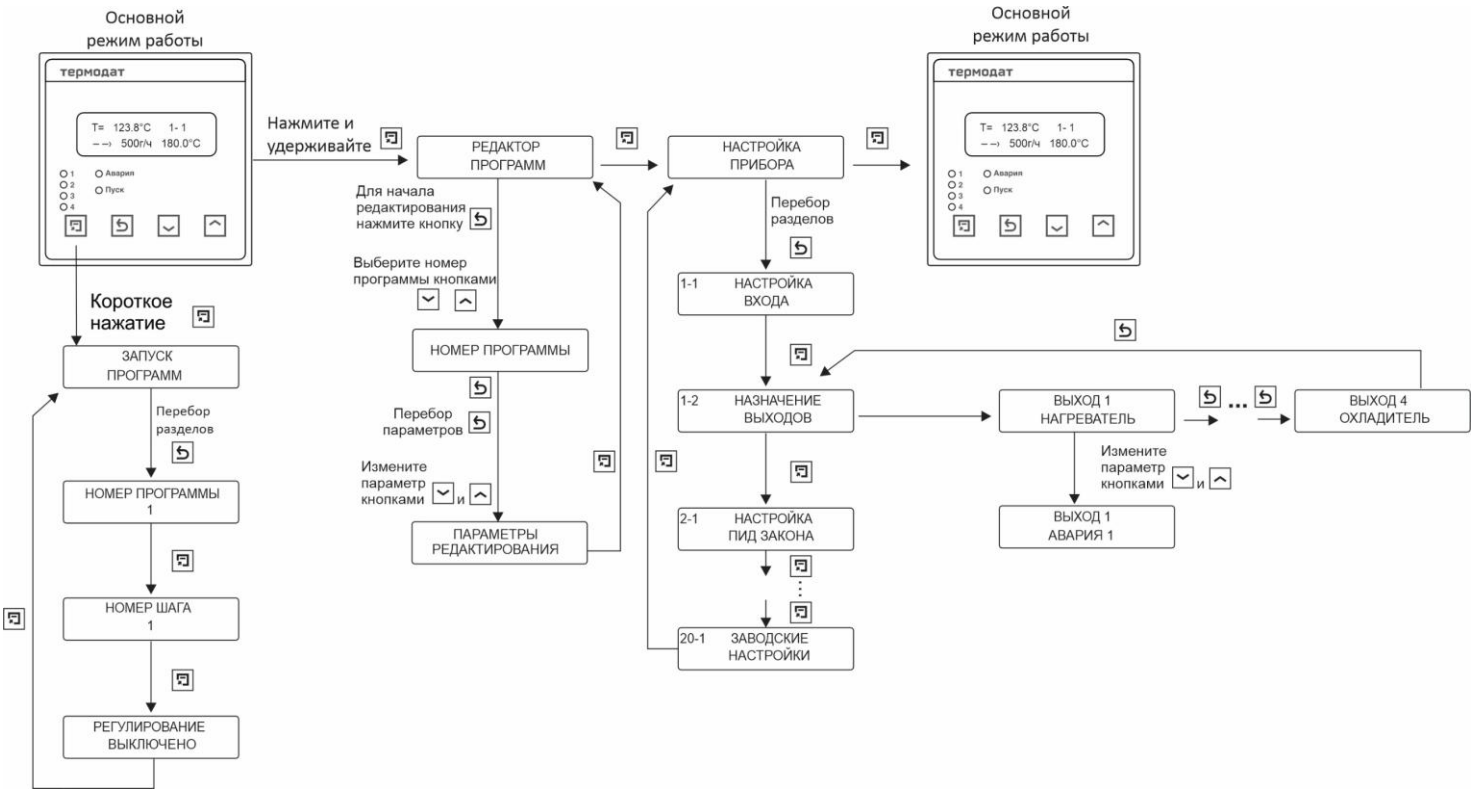


Рисунок 4 – Схема меню

! Не спешите нажимать кнопки. Нажимая кнопки 🗋 и⮌, просмотрите сначала все значение параметров в разделах. В нижней строчке Вы увидите значения параметров, установленные ранее или установленные на заводе-изготовителе.

!!Если Вы заблудились в меню режима настройки, вернитесь в основной режим работы, нажав одновременно 🗋 и ⮌.

Назначение кнопок при настройке прибора:

- 🗋 **-** вход в меню настройки, перебор разделов;

- ⮌ - вход в раздел, перебор параметров;

- ∨ и ∧ - выбор значений параметров.

Выход из режима настройки

– одновременное нажатие ⮌ и 🗋 или автоматически через минуту после последнего нажатия любой кнопки.

Дополнительная информация для опытных пользователей

Для перелистывания разделов в обратном порядке удерживайте кнопку 🗋 и нажимайте кнопку ∨. Для быстрого перехода к разделам следующей главы - удерживайте кнопку 🗋 и нажимайте кнопку ∧.

2.2 РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ

Термодат-14Е5 осуществляет регулирование температуры по заранее заданной программе. Программа состоит из набора шагов. Прибор содержит 80 программ по 10 шагов каждая. Программа может содержать участки роста, снижения и поддержания температуры. Для получения более длинных программ можно объединять несколько программ в одну.

Рассмотрим порядок редактирования программ. В основном режиме индикации нажмите и удерживайте кнопку 🗋. Пока на индикаторе не появится надпись «**НАСТРОЙКА ПРИБОРА**». Для перехода к редактированию программ нажмите кнопку 🗋. На дисплее появится надпись «**РЕДАКТОР ПРОГРАММ**». Для начала редактирования нажмите кнопку ⮌. Кнопками ∨ и ∧выберите программу, которую необходимо редактировать и нажмите кнопку ⮌. Вы находитесь в редакторе программ.

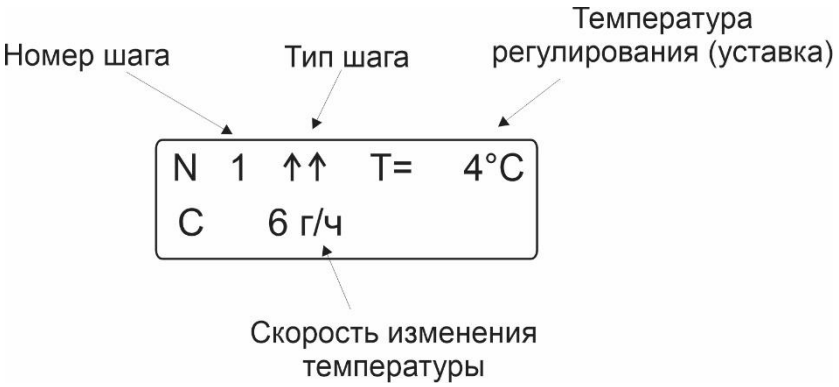


Рисунок 5 – Отображение редактора программ на дисплее прибора

В режиме редактирования программы все параметры текущего шага одновременно отображаются на индикаторе прибора. Переключение между параметрами настройки осуществляется кнопкой ⮌, а редактирование параметров кнопками ∨ и ∧. Обозначение, редактируемое в данный момент, мигает. Выход из редактора программ осуществляется кнопкой 🗋.

Первый параметр «**N**» -номер редактируемого шага. Когда он мигает, его можно редактировать. Для перехода к изменению настроек шага нажмите ⮌. Следующий

параметр - это тип шага. Типы шагов обозначаются специальными символами (имеются дополнительные шаги программы, см. Главу 19):

- «**↑↑» -** нагрев с заданной скоростью;
- «**↓↓» -** охлаждение с заданной скоростью;
- «**→**» - выдержка при определённой температуре в течение заданного времени;
- «**ПР**» - переход на другую программу (для объединения программ);
- «**--»-** стоп (выключение регулирования).

После настройки типа шага кнопкой ⮌ перейдите к редактированию следующего параметра.

Параметр «**Т=**» обозначает уставку, которой необходимо достичь или которую необходимо поддерживать на данном шаге.

Параметр «**В**» обозначает время выдержки в часах и минутах (тип шага «**→**»). Если задать этому параметру значение «**--:--**», то выдержка будет происходить неограниченное время.

Параметр «**С**» обозначает скорость изменения температуры (типы шагов «**↑↑**» и «**↓↓**»).

Параметр «**ПРОГРАММА**» обозначает номер программы, на первый шаг которой, осуществляется переход при выборе типа шага «**ПР**».

Регулирование температуры включается при старте программы, а выключается либо при выполнении шага «**--**» (стоп) либо при завершении последнего (десятого) шага программы.

При изменении номера шага (параметр «**N**») все параметры текущего шага автоматически выводятся на индикатор прибора. В этом режиме можно просмотреть всю программу после настройки.

Для выхода из редактора программ нажмите кнопку 🗋.

2.3 ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА ПРИБОРА

После установки прибора, его необходимо настроить.

1. Необходимо задать программы, по которым будет осуществляться регулирование. Для этого в основном режиме индикации нажмите и удерживайте кнопку 🗋, пока на индикаторе не появится надпись «**НАСТРОЙКА ПРИБОРА**». Для перехода к редактору программ нажмите кнопку 🗋. На дисплее появится надпись «**РЕДАКТОР ПРОГРАММ**». Отредактируйте нужную программу. Для этого необходимо изучить главу «**РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ**» данного Руководства.

2. Выберите тип термопары или термометр сопротивления, который Вы будете использовать. Для этого нажмите и удерживайте кнопку 🗋**,** пока на индикаторе не появится надпись «**НАСТРОЙКА ПРИБОРА**». Для входа в меню настройки нажмите кнопку ⮌. Вы окажетесь в разделе выбора типа датчика «**1-1 НАСТРОЙКА ВХОДА**». Войдите в этот раздел, на верхнем индикаторе появится параметр «**ТИП ДАТЧИКА**». В таблице Главы1, Раздела 1 найдите условное обозначение, соответствующее нужному датчику. Кнопками ∨ и ∧ установите это обозначение в нижней строке. Например, если используете термопару хромель-алюмель, выберите «ХА(К)».

3. Если Вы используете прибор для управления электрической печью, то для первоначальной настройки менять больше ничего не нужно. Первый выход настроен на управление нагревателем по ПИД закону, второй – на подачу аварийной сигнализации,

третий и четвёртый не используются – выключены. Остальным параметрам присвоены наиболее часто употребляемые значения. При необходимости тщательнее подстроить прибор под Ваши требования изучите данное Руководство.

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

5. Если Вы используете прибор для управления охладителем, хотите установить аварийную сигнализацию или другие параметры, внимательно изучите данное Руководство.

3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА
3.1 КОНФИГУРАЦИЯ

1-1	НАСТРОЙКА ВХОДА	Глава 1. Раздел 1

В первом разделе данной главы задается тип используемого датчика. Например, если подключена термопара хромель/копель, выберите «ХК(L)». Если подключен термометр сопротивления, не забудьте задать его сопротивление при 0°С. Настройте типы датчика согласно таблице ниже.

Параметр	Значение	Комментарии	Диапазон измерения
ТИП ДАТЧИКА	**ХА(К)**	Термопара ТХА (К) хромель/алюмель	-270…1372°С
	ХК(L)	Термопара ТХК (L) хромель/копель	- 200…800°С
	ПП(S)	Термопара ТПП (S) платина-10%родий/платина	- 50…1768°С
	ЖК(J)	Термопара ТЖК (J) железо/константан	-210…1200°С
	МК(Т)	Термопара ТМК (Т) медь/константан	- 270…400°С
	ПП(R)	Термопара ТПП (R) платина-13% родий/платина	- 50…1768°С
	ПР(B)	Термопара ТПР(B) платина-30% родий/платина-6%родий	400…1820°С
	НН(N)	Термопара ТНН (N) нихросил/нисил	-270…1300°С
	ВР(А1)	Термопара ТВР (А-1) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…2500°С
	ВР(А2)	Термопара ТВР (А-2) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…1800°С
	ВР(А3)	Термопара ТВР (А-3) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…1800°С
	Pt(W=1.3850)	Термометр сопротивления платиновый Pt (α=0,00385 $°C^{-1}$)	-200…500°С
	Cu(W=1.4280)	Термометр сопротивления медный М (α=0,00428$°C^{-1}$)	- 180…200°С
	Pt(W=1.3910)	Термометр сопротивления платиновый П (α=0,00391$°C^{-1}$) редко используется	- 200…500°С
	Cu(W=1.4260)	Термометр сопротивления медный Cu (W_{100}=1,4260) редко используется	- 50…200°С
	NI	Термометр сопротивления никелевый Н (α=0,00617$°C^{-1}$)	- 60…180°С
	СОПРОТИВЛЕНИЕ	Измерение сопротивления	10…300 Ом
	РК15	Пирометр РК-15	400…1500°С
	РС20	Пирометр РС-20	400…1500°С
	U масштаб	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины	0…20 мА, 0…40 мА -10…80 мВ
	U корень	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня	0…20 мА, 0…40 мА -10…80 мВ
	U парабола	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат	0…20мА, 0…40 мА -10…80 мВ
	НАПРЯЖЕНИЕ	Измерение напряжения	-10…80 мВ
	ТОК	Измерение тока	0…40мА
СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ 0°С	от **10** до **150**	Сопротивление термометра сопротивления при 0°С (Ом)	

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

В этом разделе необходимо выбрать назначение для каждого выхода. Термодат-14E5 имеет 5 выходов. На каждый выход (за исключением аналогового) можно назначить управление нагревателем, охладителем, сигнализацию хода программ или один из профилей аварийной сигнализации. В последнем случае выход будет управлять сигнализацией в соответствии с настройками для возможной аварии, которые были заданы в данном профиле аварийной сигнализации. Текущее состояние каждого выхода отображается одиночным индикатором на передней панели.

Параметр	Значения	Комментарии
ВЫХОД 1(Т) Транзисторный выход **ВЫХОД 2(Р1)** Реле **ВЫХОД 3(Р2)** Реле **ВЫХОД 4** Релейно-симисторный выход **(РС)**, или симисторный выход **(С)** (зависит от модели)	**НАГРЕВАТЕЛЬ**	Выход управляет нагревателем
	ОХЛАДИТЕЛЬ	Выход управляет охладителем
	АВАРИЯ 1	Выход управляет сигнализацией по настройкам первого профиля аварийной сигнализации (авария 1)
	АВАРИЯ 2	Выход управляет сигнализацией по настройкам второго профиля аварийной сигнализации (авария 2)
	АВАРИЯ 3	Выход управляет сигнализацией по настройкам третьего профиля аварийной сигнализации (авария 3)
	ХОД ПРОГРАММЫ 1	На выход подаётся сигнал о завершении шага или о конце программы по настройкам сигнализации 1 хода программ (18-1)
	ХОД ПРОГРАММЫ 2	На выход подаётся сигнал о завершении шага или о конце программы по настройкам сигнализации 2 хода программ (18-2)
	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	Выход не используется
ВЫХОД А (только в модели с аналоговым выходом)	**НАГРЕВАТЕЛЬ**	Управление нагревателем, ток пропорционален мощности, выводимой на нагреватель
	ОХЛАДИТЕЛЬ	Управление охладителем, ток пропорционален мощности, выводимой на охладитель
	ИЗ.ЗНАЧЕНИЕ - ТОК	Преобразование текущей температуры в ток, выходной ток пропорционален измеренной величине
	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	Выход не используется

Если выход не используется, рекомендуем его отключить – выбрать значение «**НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ**».

Примечание: *При установке назначения выхода следует помнить о том, что прибор не выполняет одну и ту же функцию на разных выходах. Например, – не управляет двумя нагревателями. Поэтому, например, при переносе нагревателя с первого выхода на второй, первый – автоматически выключается, т.е. устанавливается значение «НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ».*

3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ

Термодат-14E5 может регулировать температуру при помощи двухпозиционного или ПИД закона регулирования.

Наиболее простой закон регулирования температуры - двухпозиционный. На нагреватель подается полная мощность до достижения уставки, после чего подача мощности прекращается. Несмотря на это, разогретый нагреватель продолжает отдавать

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

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

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

2-1	НАСТРОЙКА ПИД ЗАКОНА	Глава 2. Раздел 1

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

Параметр	Значение	Комментарии
КОЭФФИЦИЕНТ Kp	от **0.1**°C до **2000**°C	Пропорциональный коэффициент
КОЭФФИЦИЕНТ Ki	от **1** сек. до **9999** сек.	Интегральный коэффициент
	ВЫКЛЮЧЕН	Интегральная составляющая ПИД закона не используется
КОЭФФИЦИЕНТ Kd	от **0.1** до **999.9** сек.	Дифференциальный коэффициент
	ВЫКЛЮЧЕН	Дифференциальная составляющая ПИД закона не используется
АВТОНАСТРОЙКА	**ДА**	Выберите **ДА** для запуска процедуры автоматической настройки
	НЕТ	
НАСТРОЙКА	**- 270…1370°C**	Температура, для которой происходит автонастройка

<u>Как настроить ПИД регулятор в автоматическом режиме:</u>

1. Войдите в раздел «**2-1 НАСТРОЙКА ПИД ЗАКОНА**», присвойте параметру «**АВТОНАСТРОЙКА**» значение «**ДА**» и нажмите кнопку ⮌.

2. На дисплее появится надпись «**НАСТРОЙКА**» и значение температуры, для которой будет производиться автонастройка. Кнопками ∨ и ∧ установите нужное значение температуры и запустите процесс автонастройки кнопкой ⮌.

Прибор начнет автоматическую настройку ПИД регулирования. В нижней строке индикатора будет периодически мигать слово «**НАСТРОЙКА**». Время автоматической настройки зависит от инерционности печи. Если автоматическая настройка прошла успешно, в нижней строке индикатора будет мигать «**ГОТОВО**». Нажмите кнопку 🗋 и вернитесь в основной режим работы.

Для того чтобы прервать автоматическую настройку ПИД регулирования, отключите прибор от сети.

Если прибору не удается провести автоматическую настройку ПИД коэффициентов, в нижней строке индикатора будет мигать «**НАСТРОЙКА ОШИБКА**». Нажмите 🗋и ⮌ для возврата в основной режим работы.

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

2-2	НАСТРОЙКА ДВУХПОЗ. ЗАКОНА	Глава 2. Раздел 2

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

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

«МИН. ВРЕМЯ РЕЛЕ НАГРЕВА» и «**МИН. ВРЕМЯ РЕЛЕ ОХЛАД.**» являются дополнительными параметрами и используются для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя.

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

Параметр	Значение	Комментарии
ГИСТЕРЕЗИС НАГРЕВА	от **1**°С до **250**°С	Гистерезис нагревателя
ГИСТЕРЕЗИС ОХЛАД.	от **1**°С до **250**°С	Гистерезис охладителя
МИН. ВРЕМЯ РЕЛЕ НАГРЕВА	от **00** мин **01** сек до **40** мин **00** сек	Минимальное время между включениями и выключениями нагревателя
МИН. ВРЕМЯ РЕЛЕ ОХЛАД.	от **00** мин **01** сек до **40** мин **00** сек	Минимальное время между включениями и выключениями охладителя

2-3	ЗАЩИТА НАГРЕВАТЕЛЯ	Глава 2. Раздел 3

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

Параметр	Значение	Комментарии
ВРЕМЯ ПЛАВНОГО НАГРЕВА	от **00** мин **10** сек до **40** мин **00** сек	Время плавного разогрева нагревателя
	ВЫКЛ.	Защита выключена

2-4	ОГРАНИЧЕНИЕ УСТАВОК	Глава 2. Раздел 4

Воспользуйтесь ограничением диапазона уставки для предотвращения ошибок оператора.

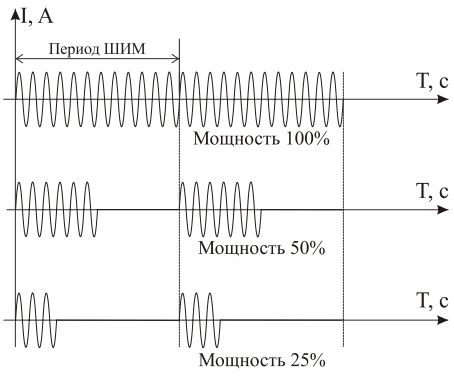
Параметр	Значение	Комментарии
ДИАПАЗОН УСТАВОК	**ПОЛНЫЙ**	Полный диапазон уставки. Совпадает с диапазоном измерения датчика
	ОГРАНИЧЕННЫЙ	Ограниченный диапазон уставки
НИЖНЯЯ ГРАНИЦА	от **-270** до **2500** °С	Нижняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки
ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦА	от **-270** до **2500** °С	Верхняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки

2-5	НАСТРОЙКА НАГРЕВАТЕЛЯ	Глава 2. Раздел 5

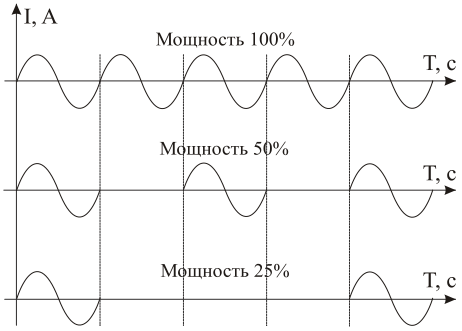
В разделе «**НАСТРОЙКА НАГРЕВАТЕЛЯ**» Вы можете выбрать закон регулирования, назначить метод, при помощи которого прибор будет управлять нагревателем и задать ограничение мощности.

Параметр	Значение	Комментарии
ЗАКОН РЕГУЛИРОВАНИЯ	**ПИД**	ПИДзакон регулирования
	ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ	Двухпозиционный закон регулирования
МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ	**ШИМ**	ШИМ - широтно-импульсный метод, (для всех типов выходов)
	РСП	РСП – метод распределённых сетевых периодов, только для Т- и С- выходов
	ФИУ	ФИУ - фазоимпульсное управление (только для Т-выхода, подключённого к блокам типа МБТ или ФИУ)
	Ф-2	ФИУ 2 - фазоимпульсное управление 2 (только для Т-выхода, подключённогок блокам типа МБТ или ФИУ)
МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ	от **1** % до **100** %	Ограничение максимальной мощности, выводимой на нагреватель
МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ	от **0** % до **99** %	Ограничение минимальной мощности, выводимой на нагреватель
ПЕРИОД ШИМ	от **2** с до **600** с	Период ШИМ

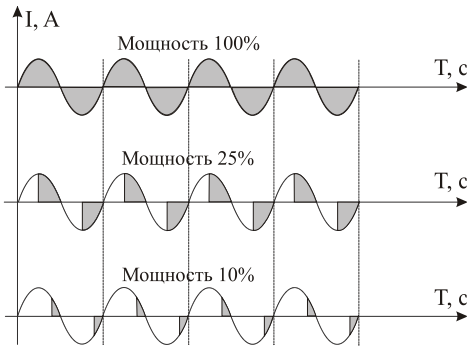
При использовании метода **широтно-импульсной модуляции (ШИМ)** нагреватель включается на долю периода ШИМ. Метод может быть реализован на всех типах выходов: реле, транзисторном и симисторном. При использовании пускателей, для продления срока их службы, период ШИМ следует выбрать большим, сотни секунд.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



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



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



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

2-6	НАСТРОЙКА ОХЛАДИТЕЛЯ	Глава 2. Раздел 6

В этом разделе Вы можете выбрать закон регулирования для охладителя. Один выход в приборе может управлять нагревателем, а второй – охладителем. При ПИД регулировании скорости нагрева и охлаждения следует сделать сопоставимыми с помощью параметра **«СООТНОШЕНИЕ МОЩНОСТЕЙ».** При ПИД законе мощность охладителя регулируется только методом ШИМ.

Параметр	Значение	Комментарии
ЗАКОН РЕГУЛИРОВАНИЯ	**ПИД**	ПИД закон регулирования
	ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ	Двухпозиционный закон регулирования
СООТНОШЕНИЕ МОЩНОСТЕЙ	от **0.1** до **10.0**	Соотношение мощностей, подаваемых на нагреватель и охладитель при ПИД регулировании
ПЕРИОД ШИМ	от **2** с до **600** с	Период ШИМ

2-8	ДЕЙСТВИЯ ПРИ ОБРЫВЕ	Глава 2. Раздел 8

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

Параметр	Значение	Комментарии
МОЩНОСТЬ ПИД НАГРЕВА	от **1** до **100** %	Мощность, выводимая на нагреватель при обрыве датчика при ПИД регулировании
	ВЫКЛ.	При обрыве датчика нагреватель выключается
СОСТОЯНИЕ ПОЗ. НАГРЕВА	**ВЫКЛ.**	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании нагреватель выключается
	ВКЛ.	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании нагреватель включается
МОЩНОСТЬ ПИД ОХЛАД.	от **-1** до **-100** %	Мощность, выводимая на охладитель при обрыве датчика при ПИД регулировании
	ВЫКЛ.	При обрыве датчика охладитель выключается
СОСТОЯНИЕ ПОЗ. ОХЛАД.	**ВЫКЛ.**	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании охладитель выключается
	ВКЛ.	При обрыве датчика при двухпозиционном регулировании охладитель включается

3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В этой главе рассматривается настройка трех профилей аварийной сигнализации. Предполагается, что все они будут назначены на разные выходы. Для каждой «аварии» устанавливается своя предельная температура (аварийная уставка). Например, один выход, с наименьшей уставкой, может выдавать предупредительную сигнализацию, второй– с предельно допустимой уставкой выдаст вторую аварийную сигнализацию, третий– с уставкой, превышающей предельно допустимую, может отключить регулирование. Или, например, можно назначить предварительную и аварийную сигнализацию на два выхода, а на третий – сигнализацию об отказе датчика (обрыв термопары, термометра сопротивления, короткое замыкание термометра сопротивления).

Перевести выходы в режим аварийной сигнализации следует в Главе 1, Разделе2.

Одиночный индикатор «**Авария**» на передней панели загорается при выполнении аварийных условий независимо от выбора аварийного выхода.

Одновременно можно выбрать три типа аварии – один по температуре, второй по обрыву датчика, третий – по незамкнутости (обрыву) контура регулирования. Аварийная сигнализация появится при любом из этих событий.

3-1	АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 1	Глава 3. Раздел 1

При выборе режима работы аварийного выхода, обратите внимание, что термин «выход включается» для реле обозначает, что на обмотку реле подаётся напряжение (параметр «**РАБОТА ВЫХОДА ПРИ АВАРИИ**» равен «**ВКЛ.**»). Таким образом, при аварии нормально разомкнутые контакты замыкаются, нормально замкнутые размыкаются.

При использовании режима «**ВЫКЛ.**» на обмотку реле сразу после включения прибора подаётся напряжение. При наступлении условия аварии – с катушки реле

напряжение снимается. При этом нормально разомкнутые контакты размыкаются, нормально замкнутые замыкаются.

Параметр	Значение	Комментарии
Тип аварии 1 (по температуре)	**T>AL**	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T вышеаварийной уставки AL:T>AL
	T<AL	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T нижеаварийной уставки AL: T<AL
	T>SP+AL	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T выше уставки регулирования SP на величину AL: T>SP+AL
	T<SP-AL	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T ниже уставки регулирования SP на величину AL: T<SP-AL
	SP-AL<T<SP+AL	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T выходит за пределы зоны около уставки регулирования SP. Ширина зоны определяется величиной аварийной уставки AL. То есть – при выполнении любого из условий: T>SP+AL или T<SP-AL
	ВЫКЛЮЧЕНА	Авария 1 по температуре не регистрируется
АВАРИЙНАЯ УСТАВКА 1	от **-200** до **2500**°C	Аварийная уставка(AL)
СИГНАЛ ОБРЫВА ДАТЧИКА 1	**ВКЛ.**	Сигнализация отказа датчика включена
	ВЫКЛ.	Сигнализация отказа датчика не используется
СИГНАЛ ОБРЫВА КОНТУРА 1	**ВКЛ.**	Сигнализация по обрыву контура регулирования включена
	ВЫКЛ.	Сигнализация по обрыву контура регулирования не используется
РАБОТА ВЫХОДА ПРИ АВАРИИ	**ВКЛ.**	При наступлении аварии 1 выход включается
	ВЫКЛ.	При наступлении аварии 1 выход выключается

3-2	АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 2	Глава 3. Раздел 2

Параметр	Значение	Комментарии
Тип аварии 2 (по температуре)	**T>AL**	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T вышеаварийной уставки AL.2: T>AL.2
	T<AL	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T нижеаварийной уставки AL.2: T<AL.2
	T>SP+AL	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T выше уставки регулирования SP на величину AL.2: T>SP+AL.2
	T<SP-AL	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T ниже уставки регулирования SP на величину AL.2: T<SP-AL.2
	SP-AL<T<SP+AL	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T выходит за пределы зоны около уставки регулирования SP. Ширина зоны определяется величиной аварийной уставки AL.2. То есть – при выполнении любого из условий: T>SP+AL.2 илиT<SP-AL.2
	ВЫКЛЮЧЕНА	Авария 2 по температуре не используется

АВАРИЙНАЯ УСТАВКА 2	от **-200** до **2500**°C	Аварийная уставка 2(AL2)
СИГНАЛ ОБРЫВА ДАТЧИКА 2	**ВКЛ.**	Сигнализация отказа датчика включена
	ВЫКЛ.	Сигнализация отказа датчика не используется
СИГНАЛ ОБРЫВА КОНТУРА 2	**ВКЛ.**	Сигнализация по обрыву контура включена
	ВЫКЛ.	Сигнализация по обрыву контура не используется
РАБОТА ВЫХОДА ПРИ АВАРИИ	**ВКЛ.**	При аварии 2 выход включается
	ВЫКЛ.	При аварии 2 выход выключается

3-3	**АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 3**	**Глава 3. Раздел 3**

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Тип аварии 3 (по температуре)	**T>AL**	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T вышеаварийной уставки AL.3: T>AL.3
	T<AL	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T нижеаварийной уставки AL.3: T<AL.3
	T>SP+AL	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T выше уставки регулирования SP на величину AL.3: T>SP+AL.3
	T<SP-AL	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T ниже уставки регулирования SP на величину AL.3: T<SP-AL.3
	SP-AL<T<SP+AL	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T выходит за пределы зоны около уставки регулирования SP. Ширина зоны определяется величиной аварийной уставки AL.3. То есть – при выполнении любого из условий: T>SP+AL.3 или T<SP-AL.3
	ВЫКЛЮЧЕНА	Авария 3 по температуре не используется
АВАРИЙНАЯ УСТАВКА 3	от **-200** до **2500**°C	Аварийная уставка 3
СИГНАЛ ОБРЫВА ДАТЧИКА 3	**ВКЛ.**	Сигнализация отказа датчика включена
	ВЫКЛ.	Сигнализация отказа датчика не используется
СИГНАЛ ОБРЫВА КОНТУРА 3	**ВКЛ.**	Сигнализация по обрыву контура включена
	ВЫКЛ.	Сигнализация по обрыву контура не используется
РАБОТА ВЫХОДА ПРИ АВАРИИ	**ВКЛ.**	При аварии 3 выход включается
	ВЫКЛ.	При аварии 3 выход выключается

3-4	**ДОП. НАСТ. СИГНАЛИЗАЦИЯ 1**	**Глава 3. Раздел 4**

Для того, чтобы из-за случайных ошибок измерения, вызванных, например, электромагнитными помехами, не сработала аварийная сигнализация, можно включить задержку и задать гистерезис аварии. Сигнализация включится, если условие аварии выполняется в течение заданного пользователем времени.

Блокировка сигнализации по температуре действует при первом включении прибора, когда температура может сразу оказаться в аварийной зоне.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
ГИСТ. АВАРИИ 1	от **0**°C до **250**°C	Гистерезис переключения аварийного выхода
ЗАДЕРЖКА ВКЛ. 1	от **00** мин **01** сек до **04** мин **00** сек	Сигнализация включается, если авария сохраняется в течение заданного времени
БЛОКИРОВКА 1	**ВЫКЛЮЧЕНА**	

	ВКЛЮЧЕНА	Аварийная сигнализация блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии

3-5	**ДОП. НАСТ. СИГНАЛИЗАЦИЯ 2**	**Глава 3. Раздел 5**

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
ГИСТ. АВАРИИ 2	от **0**°C до **250**°C	Гистерезис переключения аварийного выхода
ЗАДЕРЖКА ВКЛ. 2	от **00** мин **01** сек до **04** мин **00** сек	Сигнализация включается, если авария 2 сохраняется в течение заданного времени
БЛОКИРОВКА 2	**ВЫКЛЮЧЕНА**	Аварийная сигнализация 2 блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии
	ВКЛЮЧЕНА	

3-6	**ДОП. НАСТ. СИГНАЛИЗАЦИЯ 3**	**Глава 3. Раздел 6**

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
ГИСТ. АВАРИИ 3	от **0**°C до **250**°C	Гистерезис переключения аварийного выхода
ЗАДЕРЖКА ВКЛ. 3	от **00** мин **01** сек до **04** мин **00** сек	Сигнализация включается, если авария 3 сохраняется в течение заданного времени
БЛОКИРОВКА 3	**ВЫКЛЮЧЕНА**	Аварийная сигнализация 3 блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии
	ВКЛЮЧЕНА	

3.4 ИЗМЕРЕНИЕ

4-1	**ОТОБРАЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ**	**Глава 4. Раздел 1**

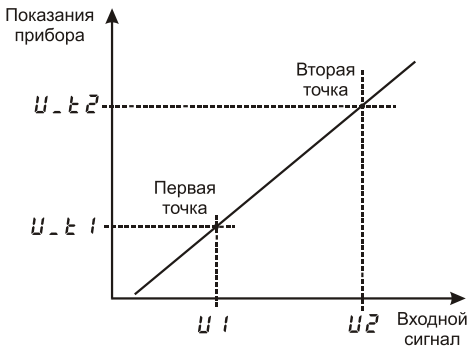
В этом разделе Вы можете выбрать разрешение отображения измеренной температуры и уставки регулирования на дисплее прибора.

Выбор разрешения влияет только на отображение измеренной температуры, если в качестве датчика выбрана термопара или термометр сопротивления. Внутреннее разрешение аналого-цифрового преобразования всегда высокое.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
РАЗРЕШЕНИЕ	**1**°C	Разрешение 1°C при отображении температуры
	0,1°C	Разрешение 0,1°C при отображении температуры

4-2	НАСТРОЙКА МАСШТАБИРОВАНИЯ	Глава 4. Раздел 2

При подключении датчиков с выходом по току или по напряжению прибор может пересчитать значение напряжения на входе в значение измеряемой величины. Пересчёт (масштабирование) производится по линейной зависимости для входа типа «**U масштаб»** по квадратичной зависимости для входа типа «**U парабола»** и с извлечением квадратного корня для входа типа **«U корень»**. Масштабирование происходит по двум заданным точкам. Датчики с унифицированным токовым выходом 4...20мА подключаются к входу прибора через шунт 2 Ом.



Параметр	Значение	Комментарии
ПОЗИЦИЯ ТОЧКИ	**0**	Позиция десятичной точки при отображении измеренного значения
	0.0	
	0.00	
	0.000	
НАПРЯЖЕНИЕ 1	от **-9.99** мВдо **80.00** мВ	Напряжение на входе, первая точка
ЗНАЧЕНИЕ 1	от **-999** до **9999**	Индицируемая величина, первая точка
НАПРЯЖЕНИЕ 2	от **-9.99** мВдо **80.00** мВ	Напряжение на входе, вторая точка
ЗНАЧЕНИЕ 2	от **-999** до **9999**	Индицируемая величина, вторая точка
ЗНАЧЕНИЕ ОБРЫВА	от **0.01**мВдо**20.0**мВ	Напряжение ниже заданного прибор воспринимает как обрыв датчика

4-3	КОМПЕНСАЦИЯ ХОЛОДНОГО СПАЯ	Глава 4. Раздел 3

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

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

Параметр	Значение	Комментарии
РЕЖИМ РАБОТЫ	**АВТОМАТИЧЕСКИЙ**	Автоматическая компенсация температуры холодного спая
	РУЧНОЙ	Ручная установка температуры холодного спая
	ВЫКЛЮЧЕНА	Компенсация выключена
ТЕМПЕРАТУРА	от **0**°С до **100**°С	Температура холодного спая при ручной установке

4-4	КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАНИЙ	Глава 4. Раздел 4

Функция введения поправки к измерениям. Например, по техническим причинам датчик температуры не может быть установлен в заданной точке, а предварительные измерения показали, что в той точке, где датчик установлен, температура отличается на

50°C. Эта функция позволяет вводить поправку вида: *T=Тизм+bТизм+A,* где *T* - индицируемая температура, *Тизм*- измеренная прибором температура, **A** – сдвиг характеристики в градусах, **b**- коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики (например, **b**= 0,002 соответствует поправке в 2 градуса на каждые 1000 градусов измеренной температуры).

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
КОРРЕКЦИЯ	**ВКЛЮЧЕНА**	Включить корректировку показаний
	ВЫКЛЮЧЕНА	Выключить корректировку показаний
КОЭФФИЦИЕНТ A	от **-99** до **99**°C	Сдвиг характеристики в градусах
КОЭФФИЦИЕНТ B	от **-0.999** до **0.999**	Коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики

4-5	**ФИЛЬТРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**	**Глава 4. Раздел 5**

Прибор оснащен цифровым фильтром для уменьшения ошибок измерения, вызванных индустриальными помехами. Фильтр снижает скорость отклика прибора на изменение температуры.

Параметр	Значение	Комментарии
ВРЕМЯ ФИЛЬТРАЦИИ	от **1** до **20** сек.	Время фильтрации
	ВЫКЛЮЧЕНА	Фильтрация выключена

4-6	**ПОДСТРОЙКА СОПРОТИВЛЕНИЯ R0**	**Глава 4. Раздел 6**

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

3.5 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

5-1	**РЕЖИМ УПРАВ. МОЩНОСТЬЮ**	**Глава 5. Раздел 1**

При включении прибор всегда находится в автоматическом режиме управления мощностью. Для перехода в ручной режим присвойте параметру **«РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ»** значение **«РУЧНОЙ»** и нажмите кнопку ⮌.

В этом режиме в верхнейстроке индикатора отображается измеренная температура, а в нижней - мощность в процентах, если установлен ПИД закон регулирования или **ВКЛ./ВЫКЛ.**- при двухпозиционном регулировании. Требуемое значение мощности устанавливается кнопками ∨ и ∧.

Для возврата в режим автоматического регулирования одновременно нажмите кнопки 🗋 и ⮌.

5-2	РЕЖИМ РЕГУЛИРОВАНИЯ	Глава 5. Раздел 2

При регулировании по программе в пункте меню «ВКЛЮЧЕНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ» запускается одна из программ. Если выбран режим «ПО УСТАВКЕ», то регулирование ведётся по уставке, задаваемой кнопками $\vee$ и $\wedge$ в основном режиме индикации.

Параметр	Значение	Комментарии
РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ	**ПО ПРОГРАММЕ**	Регулирование по программе
	ПО УСТАВКЕ	Регулирование по уставке

3.6 КОНТРОЛЬ НЕЗАМКНУТОСТИ КОНТУРА РЕГУЛИРОВАНИЯ. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ

Эта функция предназначена для контроля неисправности всего контура регулирования – от датчика температуры до нагревателя. Принцип действия основан на измерении теплового отклика контура регулирования. Если прибор выдает команду на увеличение мощности на нагревателе, измеряемая температура должна повышаться. Если ожидаемого повышения температуры нет, значит, контур регулирования нарушен. Причины нарушения контура могут быть разными, например: короткое замыкание в термопаре или удлинительных проводах, датчик температуры не находится в печи, не работает выход прибора, неисправен силовой тиристорный блок или пускатель, обрыв подводящих силовых проводов, неисправен нагреватель. Прибор не может указать причину, но может выдать аварийный сигнал на дополнительный выход. Параметры контроля незамкнутости контура установятся автоматически после прохождения процедуры автонастройки параметров ПИД регулирования.

9-1	КОНТРОЛЬ КОНТУРА РЕГ. 1	Глава 9. Раздел 1

Характерное время определения прибором неисправности контура может быть задано пользователем. Необходимо задать **«ВРЕМЯ ОТКЛИКА»**, за которое измеренная температура должна измениться на заданную величину **«ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМП.»** Данные величины могут быть найдены экспериментально. Если происходят ложные срабатывания, время следует увеличить.

Параметр	Значение	Комментарии
КОНТРОЛЬ LBA 1 Режим настройки параметров контроля	**АВТОМАТИЧЕСКИЙ**	Настройка параметров контроля производится автоматически
	РУЧНОЙ	Ручная настройка параметров
ВРЕМЯ ОТКЛИКА 1	от **00** мин **01** сек до **99** мин **59** сек	Время отклика контура при ручной настройке
ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМП. 1	от **1** до **1000** °C	Пороговая величина по температуре при ручной настройке

9-2	КОНТРОЛЬ КОНТУРА РЕГ. 2	Глава 9. Раздел 2

Параметр	Значение	Комментарии
КОНТРОЛЬ LBA 2 Режим настройки параметров контроля	**АВТОМАТИЧЕСКИЙ**	Настройка параметров контроля производится автоматически
	РУЧНОЙ	Ручная настройка параметров

ВРЕМЯ ОТКЛИКА 2	от **00** мин **01** сек до **99** мин **59** сек	Время отклика контура при ручной настройке
ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМП. 2	от **1** до **1000** °C	Пороговая величина по температуре при ручной настройке

9-3	КОНТРОЛЬ КОНТУРА РЕГ. 3	Глава 9. Раздел 3

Параметр	Значение	Комментарии
КОНТРОЛЬ LBA 3 Режим настройки параметров контроля	**АВТОМАТИЧЕСКИЙ**	Настройка параметров контроля производится автоматически
	РУЧНОЙ	Ручная настройка параметров
ВРЕМЯ ОТКЛИКА 3	от **00** мин **01** сек до **99** мин **59** сек	Время отклика контура при ручной настройке
ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМП. 3	от **1** до **1000** °C	Пороговая величина по температуре при ручной настройке

3.7 УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЗАДВИЖКОЙ

10-1	УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЗАДВИЖКОЙ	Глава 10. Раздел 1

В этом разделе Вы можете установить трехпозиционный пропорционально-дифференциальный закон регулирования температуры с помощью электрозадвижки. Регулирование такого типа производится с помощью двух реле. Одно реле (выход 2) замыкает цепь питания электродвигателя, отвечающую за открытие задвижки. Открытие задвижки увеличивает поток теплоносителя, что влечет за собой увеличение температуры. Другое реле (выход 3) замыкает цепь питания электродвигателя, отвечающую за закрытие задвижки. Это уменьшает поток теплоносителя и понижает температуру.

Параметр	Значение	Комментарии
ЗП РЕГУЛИРОВАНИЕ (включение трехпозиционного регулирования)	**ВКЛЮЧЕНО**	Трехпозиционное регулирование включено
	ВЫКЛЮЧЕНО	Трехпозиционное регулирование выключено

Если Вы выберите **«ВКЛЮЧЕНО»,** появятся разделы **«Настройка трехпозиционного закона регулирования»** и **«Настройка регулирующего механизма»**, где необходимо установить все основные параметры работы регулирования температуры с помощью управляемой задвижки.

10-2	НАСТРОЙКА ЗП РЕГУЛИРОВАНИЯ	Глава 10. Раздел 2

Первый параметр, необходимый для настройки регулирующего механизма, это «**ЗОНА НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ**». Если измеренная температура отличается от заданной менее чем на величину зоны нечувствительности, регулирование не происходит – оба реле выключены. Второй параметр, необходимый для настройки - пропорциональный коэффициент (**Кр**). При нагреве или охлаждении соответствующее реле замыкается на время, зависящее от разности температур между уставкой и измеренным значением температуры. Пропорциональный коэффициент является коэффициентом пропорциональности между длительностью управляющих импульсов (время, на которое замыкается реле) и разностью температур. Он имеет размерность [секунда/°C]. Его

величина – это длительность импульса, которая предположительно необходима для изменения температуры на один градус.

Третий параметр –дифференциальный коэффициент (**Kd**). Длительность управляющих импульсов должна зависеть от скорости изменения температуры с обратным знаком, чтобы препятствовать резким изменениям температуры объекта. Чем быстрее остывает объект, тем больше прибор открывает задвижку, увеличивая поступление тепла. И наоборот, если температура возрастает слишком быстро, прибор начинает прикрывать задвижку. Дифференциальный коэффициент задаётся в секундах и является коэффициентом пропорциональности между скоростью изменения температуры и ожидаемой величиной компенсации этого изменения.

Длительность управляющих импульсов вычисляется по формуле:

$$\text{Время импульса} = Kp \times \left[\Delta T - \frac{Kd \times < \Delta T >}{dT.Lo} \right]$$

Параметр **dt.Lo**– время теплового отклика системы (см. Раздел «10-3 Настройка регулирующего механизма»).

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
ЗОНА НЕЧУВСТВИТ.	от**0.1**°Сдо **250**°С	Зона нечувствительности
КОЭФФИЦИЕНТ Кр	от **0.1** до **999.9**	Пропорциональный коэффициент
КОЭФФИЦИЕНТ Kd	от **0.1** до **100.0** сек	Дифференциальный коэффициент
	ВЫКЛЮЧЕН	Дифференциальная составляющая не используется

10-3	**НАСТРОЙКА РЕГ. МЕХАНИЗМА**	**Глава 10. Раздел 3**

Промежуток времени между управляющими импульсами определяется временем теплового отклика системы. По сути, это временной интервал, за который изменится температура системы, вследствие изменения положения задвижки. Параметр **«ВРЕМЯ ОТКЛИКА»** может быть определен экспериментально и также должен быть задан при настройке прибора. Предусмотрена возможность ограничения длительности управляющих импульсов.

Для учета люфтов механизма задвижки задаются минимальные длительности импульса при движении в одном направлении и при смене направления.

Вы также можете задать максимально допустимую длительность импульса при регулировании температуры.

Если Вы хотите управлять электрозадвижкой вручную, используйте ручной режим регулирования. Его можно осуществить в разделе «**Режим ручного управления мощностью**». В ручном режиме управления изменится назначение индикаторов и кнопок ∨ и ∧. В верхней строке индикатора по-прежнему отображается измеренная температура, но в нижней – состояние задвижки. Открытие задвижки производится удержанием кнопки ∧. При этом на нижнем индикаторе появляется надпись «**УВЕЛИЧЕНИЕ**». Закрытие – удержанием кнопки ∨. При этом на нижнем индикаторе появляется надпись «**УМЕНЬШЕНИЕ**»**.** Если отпустить кнопку, то закрытие/открытие задвижки прекращается, и нижняя строка будет пустой.

Параметр	Значение	Комментарии
ВРЕМЯ ОТКЛИКА	от **00** мин **01** сек до **99** мин **59** сек	Время между управляющими импульсами (время теплового отклика)
МАКС. ВРЕМЯ	от **00** мин **01** сек до **04** мин **00** сек	Наибольшая длительность импульса при регулировании (не должна превышать время движения задвижки от одного крайнего положения до другого)
МИН. ВРЕМЯ 1	от **0** сек до **25** сек с шагом **0.1** сек	Наименьшая длительность импульса при движении в одном направлении
МИН. ВРЕМЯ 2	от **0** сек до **25** сек с шагом **0.1** сек	Наименьшая длительность импульса при смене направления. Для учета люфта при смене направления движения.

3.8 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД

11-1	ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД	Глава 11. Раздел 1

Если Вы используете дискретный вход, выберите подключаемое устройство и его назначение. Если вы выбрали **«НАЗНАЧЕНИЕ ВХОДА»** равным **«СТАРТ/СТОП РЕГ.»**, то при первом нажатии кнопки или переводе тумблера в «замкнутое» положение произойдёт старт программы. Номер программы и номер шага задаются в разделе **«ЗАПУСК ПРОГРАММ»**. При следующем нажатии кнопки или переводе тумблера в «разомкнутое» положение – регулирование выключится. При выборе **«СТАРТ/ПАУЗА РЕГ.»** в параметре **«НАЗНАЧЕНИЕ ВХОДА»** после первого нажатии кнопки или переводе тумблера в «замкнутое» положение произойдёт старт программы. При следующем нажатии кнопки или переводе тумблера в «разомкнутое» положение – регулирование перейдёт в режим паузы.

Параметр	Значение	Комментарии
НАЗНАЧЕНИЕ ВХОДА	**НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ**	Дискретный вход не используется
	СТАРТ/СТОП РЕГ.	Включение/выключение регулирования
	СТАРТ/ПАУЗА РЕГ.	Включение/перевод на паузу регулирования
ТИП ВХОДА	**КНОПКА**	Кнопка
	ТУМБЛЕР	Тумблер

3.9 АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД (для приборов с аналоговым выходом)

12-1	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД	Глава 12. Раздел 1

Аналоговый выход может работать в режиме управления мощностью нагревателя или охладителем (регулировать температуру) или как преобразователь текущей температуры в ток.

В разделе «**1-2 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ**» выберите режим работы аналогового выхода.

Если выбраны управление нагревателем или охладителем, то необходимо установить диапазоны тока – параметр «**ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ**». Ток пропорционален мощности, подаваемой на нагреватель или охладитель. При этом используется шесть диапазонов тока **4-20**mA, **20-4**mA, **0-20**mA, **20-0**mA, **0-5**mA, **5-0**mA.

При выбора режима «**ИЗ.ЗНАЧЕНИЕ - ТОК**», необходимо задать два значения температуры и соответствующие им значения тока.

После установки этих значений работа аналогового выхода обеспечит однозначное линейное преобразование текущей температуры в ток для всего диапазона измеряемых температур.

Параметр	Значение	Комментарии
ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ (в режиме управления мощностью)	**4-20** **20-4** **0-20** **20-0** **0-5** **5-0**	Первое значение тока соответствует мощности 0%, второе – 100%
ТЕМПЕРАТУРА 1	от **-200**°C до **2500**°C	Значение температуры 1
ЗНАЧЕНИЕ ТОКА 1	от **0.00** mA до **20.00** mA	Значение тока 1
ТЕМПЕРАТУРА2	от **-200**°C до **2500**°C	Значение температуры 2
ЗНАЧЕНИЕ ТОКА 2	от **0.00** mA до **20.00** mA	Значение тока 2

3.10 ДАТА. ВРЕМЯ (только для приборов с архивом)

13-1	НАСТРОЙКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ	Глава 13. Раздел 1

Установите дату и время для правильной работы архива.

Параметр	Значение	Комментарии
НАСТРОЙКА МИНУТ	от **0** мин до **59** мин	Минуты
НАСТРОЙКА ЧАСОВ	от **0** мин до**59** мин	Часы
НАСТРОЙКА ДАТЫ	от **1** до **31**	День
НАСТРОЙКА МЕСЯЦА	от **1** до **12**	Месяц
НАСТРОЙКА ГОДА	от **2011** до **2099**	Год

3.11 АРХИВ (только для приборов с архивом)

14-1	НАСТРОЙКА АРХИВИРОВАНИЯ	Глава 14. Раздел 1

Установите периодичность записи в архив. Период записи может быть задан в пределах от 1 секунды до 100 минут. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и составляет:

период записи 2 секунды – время записи – 40 суток
период записи 1 минута – время записи – 4 года
период записи 1 час – время записи – более 100 лет

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

Параметр «**ПРОСМОТР АРХИВА**» разрешает доступ к просмотру архива на дисплее прибора.

Параметр	Значение	Комментарии
ПЕРИОД ЗАПИСИ	от **1** до **3600** сек	Период записи в архив измеренных данных
ПРОСМОТР АРХИВА	**ДА**	Просмотр архива на индикаторе прибора разрешен
	НЕТ	Просмотр архива на индикаторе прибора запрещён

ЗАПИСЬ В АРХИВ	**ПРИ ВКЛ.РЕГ.**	Данные записываются в архив только при включенном регулировании
	НЕПРЕРЫВНО	Данные всегда записываются в архив

Как просмотреть архив на дисплее прибора:

Для того, чтобы разрешить просмотр архива на дисплее прибора, войдите в раздел «**14-1 НАСТРОЙКИ АРХИВИРОВАНИЯ**» и присвойте параметру «**ПРОСМОТР АРХИВА**» значение «**ДА**». После этого, в основном режиме работы, откроется доступ к просмотру архива. Для этого нажмите кнопку 🗋 2 раза. Вы попадете в раздел «**ПРОСМОТР АРХИВА**». Для просмотра архива задайте интересующее Вас время и дату и нажмите кнопку ⮌. В верхней строке индикатора появится значение температуры, в нижней – время и дата записи. Просматривайте записи, нажимая кнопки ∨ и ∧.

Обратите внимание, данные из архива можно только просматривать, изменить их невозможно.

3.12 ИНТЕРФЕЙС

15-1	НАСТРОЙКИ ИНТЕРФЕЙСА	Глава 15. Раздел 1

Скорость обмена информацией по RS485, приводится в килобитах в секунду, т.е. «9600»=9600 бит/сек. Максимальная скорость 115200 бит/сек.

Параметр	Значение	Комментарии
ПРОТОКОЛ	**MODBUS ASCII**	ModbusASCII
	MODBUS RTU	Modbus RTU
СЕТЕВОЙ АДРЕС	от **1** до **255**	Сетевой адрес прибора
СКОРОСТЬ ОБМЕНА	от **9600** до **115200**	Скорость обмена информацией по RS485

3.13 НАСТРОЙКА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММ

17-1	ХОД ПРОГРАММ	Глава 17. Раздел 1

При выборе режима «**С ПОДТВЕРЖДЕНИЕМ**», подтверждение перехода на следующий шаг происходит по нажатию кнопки ⮌ в основном режиме индикации.

Параметр	Значение	Комментарии
СЛЕДУЮЩИЙ ШАГ	**АВТОМАТИЧЕСКИ**	По окончании текущего шага программа автоматически переходит на следующий шаг
	С ПОДТВЕРЖДЕНИЕМ	По окончании текущего шага программа переключается в режим пауза и ждёт подтверждения перехода на следующий шаг

3.14 СИГНАЛИЗАЦИЯ ХОДА ПРОГРАММ

18-1	СИГНАЛ. 1 ХОДА ПРОГРАММ	Глава 18. Раздел 1

Если одному из выходов назначена функция «**ХОД ПРОГРАММЫ 1**», то этот выход сработает по окончании шага и (или) по окончании программы (в зависимости от значений параметров «**ПО КОНЦУ ШАГА**» и «**ПО КОНЦУ ПРОГРАММЫ**»). Время, на которое сработает выход, определяется параметрами «**ВРЕМЯ ПО КОНЦУ ШАГА**» и «**ВРЕМЯ ПО КОНЦУ**

ПРОГРАММЫ». Если один из этих параметров равен «--:--», то сигнализация хода программ включится на неограниченное время и снять этот сигнал можно нажатием кнопки ⮌ в основном режиме индикации.

Параметр	Значение	Комментарии
ПО КОНЦУ ШАГА	**СИГНАЛИЗИРУЕТ**	Сигнализация 1 окончания текущего шага включена
	НЕ СИГНАЛИЗИРУЕТ	Сигнализация 1 окончания текущего шага выключена
ПО КОНЦУ ПРОГРАММЫ	**СИГНАЛИЗИРУЕТ**	Сигнализация 1 окончания текущей программы включена
	НЕ СИГНАЛИЗИРУЕТ	Сигнализация 1 окончания текущей программы включена
ВРЕМЯ ПО КОНЦУ ШАГА	от **00** мин **01** сек до **40** мин **00** сек	Время, на которое включается сигнализация окончания шага
	--:--	Сигнализация окончания шага включается до сигнала подтверждения
ВРЕМЯ ПО КОНЦУ ПРОГРАММЫ	от **00** мин **01** сек до **40** мин **00** сек	Время, на которое включается сигнализация окончания программы
	--:--	Сигнализация окончания программы включается до сигнала подтверждения

18-2	СИГНАЛ. 2 ХОДА ПРОГРАММ	Глава 18. Раздел 2

Параметр	Значение	Комментарии
ПО КОНЦУ ШАГА	**СИГНАЛИЗИРУЕТ**	Сигнализация 2 окончания текущего шага включена
	НЕ СИГНАЛИЗИРУЕТ	Сигнализация 2 окончания текущего шага выключена
ПО КОНЦУ ПРОГРАММЫ	**СИГНАЛИЗИРУЕТ**	Сигнализация 2 окончания текущей программы включена
	НЕ СИГНАЛИЗИРУЕТ	Сигнализация 2 окончания текущей программы включена
ВРЕМЯ ПО КОНЦУ ШАГА	от **00** мин **01** сек до **40** мин **00** сек	Время, на которое включается сигнализация окончания шага
	--:--	Сигнализация окончания шага включается до сигнала подтверждения
ВРЕМЯ ПО КОНЦУ ПРОГРАММЫ	от **00** мин **01** сек до **40** мин **00** сек	Время, на которое включается сигнализация окончания программы
	--:--	Сигнализация окончания программы включается до сигнала подтверждения

3.15 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОГРАММ

19-1	ДОП. НАСТР. ПРОГРАММ	Глава 19. Раздел 1

При включении дополнительных параметров после редактирования программы появляется меню «**НАСТРОЙКА ПРОГРАММ**». В этом меню для каждой программы можно задать свои ПИД коэффициенты и ограничение мощности.

Включение дополнительных шагов добавляет шаги:

↑→	нагрев с заданной скоростью, переход на следующий шаг программы по фактической температуре
↓→	охлаждение с заданной скоростью, переход на следующий шаг программы по фактической температуре

При выборе этих шагов переход на следующий шаг произойдёт при достижении фактической температуры уставки. Параметр **ΔT** задаёт зону перехода. Переход на

следующий шаг произойдёт при достижении фактической температурой значения «**УСТАВКА-ΔТ**».

Параметр	Значение	Комментарии
ДОП. ПАРАМЕТРЫ	**НЕ ДОСТУПНЫ**	Дополнительные параметры не доступны
	ДОСТУПНЫ	Дополнительные параметры доступны
ДОП. ШАГИ	**НЕ ДОСТУПНЫ**	Дополнительные шаги не доступны
	ДОСТУПНЫ	Дополнительные шаги доступны

3.16 ВОЗВРАТ К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ ПРИБОРА

20-1	ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ	Глава 20. Раздел 1

Здесь возможно установить значения всех параметров прибора в значения по умолчанию. Если выбрано «**ДА**», то устанавливаются заводские умолчания (самые распространенные значения параметров).

Параметр	Значение	Комментарии
ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ	**ДА**	Вернуться к заводским настройкам
	НЕТ	Не возвращаться к заводским настройкам

3.17 РЕЛЕЙНО-СИМИСТОРНЫЙ ВЫХОД (только для приборов релейно-симисторным выходом)

29-1	НАСТРОЙКА РС ВЫХОДА	Глава 29. Раздел 1

Важно помнить, что конфигурацию Выхода РС – симистор или реле-симистор – следует использовать только для управления переменным током.

Параметр	Значение	Комментарии
ВЫХОД 4	**РС**	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
	Р	Выход работает как релейный
	С	Выход работает как симисторный

3.18 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ

В основном режиме работы, нажмите и удерживайте кнопку ⮌ в течение более 10 секунд. На индикаторе появится надпись «**УРОВЕНЬ ДОСТУПА**». Выберите один из трех вариантов с помощью кнопок ∨ или ∧ и нажмите ⮌:

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

-AccS = **1** **-** Разрешено запускать программы и просматривать архив.

-AccS = **2** **-** Доступ не ограничен.

4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА

Прибор предназначен для щитового монтажа. Прибор крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки.

У моделей приборов с защитой по передней панели IP67 перед установкой в щит необходимо проверить целостность уплотнителя, уложенного в паз с внутренней стороны передней панели. Прибор следует крепить к щиту с помощью четырех крепежных скоб, обеспечивая равномерный прижим.

Размеры выреза в щите для монтажа указаны в пункте 5.

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

При подключении прибора к сети рекомендуем установить автоматический выключатель с током срабатывания 1А.

4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

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

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

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

3. Провода от датчиков должны иметь минимально возможную длину.



Рисунок 6 – Схемы подключения датчиков

<u>Подключение термопары</u>

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

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

Приборы Термодат имеют высокое входное сопротивление, поэтому сопротивление 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 подключено платиновый, медный или никелевый термометр сопротивления. Термометр сопротивления подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее 0,5 мм^2 (допускается 0,35 мм^2 для коротких линий). Провода должны иметь одинаковую длину и сопротивление. Максимальное сопротивление каждого провода должно быть не более 20 Ом. При соблюдении этих условий сопротивление проводов автоматически учитывается и не влияет на точность измерения температуры.

Подключение датчиков с токовым выходом

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

4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

В приборе имеется четыре типа выхода– релейный, транзисторный, релейно-симисторный и аналоговый.

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 10А при ~230В. 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.

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 СБ3Ф или МБТ3Ф.

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 работает, как обычный релейный выход.

В режиме работы «**Симистор**» выход может коммутировать нагрузку до 1А 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.

Аналоговый выход прибора предназначен для управления исполнительными устройствами с токовым входом или подключения самописца.

На рисунках 7, 8, 9 и 10 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/.

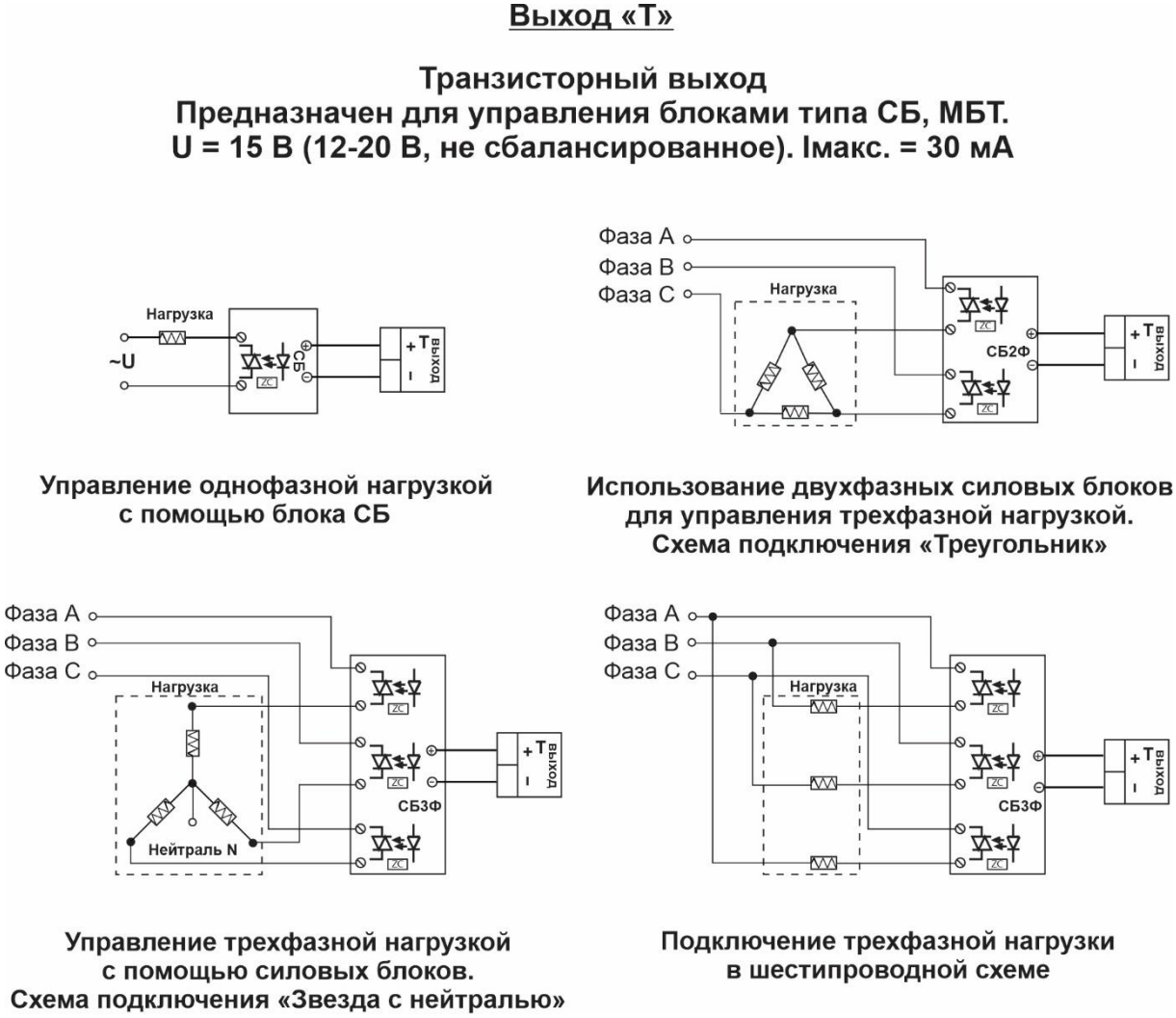


Рисунок 7 – Схемы подключения транзисторного выхода

Выход «Р»

Релейный выход
10 А, ~230 В



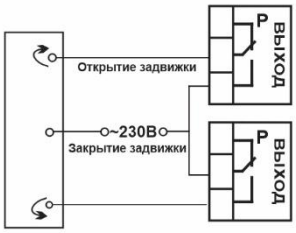
Подключение нагрузки менее 2,3 кВт



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



Подключение аварийной сигнализации



Подключение электрозадвижки

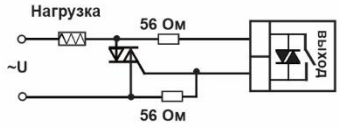
Рисунок 8 – Схемы подключения релейных выходов

Выход «РС»

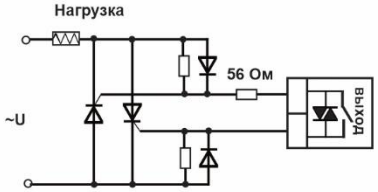
Релейно-симисторный выход

Режим работы «Симистор»

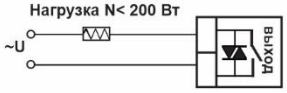
Предназначен для управления внешним симистором, тиристорами или нагрузкой до 200 Вт. Оптоизолирован. Включение симистора происходит в момент прохождения фазы через ноль. Iмакс ~ 1 А



Подключение внешнего симистора

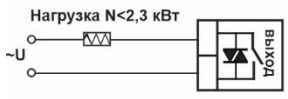


Подключение внешних тиристоров

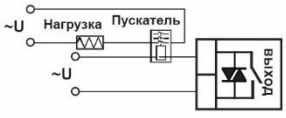


Подключение нагрузки менее 200 Вт

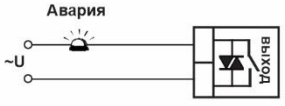
Режим работы «Реле» и «Реле-симистор»
10 А, ~230 В



Подключение нагрузки менее 2,3 кВт



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



Подключение аварийной сигнализации

Рисунок 9 – Схемы подключения релейно - симисторного выхода

Выход «А»

Аналоговый токовый выход.
Предназначен для управления исполнительными устройствами с токовым входом 0...5, 5...0, 0...20, 20...0, 4...20, 20...4 мА.
RH<500 Ом



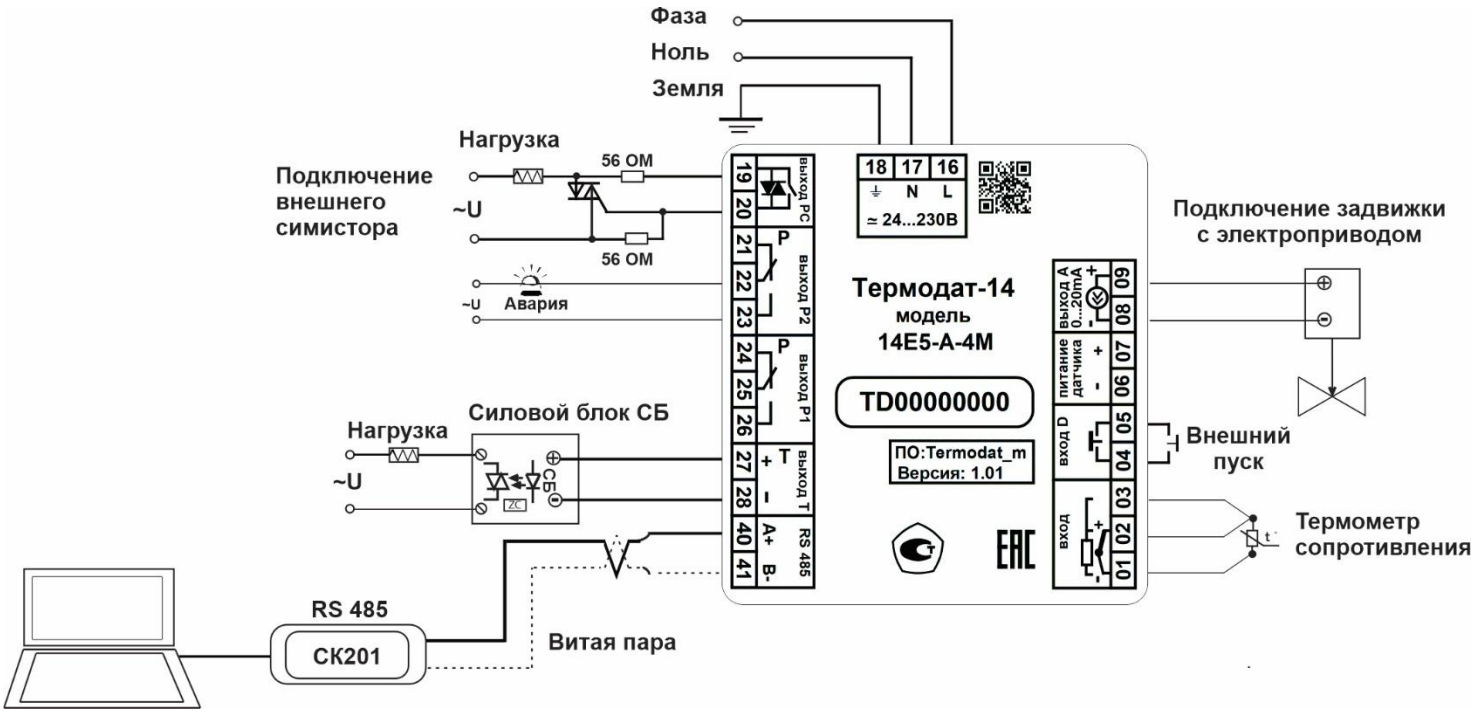
Подключение задвижки с электроприводом

Подключение самописца

Рисунок 10 – Схемы подключения аналогового выхода

4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

На рисунке 11 и представлена схема подключения прибора.



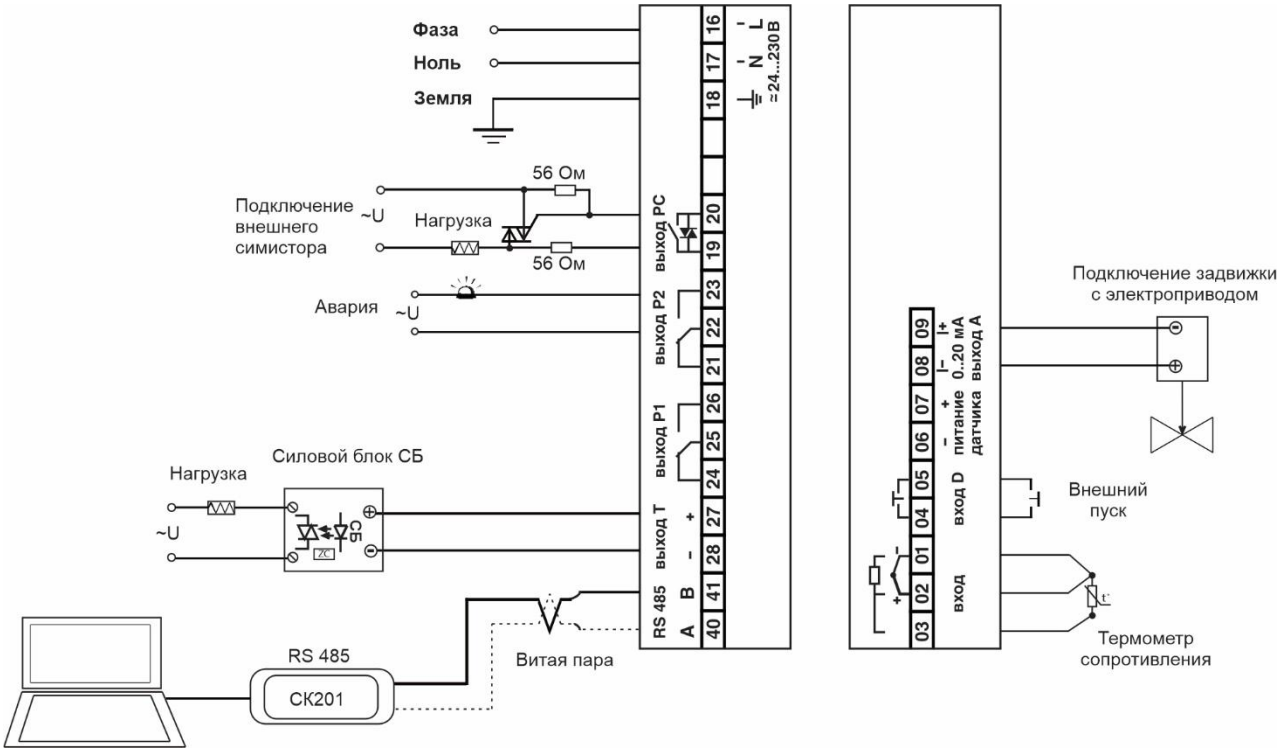


Рисунок 11 – Схема подключения прибора

5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА

На рисунках 12, 13 и 14 и представлены габаритные размеры прибора в различных исполнениях.

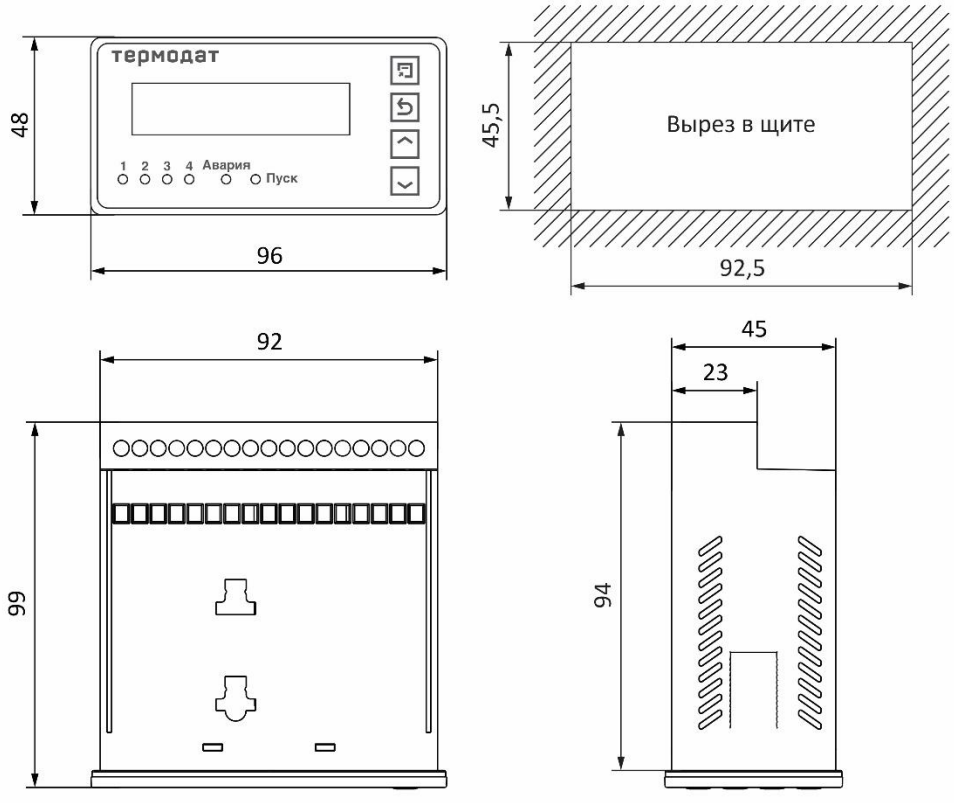


Рисунок 12 – Габаритные размеры прибора Термодат-14E5-H…

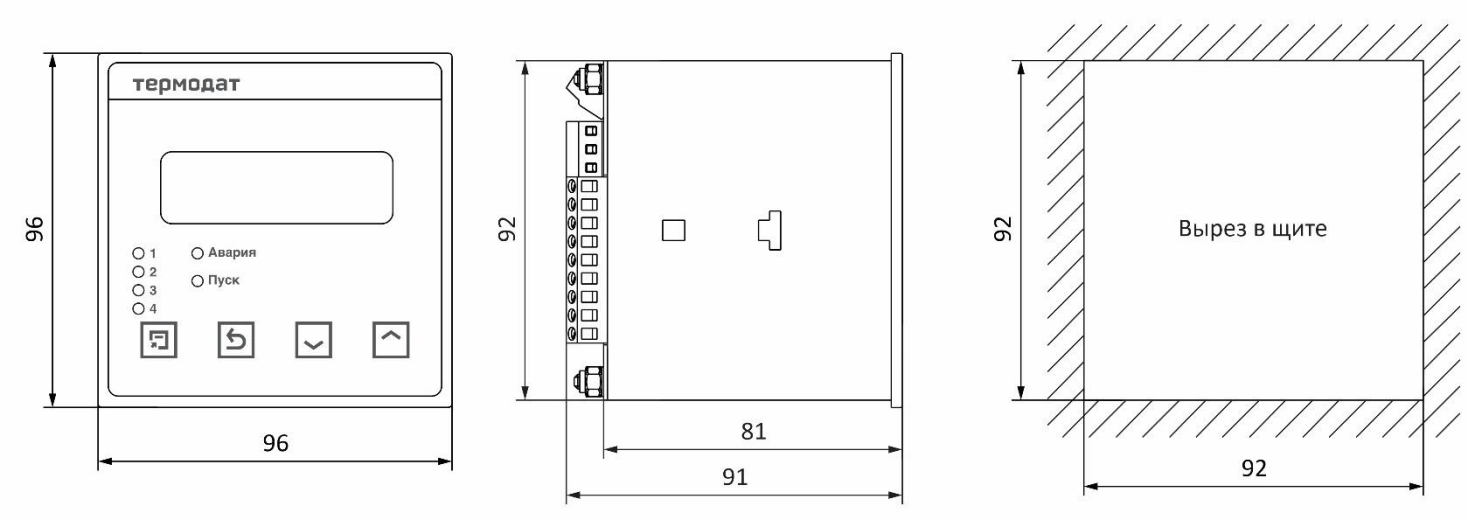


Рисунок 13 – Габаритные размеры прибора Термодат-14E5-A…

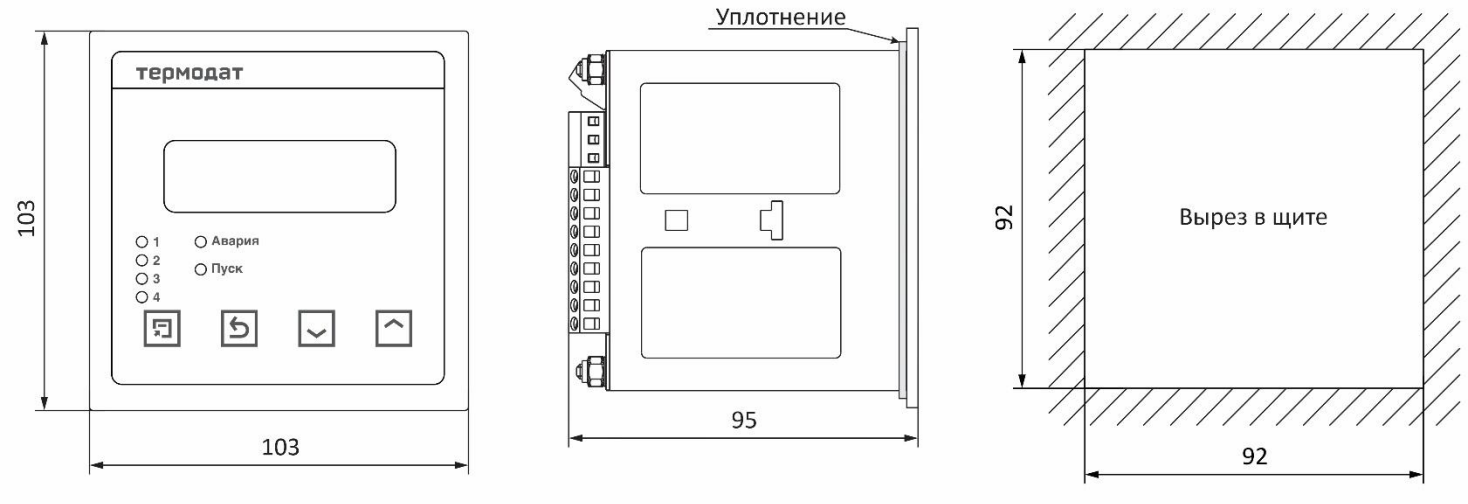


Рисунок 14 – Габаритные размеры прибора Термодат-14E5-A7-4M

6 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.

7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 50°С и значениях относительной влажности не более 80 % при 27°С.

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.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности раздела 4 и 6.

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.

9 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.ruE-mail: mail@termodat.ru