

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
КТШЛ 2.320.202 РП

ТЕРМОДАТ-22

МОДЕЛИ

22K5/2P/485/(4M)-PB/8УВ/(8P,8T,8C)/8P
22K5/2P/485/(4M)-PB/12УВ/(12P,12T,12C)/(12P)
22K5/2P/485/(4M)/IP67пп-PB/12УВ/(12P,12T,12C)/(12P)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА	4
2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ	7
2.1 СМЕНА КАНАЛА. ИНДИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	7
2.2 КАК ЗАДАТЬ ТЕМПЕРАТУРУ РЕГУЛИРОВАНИЯ (УСТАВКУ)	7
2.3 МЕНЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА.....	8
2.4 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА	8
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА	10
3.1 КОНФИГУРАЦИЯ	10
3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ	11
3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	16
3.4 ИЗМЕРЕНИЕ.....	18
3.5 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ	21
3.6 ИНДИКАЦИЯ	21
3.7 КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ	22
3.8 КОНТРОЛЬ НЕЗАМКНУТОСТИ КОНТУРА РЕГУЛИРОВАНИЯ	22
3.9 ДАТА И ВРЕМЯ (для приборов с архивом).....	23
3.10 АРХИВ (для приборов с архивом)	24
3.11 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА	25
3.12 РЕЛЕ НА ОСНОВНОМ БЛОКЕ.....	25
3.13 НАСТРОЙКА ИНДИЦИРУЕМОГО КАНАЛА	26
3.14 ВОЗВРАТ К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ	26
3.15 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ	27
3.16 ЗАДАНИЕ ПАРОЛЯ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ДОСТУПА	27
4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА	28
4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА	28
4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	28
4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ.....	29
4.4 ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ	32
5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА.....	33
6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	35
7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ.....	35
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	35
9 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	35

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор регулятора температуры Термодат-22К5.

Термодат-22К5 предназначен для измерения и регулирования температуры по 8 или 12 каналам. Регулирование осуществляется по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД) или по двухпозиционному закону.

Термодат-22К5 имеет универсальные измерительные входы. Каждый вход предназначен для подключения термопар и термометров сопротивления.

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-22К5 имеет транзисторный и релейный выход на каждый канал. Назначение каждого выхода выбирается пользователем. Каждый выход может управлять нагревом, охлаждением или использоваться для аварийной сигнализации. Предусмотрен также особый комбинированный режим – одновременное управление нагревателем и охладителем. Реле 1 и Реле 2 на основном блоке предназначены для общей аварийной сигнализации.

Термодат-22К5 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.

Прибор может быть снабжен интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Протоколы связи ModbusASCII или Modbus RTU. Уставки температуры и параметры прибора могут быть просмотрены и изменены с компьютера. Для подключения к компьютеру необходим преобразователь интерфейса USB/ RS485 типа СК201. К одному устройству СК201 может быть подключено до 128 приборов.

Компьютерная программа TermodatNet позволяет организовать автоматический опрос нескольких приборов, наблюдать на экране компьютера график температуры и распечатывать его на принтере.

Прибор может быть оборудован и архивной памятью для записи 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 по интерфейсу или сохранен на USB-flash носитель через устройство СК301 для дальнейшей обработки.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

Таблица 1 -Технические характеристики прибора.

Измерительные универсальные входы				
Общие характеристики	Количество	8 или 12 (<i>зависит от модели</i>)		
	Полный диапазон измерения	от -270°C до 2500°C (зависит от типа датчика)		
	Время измерения по всем каналам, не более	Количество каналов	Для термопар	Для термометров сопротивления
		8	1,2 сек	2,2 сек
	12	1,7 сек	3,2 сек	
Класс точности	0,25			
Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)			
Подключение термопар	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 термометров сопротивления	Типы термометров сопротивления	Pt ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$), М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$), Н ($\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$), Сu ($W_{100}=1,4260$), П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)		
	Сопротивление при 0°C	100 Ом или другое в диапазоне 10...150 Ом		
	Компенсация сопротивления подводных проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода - не более 20 Ом)		
Подключение других датчиков	Измерительный ток	0,25 мА		
	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			
Выходы на основном блоке				
Реле	Количество	2 на основном блоке		
	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	10 А, ~230		
	Назначение	Общая аварийная сигнализация		
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, аварийная сигнализация		
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	- метод равномерно распределённых сетевых периодов (РСП);		

	мощностью	- широтно-импульсный метод (ШИМ)		
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем, аварийная сигнализация		
	Применение	Подключение силовых блоков типа СБ		
Регулирование температуры				
Законы регулирования	- ПИД закон - Двухпозиционный закон (вкл./выкл., on/off)			
Особенности	- Функция автонастройки ПИД коэффициентов - Возможность ограничения максимальной и минимальной мощности - Режим управления мощностью вручную - Изменение температуры с заданной скоростью			
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			
Количество	Три «аварии» с разными уставками			
Функции	- Функция блокировки аварии при включении прибора - Функция подавления «дребезга» сигнализации, фильтр до четырёх минут			
Сервисные функции				
Контроль обрыва термопары или термометра сопротивления и короткого замыкания термометра сопротивления				
Контроль незамкнутости контура регулирования				
Возможность ограничения диапазона изменения уставки				
Ограничение уровня доступа к параметрам настройки				
Защита холодного нагревателя – плавное нарастание выводимой мощности при включении				
Цифровая фильтрация сигнала				
Возможность введения поправки к измеренной температуре				
Архив и компьютерный интерфейс				
Архив (опция)	Архивная память	4 Мбайта		
	Период записи	От 1 секунды до 100 минут		
	Просмотр архива	На компьютере или на индикаторах прибора		
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485		
	Скорость обмена	9600...115200 бит/сек		
	Особенности	Гальванически изолированный		
	Протокол	ModbusASCII, ModbusRTU		
Питание		Согласно этикетке на приборе		
Номинальное напряжение питания		≈ 24...230 В	~ 230 В	
Диапазон допустимого напряжения питания переменного (AC) тока		от 75 В до 265 В	от 75 В до 265 В	
Диапазон допустимого напряжения питания постоянного (DC) тока		от 20,4 В до 370 В	от 107 В до 370 В	
Частота переменного (AC) тока		от 47 до 53 Гц		
Потребляемая мощность		Не более 20 ВА		
Общая информация				
Индикаторы	Светодиодные индикаторы красного цвета. Две строки по четыре разряда и индикаторы номера канала (высота 14 и 10 мм). Два светодиодных индикатора			
Исполнение, масса и размеры	Основной блок: корпус металлический. Исполнение – для щитового монтажа.			
	Прибор	Лицевая панель	Габаритный размер	Монтажный вырез
	22K5/...	96x96	96x96x95	92x92
	22K5.../IP67пп...	103x103	103x103x95	92x92
	Блок измерения: корпуса-пластик. Исполнение - для установки на DIN-рейку, габаритные размеры блоков 316x88x59 мм, габаритные размеры блоков с основанием 340x140x92 мм. 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 30 до плюс 50°С, влажность от 0 до 95%, без конденсации влаги при 35 °С	
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 22К5.../IP67пп...	
Модели		
22К5/2Р/485/(4М)-РВ/8УВ/(8Р,8Т,8С)/8Р	2 - реле на основном блоке, интерфейс RS485, (архив 4М), 8-универсальных входов, 8-релейных выхода (транзисторные выходы, симисторные выходы), 8 –реле,	
22К5/2Р/485/(4М)-РВ/12УВ/(12Р,12Т,12С)/(12Р)	2 - реле на основном блоке, интерфейс RS485, (архив 4М), 12-универсальных входов, 12-релейных выхода (транзисторные выходы, симисторные выходы), 12 –реле,	
22К5/2Р/485/(4М)/IP67пп-РВ/12УВ/(12Р,12Т,12С)/(12Р)	2 - реле на основном блоке, интерфейс RS485, (архив 4М), (степень защиты со стороны передней панели IP67), 12-универсальных входов, 12-релейных выхода (транзисторные выходы, симисторные выходы), 12 –реле,	

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

2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

Установите Термодат-22К5 и включите его. После короткой процедуры самотестирования прибор готов к работе. Измеренная температура выводится на верхний индикатор основного блока прибора, температура регулирования (уставка) – на нижний. Если датчик не подключен или неисправен, вместо значения температуры на верхний индикатор выводится «_ _ _ _». Одиночный индикатор 1 сигнализирует о срабатывании реле 1 основного блока прибора, а индикатор 2 – о срабатывании реле 2 основного блока прибора.

На рисунке 1 приведен пример режима индикации.

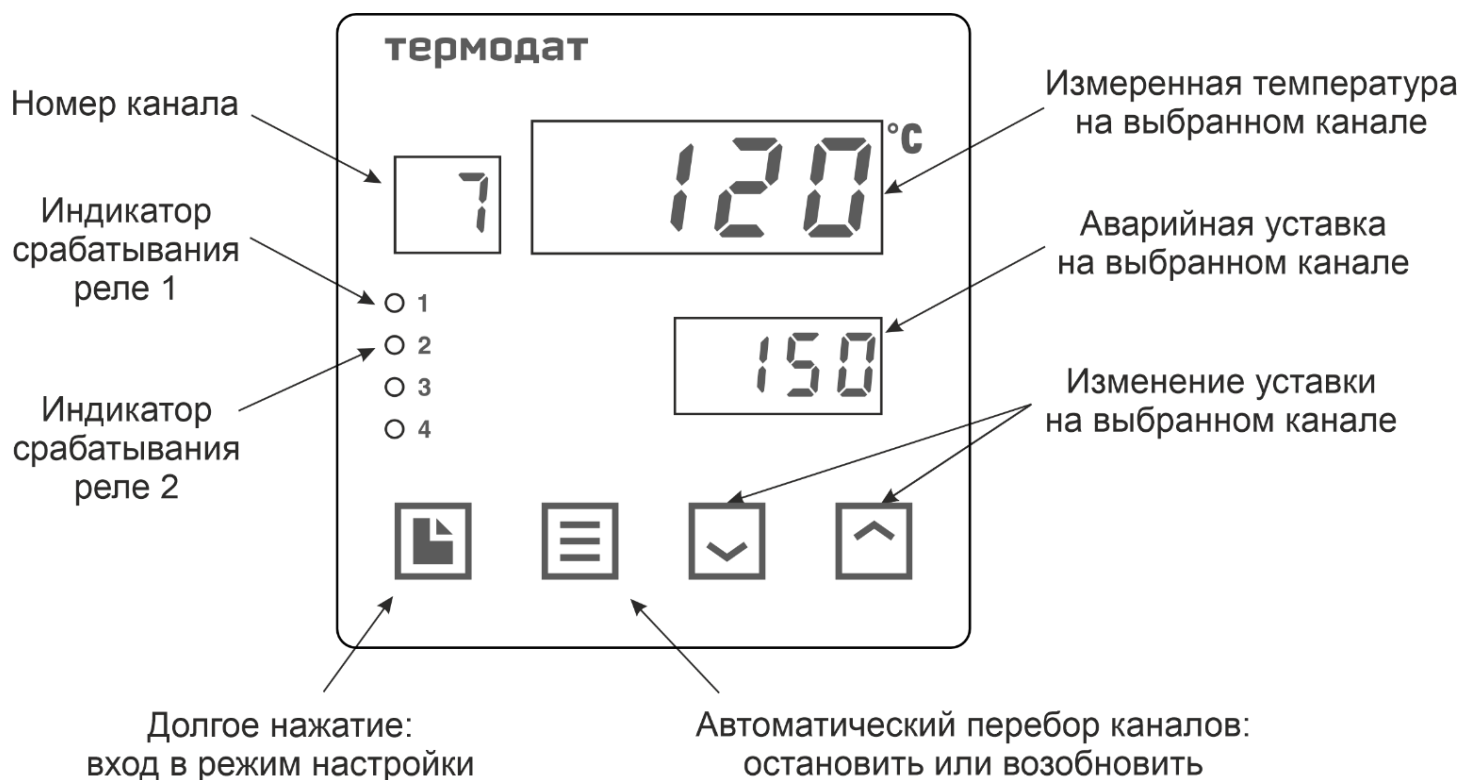


Рисунок 1 - Режим индикации

2.1 СМЕНА КАНАЛА. ИНДИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Номер канала переключается автоматически. Через три секунды появляется температура на следующем канале и далее по кругу. Измерение температуры по каналам производится прибором также поочередно. В любой момент Вы можете остановить автоматический перебор каналов кнопкой ≡. Задать нужный канал вручную можно также кнопкой ≡. При этом прибор по-прежнему будет вести измерение по всем каналам, а отображать только выбранный. Для возобновления автоматического перебора каналов установите кнопкой ≡ значение канала «А».

2.2 КАК ЗАДАТЬ ТЕМПЕРАТУРУ РЕГУЛИРОВАНИЯ (УСТАВКУ)

Установите кнопкой ≡ нужный канал. Нажмите кнопку ∨ или ∟ - значение уставки на нижнем индикаторе начнет мигать. Пока индикатор мигает, уставку можно изменить кнопками ∟ и ∨. Для выхода в основной режим работы нажмите кнопку ≡.

2.3 МЕНЮ БЫСТРОГО ДОСТУПА

В меню быстрого доступа находятся часто используемые команды оператора для удобства управления процессом регулирования.

Нажмите кнопку \square . Вы в меню быстрого доступа *SEt*. При первой настройке прибора здесь находятся аварийные уставки *AL.1*, *AL.2*, *AL.3* для каждого канала и параметр *Ctrl* – включение/выключение регулирования.

После включения функции изменения температуры с заданной скоростью в Главе 8, в меню быстрого доступа также появится параметр *SPrr*, с помощью которого Вы можете оперативно изменять скорость изменения температуры для любого канала.

2.4 ПРАВИЛА НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

Нажмите и удерживайте кнопку \square около 10 секунд. Вы в оглавлении. Параметры настройки прибора сгруппированы в разделы, а разделы объединены в главы.

Например, на верхнем индикаторе *In*, на нижнем – *IP1*. *In* – сокращенное название раздела «Вход (выбор датчика)», *IP1* – Глава 1, Раздел 1.

Перебор разделов

Нажатие кнопки \square перебирает все доступные разделы в порядке возрастания нумерации. Для перелистывания разделов в обратном порядке удерживайте кнопку \square и нажимайте \vee .

Быстрый переход по главам

Для быстрого перехода к разделам следующей главы удерживайте кнопку \square и нажимайте \wedge .

Настройка в текущем разделе

Нажмите кнопку Ξ для вывода на индикаторы первого параметра текущего раздела. На верхнем индикаторе отобразится название параметра, а на нижнем – его числовое или символьное значение. Нужное значение устанавливается кнопками \wedge и \vee . Для сохранения значения в памяти прибора нажмите кнопку Ξ .

Кнопка Ξ перебирает все параметры в текущем разделе по кругу и после последнего возвращает Вас в заголовок раздела.

Выход из режима настройки – одновременное нажатие Ξ и \square или автоматически через минуту после последнего нажатия любой кнопки.

Настройка по каналам. Термодат-22К5 – многоканальный прибор. Поэтому настройку параметров регулирования нужно производить для каждого канала. Сначала необходимо установить номер канала (*Ch*), для которого производится настройка. При последующих нажатиях кнопки Ξ , выбранный номер будет отображаться на индикаторе номера канала, а в верхней строке – перебираться параметры, относящиеся к этому каналу. Если необходимо установить одинаковые значения одновременно на всех каналах, то вместо номера канала выберите *1... 12*.

Назначение кнопок в режиме настройки

- \square - вход в режим настройки, перебор разделов;
- Ξ - вход в раздел, перебор параметров;
- \wedge и \vee - выбор значений параметров.

! Не спешите нажимать кнопки \wedge и \vee . Нажатие этих кнопок приводит к изменению значений параметров. Нажимая кнопку Ξ , просмотрите сначала все параметры в разделе. На нижнем индикаторе Вы увидите значения параметров, установленные ранее или установленные на заводе изготовителе.

!! Научитесь различать режим работы прибора по виду дисплея. Если в нижней строке обозначение номера главы и раздела – Вы находитесь в оглавлении. Если в верхней строке символы, а в нижней – все, кроме номера главы и раздела – Вы внутри раздела.

!!! Если Вы заблудились в меню режима настройки, вернитесь в основной режим работы, нажав одновременно \square и Ξ .

3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

3.1 КОНФИГУРАЦИЯ

ВХОД

ГЛАВА 1. РАЗДЕЛ 1

1n

1.P1

В этом разделе задаётся тип используемого датчика для каждого канала. Например, если подключена термопара хромель-алюмель, выберите цифру **_ 1 _**.

Таблица 2 – Вход (выбор датчика).

Параметр	Значение	Комментарии	Диапазон измерения
Ch	1, 2, 3... 12 или 1... 12	Номер канала или все каналы одновременно (1... 12)	
InP Тип датчика	_ 1 _	Термопара ТХА (К) хромель/алюмель	- 270...1372°C
	_ 2 _	Термопара ТХК (L) хромель/копель	- 200...800°C
	_ 3 _	Термопара ТПП (S) платина-10%родий/платина	-50...1768°C
	_ 4 _	Термопара ТЖК (J) железо/константан	- 210...1200°C
	_ 5 _	Термопара ТМК (Т) медь/константан	- 270...400°C
	_ 6 _	Термопара ТПП (R) платина-13% родий/платина	-50...1768°C
	_ 7 _	Термопара ТПР(В) платина-30%родий/платина-6%родий	600...1820°C
	_ 8 _	Термопара ТНН (N) нихросил/нисил	- 270...1300°C
	_ 9 _	Термопара ТВР(А-1) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0...2500°C
	_ 10 _	Термопара ТВР(А-2) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0...1800°C
	_ 11 _	Термопара ТВР(А-3) вольфрам-рений/вольфрам-рений	0...1800°C
	Pt	Термометр сопротивления платиновый Pt ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 200...500°C
	Cu	Термометр сопротивления медный М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 180...200°C
	Pt_2	Термометр сопротивления платиновый П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 200...500°C
	Cu_2	Термометр сопротивления медный Cu ($W_{100}=1,4260$)	- 180...200°C
	_ Н _	Термометр сопротивления никелевый Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 60...180°C
	r	Измерение сопротивления	10...300 Ом
U n	Подключение датчиков с токовым выходом или с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины	0...20mA, 0...40 mA -10...80 мВ	
59rL	Вход для измерения тока или напряжения с масштабированием по закону квадратного корня	0...40mA -10...80 мВ	
PrbL	Вход для измерения тока или напряжения с масштабированием по параболическому закону	0...40mA -10...80 мВ	
4-20	Датчик с токовым сигналом	4...20 mA	
_ U _	Измерение напряжения	-10...80 мВ	
OFF	Канал не используется		
r0	от 10 до 150	Сопротивление термометра сопротивления при 0°C (Ом)	

При настройке всех каналов одновременно, тип входа на всех каналах будет одинаков.

Если подключен термометр сопротивления, его сопротивление при 0°C по умолчанию равно 100,0 Ом.

Вы можете выбрать любой тип датчика для любого канала.

В этом разделе необходимо выбрать назначение для выходов каждого канала. На каждый канал приходится по два выхода – транзисторный выход (линия 1) и реле (линия 2). Каждый из выходов может управлять нагревом, охлаждением или использоваться для аварийной сигнализации.

На реле 1 и реле 2, расположенные на основном блоке, выводится общая аварийная сигнализация. Общая аварийная сигнализация суммирует аварийные данные по всем каналам. Удобно на реле 1 назначать общую аварийную сигнализацию по превышению или снижению температуры на каналах, а на реле 2 – общую аварийную сигнализацию при неисправности датчиков и незамкнутости контуров регулирования.

Таблица 3 – Настройка выходов.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1... 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
LI n.1 Назначение выхода на линии 1	HEAT	Выход управляет нагревателем
	Cool	Выход управляет охладителем
	ALr	Выход управляет сигнализацией по настройкам первого профиля аварийной сигнализации (авария 1)
LI n.2 Назначение выхода на линии 2	ALr.2	Выход управляет сигнализацией по настройкам второго профиля аварийной сигнализации (авария 2)
	ALr.3	Выход управляет сигнализацией по настройкам третьего профиля аварийной сигнализации (авария 3)
	none	Выход не используется
Out.1 Назначение реле 1	ALr	Выход управляет сигнализацией по настройкам первого профиля аварийной сигнализации (авария 1)
	ALr.2	Выход управляет сигнализацией по настройкам второго профиля аварийной сигнализации (авария 2)
Out.2 Назначение реле 2	ALr.3	Выход управляет сигнализацией по настройкам третьего профиля аварийной сигнализации (авария 3)
	none	Не используется

Внимание ! При установке назначения выхода следует помнить о том, что прибор не выполняет одну и ту же функцию на разных выходах одного канала. Например, не управляет двумя нагревателями. Поэтому, например, при переносе нагревателя с выхода линии 1 на выход второй линии, первый автоматически выключается, т.е. устанавливается значение none.

3.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ

Термодат-22K5 может регулировать температуру при помощи двухпозиционного или пропорционально-интегрально дифференциального (ПИД) закона регулирования.

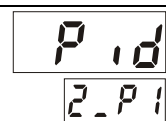
Наиболее простой закон регулирования температуры – двухпозиционный. На нагреватель подается полная мощность до достижения текущей уставки, после чего подача мощности прекращается. Несмотря на это, разогретый нагреватель продолжает отдавать тепло, и температура объекта какое-то время продолжает нарастать, 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 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.

НАСТРОЙКА ПИД ЗАКОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 1



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

Таблица 4 – Настройка ПИД закона регулирования

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ch</i>	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
<i>PrpP</i>	от 0.1 до 2000°C	Пропорциональный коэффициент
<i>Int</i>	от 1 до 9999 сек.	Интегральный коэффициент
	<i>OFF</i>	Интегральная составляющая ПИД закона не используется
<i>di FF</i>	от 0.1 до 999.9 сек	Дифференциальный коэффициент
	<i>OFF</i>	Дифференциальная составляющая ПИД закона не используется
<i>A.tun</i> Автонастройка	<i>AP_1</i>	Автонастройка ПИД коэффициентов для выбранного канала
	<i>AP_2</i>	Последовательная автонастройка ПИД коэффициентов всех каналов с ПИД регулированием
	<i>AP_3</i>	Автонастройка ПИД коэффициентов для выбранного канала с последующей установкой найденных значений на все каналы

Как настроить ПИД регулятор в автоматическом режиме

1. В основном режиме работы прибора задайте уставку регулирования для выбранного канала (или для всех каналов при использовании *AP.2*), при которой Вы собираетесь эксплуатировать печь.

2. Убедитесь, что температура в печи ниже уставки не менее чем на 10°C.

3. Войдите в раздел «Настройка ПИД закона регулирования», выберите номер канала и присвойте параметру *A.tun* нужное значение.

Нажмите кнопку и прибор начнет автоматическую настройку ПИД коэффициентов для выбранного канала. На нижнем индикаторе уставка будет периодически сменяться словом *tunE*. Время автоматической настройки зависит от инерционности печи и может занять до 100 минут. Если настройка прошла успешно, то на верхнем индикаторе будет мигать *rdY*. Нажмите кнопку и вернитесь в основной режим работы.

Для того чтобы прервать автоматическую настройку ПИД коэффициентов, нажмите одновременно кнопки \square и Ξ или отключите прибор от сети.

Если прибору не удаётся провести настройку ПИД коэффициентов, на верхнем индикаторе будет мигать номер ошибки E_{bb} . Нажмите \square и Ξ для возврата в основной режим работы.

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

НАСТРОЙКА ДВУХПОЗИЦИОННОГО ЗАКОНА РЕГУЛИРОВАНИЯ ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 2

010F
2.P2

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 задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 1...10 градусам.

H_{t} и C_{t} являются дополнительными параметрами и используются для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя.

Например, зададим время H_{t} равное 5 минутам. Если температура в электропечи понизится, прибор включит пускатель. Пускатель останется включённым 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).

Таблица 5 – Настройка двухпозиционного закона регулирования

Параметр	Значение	Комментарии
C_h	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
H_{hYS}	от 1 до 250° С	Гистерезис нагревателя
C_{hYS}	от 1 до 250° С	Гистерезис охладителя
H_{t}	от 00 мин 01 сек до 40 мин 00 сек	Минимальное время между включениями и выключениями нагревателя
C_{t}	от 00 мин 01 сек до 40 мин 00 сек	Минимальное время между включениями и выключениями охладителя

ЗАЩИТА «ХОЛОДНОГО» НАГРЕВАТЕЛЯ (только для ПИД закона регулирования) ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 3

5F.5L
2.P3

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.

Таблица 6 – Защита «холодного» нагревателя

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
SS.t	от 00 мин 10 сек до 40 мин 00 сек	Время плавного разогрева нагревателя
	OFF	Защита выключена

ОГРАНИЧЕНИЕ ДИАПАЗОНА УСТАВКИ РЕГУЛИРОВАНИЯ
ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 4

5P.5c
2.P4

Воспользуйтесь ограничением диапазона уставки для предотвращения ошибок оператора.

Таблица 7 – Ограничение диапазона уставки регулирования

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
SCAL Диапазон уставки	FULL	Полный диапазон уставки. Совпадает с диапазоном измерения датчика
	band	Ограниченный диапазон уставки
Lo.Sc	от -270 до 2500°C	Нижняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки
Hi .Sc	от -270 до 2500°C	Верхняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки

НАСТРОЙКА НАГРЕВАТЕЛЯ
ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 5

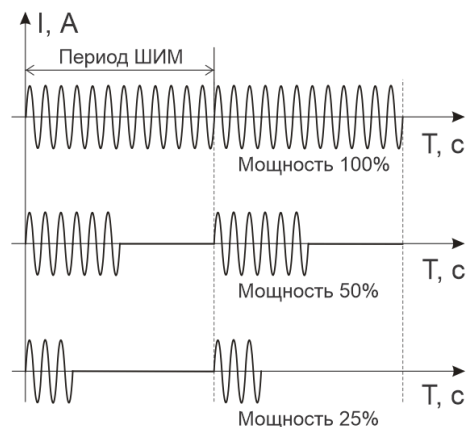
HEAL
2.P5

В разделе «Настройка работы нагревателя» Вы можете выбрать закон регулирования и назначить метод, при помощи которого прибор будет управлять нагревателем.

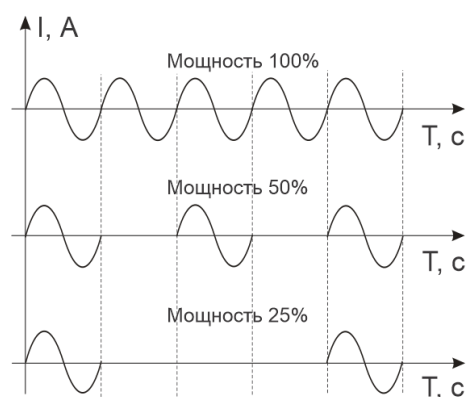
Таблица 8 – Настройка работы нагревателя.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
H.CEr Закон регулирования	PI d	ПИД закон регулирования
	onof	Двухпозиционный закон регулирования
P.EUP Метод управления нагревателем	Pdd	ШИМ (Широтно-импульсный метод)
	Ed	РСР
	PhAS	ФИУ - фазоимпульсное управление (только для Т-выхода, подключённого к блокам типа МБТ или ФИУ)
P_Hl Максимальная мощность	От 1 % до 100 %	Ограничение максимальной мощности, выводимой на нагреватель
P_Lo Минимальная мощность	От 0 % до 99 %	Ограничение минимальной мощности, выводимой на нагреватель
H.PLS	От 2 до 600 сек	Период ШИМ

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 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 РСР при индуктивной нагрузке.



Параметры P_Hl и P_Ld 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.

НАСТРОЙКА РАБОТЫ ОХЛАДИТЕЛЯ

ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 6

Cool
2.Р6

В этом разделе Вы можете выбрать закон регулирования для каналов с подключенным охладителем. Один выход канала может управлять нагревателем, а второй – охладителем. При ПИД регулировании скорости нагрева и охлаждения следует сделать сопоставимыми с помощью параметра rCh . При ПИД законе мощность охладителя регулируется только методом ШИМ.

Таблица 9 – Настройка работы охладителя.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
$C.Ctr$ Закон регулирования	$PI d$	ПИД закон регулирования
	$onof$	Двухпозиционный закон регулирования
rCh	От 0.1 до 10.0	Соотношение мощностей, подаваемых на нагреватель и

		охладитель при ПИД законе
<i>C.PL5</i>	От 2 до 600 сек	Период ШИМ

ВЫКЛЮЧЕНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 7

CLC
2.P7

Иногда бывает удобно выключить регулирование, не выключая прибор, и продолжать наблюдать за изменением температуры. Это можно сделать, не входя в режим настройки прибора. Присвойте параметру *C_c* значение *YES*. После этого, в основном режиме работы в разделе *SEt* появится параметр *CLC*, с помощью которого можно включать и выключать регулирование.

Таблица 10 – Выключение регулирования.

Параметр	Значение	Комментарии
<i>C_c</i>	<i>YES</i> или <i>no</i>	Выберите <i>YES</i> для включения доступа в разделе <i>SEt</i>

ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА ПРИ ОБРЫВЕ ДАТЧИКА ГЛАВА 2. РАЗДЕЛ 8

SAFE
2.P8

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

Таблица 11 – Управление при обрыве датчика.

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ch</i>	<i>1, 2, 3... 12</i> или <i>1.. 12</i>	Номер канала или все каналы одновременно (<i>1.. 12</i>)
<i>5.b.H</i> Управление нагревателем при обрыве датчика	От 0 до 100 %	Мощность, выводимая на нагреватель при обрыве датчика при ПИД регулировании
<i>5.b.C</i> Управление охладителем при обрыве датчика	От 0 до - 100 %	Мощность, выводимая на охладитель при обрыве датчика при ПИД регулировании

3.3 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В этой главе рассматривается настройка трех профилей аварийной сигнализации. 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 или может отключить регулирование. Или, например, можно назначить предупредительную и аварийную сигнализацию на два реле, а на третье, общее реле 1 или реле 2 можно вывести сигнализацию о неисправности датчика.

Перевести выходы в режим аварийной сигнализации следует в Главе 1, Разделе 2. Одновременно можно выбрать до пяти типов аварии – три по температуре, одну – о неисправности датчика, одну – по незамкнутости (обрыву) контура регулирования.

При неисправности контура регулирования на нижнем индикаторе вместо уставки отобразится надпись *LBА*. Чтобы снять аварийную сигнализацию и выключить сработавший выход нажмите кнопку *Λ*.

АВАРИЙНЫЕ УСТАВКИ
ГЛАВА 3. РАЗДЕЛ 1

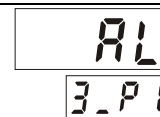
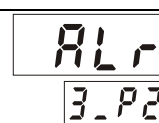


Таблица 12 – Аварийные уставки.

Параметр	Значение	Условия аварии
<i>Ch</i>	<i>1, 2, 3... 12</i> или <i>1.. 12</i>	Номер канала или все каналы одновременно (<i>1.. 12</i>)
<i>AL.1</i>	от <i>-200</i> до <i>2500</i> °C	Аварийная уставка 1
<i>AL.2</i>	от <i>-200</i> до <i>2500</i> °C	Аварийная уставка 2
<i>AL.3</i>	от <i>-200</i> до <i>2500</i> °C	Аварийная уставка 3

ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ ДЛЯ ПЕРВОГО ПРОФИЛЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (АВАРИЯ 1)
ГЛАВА 3. РАЗДЕЛ 2



При выборе режима работы аварийного выхода, обратите внимание, что термин «выход включается» для реле обозначает, что на обмотку реле подаётся напряжение (*E* – energized). Таким образом, при аварии *_E_* нормально разомкнутые контакты замыкаются, нормально замкнутые размыкаются. При использовании режима *_d_* на обмотку реле сразу после включения прибора подаётся напряжение. При наступлении условия аварии – с катушки реле напряжение снимается (*d* – deenergized). При этом нормально разомкнутые контакты размыкаются, нормально замкнутые замыкаются.

Настройка второго и третьего профиля аварийной сигнализации (Авария 2 и 3) производятся в главе 3, разделах 3 и 4 – это разделы *ALr.2* и *ALr.3*. Настройка осуществляется аналогично настройке аварии 1.

Таблица 13 – Основные настройки для первого профиля аварийной сигнализации (авария 1).

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ch</i>	<i>1, 2, 3... 12</i> или <i>1.. 12</i>	Номер канала или все каналы одновременно (<i>1.. 12</i>)
<i>ALUP</i> Тип аварии 1 по температуре	<i>_HI_</i>	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура <i>T</i> выше аварийной уставки <i>AL</i> : $T > AL$
	<i>_Lo_</i>	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура <i>T</i> ниже аварийной уставки <i>AL</i> : $T < AL$
	<i>d_HI</i>	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура <i>T</i> выше уставки регулирования <i>SP</i> на величину <i>AL</i> : $T > SP + AL$
	<i>d_Lo</i>	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура <i>T</i> ниже уставки регулирования <i>SP</i> на величину <i>AL</i> : $T < SP - AL$
	<i>bnd</i>	Авария 1 регистрируется, если измеренная температура <i>T</i> выходит за пределы зоны около уставки регулирования <i>SP</i> . Ширина зоны определяется величиной аварийной уставки <i>AL</i> . То есть при выполнении любого из условий: $T > SP + AL$ или $T < SP - AL$
<i>nonE</i>	<i>nonE</i>	Авария 1 по температуре не используется
<i>S.b.A</i>	<i>On</i>	Сигнализация обрыва датчика включена

Сигнализация обрыва датчика	<i>OFF</i>	Сигнализация обрыва датчика не используется
L.б.А Сигнализация незамкнутости контура регулирования	<i>On</i>	Сигнализация незамкнутости контура регулирования включена.
	<i>OFF</i>	Сигнализация незамкнутости контура регулирования не используется (по умолчанию).
А.Д.Е Режим работы выхода	<i>-E-</i>	При аварии 1 выход включается (по умолчанию).
	<i>-d-</i>	При аварии 1 выход выключается.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ ДЛЯ ПЕРВОГО ПРОФИЛЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (АВАРИЯ 1)
ГЛАВА 3. РАЗДЕЛ 5

ALAd
3_P5

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

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

Дополнительные настройки для второго и третьего профиля аварийной сигнализации (Авария 2 и 3) производятся в главе 3, разделах 6 и 7 – это разделы *А2.Аd* и *А3.Аd*. Настройка осуществляется аналогично дополнительным настройкам для первого профиля.

Таблица 14 – Дополнительные настройки первого профиля аварийной сигнализации.

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ch</i>	<i>1, 2, 3... 12</i> или <i>1.. 12</i>	Номер канала или все каналы одновременно (<i>1.. 12</i>)
<i>А_Е</i> Время задержки включения аварии 1	от <i>00</i> мин <i>01</i> сек до <i>04</i> мин <i>00</i> сек	Сигнализация включается, если авария сохраняется в течение заданного времени
<i>А.нУ5</i>	от <i>0</i> до <i>250</i> °C	Гистерезис срабатывания аварийного выхода
<i>А.Лос</i> Блокировка аварии 1	<i>УЕ5</i>	Аварийная сигнализация блокируется, если при включении прибора температура сразу оказывается в аварийной зоне. Сигнализация сработает при повторном попадании в зону аварии
	<i>no</i>	Нет блокировки аварийной сигнализации

3.4 ИЗМЕРЕНИЕ

ОТОБРАЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ
ГЛАВА 4. РАЗДЕЛ 1

17.5
4_P1

В этом разделе Вы можете выбрать разрешение отображения измеренной температуры и уставки регулирования для каждого канала. Выбор разрешения влияет только на отображение измеренной температуры. Внутреннее разрешение аналого-цифрового преобразования всегда высокое.

Таблица 15 – Отображение температуры.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
rES	1	Разрешение 1°C
	0, 1	Разрешение 0,1°C

МАСШТАБИРУЕМАЯ ИНДИКАЦИЯ ГЛАВА 4. РАЗДЕЛ 2

U.in

4.P2

Данная группа параметров настройки доступна при использовании датчиков температуры с выходом по току или по напряжению: *U.in*, *Sqrt*, *PrbL* и датчик *4...20*. Параметры, отображаемые в данной главе, будут отличаться в зависимости от типа выбранного датчика.

При подключении датчиков с выходом по току или по напряжению прибор пересчитывает значение напряжения на входе в значение измеряемой величины. Пересчёт (масштабирование) производится по линейной зависимости для входа типа *U.in*, по квадратичной зависимости для входа типа *PrbL* и с извлечением квадратного корня для входа типа *Sqrt*. Линия задаётся двумя точками.

Датчик с унифицированным токовым выходом *4...20* мА подключается к входу прибора через шунт 2 Ом.

Таблица 16 – Настройка масштабирования индикации.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
U.Pnt	0	Позиция десятичной точки на индикаторе
	0.0	
	0.00	
	0.000	
U1	от -9.99 мВ до 80.00 мВ	Напряжение на входе, первая точка
U.t1	от -999 до 9999	Индицируемая величина, первая точка
U2	от -9.99 мВ до 80.00 мВ	Напряжение на входе, вторая точка
U.t2	от -999 до 9999	Индицируемая величина, вторая точка
U.Lo	от 0.01 мВ до 20.0 мВ или OFF	Напряжение ниже U.Lo прибор воспринимает как обрыв датчика

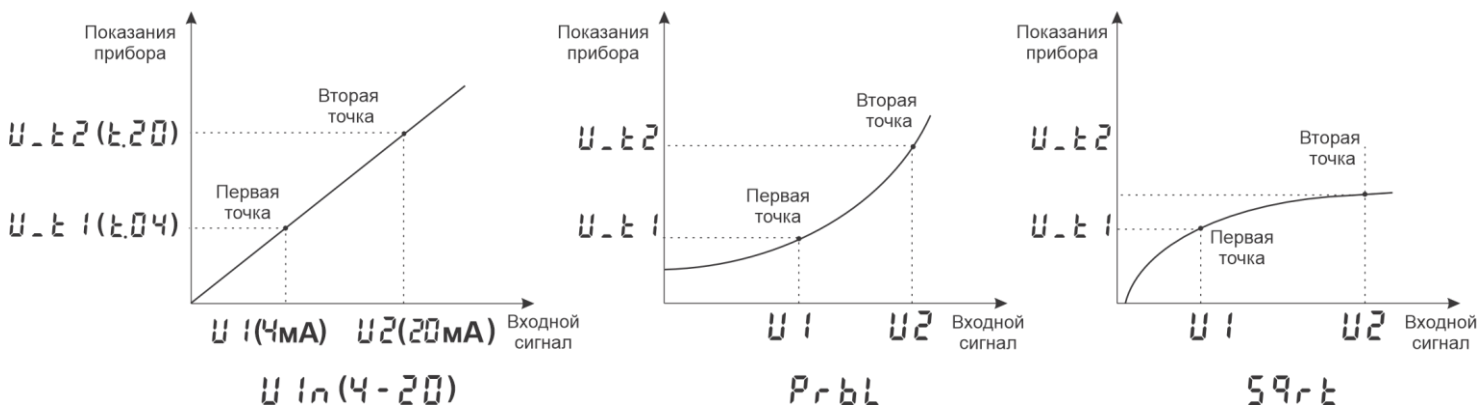


Рисунок 2 – Графики зависимости показаний прибора от входного сигнала при использовании входа типа *U.in*, *PrbL*, *Sqrt* и датчика *4...20*

КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ХОЛОДНЫХ СПАЕВ

ГЛАВА 4. РАЗДЕЛ 3

5.5.5
4.Р3

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

В некоторых случаях значение температуры холодных спаев 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 холодных спаев.

Таблица 17 – Компенсация температуры холодных спаев.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
C.J.C. Компенсация температуры холодного спая	Auto	Автоматическая компенсация температуры холодного спая
	Hand	Ручная установка температуры холодного спая
	OFF	Компенсация выключена
E.C.J.	от 0 до 100°C	Температура холодного спая при ручной установке

КОРРЕКТИРОВКА ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКА

ГЛАВА 4. РАЗДЕЛ 4

5.5.6
4.Р4

Данная функция позволяет вводить 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 градусов. 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, $b=0,001$ соответствует поправке в 1 градус на 1000 градусов измеренной температуры).

Таблица 18 – Корректировка показаний датчика.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
CALb Корректировка	On	Включить корректировку показаний датчика
	OFF	Выключить корректировку показаний
A	от -99 до 999°C	Сдвиг характеристики в градусах
b	от -0.999 до 0.999	Коэффициент, задающий поправку к наклону градуировочной характеристики

ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР
ГЛАВА 4. РАЗДЕЛ 5

in.FL
4.P5

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

Таблица 19 – Цифровой фильтр.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
FLt	от 2 до 10 сек	Время фильтрации
	OFF	Фильтр выключен

РЕЖИМ ПОДСТРОЙКИ R₀
ГЛАВА 4. РАЗДЕЛ 6

r0
4.P6

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

3.5 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ

РЕЖИМ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ
ГЛАВА 5. РАЗДЕЛ 1

Hand
5.P1

Выберите канал, присвойте параметру *Ch* значение *Hand* – ручное управление и нажмите Ξ .

В этом режиме на верхнем индикаторе отображается измеренная температура, а на нижнем - мощность в процентах (если ранее был установлен ПИД закон регулирования) или *On/OFF* при двухпозиционном регулировании. При ПИД регулировании от -100% от 0 % изменяется мощность охладителя, а от 0 до 100 % - мощность нагревателя. Требуемое значение мощности устанавливается кнопками \wedge и \vee .

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

3.6 ИНДИКАЦИЯ

ВЫБОР РЕЖИМА ИНДИКАЦИИ
ГЛАВА 6. РАЗДЕЛ 1

1.23P
6.P1

На индикаторы прибора могут выводиться следующие величины: измеренная температура, уставка регулирования, невязка регулирования (разность текущей

температуры и уставки), мощность. Обычный режим индикации - измеренная температура и уставка регулирования.

При настройке ПИД регулятора бывает полезно наблюдать на индикаторах невязку регулирования и мощность. После выключения прибор всегда возвращается в обычный режим индикации.

Таблица 20 – Выбор режима индикации.

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ch</i>	<i>1, 2, 3... 12</i> или <i>1.. 12</i>	Номер канала или все каналы одновременно (<i>1.. 12</i>)
<i>Ind.U</i> Верхний индикатор	<i>-t-</i>	Индикация текущей температуры
	<i>t-SP</i>	Разность текущей температуры и уставки
<i>Ind.d</i> Нижний индикатор	<i>SP</i>	Индикация уставки
	<i>-P-</i>	Индикация мощности

3.7 КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ

КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

(только при ПИД регулировании)

ГЛАВА 8. РАЗДЕЛ 1



В приборе можно задать изменение температуры с заданной скоростью.

Выберите *On* для того, чтобы включить эту функцию. После этого, в разделе основных уставок *SEt* появится параметр *SPrr*, с помощью которого Вы можете установить скорость изменения температуры.

Если Вы включили функцию контроля скорости изменения температуры, то любой переход от одной температуры к другой будет осуществляться с заданной скоростью (например, если Вы изменили значения уставки температуры или при первичном наборе температуры).

Таблица 21 – Контроль скорости изменения температуры

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ch</i>	<i>1, 2, 3... 12</i> или <i>1.. 12</i>	Номер канала или все каналы одновременно (<i>1.. 12</i>)
<i>Srr</i>	<i>On</i>	Ограничить скорость изменения температуры
	<i>OFF</i>	Не ограничивать скорость изменения температуры (по умолчанию)
<i>SPrr</i>	от <i>1</i> до <i>3000</i> °C/час	Задать скорость изменения температуры

3.8 КОНТРОЛЬ НЕЗАМКНУТОСТИ КОНТУРА РЕГУЛИРОВАНИЯ

Функция доступна для каналов, у которых в главе настройки аварийной сигнализации выбрана сигнализация обрыва контура регулирования *L.в.А*.

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. 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 (L_t), за которое измеренная температура должна измениться на заданную величину (L_d). Данные величины могут быть найдены экспериментально. Если происходят ложные срабатывания, время следует увеличить.

КОНТРОЛЬ НЕЗАМКНУТОСТИ КОНТУРА РЕГУЛИРОВАНИЯ
ГЛАВА 9. РАЗДЕЛ 1

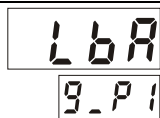


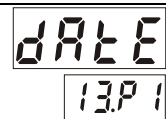
Таблица 22 – Контроль незамкнутости контура регулирования

Параметр	Значение	Комментарии
C_h	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
L_A Режим настройки параметров контроля	<i>Auto</i>	Настройка параметров контроля производится автоматически
	<i>Hand</i>	Ручная настройка параметров
L_t	от 00 мин 01 сек до 99 мин 59 сек	Время отклика контура при ручной настройке
L_d	от 1 до 1000 °C	Пороговая величина по температуре при ручной настройке

Контроль незамкнутости контура регулирования для второго и третьего профиля аварийной сигнализации настраивается аналогично, в разделах 2 и 3, Главы 9 – это разделы $LbA.2$ и $LbA.3$.

3.9 ДАТА И ВРЕМЯ (для приборов с архивом)

ДАТА. ВРЕМЯ (только для приборов с архивом)
ГЛАВА 13. РАЗДЕЛ 1



Установите дату и время для правильной работы архива.

Таблица 23 – Настройка даты и времени.

Параметр	Значение	Комментарии
$0-b0$	от 0 мин до 59 мин	Минуты
$Hour$	от 0 час до 23 час	Часы
dAY	от 1 до 31	День
$1-12$	от 1 до 12	Месяц
$YEAR$	от 2011 до 2099	Год
E_5h	<i>Hand</i>	Переход на летнее/зимнее время вручную
	<i>Auto</i>	Автоматический переход на летнее/зимнее время

3.10 АРХИВ (для приборов с архивом)

Запись текущих температур в архив происходит с заранее установленной периодичностью, которая задаётся настройкой двух периодов — *Арс.Р* и *Арс.А*. Первый период определяет периодичность записи в обычном (штатном) режиме работы прибора, когда отсутствует аварийная ситуация или когда второй период не назначен (*Арс.А=OFF*). Второй период определяет периодичность записи только при возникновении и развитии аварийной ситуации по температуре (превышении предельной температуры на каком-либо канале).

Прибор автоматически постоянно отслеживает, с каким периодом вносить в архив измеренные значения.



АРХИВ (только для приборов с архивом) ГЛАВА 14. РАЗДЕЛ 1	 
---	--

Таблица 24 – Настройка архива.

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Арс.Р</i>	от 00 мин 01 сек до 99 мин 59 сек	Период записи в архив при штатной ситуации
	<i>OFF</i>	Запись в архив при штатной ситуации не производится
<i>Арс.А</i>	от 00 мин 01 сек до 99 мин 59 сек	Период записи в архив при аварийной ситуации по температуре
	<i>OFF</i>	Запись в архив при аварийной ситуации не производится

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.

ПРОСМОТР АРХИВА НА ДИСПЛЕЕ ПРИБОРА ГЛАВА 14. РАЗДЕЛ 2	 
--	--

В этом разделе Вы можете включить доступ к просмотру архива.






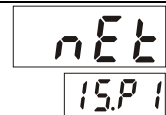
Для того чтобы разрешить просмотр архива на дисплее прибора, войдите в раздел «Просмотр архива на дисплее прибора» и присвойте параметру *d_А* значение *УЕ5*. После этого, в основном режиме работы, откроется доступ к просмотру архива. Для этого, нажмите кнопку  2 раза. Вы попадете в раздел *Арс*. Для просмотра архива задайте интересующее Вас время и дату и нажмите кнопку . На верхнем индикаторе появится значение температуры, а на нижнем – время записи. На индикаторе канала - надпись *Ар*. Для того чтобы посмотреть дату, нажмите и удерживайте кнопку . Просматривайте записи, нажимая кнопки  (назад по времени) и  (вперед). Обратите внимание, данные из архива можно только просматривать, изменить их невозможно.

Таблица 25 – Просмотр архива.

Параметр	Значение	Комментарии
Ch	1, 2, 3... 12 или 1.. 12	Номер канала или все каналы одновременно (1.. 12)
d_A	YES	Разрешить просмотр архива
	no	Не разрешать просмотр архива

3.11 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

ИНТЕРФЕЙС ГЛАВА 15. РАЗДЕЛ 1



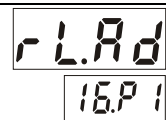
Скорость обмена информацией по RS485 приводится в килобитах в секунду, т.е. «9.6»=9600 бит/сек. Максимальная скорость 115200 бит/сек. Протоколы связи ModbusASCII или Modbus RTU определяются автоматически.

Таблица 26 – Сетевые настройки прибора.

Параметр	Значение	Комментарии
n.Addr	от 1 до 255	Сетевой адрес прибора
n.SPd	от 9.6 до 115.2	Скорость обмена информацией по RS485

3.12 РЕЛЕ НА ОСНОВНОМ БЛОКЕ

РЕЛЕ ОБЩЕЙ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ГЛАВА 16. РАЗДЕЛ 1



На основном блоке прибора имеются два общих реле – Реле 1 и Реле 2. Оба реле имеют контакты с переключением. Назначьте режим работы для этих реле в данном разделе.

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

При использовании режима d на обмотку реле сразу после включения прибора подаётся напряжение. При наступлении условия аварии – с катушки реле напряжение снимается (**_d_** – deenergized). При этом нормально разомкнутые контакты размыкаются, нормально замкнутые замыкаются.

Таблица 27 – Настройка внутренних реле.

Параметр	Значение	Комментарии
rEL.1	_E_	При аварии любого типа Реле 1 включается
	d	При аварии любого типа Реле 1 выключается
rEL.2	_E_	При аварии любого типа Реле 2 включается
	d	При аварии любого типа Реле 2 выключается

3.13 НАСТРОЙКА ИНДИЦИРУЕМОГО КАНАЛА

ИНДИКАЦИЯ КАНАЛА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ГЛАВА 19. РАЗДЕЛ 1

CH.5E
19.P1

При необходимости, Вы можете выбрать канал, который будет отображаться при включении прибора. Для этого, выберите номер канала в параметре CHn. После включения прибор будет измерять по всем каналам, но отображать только выбранный. Вернуться к автоматическому перебору можно нажав кнопку Ξ . Но после нового включения снова зафиксируется выбранный канал.

Таблица 28 - Индикация канала при включении.

Параметр	Значение	Комментарии
CHn Номер канала индикации	от 1 до 12 или Auto	Номер канала индикации при включении прибора или поочередное отображение всех каналов

ВЫКЛЮЧЕНИЕ КАНАЛОВ ПРИ НАСТРОЙКЕ ГЛАВА 19. РАЗДЕЛ 2

CH.Lo
19.P2

При необходимости, Вы можете отключить параметр CH в разделах настройки. Это упростит настройку прибора в том случае, если у Вас на всех каналах одинаковые настройки. В этом случае, параметр CH исчезнет из всех разделов, кроме четырех – AL, PId, TC.CJ, U.CAL.

Таблица 29 - Включение каналов при настройке.

Параметр	Значение	Комментарии
C.Lo	YES или no	Значение YES выключает параметр CH при настройке прибора

3.14 ВОЗВРАТ К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ

ВОЗВРАТ К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ ПРИБОРА ГЛАВА 20. РАЗДЕЛ 1

r.5E
20.P1

Этот раздел прибора служит для сброса всех Ваших настроек и возврата к заводским значениям параметров.

Таблица 30 – Заводские настройки прибора.

Параметр	Значение	Комментарии
r.5E	YES	Вернуться к заводским настройкам
	no	Не возвращаться к заводским настройкам

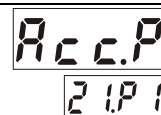
3.15 ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПАРАМЕТРАМ НАСТРОЙКИ

В основном режиме работы, нажмите и удерживайте кнопку Ξ в течение примерно 10 секунд. На индикаторе появится надпись *AccS* (*AccESS* - доступ). Выберите один из трех вариантов с помощью кнопок \wedge или \vee и нажмите Ξ :

- AccS=0*- запрещены любые изменения, в том числе изменения уставки;
- AccS=1*- разрешено изменение уставок, открыто меню быстрого доступа;
- AccS=2*- доступ не ограничен.

3.16 ЗАДАНИЕ ПАРОЛЯ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ДОСТУПА

ПАРОЛЬ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ДОСТУПА
ГЛАВА 21. РАЗДЕЛ 1



Можно назначить пароль для изменения уровня доступа с целью исключения случайного или несанкционированного доступа к параметрам настройки.

При изменении уровня доступа на верхнем индикаторе появится надпись *PASS*. С помощью кнопок \vee и \wedge введите пароль. Он отобразится на нижнем индикаторе. Если введенный пароль не верен, то прибор выдаст ошибку *E_b9* на верхний индикатор. На нижнем индикаторе отобразится установленный прежде уровень доступа. Например, *Ac_2*. Если указан правильный пароль, то прибор подтвердит изменение доступа, отобразив на нижнем индикаторе новое значение уровня доступа. Через 3 секунды прибор автоматически вернется в основной режим индикации.

Таблица 31 – Настройка пароля для изменения уровня доступа.

Параметр	Значение	Комментарии
<i>Ac_P</i>	от 0 до 9999	Задайте пароль
	<i>none</i>	Пароль не используется

4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

4.1 МОНТАЖ ПРИБОРА

Основной блок прибора предназначен для щитового монтажа, крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки. Блоки измерения и выходов предназначены для установки на DIN – рейку, имеют отдельное от основного блока питание на 230 В. Блоки «общаются» друг с другом по внутреннему цифровому каналу и могут быть удалены друг от друга на расстояние до 1 км. Для их соединения используется изолированная витая пара, входящая в комплект поставки.

Прибор следует устанавливать на расстоянии не менее 30-50 см от источников мощных электромагнитных помех (например, электромагнитных пускателей).

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать +50°C. 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 3 представлена схема подключения датчиков.

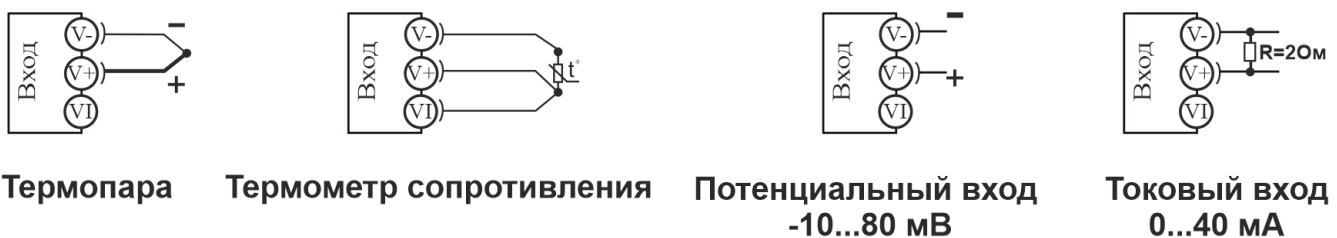


Рисунок 3 – Схема подключения датчиков температуры

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 термодатчиков мы рекомендуем для проверки погрузить термодатчик 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 термодатчиков и их длина не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термодатчиковые провода, тем меньше на них электрические наводки.

Во избежание использования неподходящих термодатчиковых проводов или неправильного их подключения рекомендуем использовать термодатчики с неразъемными проводами нашего производства. Вы можете заказать термодатчик с любой длиной провода.

Подключение термометра сопротивления

К прибору могут быть подключены платиновые, медные или никелевые термометры сопротивления. Термометры сопротивления подключаются 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.

Подключение датчиков с токовым выходом

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

4.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 10 А при ~230 В. Следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от тока и типа нагрузки. Чем выше индуктивность нагрузки и чем выше ток, тем быстрее изнашиваются контакты реле. Реле можно использовать для включения нагрузки с малой индуктивностью (ТЭН, лампа накаливания) мощностью до 2,3 кВт.

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.

К транзисторным выходам прибора подключаются силовые тиристорные блоки типа СБ. Блоки СБ рассчитаны на токи от 8 до 1000 А для коммутации однофазной или трёхфазной нагрузки. Коммутация тиристоров происходит в нуле. Режим управления мощностью задаётся прибором. Блоки могут работать в режиме равномерно распределённых рабочих сетевых периодов или в широтно-импульсном режиме. Для трёхфазных нагрузок необходимо использовать блоки типа СБ3Ф.

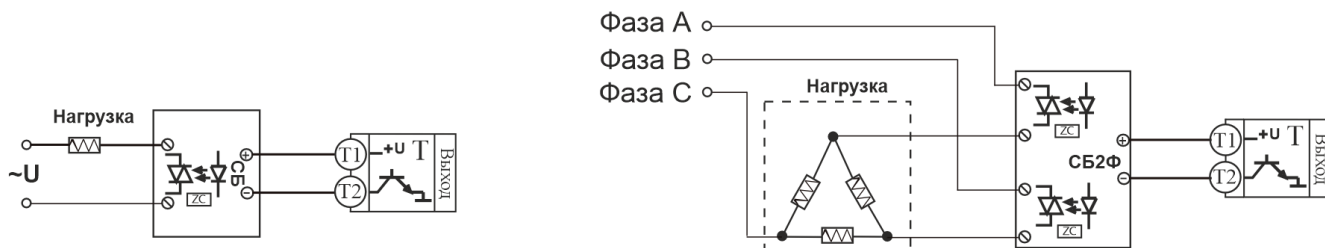
Симисторный выход может коммутировать нагрузку до 1 А при ~230 В. Данный режим работы выхода можно использовать для подключения мощного симистора или пары тиристоров. Открытие и закрытие симистора происходит в нуле. Данный режим работы можно применять только для коммутации нагрузки на переменном токе.

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

Выход «Т»

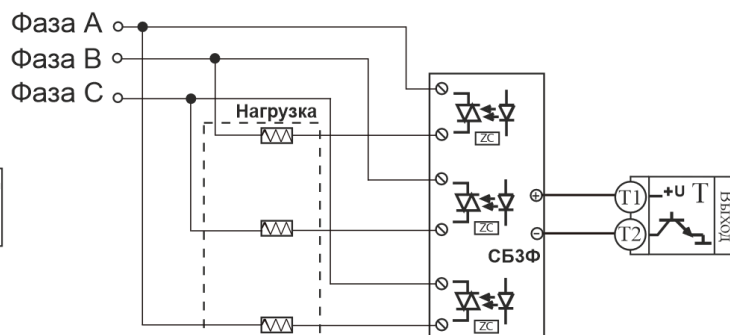
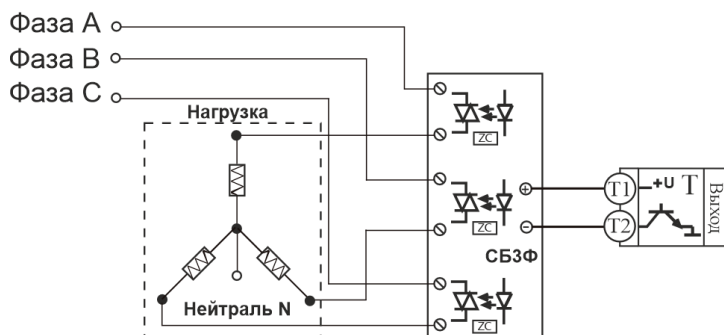
Транзисторный выход

**Предназначен для управления блоками типа СБ, МБТ.
U = 15 В (12-20 В, не сбалансированное). I макс. = 30 мА**



Управление однофазной нагрузкой с помощью блока СБ

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



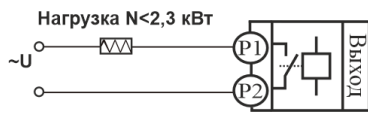
Управление трехфазной нагрузкой с помощью силовых блоков. Схема подключения «Звезда с нейтралью»

Подключение трехфазной нагрузки в шестипроводной схеме

Рисунок 4 – Схемы подключения транзисторного выхода

Выход «Р»

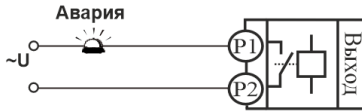
Релейный выход 10 А, ~230 В



Подключение нагрузки менее 2,3 кВт



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



Подключение аварийной сигнализации

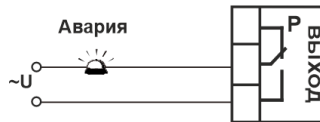
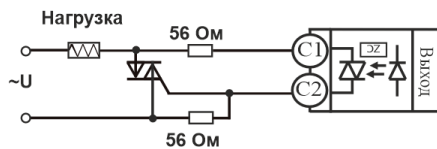


Рисунок 5 – Схемы подключения релейных выходов.

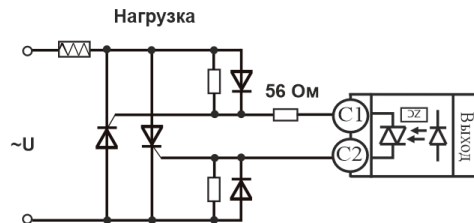
Выход «С»

Симисторный выход

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



Подключение внешнего симистора



Подключение внешних тиристоров

Рисунок 6 – Схемы подключения симисторного выхода

4.4 ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

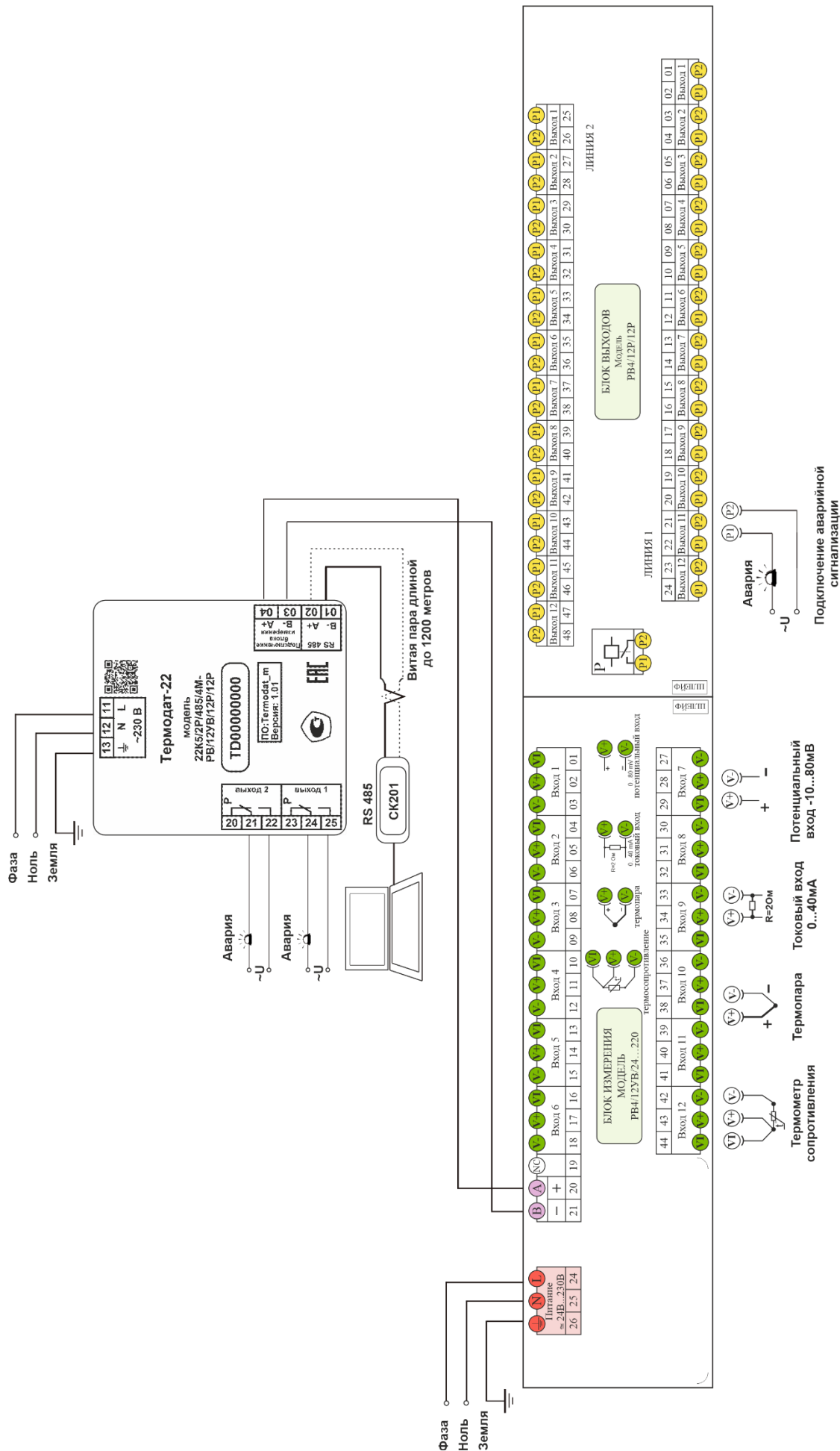


Рисунок 7 - Схема подключения прибора

5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА

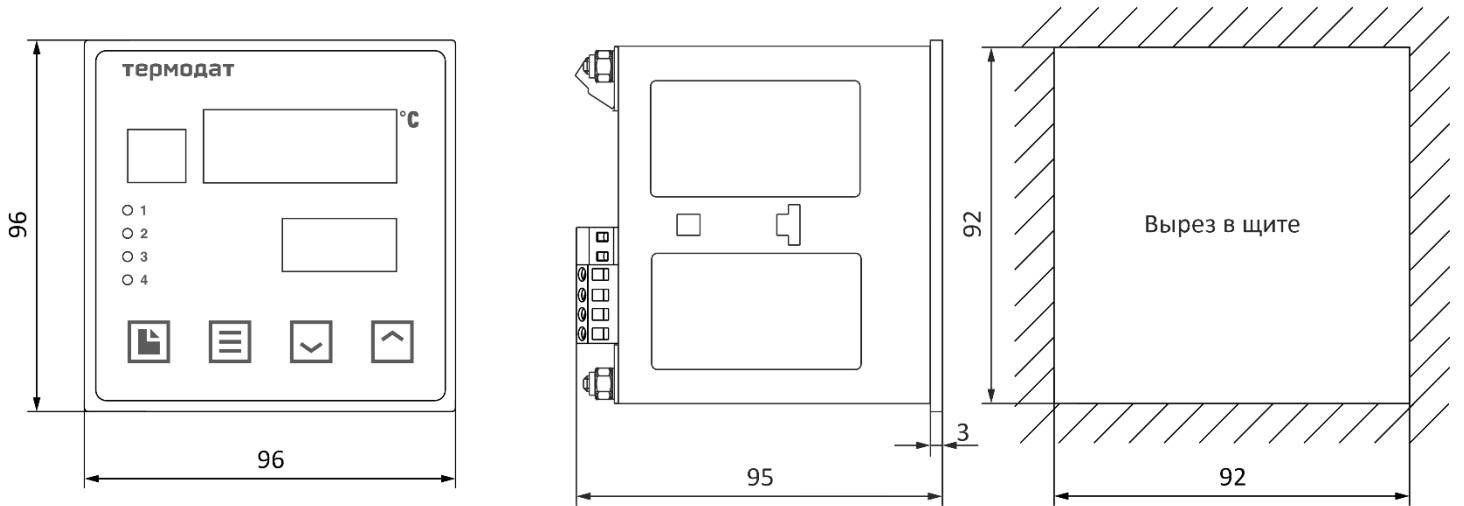


Рисунок 8 – Габаритные размеры основного блока

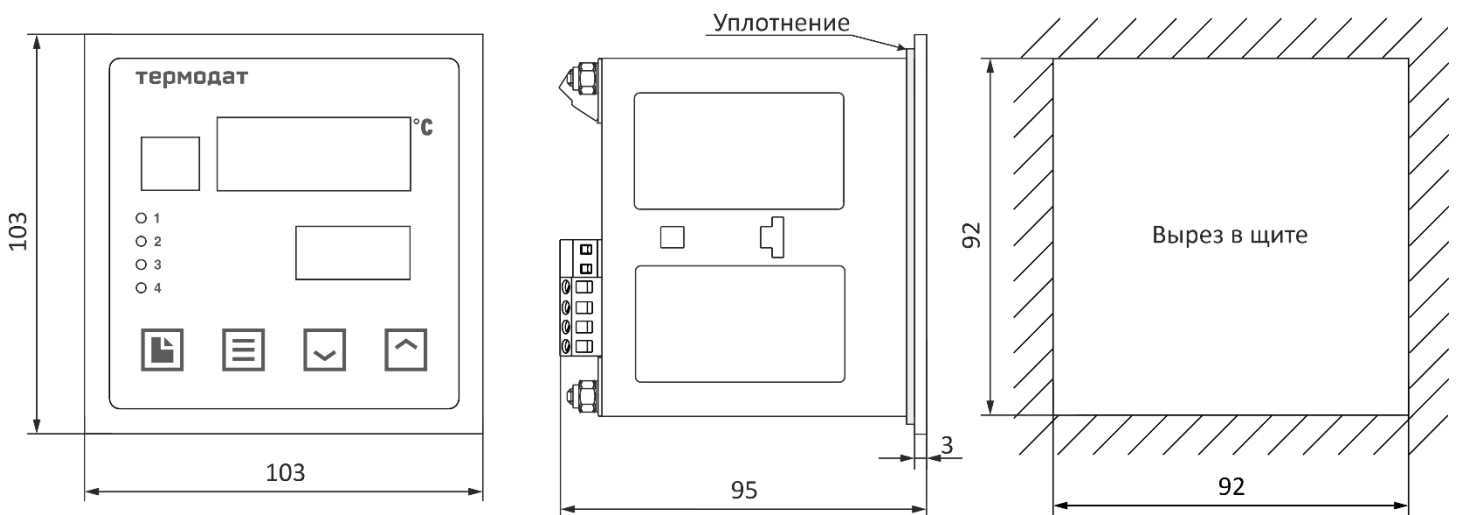


Рисунок 9 – Габаритные размеры основного блока .../IP67пп

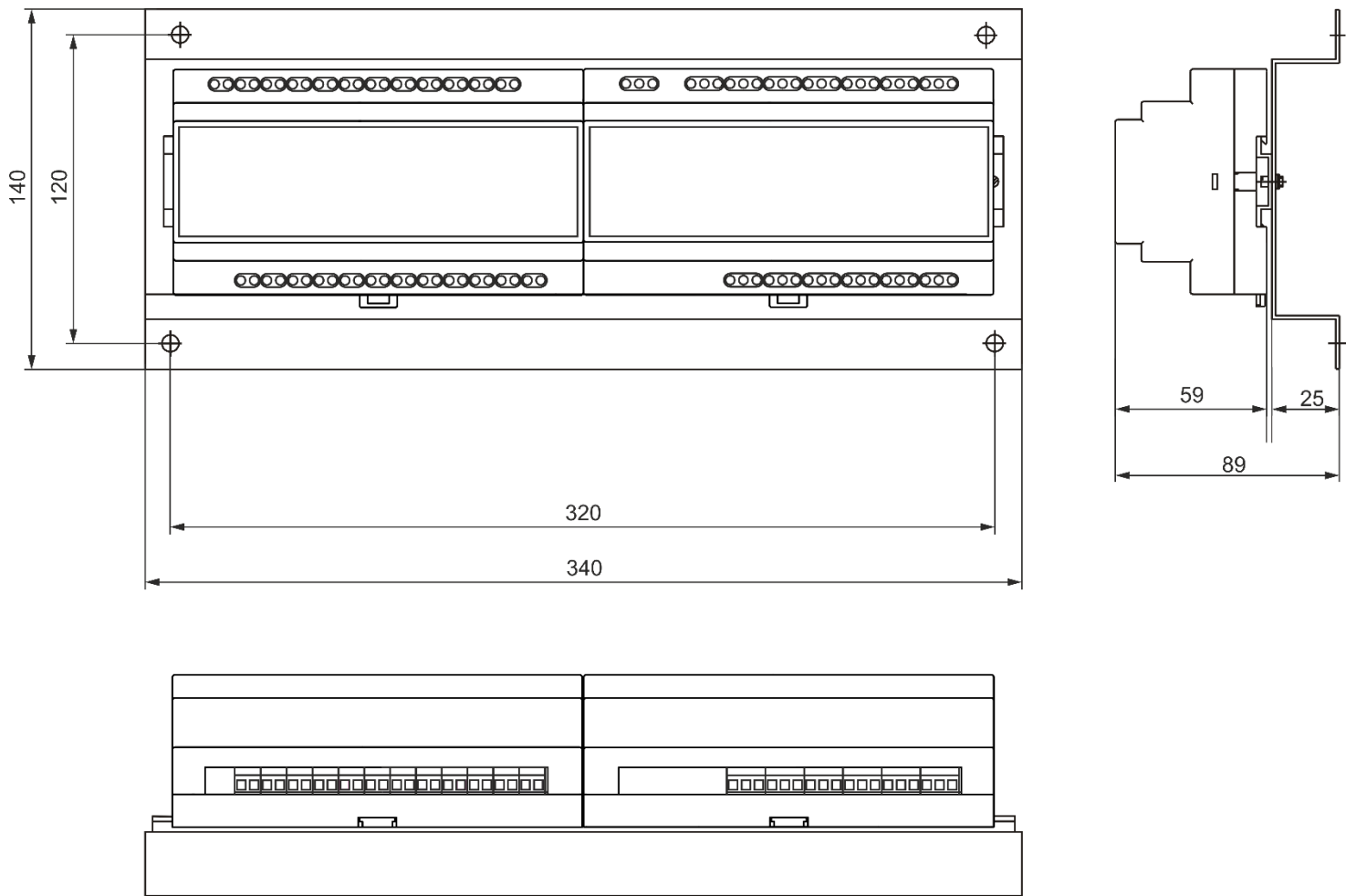


Рисунок 10 – Габаритные размеры блока измерения и выходов РВ/8(12)УВ/8(12)Р/8(12)Р

6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке прибора к использованию должны быть соблюдены следующие требования:

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

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

7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 50°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.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

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

9 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Приборостроительный завод ТЕРМОДАТ
ООО НПП «Системы контроля»
Россия, 614031, г. Пермь, ул. Докучаева, 31А
телефон, факс: (342) 213-99-49
<http://www.termodat.ru> E-mail: mail@termodat.ru