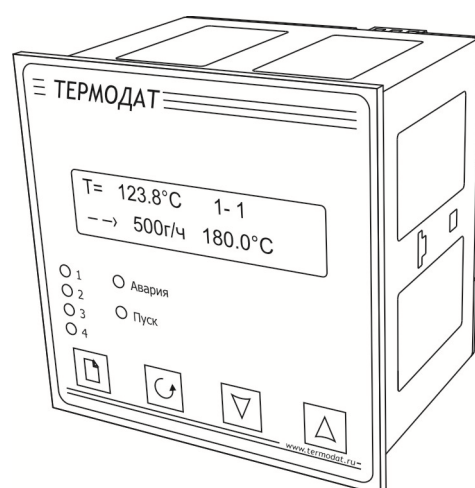




**системы
контроля**



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ КТШЛ 2.320.202 РП

ТЕРМОДАТ-14Е5

Содержание

Введение.....	4
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.....	12
3 Настройка прибора.....	12
3.1 Конфигурация. Глава 1.....	12
3.1.1 Выбор датчика. Глава 1. Раздел 1.....	12
3.1.2 Назначение выходов. Глава 1. Раздел 2.....	14
3.2 Регулирование. Глава 2.....	15
3.2.1 Настройка пропорционально-интегрально дифференциального закона регулирования. Глава 2. Раздел 1.....	15
3.2.2 Настройка двухпозиционного закона регулирования. Глава 2. Раздел 2.....	16
3.2.3 Защита нагревателя (только для ПИД закона регулирования). Глава 2. Раздел 3.....	17
3.2.4 Ограничение диапазона изменения уставок регулирования. Глава 2. Раздел 4.....	17
3.2.5 Настройка нагревателя. Глава 2. Раздел 5.....	17
3.2.6. Настройка охладителя. Глава 2. Раздел 6.....	19
3.2.7. Действия прибора при обрыве датчика. Глава 2. Раздел 8.....	19
3.3 Аварийная сигнализация. Глава 3.....	20
3.3.1 Основные настройки для первого профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 1.....	20
3.3.2 Основные настройки для второго профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 2.....	21
3.3.3 Основные настройки для третьего профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 3.....	22
3.3.4 Дополнительные настройки для первого профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 4.....	22
3.3.5 Дополнительные настройки для второго профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 5.....	23
3.4 Измерение. Глава 4.....	23
3.4.1 Настройка индикации измеренного значения. Глава 4. Раздел 1.....	23
3.4.2 Настройка масштабируемой индикации. Глава 4. Раздел 2.....	23
3.4.3 Настройка компенсации температуры холодного спая термопары. Глава 4. Раздел 3.....	24
3.4.4 Коррекция показаний датчика. Глава 4. Раздел 4.....	24
3.4.5 Включение цифрового фильтра измерений. Глава 4. Раздел 5.....	25
3.4.6 ПОДСТРОЙКА СОПРОТИВЛЕНИЯ R0 Глава 4. Раздел 6.....	25
3.5 Ручное управление. Глава 5.....	25
3.5.1 Переключение между режимами управления мощностью. Глава 5. Раздел 1.....	25
3.5.2 Переключение между регулированием по программе и по уставке. Глава 5. Раздел 2.....	25
3.6 Контроль незамкнутости контура регулирования. Настройка параметров. Глава 9.....	26
3.6.1 Настройка параметров контроля незамкнутости контура для первого профиля аварийной сигнализации. Глава 9. Раздел 1.....	26
3.6.2 Настройка параметров контроля незамкнутости контура для второго профиля аварийной сигнализации. Глава 9. Раздел 2.....	27
3.6.3 Настройка параметров контроля незамкнутости контура для третьего профиля аварийной сигнализации. Глава 9. Раздел 3.....	27
3.7 Управление электрозадвижкой. Глава 10.....	27
3.7.1 Включение трехпозиционного регулирования. Глава 10. Раздел 1.....	27
3.7.2 Настройка трехпозиционного закона регулирования. Глава 10. Раздел 2.....	28
3.7.3 Настройка регулирующего механизма. Глава 10. Раздел 3.....	28
3.8 Дискретный вход. Глава 11.....	29
3.8.1 Настройки дискретного входа. Глава 11. Раздел 1.....	29
3.9 Аналоговый выход (для приборов с аналоговым выходом). Глава 12.....	30
3.9.1 Настройка аналогового выхода. Глава 12. Раздел 1.....	30
3.10 Дата. Время (только для приборов с архивом). Глава 13.....	30
3.10.1 Настройка даты и времени. Глава 13. Раздел 1.....	30
3.11 Архив (только для приборов с архивом). Глава 14.....	30
3.11.1 Настройка архивирования Глава 14. Раздел 1.....	30
3.11.2 Как просмотреть архив на дисплее прибора.....	31
3.12 Настройка интерфейса (только для приборов с интерфейсом). Глава 15.....	31

3.12.1 Сетевые настройки прибора. Глава 15. Раздел 1.....	31
3.13 Настройка подтверждения при выполнении программ. Глава 17.....	32
3.13.1 Подтверждение перехода на следующий шаг программы. Глава 17. Раздел 1.....	32
3.14 Сигнализация хода программ. Глава 18.....	32
3.14.1 Первый профиль сигнализации хода программ. Глава 18. Раздел 1.....	32
3.14.2 Второй профиль сигнализации хода программ. Глава 18. Раздел 2.....	33
3.15 Дополнительные параметры программ. Глава 19.....	33
3.15.1 Включение дополнительных шагов и параметров в редакторе программ. Глава 19. Раздел 1.....	33
3.16 Возврат к заводским настройкам прибора. Глава 20.....	33
3.16.1 Возврат к заводским настройкам прибора. Глава 20. Раздел 1.....	33
3.17 Ограничение доступа к параметрам настройки.....	34
4 Установка и подключение прибора.....	34
4.1 Монтаж прибора.....	34
4.2 Подключение датчиков температуры.....	34
4.2.1 Подключение термпары.....	35
4.2.2 Подключение термосопротивления.....	35
4.2.3 Подключение датчиков с токовым выходом.....	35
4.3 Подключение исполнительных устройств.....	35
4.4 Схемы подключения исполнительных устройств к выходам прибора.....	36
4.4.1 Подключение в релейному выходу.....	36
4.4.2 Подключение к транзисторному выходу.....	36
4.4.3 Подключение к симисторному выходу.....	37
4.4.4 Подключение к аналоговому выходу.....	37
4.4.5 Подключение прибора к компьютеру (для приборов с интерфейсом.....	37
4.4.6 Схема подключения прибора с одним симисторным, одним транзисторным и двумя релейными выходами.....	38
4.4.7 Типовая схема подключения прибора с одним транзисторным, двумя релейными и аналоговым выходом.....	38
5 Меры безопасности.....	38
6 Условия хранения, транспортирования и утилизации.....	39
7 Габаритные размеры прибора.....	39
8 Контактная информация.....	40

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор регулятора температуры Термодат-14Е5.

Термодат-14Е5 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 так же 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.

В приборе реализовано несколько методов управления мощностью. Это пропорционально-интегрально-дифференциальный закон (ПИД), двухпозиционный закон и трехпозиционный режим (для управления задвижкой с электроприводом).

Термодат-14Е5 имеет универсальный измерительный вход, дискретный вход и четыре выхода. Универсальный вход предназначен для подключения термопар или термосопротивлений. В зависимости от модели выходы могут быть: реле, транзисторный, симисторный и аналоговый. Дискретный вход может быть использован для включения и выключения регулирования.

Прибор может управлять как печью, так и холодильником. Предусмотрен также особый комбинированный режим – одновременное управление нагревателем и охладителем.

Термодат-14Е5 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 может быть снабжен интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Протоколы связи Modbus ASCII 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.

Программный продукт OPC-сервер TermodatOPC дает возможность любой программе, снабженной интерфейсом OPC-клиент, получать данные от приборов «Термодат», имеющих интерфейс RS485 и поддерживающих протокол обмена Modbus-ASCII. В частности, он может использоваться для работы со SCADA системами любых производителей, например, с системами Master SCADA, Intouch, Genesis, TraceMode, iFix и др.

Прибор может быть оборудован архивной памятью для записи графика

температуры. Измеренная температура записывается во встроенную Flash память с привязкой к реальному времени и календарю. Период записи от 1 сек до 100 минут. Архив позволяет записать до 2 млн. точек. Архив может быть просмотрен непосредственно на приборе или передан на компьютер. Устройство СК301 позволяет скачать архив на USB Flash disk.

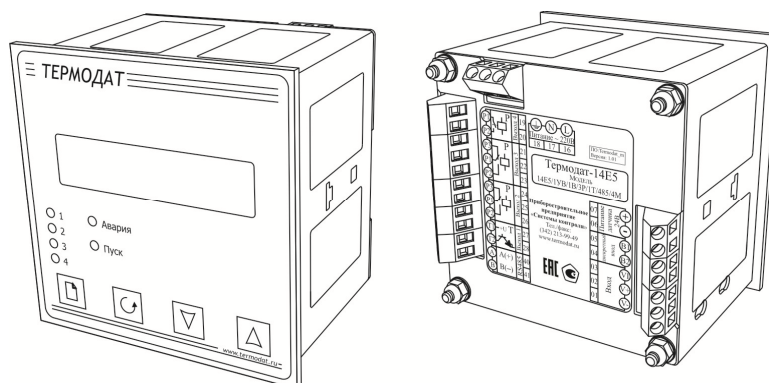


Рисунок 1 – Внешний вид прибора Термодат-14Е5

1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

Измерительный универсальный вход			
Общие характеристики	Полный диапазон измерения	от минус 270 до 2500°C (зависит от типа датчика)	
	Время измерения	Для термопары	Для термосопротивления
		Не более 0,5 сек	Не более 0,7 сек
	Класс точности	0,25	
Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)		
Подключение термопары	Типы термопар	ТХА (К), ТХК (L), ТЖК (J), ТМК (Т), ТНН (N), ТПП (S), ТПП (R), ТПР (В), ТВР (А-1, А-2, А-3)	
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая компенсация или ручная установка температуры компенсации в диапазоне от 0 до 100°C или отключена	
Подключение термометра сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$), М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$), Н($\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$), Cu($W_{100}=1,4260$), П($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
	Сопротивление при 0°C	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 - четыре выхода. Набор выходов зависит от модели	
Релейный	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	7 А, ~220 В для нормально-разомкнутого контакта 3 А, ~220 В для нормально-замкнутого контакта
	Метод управления мощностью	При ПИД-регулировании – широтно-импульсный (ШИМ) При двухпозиционном регулировании - вкл/выкл
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация
	Применение	Управление нагрузкой до 7А, включение пускателя, промежуточного реле и др.
Транзисторный	Выходной сигнал	12...20 В, ток до 30 мА, импульсный или цифр. сигнал
	Метод управления мощностью	При ПИД-регулировании: - Широтно-импульсный (ШИМ) - Метод равномерно-распределённых сетевых периодов (РСР) - 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
Симисторный	Максимальный ток	1А, ~220 В
	Метод управления мощностью	При ПИД-регулировании: Широтно-импульсный (ШИМ) или метод равномерно-распределённых сетевых периодов (РСР). При двухпозиционном регулировании: - вкл/выкл
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация.
	Применение	Управление нагрузкой до 1А, включение пускателя, управление внешними тиристорами или симистором
	Особенности	Наличие детектора «0», коммутация происходит при прохождении фазы через ноль
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 нагревом или охлаждением)
	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 -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 термосопротивления и короткого замыкания термосопротивления		
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
	Количество записей	Более 2 миллионов
	Период записи в архив	От 1 до 3600 секунд
	Продолжительность непрерывной записи	При периоде записи 1 минута – 4 года 10 секунд – 8 месяца 2 секунды – 40 суток
	Просмотр архива	На дисплее прибора или на компьютере
Интерфейс (опция)	Тип интерфейса	RS485
	Скорость обмена	9600...115200 бит/сек
	Особенности	Изолированный
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU
Питание		
Номинальное напряжение питания		~220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность		Не более 10 Вт
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	Корпус металлический. Исполнение — для щитового монтажа, монтажный вырез – 92х92 мм, лицевая панель 96х96, габаритные размеры 96х96х95 мм или 103х103х95 мм (IP67пп). Масса - не более 1,2 кг	
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2013	
Сертификация	Приборы Термодат внесены в Государственный реестр средств измерений №17602-15. Сертификат RU.C.32.001.A. №57970 от 06.03.2015 г.	
Метрология	Поверка приборов «Термодат» должна осуществляться в соответствии с «Методикой поверки МП 2411-0106-2014». Методику поверки можно скачать на сайте www.termodat.ru . Межповерочный интервал 2 года	

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 Термодат-14Е5/...../IP67пп
Модели	
14Е5/1УВ/2Р/1С/1Т	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход
14Е5/1УВ/2Р/1С/1Т/IP67	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход, IP67
14Е5/1УВ/2Р/1С/1Т/485	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход, интерфейс RS485
14Е5/1УВ/2Р/1С/1Т/485/IP67	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход, интерфейс RS485, IP67
14Е5/1УВ/2Р/1С/1Т/485/4М	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход, интерфейс RS485, архив 4Мбайта
14Е5/1УВ/2Р/1С/1Т/485/4М/IP67	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, 1 симисторный выход, интерфейс RS485, архив 4Мбайта, IP67
14Е5/1УВ/3Р/1Т	1 универсальный вход, 3 реле, 1 транзисторный выход
14Е5/1УВ/3Р/1Т/IP67	1 универсальный вход, 3 реле, 1 транзисторный выход, IP67
14Е5/1УВ/3Р/1Т/485	1 универсальный вход, 3 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485
14Е5/1УВ/3Р/1Т/485/IP67	1 универсальный вход, 3 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485, IP67
14Е5/1УВ/3Р/1Т/485/4М	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485, архив 4Мбайта
14Е5/1УВ/3Р/1Т/485/4М/IP67	1 универсальный вход, 2 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485, архив 4Мбайта, IP67
Приборы с аналоговым выходом	
14Е5/1УВ/1А/2Р/1Т	1 универсальный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход
14Е5/1УВ/1А/2Р/1Т/IP67	1 универсальный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, IP67
14Е5/1УВ/1А/2Р/1Т/485/4М	1 универсальный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485, архив 4 Мбайта
14Е5/1УВ/1А/2Р/1Т/485/4М/IP67	1 универсальный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485, архив 4 Мбайта, IP67
14Е5/1УВ/1А/2Р/1Т/485	1 универсальный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485
14Е5/1УВ/1А/2Р/1Т/485/IP67	1 универсальный вход, 1 аналоговый выход, 2 реле, 1 транзисторный выход, интерфейс RS485, IP67

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 Δ в нижней строке отображаются невязка и мощность. Описание и назначение индикаторов и кнопок на приборе схематично представлено на рисунке 2.

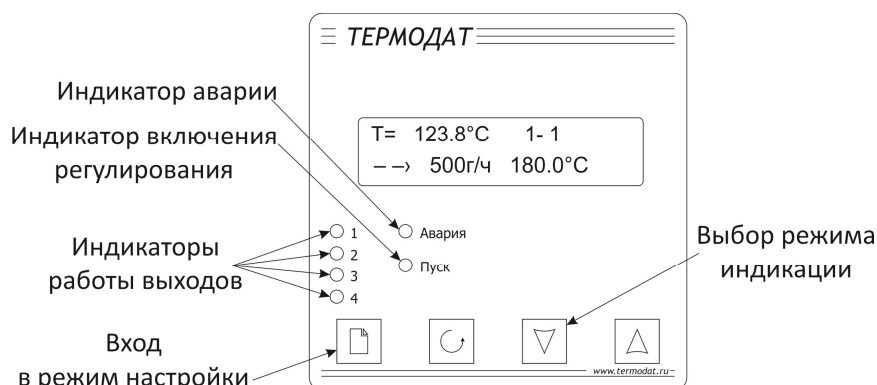


Рисунок 2 – Описание индикаторов и кнопок управления прибора

Как включить регулирование. В основном режиме индикации нажмите кнопку \square . На индикаторе появится надпись «**ВКЛЮЧЕНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ**». Нажмите кнопку \curvearrowright . В верхней строке индикатора появится надпись «**НОМЕР ПРОГРАММЫ**», а в нижней номер программы, которая будет запущена. Кнопками ∇ и Δ выберите нужную программу. Нажмите кнопку \curvearrowright . В верхней строке индикатора появится надпись «**НОМЕР ШАГА**», а в нижней номер шага, с которого запустится программа. Кнопками ∇ и Δ выберите нужный шаг. Нажмите кнопку \curvearrowright . В верхней строке индикатора появится надпись «**РЕГУЛИРОВАНИЕ**». Кнопками ∇ и Δ установите значение «**ВКЛЮЧЕНО**» и нажмите кнопку \curvearrowright . Прибор включит регулирование и перейдет в основной режим индикации. На передней панели загорится одиночный индикатор «Пуск».

2.1 Правила настройки прибора







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

1-2 НАСТРОЙКА
ВЫХОДА

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

2. Для перехода между разделами нажимайте кнопку \square . Для входа в раздел и просмотра параметров нажимайте кнопку \curvearrowright . 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 Δ . После просмотра всех параметров текущего раздела, Вы вновь вернетесь к заголовку раздела. Для того чтобы продолжить перебор разделов, нажимайте кнопку \square .

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.

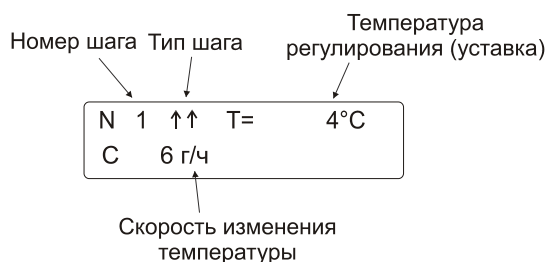








Рисунок 4 – Отображение редактора программ на дисплее прибора

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

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

Параметр «C» 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 термосопротивления, 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 Главы 1, 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. Глава 1

3.1.1 Выбор датчика. Глава 1. Раздел 1

В первом разделе данной главы задается тип используемого датчика. Например, если подключена термопара хромель/копель, выберите «ХК(L)».

НАСТРОЙКА ВХОДА			
Параметр	Значение	Комментарии	Диапазон измерения
ТИП ДАТЧИКА	ХА(К)	Термопара ТХА (К) хромель/алюмель	-270...1372°C
	ХК(L)	Термопара ТХК (L) хромель/копель	- 200...800°C
	ПП(S)	Термопара ТПП (S) платина-10%родий/платина	- 50...1768°C
	ЖК(J)	Термопара ТЖК (J) железо/константан	-210...1200°C
	МК(T)	Термопара ТМК (T) медь/константан	- 270...400°C
	ПП(R)	Термопара ТПП (R) платина-13% родий/платина	- 50...1768°C
	ПР(B)	Термопара ТПР(B) платина-30% родий/платина-6%родий	400...1820°C
	НН(N)	Термопара ТНН (N) нихросил/нисил	-270...1300°C
	ВР(A1)	Термопара ТВР (A-1) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0...2500°C
	ВР(A2)	Термопара ТВР (A-2) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0...1800°C
	ВР(A3)	Термопара ТВР (A-3) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0...1800°C
	Pt(W=1.3850)	Термосопротивление платиновое Pt ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...500°C
	Cu(W=1.4280)	Термосопротивление медное М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 180...200°C
	Pt(W=1.3910)	Термосопротивление платиновое П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) редко используется	- 200...500°C
	Cu(W=1.4260)	Термосопротивление медное Cu ($W_{100}=1,4260$) редко используется	- 50...200°C
	NI	Термосопротивление никелевое Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 60...180°C
	СОПРОТИВЛЕНИЕ	Измерение сопротивления	10...300 Ом
	РК15	Пирометр РК-15	400...1500°C
	РС20	Пирометр РС-20	400...1500°C
	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°C	от 10 до 150	Сопротивление термометра сопротивления при 0°C (Ом)	

Если подключен термометр сопротивления, не забудьте задать его сопротивление при 0°C.

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

3.1.2 Назначение выходов. Глава 1. Раздел 2

В этом разделе необходимо выбрать назначение для каждого выхода. Термодат-14Е5 имеет четыре выхода. Первый выход – транзисторный, второй и третий выходы – реле, четвертый – симисторный или аналоговый. На каждый выход 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.

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДОВ		
Параметр	Значения	Комментарии
ВЫХОД 1 Транзисторный выход ВЫХОД 2 Реле ВЫХОД 3 Реле ВЫХОД 4 Симисторный (отсутствует у приборов с аналоговым выходом)	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. Глава 2

Термодат-14Е5 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.

3.2.1 Настройка пропорционально-интегрально дифференциального закона регулирования. Глава 2. Раздел 1

НАСТРОЙКА ПИД ЗАКОНА		
Параметр	Значение	Комментарии
КОЭФФИЦИЕНТ K_p	от 0.1 °C до 2000 °C	Пропорциональный коэффициент
КОЭФФИЦИЕНТ K_i	от 1 сек. до 9999 сек.	Интегральный коэффициент
	ВЫКЛЮЧЕН	Интегральная составляющая ПИД закона не используется
КОЭФФИЦИЕНТ K_d	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

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

Как настроить ПИД-регулятор в автоматическом режиме:

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

2. На дисплее появится надпись **«НАСТРОЙКА»** и значение температуры, для которой будет производиться автонастройка. Кнопками ∇ и Δ установите нужное значение температуры и запустите процесс автонастройки кнопкой \curvearrowright .

Прибор начнет автоматическую настройку ПИД-регулирования. В нижней строке индикатора будет периодически мигать слово **«НАСТРОЙКА»**. Время автоматической настройки зависит от инерционности печи и может занять до 100 минут. Если автоматическая настройка прошла успешно, в нижней строке индикатора будет мигать **«ГОТОВО»**. Нажмите кнопку \square и вернитесь в основной режим работы.

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

Если прибору не удастся провести автоматическую настройку ПИД-коэффициентов, в нижней строке индикатора будет мигать **«НАСТРОЙКА ОШИБКА»**. Нажмите \square и \curvearrowright 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»).

3.2.2 Настройка двухпозиционного закона регулирования. Глава 2. Раздел 2

НАСТРОЙКА ДВУХПОЗ. ЗАКОНА		
Параметр	Значение	Комментарии
ГИСТЕРЕЗИС НАГРЕВА	от 1°C до 250°C	Гистерезис нагревателя
ГИСТЕРЕЗИС ОХЛАД.	от 1°C до 250°C	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

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).

3.2.3 Защита нагревателя (только для ПИД закона регулирования).

Глава 2. Раздел 3

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

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

3.2.4 Ограничение диапазона изменения уставок регулирования.

Глава 2. Раздел 4

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

Воспользуйтесь ограничением диапазона уставки для предотвращения ошибок оператора.

3.2.5 Настройка нагревателя. Глава 2. Раздел 5

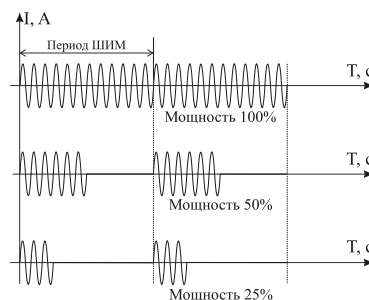
НАСТРОЙКА НАГРЕВАТЕЛЯ		
Параметр	Значение	Комментарии
ЗАКОН РЕГУЛИРОВАНИЯ	ПИД	ПИД - закон регулирования
	ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ	Двухпозиционный закон регулирования
МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ	ШИМ	ШИМ - широтно-импульсный метод, (для всех

		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, подключённого к 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

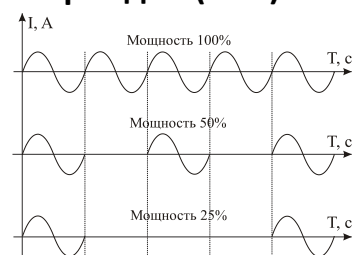
В разделе «**НАСТРОЙКА НАГРЕВАТЕЛЯ**» Вы можете выбрать закон регулирования, назначить метод, при помощи которого прибор будет управлять нагревателем и задать ограничение мощности.

При использовании метода **широтно-импульсной модуляции (ШИМ)** нагреватель или охладитель включается на долю периода ШИМ. Метод может быть реализован на следующих 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.

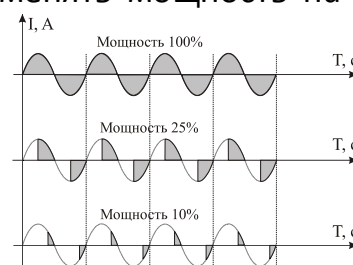
модуляции (ШИМ)



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.

3.2.6. Настройка охладителя. Глава 2. Раздел 6

НАСТРОЙКА ОХЛАДИТЕЛЯ		
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

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.

3.2.7. Действия прибора при обрыве датчика. Глава 2. Раздел 8

ДЕЙСТВИЯ ПРИ ОБРЫВЕ		
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

При обрыве термопары или термосопротивления и коротком замыкании термосопротивления, по умолчанию, прибор выключает нагреватель и включает

охладитель. Иногда, для ответственных технологических процессов, разумно задать некоторую мощность на нагревателе, не допускающую остывания установки.

3.3 Аварийная сигнализация. Глава 3

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, термосопротивления, короткое замыкание термосопротивления).

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.

3.3.1 Основные настройки для первого профиля аварийной сигнализации.

Глава 3. Раздел 1

АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 1		
Параметр	Значение	Комментарии
Тип аварии 1 (по температуре)	T>AL	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T выше аварийной уставки AL: T>AL
	T<AL	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура T ниже аварийной 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	ВКЛ.	Сигнализация отказа датчика включена

ДАТЧИКА 1	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 1 ПРИ АВАРИИ	ВКЛ.	При наступлении аварии 1 выход включается
	ВЫКЛ.	При наступлении аварии 1 выход выключается

При выборе режима работы аварийного выхода, обратите внимание, что термин «выход включается» для реле обозначает, что на обмотку реле подаётся напряжение (параметр «**РАБОТА ВЫХОДА 1 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.

3.3.2 Основные настройки для второго профиля аварийной сигнализации.

Глава 3. Раздел 2

АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 2		
Параметр	Значение	Комментарии
Тип аварии 2 (по температуре)	T>AL	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T выше аварийной уставки AL.2: T>AL.2
	T<AL	Авария 2 регистрируется, если измеренная температура T ниже аварийной 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 или T<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 2 ПРИ АВАРИИ	ВКЛ.	При аварии 2 выход включается
	ВЫКЛ.	При аварии 2 выход выключается

3.3.3 Основные настройки для третьего профиля аварийной сигнализации.

Глава 3. Раздел 3

АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 3		
Параметр	Значение	Комментарии
Тип аварии 3 (по температуре)	T>AL	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T выше аварийной уставки AL.3: T>AL.3
	T<AL	Авария 3 регистрируется, если измеренная температура T ниже аварийной 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 3 ПРИ АВАРИИ	ВКЛ.	При аварии 3 выход включается
	ВЫКЛ.	При аварии 3 выход выключается

3.3.4 Дополнительные настройки для первого профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 4

ДОП. НАСТ. СИГНАЛИЗАЦИЯ 1		
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	Аварийная сигнализация блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии
	ВКЛЮЧЕНА	

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.

3.3.5 Дополнительные настройки для второго профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 5

ДОП. НАСТ. СИГНАЛИЗАЦИЯ 2		
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	

3.3.6 Дополнительные настройки для третьего профиля аварийной сигнализации. Глава 3. Раздел 6

ДОП. НАСТ. СИГНАЛИЗАЦИЯ 3		
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. Глава 4

3.4.1 Настройка индикации измеренного значения. Глава 4. Раздел 1

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

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

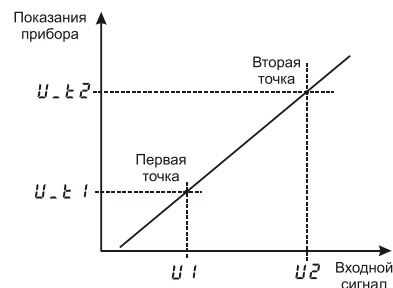
Выбор разрешения влияет только на отображение измеренной температуры, если в качестве датчика выбрана термopapa или термосопротивление. Внутреннее разрешение аналого-цифрового преобразования всегда высокое.

3.4.2 Настройка масштабируемой индикации. Глава 4. Раздел 2

НАСТРОЙКА МАСШТАБИРОВАНИЯ		
Параметр	Значение	Комментарии
ПОЗИЦИЯ ТОЧКИ	0	Позиция десятичной точки при отображении измеренного значения
	0.0	
	0.00	
	0.000	

НАПРЯЖЕНИЕ 1	от -9.99 мВ до 80.00 мВ	Напряжение на входе, первая точка
ЗНАЧЕНИЕ 1	от -999 до 9999	Индицируемая величина, первая точка
НАПРЯЖЕНИЕ 2	от -9.99 мВ до 80.00 мВ	Напряжение на входе, вторая точка
ЗНАЧЕНИЕ 2	от -999 до 9999	Индицируемая величина, вторая точка
ЗНАЧЕНИЕ ОБРЫВА	от 0.01 мВ до 20.0 мВ	Напряжение ниже заданного прибор воспринимает как обрыв датчика

При подключении датчиков с выходом по току или по напряжению прибор может пересчитать значение напряжения на входе в значение измеряемой величины. Пересчёт (масштабирование) производится по линейной зависимости для входа типа «**U масштаб**» по квадратичной зависимости для входа типа «**U параболa**» 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.



3.4.3 Настройка компенсации температуры холодного спая термопары.

Глава 4. Раздел 3

КОМПЕНСАЦИЯ 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°C до 100°C	Температура холодного спая при ручной установке

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

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°C) или колодка холодных спаев, температура которой контролируется. В этом случае следует выбрать режим ручной установки и задать температуру холодного спая.

3.4.4 Коррекция показаний датчика. Глава 4. Раздел 4

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

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

3.4.5 Включение цифрового фильтра измерений. Глава 4. Раздел 5

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

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

3.4.6 ПОДСТРОЙКА СОПРОТИВЛЕНИЯ R0. Глава 4. Раздел 6

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

3.5 Ручное управление. Глава 5

3.5.1 РЕЖИМ УПРАВ. МОЩНОСТЬЮ (переключение между ручным и автоматическим режимами управления 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 \curvearrowright .

В этом режиме в верхней строке 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 Δ .

Для возврата в режим автоматического регулирования одновременно нажмите кнопки \square и \curvearrowright .

3.5.2 Переключение между регулированием по программе и по уставке. Глава 5. Раздел 2.

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

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 ∇ и Δ в основном режиме индикации.

3.6 Контроль незамкнутости контура регулирования. Настройка параметров.

Глава 9

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.

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.

3.6.1 Настройка параметров контроля незамкнутости контура для первого профиля аварийной сигнализации. Глава 9. Раздел 1

КОНТРОЛЬ КОНТУРА РЕГ. 1		
Параметр	Значение	Комментарии
КОНТРОЛЬ ЦВА 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

3.6.2 Настройка параметров контроля незамкнутости контура для второго профиля аварийной сигнализации. Глава 9. Раздел 2

КОНТРОЛЬ КОНТУРА РЕГ. 2		
Параметр	Значение	Комментарии
КОНТРОЛЬ ЛВА 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

3.6.3 Настройка параметров контроля незамкнутости контура для второго профиля аварийной сигнализации. Глава 9. Раздел 3

КОНТРОЛЬ КОНТУРА РЕГ. 3		
Параметр	Значение	Комментарии
КОНТРОЛЬ ЛВА 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. Глава 10

3.7.1 Включение трехпозиционного регулирования. Глава 10. Раздел 1

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

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.

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

3.7.2 Настройка трехпозиционного закона регулирования. Глава 10. Раздел 2

НАСТРОЙКА ЗП РЕГУЛИРОВАНИЯ		
Параметр	Значение	Комментарии
ЗОНА НЕЧУВСТВИТ.	от 0.1 °C до 250 °C	Зона нечувствительности
КОЭФФИЦИЕНТ Kp	от 0.1 до 999.9	Пропорциональный коэффициент
КОЭФФИЦИЕНТ Kd	от 0.1 до 100.0 сек	Дифференциальный коэффициент
	ВЫКЛЮЧЕН	Дифференциальная составляющая не используется

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 (**Kp**). 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:

$$\text{Время импульса} = K_p \times \left[\Delta T - \frac{K_d \times < \Delta T >}{dt.Lo} \right]$$

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

3.7.3 Настройка регулирующего механизма. Глава 10. Раздел 3

НАСТРОЙКА РЕГ. МЕХАНИЗМА		
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.
---------------------	--	--

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 Δ . В верхней строке индикатора по-прежнему отображается измеренная температура, но в нижней – состояние задвижки. Открытие задвижки производится удержанием кнопки Δ . 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.

3.8 Дискретный вход. Глава 11

3.8.1 Настройки дискретного входа. Глава 11. Раздел 1

ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД		
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

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.

3.9 Аналоговый выход (для приборов с аналоговым выходом). Глава 12

3.9.1 Настройка аналогового выхода. Глава 12. Раздел 1

АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД		
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
ТЕМПЕРАТУРА 2	от -200°C до 2500°C	Значение температуры 2
ЗНАЧЕНИЕ ТОКА 2	от 0.00 mA до 20.00 mA	Значение тока 2

Аналоговый выход может работать в режиме управления мощностью нагревателя или охладителя (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 выборе 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.

3.10 Дата. Время (только для приборов с архивом). Глава 13

3.10.1 Настройка даты и времени. Глава 13. Раздел 1

НАСТРОЙКА ДАТЫ И ВРЕМЕНИ		
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

Установите дату и время для правильной работы архива.

3.11 Архив (только для приборов с архивом). Глава 14

3.11.1 Настройка архивирования. Глава 14. Раздел 1

НАСТРОЙКА АРХИВИРОВАНИЯ		
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





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.

3.11.2 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 Настройка интерфейса (только для приборов с интерфейсом). Глава 15

3.12.1 Сетевые настройки прибора. Глава 15. Раздел 1

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


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

3.13 Настройка подтверждения при выполнении программ. Глава 17

3.13.1 Подтверждение перехода на следующий шаг программы.

Глава 17. Раздел 1


ХОД ПРОГРАММ		
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

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

3.14 Сигнализация хода программ. Глава 18

3.14.1 Первый профиль сигнализации хода программ. Глава 18. Раздел 1

СИГНАЛ. 1 ХОДА ПРОГРАММ		
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 выключена
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

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.

3.14.2 Второй профиль сигнализации хода программ. Глава 18. Раздел 2

СИГНАЛ. 2 ХОДА ПРОГРАММ		
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 выключена
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. Глава 19

3.15.1 Включение дополнительных шагов и параметров в редакторе программ. Глава 19. Раздел 1

ДОП. НАСТР. ПРОГРАММ		
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

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- ΔT ».

3.16 Возврат к заводским настройкам прибора. Глава 20

3.16.1 Возврат к заводским настройкам прибора. Глава 20. Раздел 1

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

3.17 Ограничение доступа к параметрам настройки

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

- **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. Размеры выреза в щите для монтажа 92x92 мм.

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 92x92 мм.

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

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

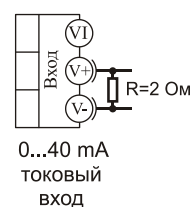
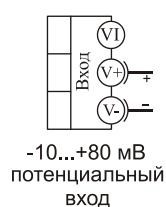
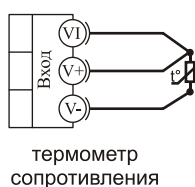
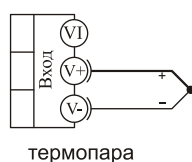
4.2 Подключение датчиков температуры

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.



4.2.1 Подключение термопары

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

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

4.2.2 Подключение термосопротивления

К прибору может быть подключено платиновое, медное или никелевое термосопротивление. Термосопротивление подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее 0,5 мм² (допускается 0,35 мм² 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.

4.2.3 Подключение датчиков с токовым выходом

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

4.3 Подключение исполнительных устройств

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 7 А при ~220В. 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 1,5 кВт.

Для включения мощной нагрузки обычно используются электромагнитные пускатели. Пускателями следует управлять с помощью реле прибора. Не рекомендуем устанавливать вторичные реле между пускателем и реле прибора. Индуктивность катушки промежуточных реле велика, эти реле разрушают контакты реле прибора значительно быстрее, чем пускатели.

4.4 Схемы подключения исполнительных устройств к выходам прибора

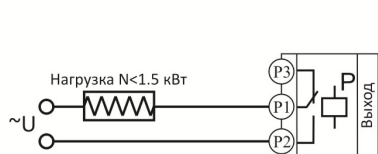
4.4.1 Подключение в релейном выходе

Выход "Р"

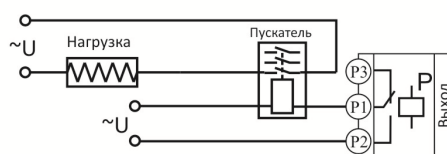
Релейный выход.

Контакты нормально-разомкнутые - 7А, ~220 В

Контакты нормально-замкнутые - 3А, ~220



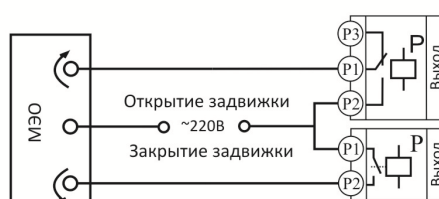
Подключение нагрузки менее 1,5 кВт



Подключение нагрузки более 1,5 кВт с помощью эл.-магн. пускателя



Подключение аварийной сигнализации



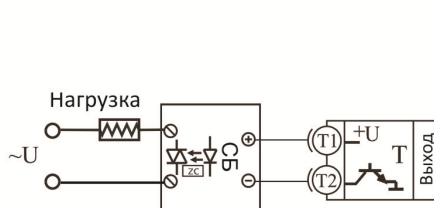
Подключение электрозадвижки

4.4.2 Подключение к транзисторному выходу

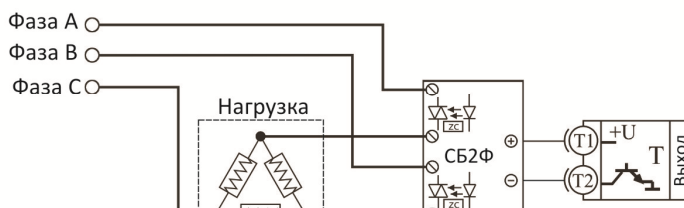
Выход "Т"

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

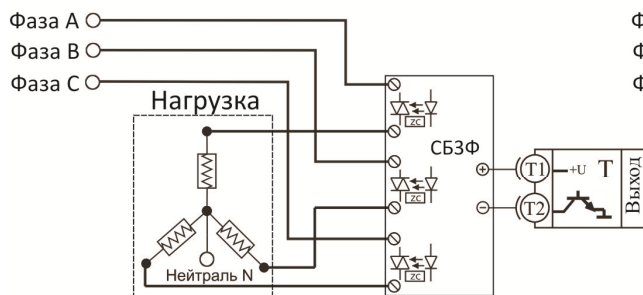
U=15В (12-20В, не сбалансированное). I_{макс.} = 30 мА



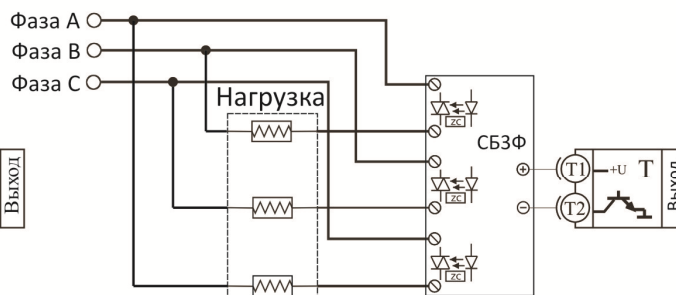
Управление однофазной нагрузкой с помощью блока СБ



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



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

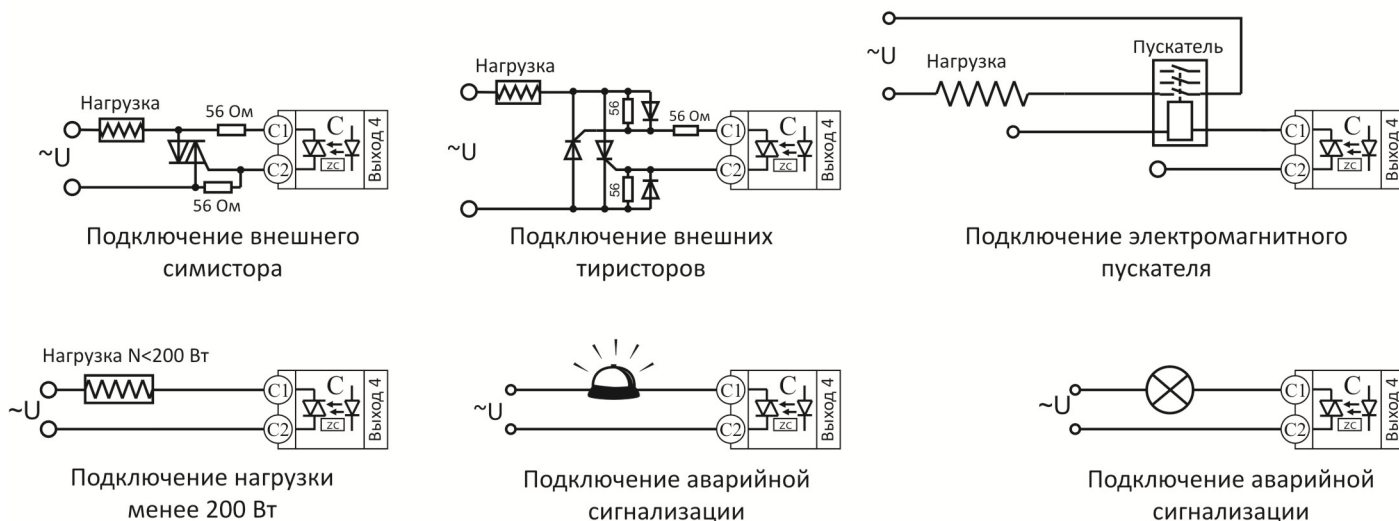


Подключение трехфазной нагрузки по шестипроводной схеме

4.4.3 Подключение к симисторному выходу

Выход "С"

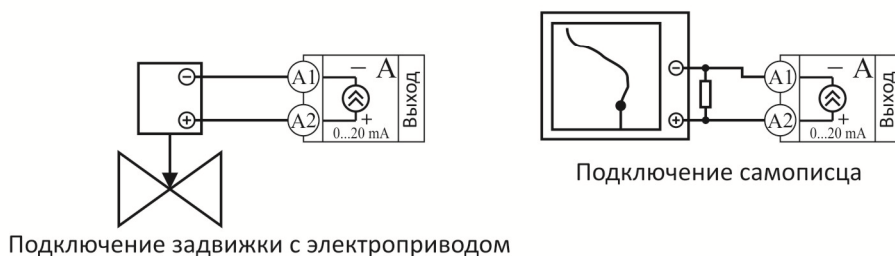
Симисторный выход. Предназначен для управления внешним симистором, тиристорами или нагрузкой до 200 Вт. Оптоизолирован, включение симистора происходит в момент прохождения фазы через ноль. $I_{\text{макс.}} \sim 1\text{А}$



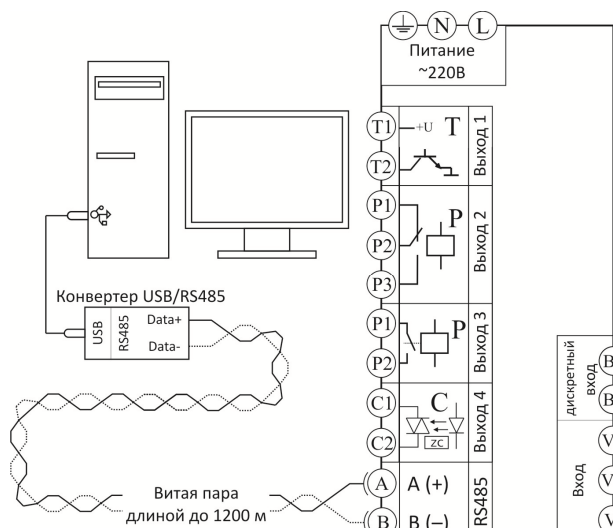
4.4.4 Подключение к аналоговому выходу

Выход "А"

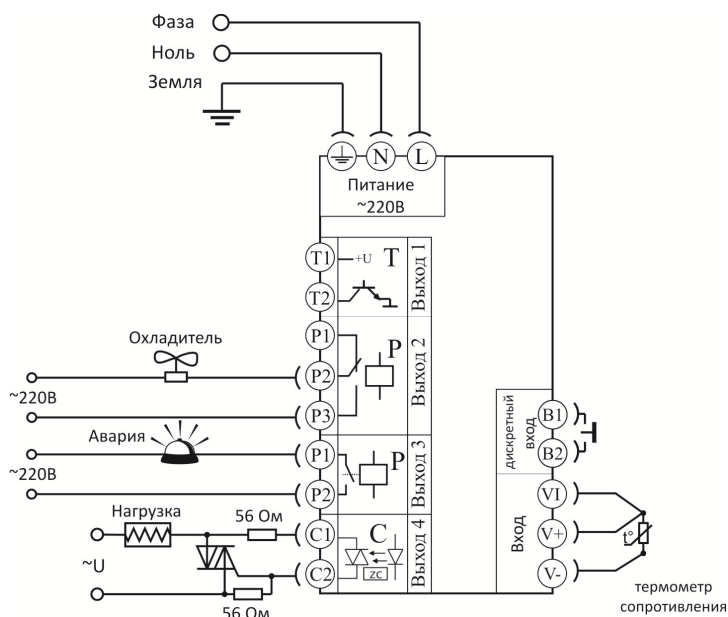
Аналоговый токовый выход. Предназначен для управления исполнительными устройствами с токовым входом 0...5, 5...0, 0...20, 20...0, 4...20, 20...4 мА. $R_n < 500\text{ Ом}$.



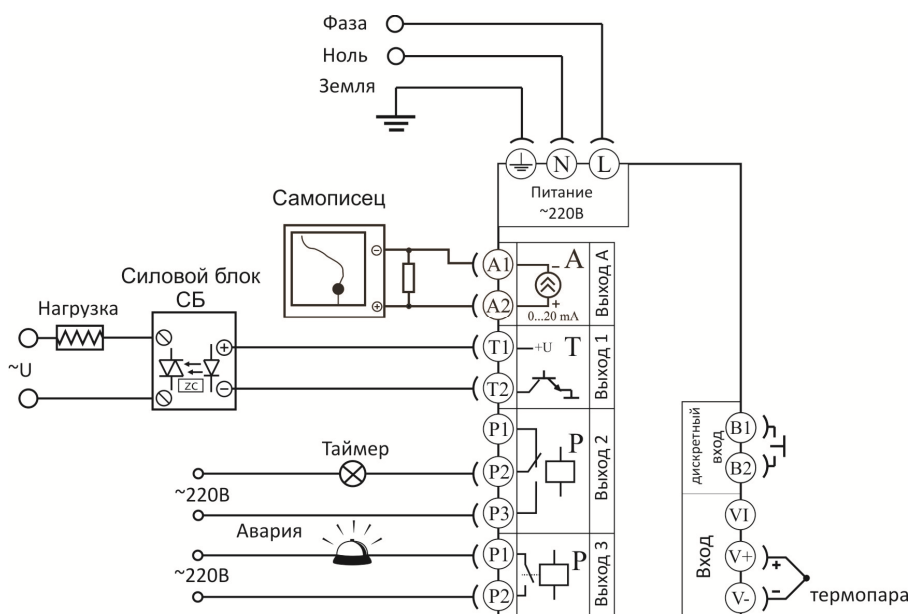
4.4.5 Подключение прибора к компьютеру (для приборов с интерфейсом)



4.4.6 Схема подключения прибора с одним симисторным, одним транзисторным и двумя релейными выходами



4.4.7 Типовая схема подключения прибора с одним транзисторным, двумя релейными и аналоговым выходом



5 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.

6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

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

7 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА

На рисунках 5 и 6 представлены габаритно-установочные размеры приборов в различных исполнениях.

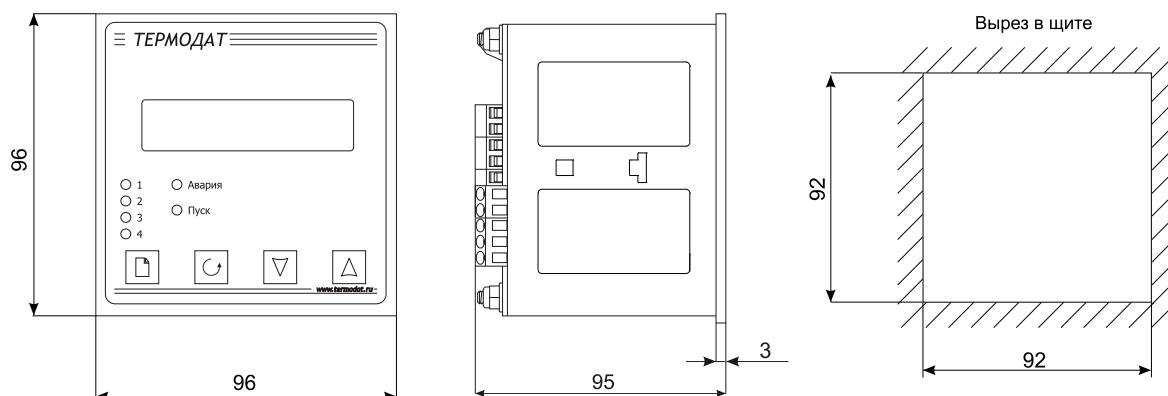


Рисунок 5 – Габаритно-установочные размеры прибора

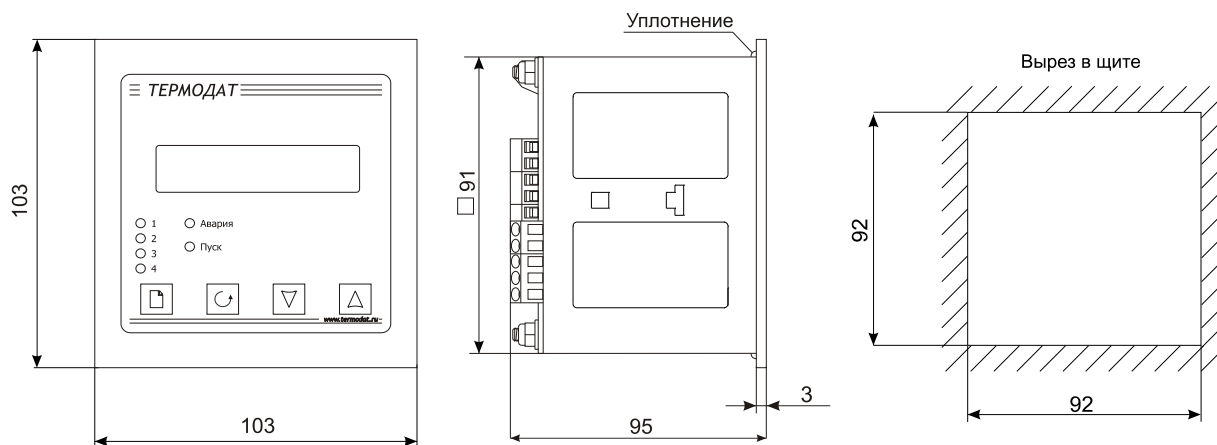


Рисунок 8 – Габаритные размеры прибора Термодат-14Е5/...../IP67пп

8 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Приборостроительное предприятие
«Системы контроля»**

Россия, 614031, г. Пермь, ул. Докучаева, 31А
многоканальный телефон, факс: (342) 213-99-49

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

w_14E5_v2.1
nt14E5_3172 - nt14E5_3179
nt14E5_3240; nt14E5_3243
nt14E5_3349