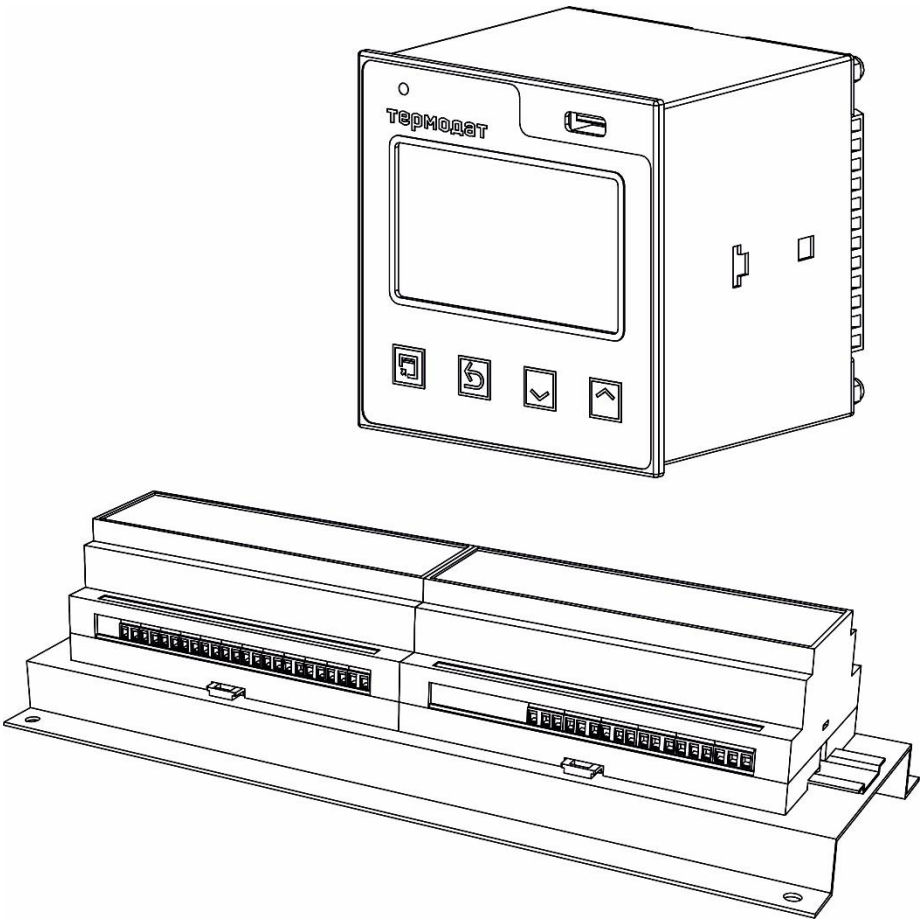
системы контроля

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-25

25К6/4Р/485/4М(8Gb)/(F) /(Eth) (IP67)-РВ/8УВ/8Р (Т, С)/8Р-(РВ-8А)
25К6/4Р/485/4М(8Gb)/(F)/(Eth) (IP67)-РВ/12УВ/12Р (Т,С)/12Р-(РВ-12А)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА 4
2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ 7
2.1 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА 7
2.2 МЕНЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА 8
2.3 КАК ВКЛЮЧИТЬ РЕГУЛИРОВАНИЕ 9
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА 9
3.1 КОНФИГУРАЦИЯ 9
3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ 11
3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 17
3.4 ИЗМЕРЕНИЕ 19
3.5 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ 20
3.6 ДАТА. ВРЕМЯ 21
3.7 АРХИВ 21
3.8 ГРАФИК 22
3.9 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА 23
3.10 ВОЗВРАТ К НАСТРОЙКАМ ПО УМОЛЧАНИЮ 23
3.11 ДЕЙСТВИЯ С ЭЛЕКТРОЗАДВИЖКОЙ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ РЕГУЛИРОВАНИИ 23
3.12 КОЛИЧЕСТВО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ 24
3.13 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ 24
3.14 НАСТРОЙКА КОНТРАСТНОСТИ ЭКРАНА 24
3.15 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД 25
3.16 УНИКАЛЬНЫЙ НОМЕР ПРИБОРА 25
3.17 СОЕДИНЕНИЕ ETHERNET *(для моделей с ETHERNET)* 26
3.18 РАБОТА С USB - FLASH НОСИТЕЛЕМ *(зависит от модели)* 26
3.19 СОЗДАТЬ МОЙ ПРОФИЛЬ 28
3.20 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ 28
4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА 29
4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА 29
4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ 29
4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 30
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 34
6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ 34
7 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА 34
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 36
9 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 36

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор регулятора температуры Термодат-25К6.

Многоканальный регулятор температуры Термодат-25К6 предназначен для измерения и регулирования температуры на 8 или 12 каналах в зависимости от модели.

Конструктивно прибор состоит из нескольких блоков: основного и периферийных. Основной блок устанавливается в щит. Периферийные блоки включают в себя блок измерения и блок выходов. Периферийные блоки устанавливаются на DIN – рейку и собраны на общее основание.

Регулирование температуры осуществляется по уставке.

Термодат-25К6 имеет универсальные измерительные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термометры сопротивления, датчики с токовым выходом (с шунтом 2 Ом) и с выходом напряжения (с делителем). Диапазон измерения температуры (от минус 270 до 2500°С) определяется датчиком. Разрешающая способность прибора - по выбору 1°С или 0,1°С.

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

Термодат-25К6 в зависимости от модели может иметь до двух выходов на каждый канал для подключения нагревателя или охладителя и устройств аварийной сигнализации. Так же есть возможность подключения блока аналоговых выходов

Прибор имеет жидкокристаллический графический дисплей, который позволяет просматривать измеренные значения в виде графика. Результаты измерений записываются с привязкой к текущему времени и дате в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных.

Прибор снабжен интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Протокол связи Modbus ASCII и Modbus RTU. Для подключения прибора к компьютеру необходим преобразователь интерфейса USB/RS485 типа СК201. К одному устройству СК201 может быть подключено до 30 приборов.

Модель прибора с опцией Ethernet можно подключить к локальной сети через разъем типа RJ45 на задней панели прибора.

Компьютерная программа TermodatNet позволяет организовать автоматический опрос прибора по всем каналам наблюдать на экране компьютера графики температур, получать из приборов архивные записи, распечатывать и сохранять данные в различных форматах.

Прибор оборудован архивной памятью для записи графиков температуры. Измеренная температура записывается во встроенную Flash память с привязкой к реальному времени и календарю. Данные из архива могут быть просмотрены на дисплее прибора, переданы на компьютер через интерфейс RS485 или сохранены на USB-flash носитель для дальнейшей обработки.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

В таблице 1 описаны основные характеристики и возможности прибора Термодат-25К6.

Таблица 1 - Технические характеристики прибора.

Измерительные универсальные входы			
Общие характеристики	Количество	8 (12)	
	Полный диапазон измерения	от - 270°С до 2500°С (зависит от типа датчика)	
	Время цикла измерения	Для термопар	Для термометров сопротивления
		не более 1,6 сек	не более 3,1 сек
	Класс точности	0,25	
	Разрешение	1°С или 0,1°С (выбирается пользователем)	
Подключение термопар	Типы термопар	ТХА (K), ТХК (L), ТЖК (J), ТМК (T), ТНН (N), ТПП (S), ТПП (R),ТХКн (E), ТПР (B), ТВР (A-1, A-2, A-3)	
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая компенсация или ручная установка температуры компенсации в диапазоне от - 10 до 100°С или отключена	
Подключение термометров 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 другое в диапазоне 10..150 Ом	
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода - не более 20 Ом)	
	Измерительный ток	0,25 мА	
Подключение других датчиков	Измерение напряжения	от -10 до 80 мВ	
	Измерение тока	от 0 до 40 мА (с внешним шунтом 2 Ом)	
	Измерение сопротивления	от 10 до 300 Ом	
	Пирометры	РК15, РС20	
Дискретный вход			
Назначение	Включение и выключение регулирования		
Применение	Подключение кнопки или тумблера		
Выходы на периферийном блоке			
Релейные	Количество	8 или 16 (12 или 24) на блоке выходов (зависит от модели)	
	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	10А, ~ 230 В	
	Применение	Управление нагрузкой до 10А, включение пускателя, промежуточного реле и др.	
	Метод управления мощностью	При ПИД регулировании: - Широтно-импульсный (ШИМ); При двухпозиционном регулировании - вкл./выкл.	
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем	
Симисторные	Количество	8 (12) на блоке выходов (зависит от модели)	
	Максимальная нагрузка	1 А, ~230 В	
	Метод управления мощностью	- метод равномерно распределённых сетевых периодов (РСП); - широтно-импульсный метод (ШИМ)	
	Назначение	Управление нагревателем или охладителем	
	Применение	Непосредственное управление нагрузкой до 1 А, включение пускателя, управление внешним реле	
	Особенности	Наличие детектора «0», коммутация происходит при переходе через «0».	
Транзисторные	Количество	8 (12) на блоке выходов (зависит от модели)	
	Выходной сигнал	Открытый коллектор, 0..12 В, ток до 30 мА, импульсный или цифровой сигнал	
	Метод управления мощностью	- метод равномерно распределённых сетевых периодов (РСП); - широтно-импульсный метод (ШИМ)	
	Назначение	Управление нагревателем или охладителем	

	Применение	Подключение силовых блоков типа СБ, МБТ		
Выходы на основном блоке				
Реле	Количество	4 реле на основном блоке		
	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	10 А, ~230		
	Назначение	Аварийная сигнализация о : - перегреве выше заданной аварийной температуры - снижении температуры ниже заданного значения - перегреве выше уставки регулирование на заданное значение - снижении температуры ниже уставки регулирования на заданное значение - выходе температуры из заданной около уставки регулирования допустимой зоны - об обрыве датчика		
Регулирование температуры				
Законы регулирования	- ПИД закон - Двухпозиционный закон (вкл./выкл., on/off) - Трехпозиционный закон для управления задвижкой с электроприводом			
Особенности	- Регулирование по уставке - Функция автонастройки ПИД коэффициентов - Возможность ограничения максимальной и минимальной мощности - Режим управления мощностью вручную			
Применение	Управление нагревателем или охладителем или одновременно нагревателем и охладителем			
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			
Функции	- Функция блокировки сигнализации при включении прибора - Функция подавления «дребезга» сигнализации, фильтр до четырёх минут - Функция оповещения о завершении программы, шага программы			
Сервисные функции				
Контроль обрыва термопары или термометра сопротивления и короткого замыкания термометра сопротивления				
Ограничение уровня доступа к параметрам настройки				
Ручное управление выводимой мощности				
Возможность подключения к локальной сети, порт Ethernet (опция)				
Цифровая фильтрация сигнала				
Возможность введения поправки к измеренной температуре				
Архив и компьютерный интерфейс				
Архив	Архивная память	4 М (8Gb)		
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере.		
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485		
	Скорость обмена	9600…115200 бит/сек		
	Особенности	Гальванически изолированный		
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU, «Термодат»		
USB-порт (зависит от модели)	Применение	Подключение USB-Flash носителя для скачивания архива		
	Ток потребления USB-flash носителя	не более 50 мА		
	Максимальный объем USB-flash носителя	32 ГБ		
	Файловая система USB-flash носителя	FAT32		
	Наличие предохранителя	нет		
Питание			Согласно этикетке на приборе	
Номинальное напряжение питания			≃ 24…230 В	~ 230 В
Диапазон допустимого напряжения питания переменного (АС) 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 Вт	

Общая информация

Индикаторы	Графический жидкокристаллический экран с разрешением 128 х 64
Исполнение, масса и размеры	Два блока. Основной блок: корпус металлический или комбинированный - металл-пластик.

Прибор	Лицевая панель	Габаритный размер	Монтажный вырез
25К6/…/F /(Eth)	96х96	96х96х95	92х92
25К6…F/IP67пп	120х103	120х103х95	109х92

Периферийные блоки: корпуса блоков измерения и выходов- пластик. Исполнение - для установки на DIN-рейку. Собраны на общее основание.

Прибор	Количество блоков	Габаритный размер блоков	Габаритный размер блоков с основанием
РВ/8(12)УВ/8(12)Р(Т, С)	2	316х88х59	340х140х92
РВ/8(12)УВ/8(12)Р(Т,С)/8(12)Р	2	316х88х59	340х140х92

Масса – не более 3 кг

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°С, 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 модели 25К6…/ IP67пп

Модели

25К6/4Р/485/4М(8Gb)/(F) /(Eth) (IP67)-РВ/8УВ/8Р (Т, С)/8Р-(РВ-8А)	4 - реле на основном блоке, интерфейс RS485, архив 4М(8 Gb), (USB-порт), (порт Ethernet) (степень защиты со стороны передней панели IP67), 8-универсальных входов, 8-релейных выхода (транзисторные выходы, симисторные выходы), (8 –реле), (8 аналоговых выходов)
25К6/4Р/485/4М(8Gb)/(F)/(Eth) (IP67)-РВ/12УВ/12Р (Т,С)/12Р-(РВ-12А)	4 - реле на основном блоке, интерфейс RS485, архив 4М(8 Gb), (USB-порт), (порт Ethernet), (степень защиты со стороны передней панели IP67), 12-универсальных входов, 12-релейных выхода (транзисторные выходы, симисторные выходы), 12 –реле, (12 аналоговых выходов)

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

2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Установите Термодат-25К6 и включите его. После короткой процедуры самотестирования прибор готов к работе. Перед вами основной режим работы прибора. В этом режиме прибор отображает подробную информацию по одному каналу в виде текста, краткую информацию по всем каналам или график измеренного значения одного канала.

В режиме **«один канал»** на экран выводится подробная информация о процессе регулирования на выбранном канале. Если регулирование выключено, значение уставки не выводится на экран.

В режиме **«самописец»** на экране отображается график по одному каналу. Чтобы перейти в режим индикации **«все каналы»** и посмотреть ситуацию по всем каналам одновременно – нажмите ↺. В этом режиме кнопками ∇ и Δ выбирается отображаемый на графике канал. Чтобы вернуться в режим **«самописец»**, нажмите кнопку ↺ еще раз.

На рисунке 1 приведен пример режима индикации **«Текст»**.

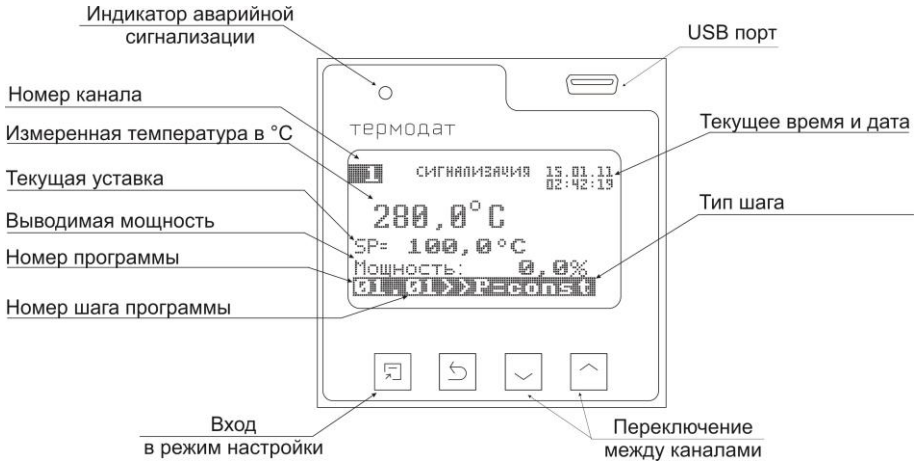


Рисунок 1 - Режим индикации «Текст»

В режиме «**все каналы**» на экране отображаются текущие значения параметров без единиц измерения, состояние регулирования (Р) и состояние сигнилизаций (С1,С2, С3) на всех каналах одновременно.

В режиме «**все каналы (выходы)**» на экране отображаются текущие значения параметров без единиц измерения, состояние выходов на линиях

Если датчик не подключен или неисправен, вместо значения температуры на экран выводится слово «**ОБРЫВ**».

2.1 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

Параметры настройки прибора сгруппированы в разделы, а разделы объединены в главы. В верхней строке над главным меню отображается номер главы и раздела параметров.

Простое нажатие на кнопку 🗋 открывает меню быстрого доступа. В меню быстрого доступа можно поменять режим работы прибора.

Долгое нажатие на кнопку 🗋 (около 5 секунд) открывает режим настройки прибора.

<u>Назначение кнопок в режиме настройки</u>

В таблице 2 описаны назначение кнопок в режиме настройки прибора.

Таблица 2 – Назначение кнопок прибора.

🗋	Вход в режим настройки, перебор параметров
↺	Выход из раздела, главы
∇ или Δ	Выделение пунктов, выбор значений параметров

Выход из режима настройки – одновременное нажатие кнопок 🗋 и ↺.

При входе в большинство пунктов меню, необходимо выбрать номер канала, для которого будут осуществляться дальнейшие настройки. Для этого нажимайте кнопки ∇ и Δ. Выберите значение «все» для того, чтобы настроить все каналы одинаково.

2.2 МЕНЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА

В меню быстрого доступа находятся часто используемые команды для удобства управления процессом регулирования. Нажмите кнопку 🗋 и перед вами появится меню из 4 строчек:

- «Уставки»;
- «Общий старт»;
- «Общий стоп»;
- «Основной экран».

В меню **«Уставки» -** задается уставка регулирования SP и скорость изменения уставки, а также включение, остановка или выключение регулирования на каждом канале отдельно.

В меню **«Общий старт»** выполняется запуск регулирования на всех регулирующих каналах.

В меню **«Общий стоп»** выполняется прекращение регулирования на всех регулирующих каналах.

В меню «**Основной экран**» выбирается режим индикации. Доступно 4 режима: «**Один канал**», «**Самописец**», «**Все каналы**», «**Все каналы выходы**».

Режим «**Один канал**», «**Все каналы**», «**Все каналы выходы**» описаны выше, в разделе «**Основной режим работы**».

В режиме **«Самописец»** на дисплее отображается график по одному каналу.

Чтобы переключить канал необходимо перейти в режим индикации «**Все каналы**» и выбрать нужный канал кнопками ∇ и Δ . Затем вновь нажать ⮌.

На рисунке 2 представлен режим индикации «График».

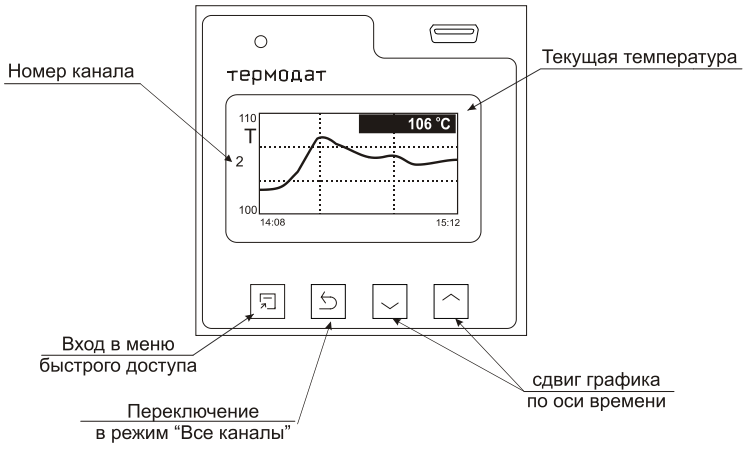


Рисунок 2 - Режим индикации «График»

2.3 КАК ВКЛЮЧИТЬ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Нажмите кнопку 🗋.

В меню **«Уставки»** выберите номер канала, затем задайте уставку регулирования **SP** и скорость изменения уставки. Там же присвойте значение «Да». На рисунке 3 представлен режим индикации «Уставки».



Рисунок 3 - Режим индикации «Уставки»

3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

3.1 КОНФИГУРАЦИЯ

Входы
Глава 1. Раздел 1.

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

В главном меню выберите пункт «**Входы**» и настройте датчики согласно следующей таблице 3.

Таблица 3 – Входы (выбор датчика).

Обозначение датчика	**Комментарии**	**Диапазон измерения**
Термопары		
ХА(K)	ТХА (K) хромель/алюмель	-270…1372°C
ХК(L)	ТХК (L) хромель/копель	-200…800°C
ПП(S)	ТПП (S) платина-10%родий/платина	-50…1768°C
ЖК(J)	ТЖК (J) железо/константан	-210…1200°C
МК(T)	ТМКн (T) медь/константан	-270…400°C
ПП(R)	ТПП (R) платина-13%родий/платина	-50…1768°C
ПР(B)	ТПР(B) платина-30%родий/платина-6% родий	600…1820°C
НН(N)	ТНН (N) нихросил/нисил	-270…1300°C
ВР-А1	ТВР (А-1) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…2500°C
ВР-А2	ТВР (А-2) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…1800°C
ВР-А3	ТВР (А-3) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0…1800°C
ХК (Е)	ТХК (Е) никель-хром/медь-никель (хромель/константан)	-270…1000°C
Термометры сопротивления (в строке «Ro» задается сопротивление выбранного датчика при 0°C)		
Pt (α=0,00385)	Платиновый Pt (α=0,00385 °C-1)	-200…500°C
М (α=0,00428)	Медный М (α=0,00428 °C-1)	-180…200°C
П (α=0,00391)	Платиновый П (α=0,00391°C-1) редко используется	-200…500°C
Cu (W100=1,4260)	Медный Cu (W100=1,4260) редко используется	-50…200°C
Н (α=0,00617)	Никелевый Н (α=0,00617 °C-1)	-60…180°C
R(Ом)	Измерение сопротивления	10…300 Ом

Масштабируемые датчики			
Линейный	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины		0…40 мА (с шунтом 2 Ом) -10…80 мВ
Коренной	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат		0…40 мА (с шунтом 2 Ом) -10…80 мВ
Квадратичный	Подключение датчика с токовым выходом или с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня		0…40 мА (с шунтом 2 Ом) -10…80 мВ
Токовый	индикация	формат	0,1 0,01 0,001 0,0001
		Единицы	°С;%; Па; кПа; атм; мм ВС; ммРтС; кГс/м2; кГс/см2;м3/ч; т/ч; мВ; В; мА; А; Ом
	Первая точка		J 4.00 мА 0°С
	Вторая точка		J 20.00 мА 400°С
	Уровень обрыва		0,1 мА 4,0 мА
Потенциальный	Подключение датчика с выходом по напряжению		мВ
Пирометры			
РК-15	Пирометр марки «РК-15»		0…1500°С
РС-20	Пирометр марки «РС-20»		0…1950°С
Отключен			

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.***

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.

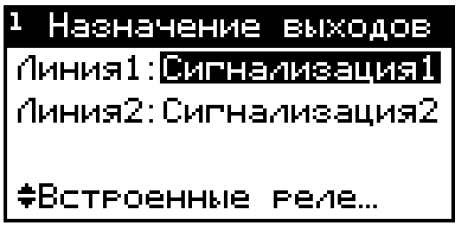
Настроить компенсацию холодного спая термопары можно в подпункте «**Параметры датчика…**»

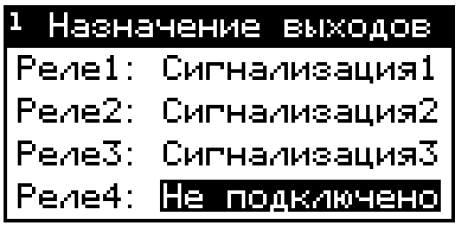
Для масштабируемых датчиков необходимо задать режим индикации и положение двух точек на градуировочной прямой. Точки лучше взять на краях диапазона, для максимальной точности вычисления. Для первой точки сначала вводится напряжение «**При U=_**», а затем значение температуры, соответствующее этому напряжению. То же самое

требуется сделать для второй точки. Последний параметр «**Уровень обрыва**» задает значение напряжения, ниже которого прибор зафиксирует обрыв датчика.

Выходы
Глава 1. Раздел 2.

В этом разделе необходимо выбрать назначение выходов, расположенных на периферийном блоке и выбрать назначение реле 1, 2, 3* и 4* расположенных на основном блоке. Общая аварийная сигнализация суммирует аварийные данные по всем каналам.





В таблице 4 представлено описание параметров настройки выхода.

Таблица 4 – Настройка выхода.

Параметр	**Значения**	**Комментарии**
Линия 1 **Линия 2** (на периферийном блоке)	**Нагрев**	Выход управляет нагревателем
	Охлаждение	Выход управляет охладителем
	Сигнализация 1	Выход для управления аварийной сигнализацией 1
	Сигнализация 2	Выход для управления аварийной сигнализацией 2
	Сигнализация 3	Выход для управления аварийной сигнализацией 3
	Обрыв контура	Выход для управления сигнализацией об обрыве контура регулирования
	Не подключено	Выход не используется
Встроенные реле: **Реле 1** **Реле 2** **Реле 3** **Реле 4** (на основном блоке)	**Сигнализация 1**	Выход для управления аварийной сигнализацией 1
	Сигнализация 2	Выход для управления аварийной сигнализацией 2
	Сигнализация 3	Выход для управления аварийной сигнализацией 3
	Обрыв контура	Выход для управления сигнализацией об обрыве контура регулирования
	Не подключено	Выход не используется

3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ

Термодат-25К6 может регулировать температуру при помощи трехпозиционного, 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.

Закон регулирования
Глава 2. Раздел 1.

В этом разделе необходимо выбрать закон регулирования на каждом канале. После входа в данный пункт меню, выберите закон регулирования: «**ПИД**», «**Двухпозиционный**» или **«Трёхпозиционный»**. А также параметры регулирования.

Нагрев

Закон нагрева ПИД

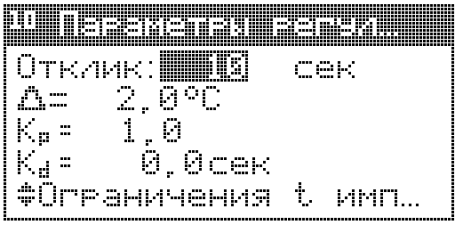
Для работы ПИД закона регулирования необходимо задать три коэффициента – пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Вы можете задать эти коэффициенты вручную или прибор может определить их в автоматическом режиме.

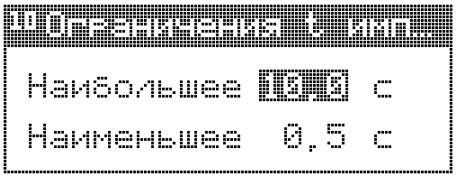
В таблице 5 представлено описание группы параметров настройки ПИД закона регулирования.

Таблица 5 – Настройка ПИД закона регулирования.

Параметр	Значение	Комментарии
Kp	от 0.1°C до 3000°C	Пропорциональный коэффициент
Ki	от 1 сек. до 9999 сек.	Интегральный коэффициент
	Нет	Интегральная составляющая ПИД закона не используется
Kd	от 0 до 999.9 сек.	Дифференциальный коэффициент
Pw	от 0,0% до 100,0%	Ограничение максимальной и минимальной выводимой мощности
Обр. датчика	от 0,0% до 100,0%	Мощность, выводимая при обрыве датчика

Закон нагрева трехпозиционный





В таблице 6 представлено описание настройки параметры настройки трёхпозиционного закона регулирования.

Таблица 6 – Настройка параметров трёхпозиционного закона регулирования.

Параметр	Значение	Комментарии
Отклик	От 00 мин 01. сек до 99 мин 59. сек	Время между управляющими импульсами (время теплового отклика)
Δ=	0,1°C до 250°C	Зона нечувствительности

Коэффициенты	Kp От 0,1 до 999,9	Пропорциональный коэффициент
	Kd От 0 до 9999 сек	Дифференциальный коэффициент
Ограничения t импульса	Наибольшее от 0,1 до 25,4 с	Наибольшая длительность импульса (не должна превышать время движения задвижки от одного крайнего положения до другого)
	Наименьшее от 0,0 до 10 с	Наименьшая длительность импульса

Первый параметр, необходимый для настройки регулирующего механизма – это **Δ -** 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 **Кр** 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 **Kd** – дифференциальный коэффициент. 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:

$$\text{Время импульса} = \mathrm{Kp} \times \left[\Delta T - \mathrm{Kd} \times \frac{dT}{dt} \right]$$

Параметр **Отклик** – это время теплового отклика системы. Промежуток времени между управляющими импульсами определяется временем теплового отклика системы. По сути, это временной интервал, за который изменится температура системы, вследствие изменения положения задвижки. **Отклик** может быть определен экспериментально и должен быть задан при настройке прибора. Предусмотрена возможность ограничения длительности управляющих импульсов для учета люфтов задвижки.

Закон нагрева двухпозиционный

При двухпозиционном регулировании необходимо установить величину гистерезиса (Δ) и минимальное время между включениями и выключениями нагревателя («время выхода»), минимальную и максимальную мощность.

В таблице 7 представлено описание параметров настройки нагревателя при двухпозиционном регулировании.

Таблица 7 – Настройка параметров нагревателя при двухпозиционном регулировании.

Параметр	Значение	Комментарии
Δ	от 0°C до 25°C	Гистерезис

Pw	от 0 до 100%	Максимальная/минимальная мощность
Время выхода	от 1 сек до 254 сек	Минимальное время между включениями и выключениями реле

Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение нагревателя. Выход включен, пока температура не достигнет значения уставки. 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.

«Время выхода» - это дополнительный параметр, используется для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя.

Например, зададим «время выхода» 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.

Несмотря на то, что двухпозиционный закон регулирования предусматривает подачу мощности либо 0%, либо 100%, в приборе есть возможность изменить значения минимальной и максимальной мощности.

Охлаждение

Прибор осуществляет регулирование охладителя по ПИД закону или по двухпозиционному закону

Закон охлаждения ПИД

Параметры при ПИД регулировании берутся аналогичные параметрам нагревателя

В таблице 8 представлено описание группы параметров настройки ПИД закона регулирования.

Таблица 8 – Настройка ПИД закона регулирования.

Параметр	Значение	Комментарии
Kp	от 0.1°C до 3000°C	Пропорциональный коэффициент
Ki	от 1 сек. до 9999 сек.	Интегральный коэффициент
	Нет	Интегральная составляющая ПИД закона не используется
Kd	от 0 до 999.9 сек.	Дифференциальный коэффициент
Pw.охл./ Pw.рсч	от 0,1 до 10	Соотношение мощности охладителя и расчетной мощности

Закон охлаждения двухпозиционный

При двухпозиционном регулировании установите величину гистерезиса и, при необходимости, минимальное время между включениями выхода нагревателя или охладителя. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле. Реле включено, пока температура не достигнет значения уставки (при работе с нагревателем). При достижении уставки реле выключается. Повторное включение происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса. Гистерезис задается в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 1...10 градусам.

«Время выхода» является дополнительным параметром и используется для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя. Например, зададим «время работы выхода» равное 5 минутам. Если температура в объекте понизится, прибор включит пускатель. Пускатель останется включенным на время не менее 5 минут

(даже если объект перегрелся). После выключения пускателя он не включится ранее, чем через пять минут (даже если объект остыл).

ΔSP является дополнительным параметром и используется для того, чтобы обеспечить позиционное охлаждение с новой уставкой, которая отличается от основной уставки **SP** для нагревателя на величину **ΔSP**. По умолчанию **ΔSP =0** и прибор для нагрева и охлаждения использует уставку **SP**. Изменив этот параметр Вы обеспечите позиционное охлаждение с новой уставкой, численно равной **SP + ΔSP**.

В таблице 9 представлено описание группы параметров настройки охладителя при двухпозиционном регулировании

Таблица 9 – Настройка параметров охладителя при двухпозиционном регулировании.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Δ	от 0°C до 25°C	Гистерезис
ΔSP	от-200 до 200 °C	Смещение уставки
Время выхода	от 01 сек до 254 сек	Минимальное время между включениями и выключениями реле

Автонастройка ПИД
Глава 2. Раздел 3.

Как настроить ПИД регулятор в автоматическом режиме:

1. Войдите в раздел «Автонастройка ПИД», выберите номер канала.

2. Задайте уставку регулирования, при которой Вы собираетесь эксплуатировать объект.

3. Убедитесь, что температура в объекте ниже уставки не менее чем на 10°C.

4. Выберите параметр **Старт** и нажмите кнопку ∇ или Δ.

Прибор начнет автоматическую настройку ПИД коэффициентов. Режим настройки на все это время будет заблокирован. Время автонастройки зависит от инерционности печи и может занять до 100 минут.

Если в процессе настройки произошел сбой (например, прибор был обесточен), то высвечивается сообщение об ошибке.

При успешном завершении автонастройки ПИД коэффициентов новые значения коэффициентов заносятся в память прибора.

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»).

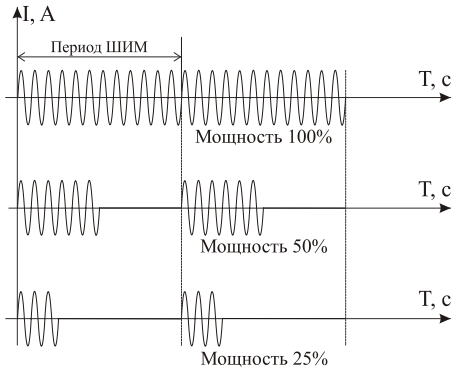
Вывод мощности
Глава 2. Раздел 4.

В таблице 10 представлено описание настройки параметров метода нагрева.

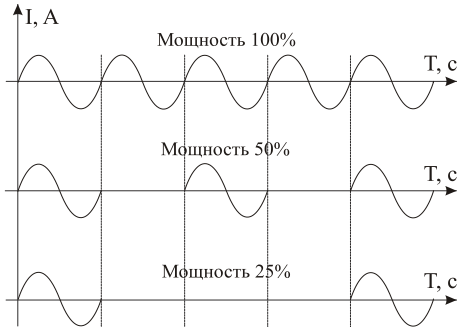
Таблица 10 – Настройка параметров метода нагрева.

Метод	**Комментарии**	
ШИМ	широтно-импульсная модуляция	Период от 10 сек. до 600 сек
РСП	равномерно распределенных рабочих сетевых периодов	

При использовании метода **широтно-импульсной модуляции (ШИМ)** нагреватель или охладитель включается на долю периода ШИМ. Метод может быть реализован на всех типах выходов: реле, транзисторном и симисторном. При использовании пускателей, для продления срока их службы, период ШИМ следует выбрать большим, сотни секунд. Для тиристорных силовых блоков или мощных симисторов, которым частые переключения не вредят, период ШИМ можно задать несколько секунд. Период ШИМ по умолчанию устанавливается 20 секунд.



При **методе равномерно распределенных рабочих сетевых периодов (РСП)** ток через нагрузку 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.



Ручное управление
Глава 2. Раздел 5..

При входе в этот раздел, вы управляете мощностью сами. В этом режиме можно наблюдать как при изменении мощности, изменяется измеряемая температура.

Требуемое значение мощности устанавливается кнопками ∇ и Δ.

При ПИД регулировании мощность задается в процентах, при двухпозиционном регулировании нагреватель либо включен, либо выключен (да/нет).

Выход из этого раздела возвращает режим автоматического регулирования. Для переключения канала нажмите ↺, выберите следующий интересующий Вас канал и нажмите 🗋**.** На рисунке 5 представлен режим индикации «Ручное управление».



Рисунок 4 - Режим индикации «Ручное управление»

3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В этой главе рассматривается настройка аварийной сигнализации.

Одновременно можно выбрать два типа аварии: один – по измеренному значению, второй – по обрыву датчика. Аварийная сигнализация сработает при любом из этих событий. «**Сигнализация 1**», «**Сигнализация 2**» и «**Сигнализация 3**» могут быть назначены на выходы периферийного блока или реле основного блока.

Сигнализация 1, 2, 3
Глава 3. Раздел 1, 2, 3

В таблице 11 представлено описание настройки аварийной сигнализации.

Таблица 11 – Настройка аварийной сигнализации.

Параметр	Значение	Комментарии
Тип сигнализации	Выкл	Авария не используется
	Допуск (+)	Авария регистрируется, если измеренное значение *T* выше уставки регулирования *SP* на величину T_{alarm} т.е. $T>SP+T_{alarm}$
	Максимум	Авария регистрируется, если измеренное значение *T* выше аварийной уставки T_{alarm} т.е. $T>T_{alarm}$
	Допуск (-)	Авария регистрируется, если измеренное значение *T* ниже уставки регулирования *SP* на величину T_{alarm} т.е. $T<SP-T_{alarm}$
	Минимум	Авария регистрируется, если измеренное значение *T* ниже аварийной уставки T_{alarm} т.е. $T<T_{alarm}$
	Диапазон	Авария регистрируется, если измеренное значение *T* выходит за пределы зоны около уставки регулирования *SP*. Ширина зоны определяется величиной аварийной уставки T_{alarm}, т.е. $T>SP+T_{alarm}$ или $T<SP-T_{alarm}$
Уставка сигнализации	от -999,9 до 3000°C	Значение уставки сигнализации T_{alarm}
Δ	от 0,1 до 25,4°C	Гистерезис переключения аварийного выхода

Аналогично настраивается «**Сигнализация 2**» в Главе 3 Раздел 2 и «**Сигнализация 3**» в Главе 3 Раздел 3

Дополнительные параметры сигнализации 1, 2, 3
Глава 3. Раздел 4, 5, 6

В таблице 12 представлено описание настройки дополнительных параметров аварийной сигнализации.

Таблица 12 – Настройка дополнительных параметров аварийной сигнализации.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Блокирована Блокировка аварии по температуре при включении прибора	Да	Аварийная сигнализация блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии
	Нет	
Фильтр	от 1 до 250 сек	Сигнализация включается, если авария сохраняется в течение заданного времени
Обрыв датчика	Да	Сигнализация обрыва датчика включена

	Нет	Сигнализация обрыва датчика не используется
Обрыв контура	Да	Сигнализация обрыва контура включена
	Нет	Сигнализация обрыва контура не используется
Линия. выход	Включать	При наступлении аварии выход включается
	Отключать	При наступлении аварии выход отключается

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

При использовании режима выхода «**отключать**» 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.

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 измеренному значению действует при первом включении прибора, когда температура может сразу оказаться в аварийной зоне.

Аналогично настраивается «**Дополнительная сигнализация 2**» в Главе 3 Раздел 5 и «**Дополнительная сигнализация 3**» в Главе 3 Раздел 6.

Контроль обрыва контура
Глава 3. Раздел 7.

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.

Характерное время определения прибором неисправности контура может быть задано пользователем.

Если задан **автоматический** контроль незамкнутости контура, то изменение измеренного значения и время, за которое это изменение произошло, берутся автоматически, исходя из настроек регулирования.

Можно задать **ручной** режим контроля незамкнутости контура. Тогда необходимо задать «**Время**» (время отклика), за которое измеренная температура должна измениться на заданную величину «**Δ**». Данные величины могут быть найдены экспериментально. Если происходят ложные срабатывания, время следует увеличить.

В таблице 13 представлено описание настройки контроля обрыва контура.

Таблица 13 – Настройка контроля обрыва контура.

Параметр	Значение	Комментарии	
Автоматический	Линия выход	Включать	
		Отключать	
	Откл. регулирование	Да	
		Нет	
Ручной	Время отклика	От 1 секунды до 100 минут	Время отклика контура регулирования
	Изменение температуры (Δ)	От 0,1 до 1000°C	Величина изменения по температуре
	Линия выход	Включать	
		Отключать	
	Откл. регулирование	Да	
		Нет	

В основном режиме индикации «текст» строка «**!Обрыв контура**» мигает при срабатывании сигнализации о неисправности контура регулирования независимо от выбора аварийного выхода.

3.4 ИЗМЕРЕНИЕ

Разрешение t°
Глава 4. Раздел 1.

В таблице 14 представлено описание настройки разрешения и отображения измеренной температуры и уставки регулирования на дисплее прибора.

Таблица 14 – Настройка разрешения t°.

Параметр	Значение	Комментарии
Разрешение по температуре	1°C	Разрешение 1°C
	0,1°C	Разрешение 0,1°C

В этом разделе Вы можете выбрать разрешение отображения измеренной температуры и всех температурных уставок на дисплее прибора.

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

Цифровой фильтр
Глава 4. Раздел 2.

В таблице 15 представлено описание настройки контроля обрыва контура.

Таблица 15– Настройка контроля обрыва контура.

Параметр	Значение	Комментарии
Фильтрация	Нет	Цифровой фильтр не используется
	I	Осуществляет проверку на разумность результата очередного измерения и отбрасывает случайные ложные выбросы, вызванные экстремальной помехой
	II	Осуществляет усреднение результатов измерения
Вес предыдущего	от 0 до 9	Количество измерений для II фильтра

Прибор оснащен цифровым фильтром для уменьшения ошибок измерения,

вызванных индустриальными помехами. Фильтр снижает скорость отклика прибора на изменение температуры.

Поправка измерений
Глава 4. Раздел 3.

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°С. Эта функция позволяет вводить поправку вида: $T = Tизм + \mathbf{a} + \mathbf{b} \cdot Tизм$, где *Т* – индицируемое измеренное значение, *Тизм* – измеренное прибором значение, **a** – сдвиг характеристики в единицах измерения, **b –**коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики (например, **b** = 0,002 соответствует поправке в 2 градуса на каждые 1000 градусов измеренной температуры). По умолчанию оба коэффициента равны нулю, это означает, что по умолчанию поправка измеренной величины не производится.

В таблице 16 представлено описание поправки измерений.

Таблица 16 – Настройка поправки измерений.

Параметр	Значение	Комментарии
Коэффициент a	от - 99,9°С до 300°С	Сдвиг характеристики в градусах
Коэффициент b	от - 0.999 до 0.999	Коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики

3.5 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ

Аналоговые выходы
Глава 5. Раздел 1.

К прибору может быть подключен блок аналоговых выходов. Аналоговые выходы могут работать в режиме управления мощностью нагревателя или охладителя (регулировать температуру) или как преобразователь текущей температуры в ток.

В таблице 17 представлено описание настройки аналоговых выходов.

Таблица 17 – Настройка аналогового выхода. Режим работы нагревать или охладитель.

Параметр	Значение	Комментарии
Подключены	Да	Аналоговые выходы подключены
	Нет	Аналоговые выходы не подключены
Параметры выходов	Диап. тока	Требуемый диапазон тока (4…20 мА, 0...5 мА и т.д.)
	Мощность/ Измеренное значение	Ток пропорционален измеряемой температуре/ Ток пропорционален выводимой мощности
	Соответ. диапазон	Соответствующие значения мощности или температуры для выбранного диапазона

В таблице 18 представлено описание настройки диапазона тока аналогового выхода.

Таблица 18 – Настройка диапазона тока аналогового выхода.

Режим работы	Диапазон тока		Пределы	Комментарии
Измеренное значение	0…20 мА	0 мА	от -273°С до 2500°С	Температура, которой соответствует ток 0мА
		20 мА		Температура, которой соответствует ток 20мА
	4…20 мА	4 мА	от -273°С до 2500°С	Температура, которой соответствует ток 4мА

		20 мА		Температура, которой соответствует ток 20мА
	0...5 мА	0 мА	от -273°С до 2500°С	Температура, которой соответствует ток 0мА
		5 мА		Температура, которой соответствует ток 5мА
	20…0 мА	20 мА	от -273°С до 2500°С	Температура, которой соответствует ток 20мА
		0 мА		Температура, которой соответствует ток 0мА
	20…4 мА	20 мА	от -273°С до 2500°С	Температура, которой соответствует ток 20мА
		4 мА		Температура, которой соответствует ток 4мА
	5…0 мА	5 мА	от -273°С до 2500°С	Температура, которой соответствует ток 5мА
		0 мА		Температура, которой соответствует ток 0мА
Выводимая мощность	0…20 мА	0 мА	от 0 до 100 %	Мощность, которой соответствует ток 0мА
		20 мА		Мощность, которой соответствует ток 20мА
	4…20 мА	4 мА	от 0 до 100 %	Мощность, которой соответствует ток 4мА
		20 мА		Мощность, которой соответствует ток 20мА
	0...5 мА	0 мА	от 0 до 100 %	Мощность, которой соответствует ток 0мА
		5 мА		Мощность, которой соответствует ток 5мА
	20…0 мА	20 мА	от 0 до 100 %	Мощность, которой соответствует ток 20мА
		0 мА		Мощность, которой соответствует ток 0мА
	20…4 мА	20 мА	от 0 до 100 %	Мощность, которой соответствует ток 20мА
		4 мА		Мощность, которой соответствует ток 4мА
	5…0 мА	0 мА	от 0 до 100 %	Мощность, которой соответствует ток 0мА
		5 мА		Мощность, которой соответствует ток 5мА

3.6 ДАТА. ВРЕМЯ

Часы и календарь
Глава 6. Раздел 1.

Установите дату и время для правильной работы архива.
В таблице 19 представлено описание настройки даты и времени.

Таблица 19 – Настройка даты и времени.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Дата и время		
Год	До 2099	Год
Месяц	Январь-Декабрь	Месяц
День	От 1 до 31	День
Часы	От 0 до 23	Часы
Минуты	От 0 до 59	Минуты
Летнее/зимнее время	Да	Автоматический переход на летнее/зимнее время
	Нет	Переход на летнее/зимнее время не осуществляется
Коррекция часов	от -511 до 512	Коррекция хода часов (примерно: 300 ед.= 1 секунде за 12 суток)

3.7 АРХИВ

Периоды архива
Глава 7. Раздел 1.

Установите периодичность записи в архив. Период записи может быть задан в пределах от 5 секунд до 12 часов. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и составляет:

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. Аварийный период устанавливает периодичность записи в архив при аварии любого типа.

Как просмотреть архив на дисплее прибора

Вернитесь в основной режим работы прибора. Убедитесь, что выбран режим «график». Кнопками ∇ и Δ двигайте график по оси времени до нужной даты. Обратите внимание, данные из архива можно только просматривать, изменить их невозможно.

Запись в архив
Глава 7. Раздел 2.

В этом разделе Вы можете выбрать и установить запись в архив.

Таблица 20 – Настройка записи в архив.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Запись в архив	Непрерывная запись	Запись в архив прибора будет непрерывна
	Только регулирование	В архив прибора будет сохраняться только регулирование

3.8 ГРАФИК

График
Глава 8. Раздел 1.

Настройте отображение графика на экране прибора. В таблице 21 представлено описание настройки отображения графика на экране прибора.

Таблица 21 – Настройка отображения графика на экране прибора.

Параметр	**Значение**	**Комментарии**
Источник данных	T	Измеренное значение
	SP	Уставка регулирования
	Pw	Выводимая мощность
Ось абсцисс		
Временное окно	от 5 мин до 240 часов	Ширина окна графика по оси даты и времени
Временной сдвиг	от 5 мин до 240 часов	Временной интервал, на который график сдвигается вправо и влево при нажатии на кнопки ∇ и Δ
Ось ординат		
Автомасштабирование	Да	Настройка границ автоматически
	Нет	Настройка границ Max и Min в ручную
	Относительно	Настройка границ Max и Min относительно от -999 до 3000°C
Вид		
Горизонтальный, Вертикальный		Вид графика
Сетка		Нанесение сетки на график
Надписи		Нанесение надписей на график
Возвращение	Да/ Нет	Возвращение графика к текущим показаниям через 15 секунд после просмотра архива на дисплее

3.9 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

Интерфейс RS-485
Глава 9. Раздел 1.

В таблице 22 представлено описание настройки основных параметров интерфейса.

Таблица 22 – Настройка основных параметров интерфейса прибора.

Параметр	**Значения**	**Комментарии**
Адрес	от 1 до 255	Сетевой адрес прибора
Скорость	от 9600 до 115200	Скорость обмена информацией по RS485 бод
Протокол	Modbus-ASCII	Протокол обмена Modbus ASCII
	Modbus-RTU	Протокол обмена Modbus RTU
	Термодат	Протокол обмена Термодат

В таблице 23 представлено описание настройки дополнительных параметров интерфейса.

Таблица 23 – Настройка дополнительных параметров интерфейса прибора.

Параметр	**Значения**	**Комментарии**
Данные	8 бит	Размер байта данных
Четность	Нет	Контроль четности
	Нечетная	
	Четная	
Стоповых	0,5 бит	В кадре 0,5 стоповый бита
	1 бит	В кадре 1 стоповый бит
	1,5 бит	В кадре 1,5 стоповый бита
	2 бита	В кадре 2 стоповых бита
Задержка и. п.	0…80 мс	Задержка исходящего пакета, перед ответом на запрос

3.10 ВОЗВРАТ К НАСТРОЙКАМ ПО УМОЛЧАНИЮ

Значения по умолчанию
Глава 11. Раздел 1.

Здесь возможно установить значения всех параметров прибора в значения по умолчанию.

Если в первой строке на странице настройки выбрано «**ЗАВОДСКИОЙ ПРОФИЛЬ**», то устанавливаются заводские умолчания (самые распространенные). Если выбрано – «**МОЙ ПРОФИЛЬ**», то устанавливаются умолчания, заданные пользователем через пункт меню «***Создать мой профиль***».

Установка и проверка правильности установки умолчаний производится нажатием экранных кнопок «***Установить***» и «***Проверить***» соответственно.

3.11 ДЕЙСТВИЯ С ЭЛЕКТРОЗАДВИЖКОЙ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ РЕГУЛИРОВАНИИ

При выкл. регулир…
Глава 12. Раздел 1.

Этот пункт меню появляется только тогда, когда хотя бы на одном из каналов Вами было установлено трехпозиционное регулирование (Глава 2. Раздел 1. Закон регулирования/ Нагрев/ Трехпозиционный/ Параметры регулирования). Здесь вы можете

задать режим управления электрозадвижкой при выключенном регулировании. Например, Вам необходимо закрыть поступление нагретого пара по окончании технологического процесса и Ваша электозадвижка снабжена автовыключением при достижении предельных положений штока задвижки. Тогда Вам необходимо установить «закрытие», чтобы вне времени технологического процесса автоматом перекрыть поступление пара.



3.12 КОЛИЧЕСТВО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

Количество каналов
Глава 13. Раздел 1.

Здесь Вы можете уменьшить количество отображаемых (активных) каналов. Если у Вас не используются какие-нибудь каналы периферийного модуля (например, 2 последних канала не подключены ни к каким датчикам), то можно их сделать неактивными, установив количество активных измерительных каналов (в нашем примере 12-6=6).

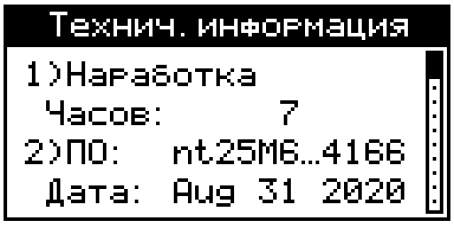


3.13 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Технич. информация
Глава 14. Раздел 1.



Открывая эту главу, Вы попадаете в меню для установки номера периферийного блока. В стандартной модели Термодат – 25К6 один периферийный блок, поэтому можно сразу же прейти в пункт «Технич. Информация».



Здесь Вы можете осведомиться о некоторых технических параметрах и состояниях Вашего устройства. Листать параметры Вы можете клавишами ∇ и Δ .

3.14 НАСТРОЙКА КОНТРАСТНОСТИ ЭКРАНА

Контраст ЖКИ
Глава 15. Раздел 1.

Индикация основных режимов, меню и страниц настройки параметров производится посредством жидко - кристаллического индикатора (дисплея) с разрешением 128 x 64 пикселя. Если контрастность изображения на экране не позволяет получить чёткую картинку, это можно исправить клавишами ∇ и Δ на этой странице настройки.



3.15 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД

Дискретный вход
Глава 16. Раздел 1.

Дискретный вход используется для подключения внешней кнопки или тумблера. Выберите подключаемое устройство и его назначение.



В таблице 24 представлено описание настройки дискретного входа.

Таблица 24 – Настройка дискретного входа.

Параметр	Значение	Описание
Дискретный вход	Нет	Дискретный вход не подключен (по умолчанию)
	Кнопка: старт	Подключена двухконтактная клавиша для активации функции регулирования на всех активных каналах (запуск регулирования)
	Кнопка: стоп	Подключена двухконтактная клавиша для деактивации (останова) функции регулирования на всех активных каналах. Активация регулирования – через меню
	Кнопка: старт/стоп	Подключена двухконтактная клавиша для активации/деактивации (попеременно, в зависимости от состояния регулирования в данный момент времени) функции регулирования на всех активных каналах
	Тумблер: старт/стоп	Подключен двухконтактный тумблер. Если его контакты замыкаем, то происходит активация регулирования (запуск регулирования) на всех активных каналах. Если контакты тумблера размыкаем, то происходит деактивация регулирования (принудительный останов регулирования) на всех активных каналах
	Тумблер: старт/пауза	Подключен двухконтактный тумблер. Если его контакты замыкаем, то происходит активация регулирования (запуск регулирования) на всех активных каналах. Если контакты тумблера размыкаем, то происходит переход в режим “Пауза” для процесса регулирования на всех активных каналах

3.16 УНИКАЛЬНЫЙ НОМЕР ПРИБОРА

Уникальный № прибора
Глава 17. Раздел 1.

В этом разделе прибору присваивается уникальный номер. Более подробная информация в пункте 3.18 «РАБОТА С USB- FLASH НОСИТЕЛЕМ».

3.17 СОЕДИНЕНИЕ ETHERNET *(для моделей с ETHERNET)*

Соединение ethernet
Глава 18. Раздел 1.

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

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

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

В таблице 25 представлено описание настройки Ethernet.

Таблица 25 – Настройка Ethernet

Параметры Modbas TCP	
Modbus	ASCII
	RTU
	TCP/IP
Параметры TCP/IP	
IP	192.168. 0. 1
Порт	5000
Шлюз	192.168. 1. 2
М. пс.	255.255.255. 0
MA	00:08:E1:00:00:00

3.18 РАБОТА С USB - FLASH НОСИТЕЛЕМ *(зависит от модели)*

Как сохранить архив на USB-flash носитель.

Для копирования вставьте в USB-порт USB-flash носитель. Перед Вами появится меню скачивания архива.

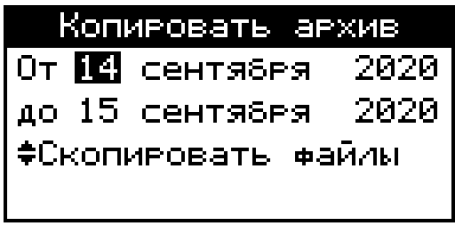
Если Вы используете для нескольких подобных приборов один и тот же носитель (USB-flash), то в меню скачивания архива есть возможность присвоения уникального номера прибору для идентификации файлов архива, скачанных с прибора. Номер содержит 4 десятичных цифры и может быть задан в пределах от 1 до 9999.





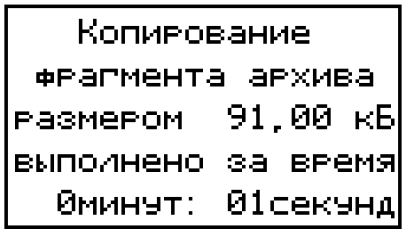
Чтобы скопировать архив необходимо выбрать необходимый период дат. Изменение этих дат производится клавишами ∇ и Δ, а переход на другую дату – клавишей 🗋. Выбор фрагмента производится от начала периода (00:00:00) верхней даты до конца периода (23:59:59) нижней даты.





Далее выберите “Скопировать файлы” и нажмите клавишу ∇ или Δ. Процесс копирования отображается на экране с указанием текущей скорости передачи файлов и процента скопированной информации.

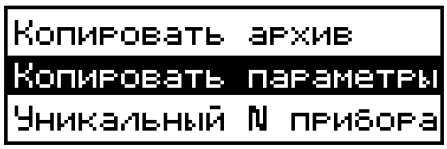
Завершается процесс копирования следующим сообщением:



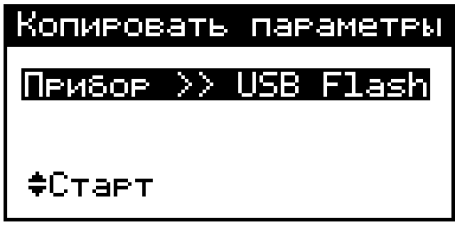
После скачивания архива в корневом каталоге USB-flash носителя появится папка Termodat. Внутри неё будет находиться папка с именем 25К_XXXX (где X - уникальный номер прибора), в этой папке будет каталог, имя которого соответствует дате скачивания архива. В этом каталоге будут храниться данные в формате TDB, скачанные из прибора, которые соответствуют выбранному Вами фрагменту. Данный формат можно открыть и визуализировать с помощью приложения “**Termodat Net**” (в меню “Файл / Открыть папку-контейнер с *.tdb-файлами”).

Пример: Полный путь до файла, скачанного 15.09.2020 г. из прибора с уникальным номером 6, будет выглядеть - **Termodat /25К_0006/15_09_19/07_33_13.**

Так же в приборе имеется возможность копирования и переноса параметров настройки на другой прибор или для сохранения в архивную копию.



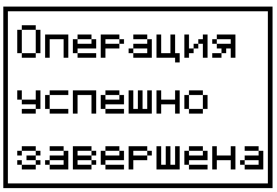
Для сохранения параметров настройки прибора на USB-flash носитель необходимо кнопками ∨ или ∧ установить направление стрелок в следующем образом:



Для выгрузки параметров настройки с USB-flash носителя на прибор необходимо кнопками ∨ или ∧ установить направление стрелок в следующем образом:



Далее выберите “Старт” и нажмите клавишу ∇ или Δ. Процесс копирования отображается на экране. Завершается процесс копирования следующим сообщением:



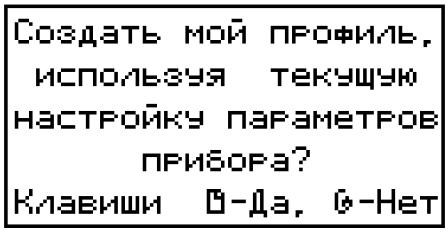
После скачивания параметров настройки прибора в корневом каталоге USB-flash носителя появится папка Termodat. Внутри неё будет находиться папка с именем 25К_XXXX (где X - уникальный номер прибора), в этой папке будет каталог **PARAMS**. В этом каталоге будут храниться данные, скачанные из прибора.

Пример: Полный путь до файла, скачанного 15.09.2020 г. из прибора с уникальным номером 6, будет выглядеть - **Termodat /25К_0006/PARAMS/25К00020.PRM.**

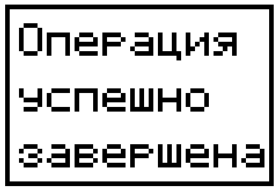
Внимание! Не следует подключать к прибору через USB-порт активные устройства (например, компьютер, телефон), чтобы избежать поломки прибора или активного устройства.

3.19 СОЗДАТЬ МОЙ ПРОФИЛЬ

В этом пункте меню возможно «***Создать мой профиль***», используя текущую настройку прибора. Установка и проверка правильности умолчаний производится нажатием кнопки 🗋, для отказа необходимо нажать кнопку ↺



Процесс установки следующим завершается сообщением:



3.20 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 ⮌:

Уровень доступа = **0** Запрещены любые изменения
Уровень доступа = **1** Открыто меню быстрого доступа.
Уровень доступа = **2** Доступ не ограничен.

4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА

Прибор предназначен для щитового монтажа. Основной блок прибора крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки. Размеры выреза в щите указаны в пункте 7.

Периферийный блок предназначен для крепления на ровную поверхность в непосредственной близости от объекта измерения. Блок имеет отдельное от основного блока питание на 230 В.

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.

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 45°С.

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

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.

На рисунке 5 представлены схемы подключения датчиков.



Рисунок 5 – 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.

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

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

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

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

Подключение термометра сопротивления.

К прибору может быть подключен платиновый, медный или никелевый термометр сопротивления. Термометр сопротивление подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее 0,5 мм^2 (допускается 0,35мм^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, симисторный и аналоговый.

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 10 А 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.

Симисторный 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.

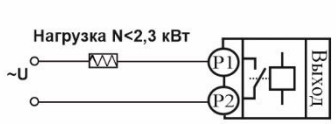
Аналоговый выход прибора предназначен для управления исполнительными устройствами с токовым входом или подключения самописца.

На рисунках 6, 7, 8 и 9 представлены схемы подключения исполнительных устройств.

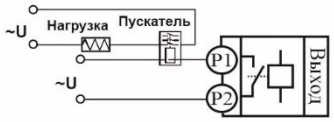
Более подробная информация по выходам приборов «Термодат» представлена в статье «Исполнительные выходы приборов Термодат» на сайте http://www.termodat.ru/information/articles/vihoditermodat/.

Выход «Р»

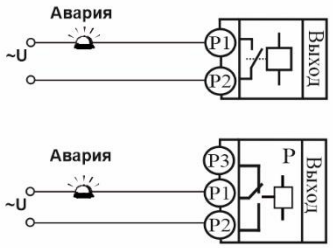
Релейный выход
10 А, ~230 В



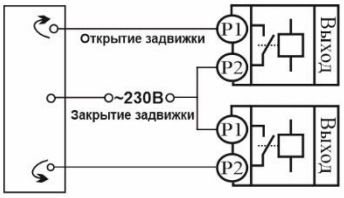
Подключение нагрузки менее 2,3 кВт



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



Подключение аварийной сигнализации

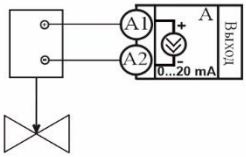


Подключение электрозадвижки

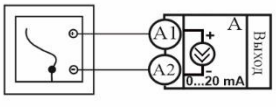
Рисунок 6 – Схемы подключения релейного выхода

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

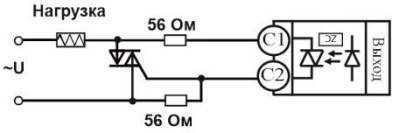


Подключение самописца

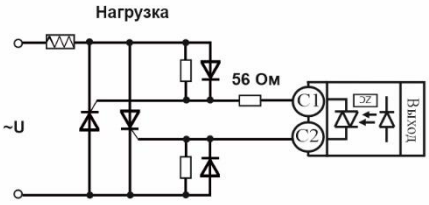
Рисунок 7 – Схемы подключения аналогового выхода

Выход «С»

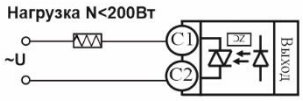
Симисторный выход
Предназначен для управления внешним симистором, тиристорами или нагрузкой до 200Вт. Оптоизолирован, включение симистора происходит в момент прохождения фазы через ноль. Iмакс ~ 1 А



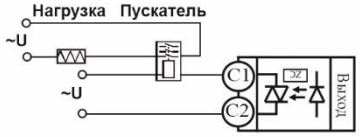
Подключение внешнего симистора



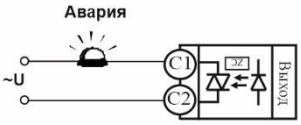
Подключение внешних тиристоров



Подключение нагрузки менее 200 Вт



Подключение электромагнитного пускателя

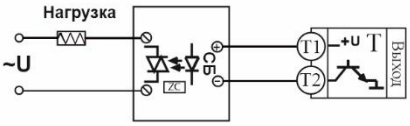


Подключение аварийной сигнализации

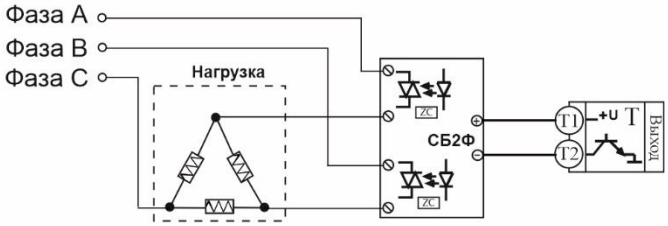
Рисунок 8 – Схемы подключения симисторного выхода

Выход «Т»

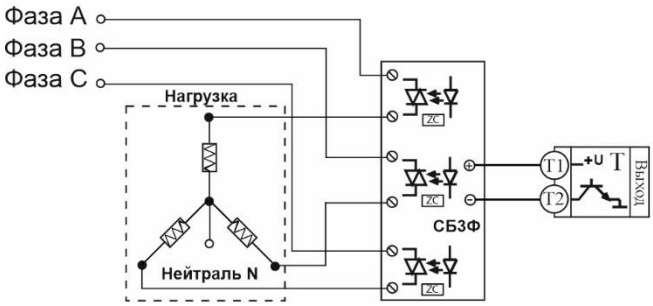
Транзисторный выход
Предназначен для управления блоками типа СБ, МБТ.
U = 15 В (12-20 В, не сбалансированное). Iмакс. = 30 мА



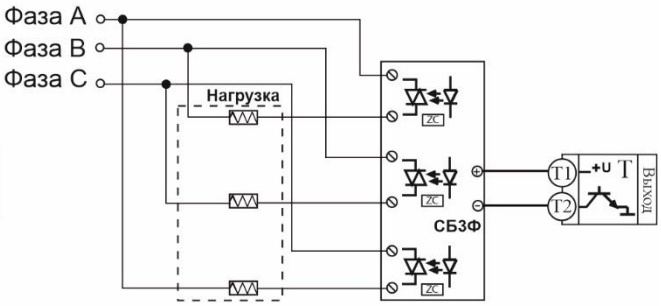
Управление однофазной нагрузкой с помощью блока СБ



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



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



Подключение трехфазной нагрузки в шестипроводной схеме

Рисунок 9 – Схемы подключения транзисторного выхода

4.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

На рисунке 10 представлена схема подключения прибора.

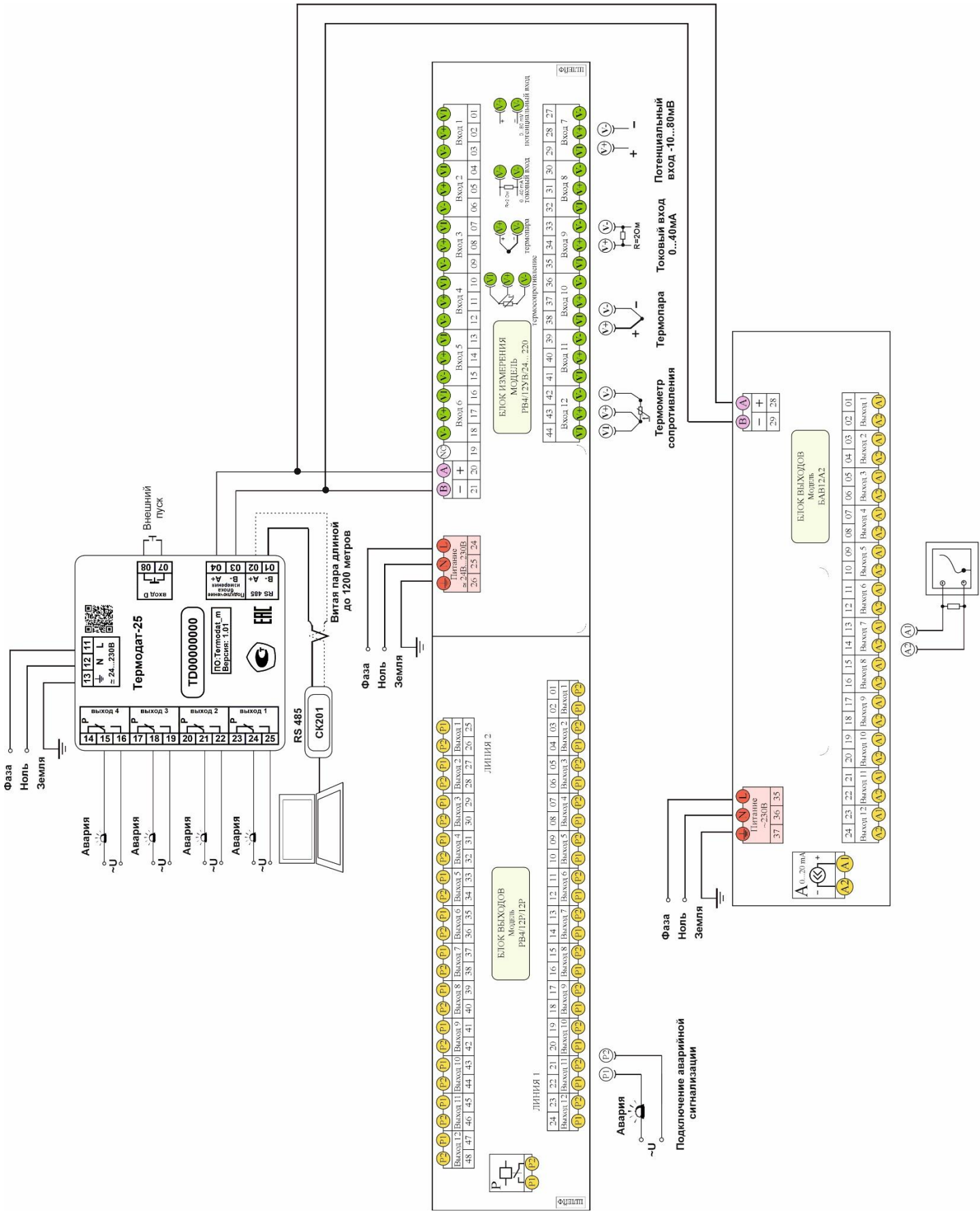


Рисунок 10 – Схема подключения прибора

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.

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

6 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 25°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.

7 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА

На рисунках 11 и 12 представлены габаритные размеры основного блока.

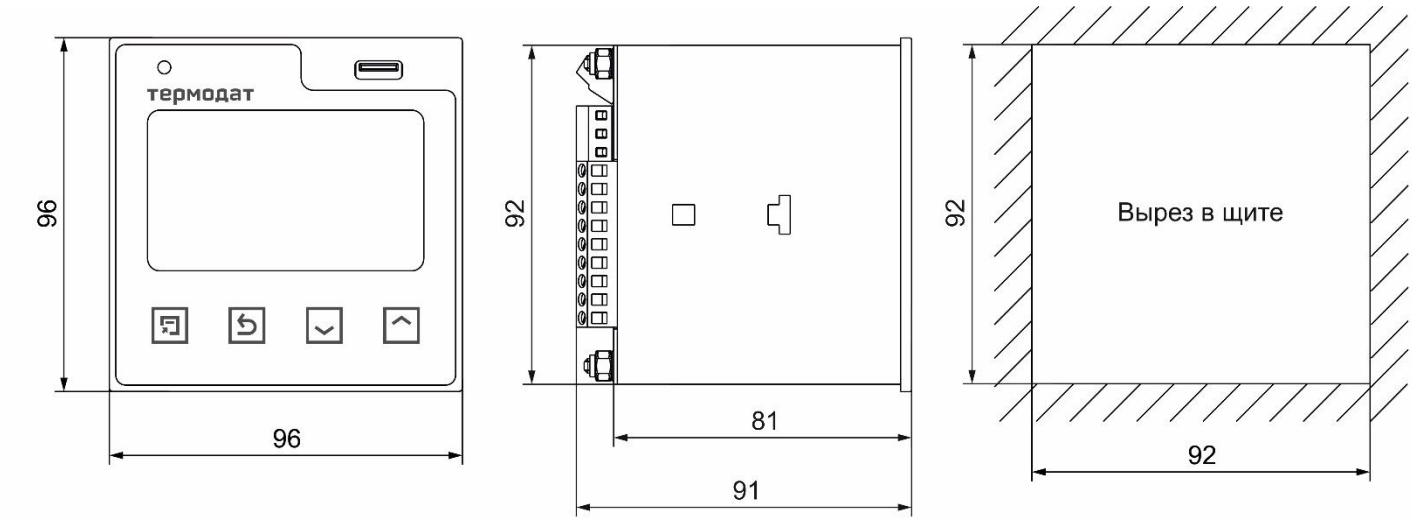


Рисунок 11 – Габаритные размеры основного блока прибора Термодат-25К6/…../F

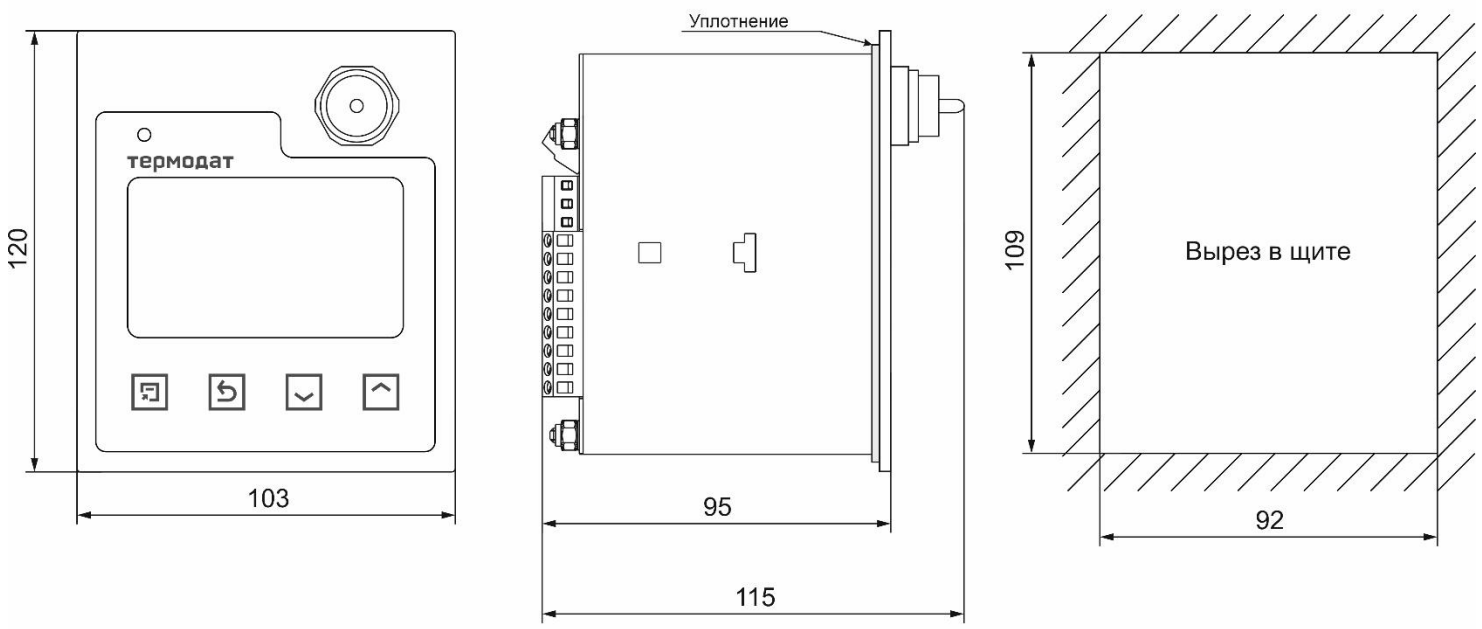


Рисунок 12 – Габаритные размеры основного блока прибора Термодат-25К6/…../F/IP67

На рисунке 13 и 14 представлены габаритные размеры периферийных блоков.

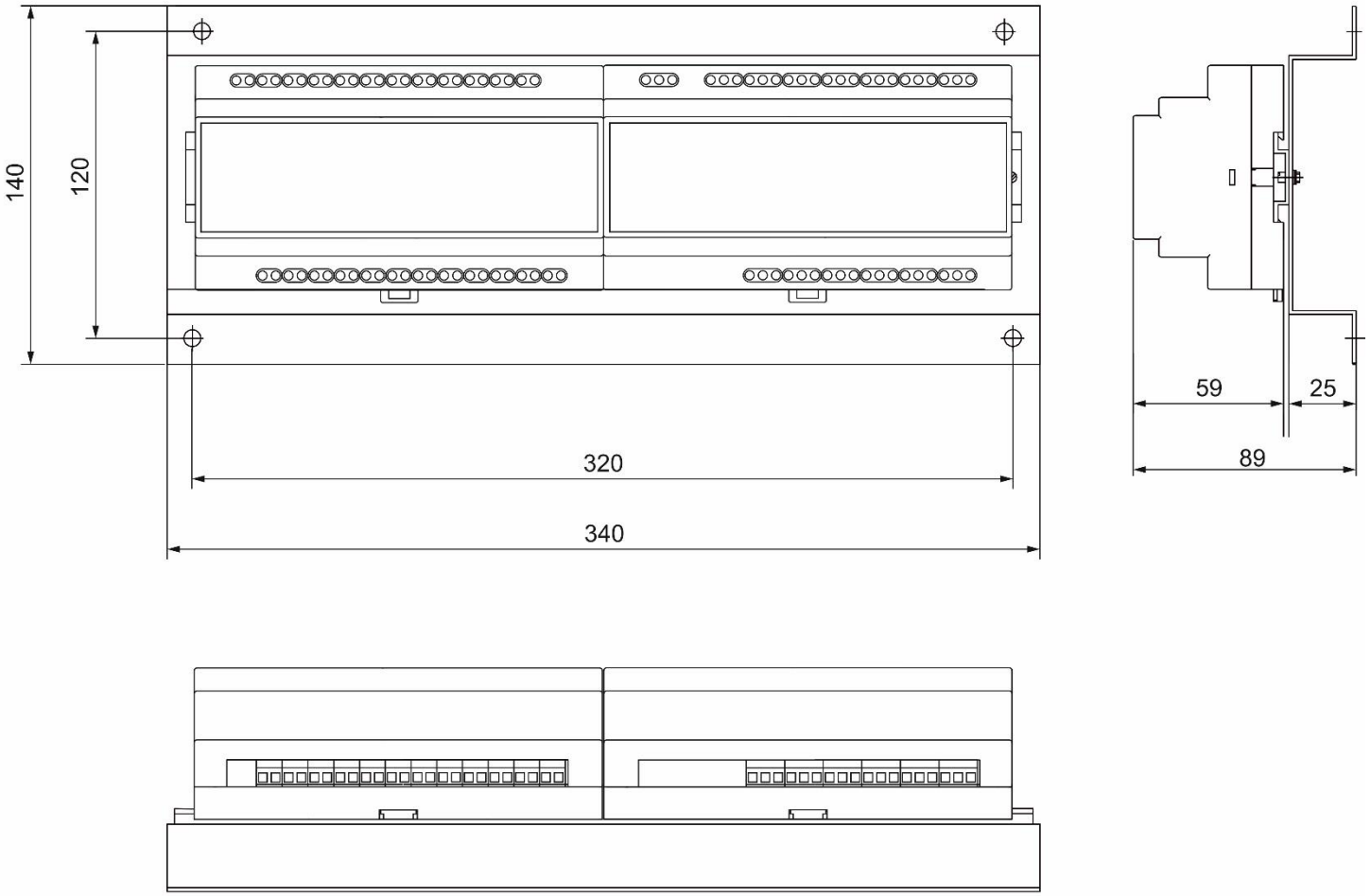


Рисунок 13 – Габаритные размеры блока измерения и блока выходов РВ/8(12)УВ/8(12)Р(Т,С)/(8(12)Р)

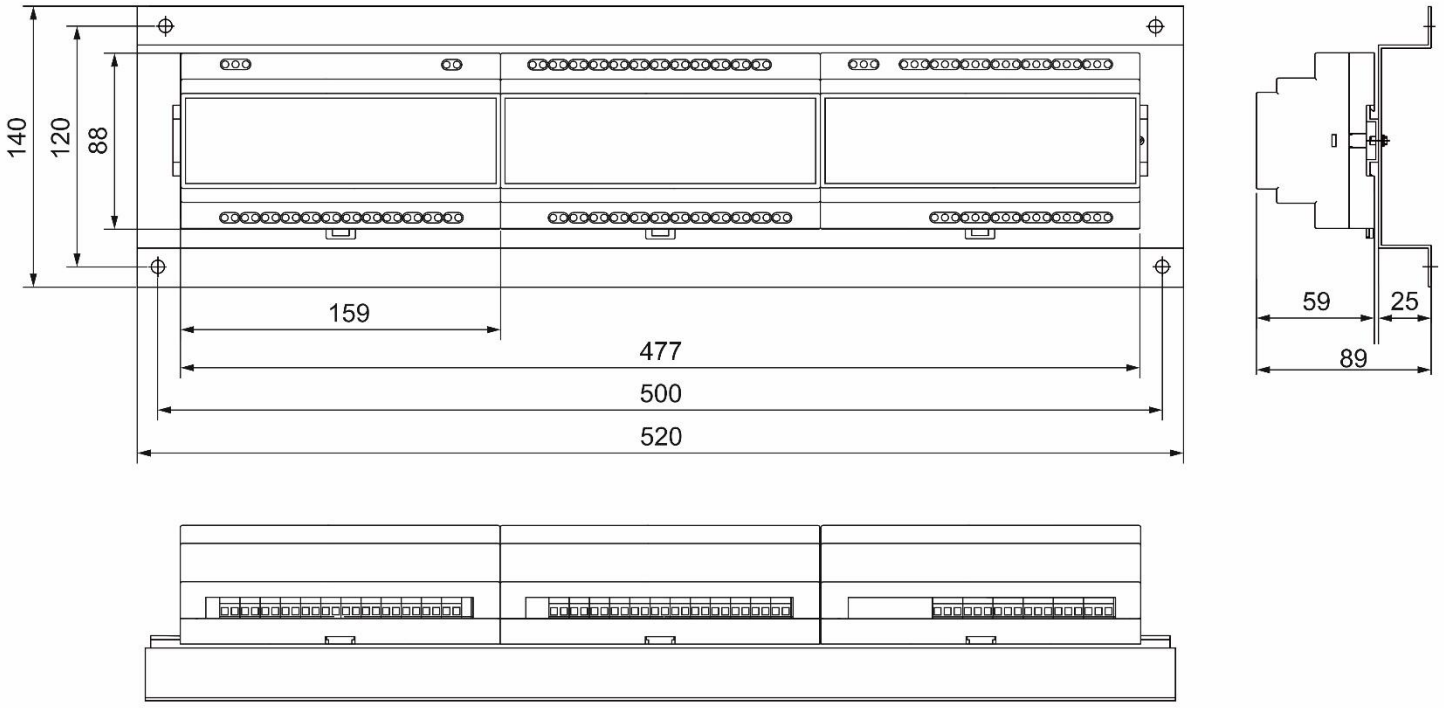


Рисунок 14 – Габаритные размеры блока измерения, блока выходов и блока аналоговых выходов РВ/12УВ/12Р (Т, С)/12Р-12А

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности раздела 4 и 5.

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
многоканальный телефон, факс: (342) 213-99-49
http://www.termodat.ruE-mail: mail@termodat.ru