



**системы
контроля**

приборостроительное предприятие

Регулятор температуры Термодат – 25К2

модель 25К2/2Р/485/2М-РВ/12УВ/12Р/12Р

Руководство пользователя

Приборостроительное предприятие
«Системы контроля»

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

<http://www.termodat.ru>

E-mail: mail@termodat.ru

1. Технические характеристики прибора Термодат-25К2

Измерительные универсальные входы		
Общие характеристики	Количество	Двенадцать
	Диапазон измерения	От -270 до 2500°C (зависит от типа датчика)
	Время измерения	0,5 сек — один канал
	Класс точности	0,25
	Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)
Подключение термопары	Типы термопар	ХА(К), ХК(Л), ПП(С), ПП(Р), ПР(В), МК(Т), ЖК(Ј), НН(Н), ВР(А1), ВР(А2), ВР(А3)
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая компенсация или ручная установка в диапазоне от 0 до 100 °С или отключена
Подключение термометра сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt(W ₁₀₀ =1.385), Pt(W ₁₀₀ =1.390), Cu(W ₁₀₀ =1.428), Cu(W ₁₀₀ =1.426), Ni(W ₁₀₀ =1.617)
	Сопротивление при 0°C	100 Ом или любое другое в диапазоне 10... 150 Ом
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)
	Измерительный ток	0,25 мА
Подключение других датчиков	Измерение напряжения	От 0 до 80 мВ
	Измерение тока	От 0 до 40 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
	Измерение сопротивления	От 10 до 300 Ом
	Масштабируемый вход	От 0 до 80 мВ или от 0 до 40 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
Управляющие выходы		
Реле	Количество	12 выходов на периферийном блоке
	Максимальный коммутируемый ток	5 А, ~220 В (на активной нагрузке)
	Метод управления мощностью	- широтно-импульсный метод при ПИД – регулировании - включение/выключение при позиционном регулировании
	Назначение выхода	Управление нагревателем, управление охладителем
	Применение	Непосредственное управление нагрузкой до 5 А, подключение пускателя и др.
Функции регулирования		
Регулирование	Закон регулирования	ПИД или позиционный закон (включено/выключено)
	Применение	Управление нагревателем или охладителем
Аварийные выходы		
Реле	Количество	12 выходов на периферийном блоке и два реле на блоке управления и индикации
	Максимальный коммутируемый ток	5 А, ~220 В (на активной нагрузке)
	Назначение выхода	Включение/выключение аварийной сигнализации при: - Перегреве выше заданной аварийной температуры. - Превышении температуры выше уставки на δ градусов - Снижении температуры ниже уставки на δ градусов - Снижении температуры ниже заданной аварийной температуры - Обрыве датчика
Архив	Архивная память	2 Мбайта
	Период записи в архив	От 1 секунды до 1 часа
	Продолжительность непрерывной записи	При периоде записи 1 сек - до суток При периоде записи 10 сек - до 11 суток При периоде записи 1 мин - до 2 месяцев
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485
	Особенности	Изолированный
	Протокол	Modbus ASCII
Сервисные функции	Цифровая фильтрация сигнала	
	Режим ручного управления выводимой мощностью	

Общая информация	
Индикаторы	Жидкокристаллический графический дисплей, размер экрана 67x37 мм
Конструктивное исполнение и размеры	Блок управления и индикации: исполнение для щитового монтажа, лицевая панель 96x96 мм, монтажный вырез в щите 92x92 мм. Периферийный блок: см. раздел «Установка и подключение прибора»
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2009
Сертификация	Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений №17602-09. Сертификат RU.C.32.001.A. №38820 от 23.03.2010 г.
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон от 5°C до 45°C, влажность до 90%, без конденсации влаги
Питание	~220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	Не более 20 Вт

2. Назначение

Многоканальный регулятор температуры Термодат-25К2 предназначен для использования в различных областях промышленности и производства.

Термодат-25К2 имеет универсальные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термосопротивления, датчики с токовым выходом и др. Диапазон измерения температуры от -270°C до 2500°C определяется датчиком. Температурное разрешение по выбору 1°C или 0,1°C.

Термодат-25К2 имеет на каждый канал по два реле: одно реле для управления температурой, второе — для аварийной сигнализации.

Термодат-25К2 имеет жидкокристаллический графический дисплей, который позволяет просматривать измеренные значения в виде графика. Результаты измерений записываются в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных. Кроме результатов измерений в архив записывается текущая дата и время. Данные из архива могут быть просмотрены на дисплее прибора или переданы на компьютер для дальнейшей обработки.


Подключение к компьютеру осуществляется по интерфейсу RS485. К компьютеру одновременно может быть подключено несколько приборов. Их количество зависит от структуры сети и от используемого на компьютере программного обеспечения. Прибор Термодат-25К2 поддерживает два протокола обмена с компьютером: Термодат - протокол, специфический для приборов Термодат, и широко распространённый протокол Modbus ASCII.

3. Индикация температуры. Основной режим работы


После включения в сеть прибор выполняет короткую процедуру самотестирования и приступает к работе. Измеренная температура, уставка, номер канала, время, дата и текущее состояние процесса регулирования выводится на дисплей прибора.


На передней панели прибора находятся четыре кнопки управления и настройки. По нажатию кнопки \cup можно перейти из графического режима индикации в режим просмотра текущего значения температуры по всем каналам, где кнопками Δ и ∇ можно выбрать любой канал. Вновь нажав кнопку \cup , Вы снова перейдете в режим графика, но уже для выбранного канала. В режиме индикации в виде текста переключение каналов производится кнопками Δ и ∇ .



4. Настройка прибора

Вход в режим настройки прибора осуществляется кнопкой . Все функции по настройке прибора реализованы в виде экранного меню. Экранное меню состоит из строчных меню, окон ввода и текстовых сообщений.

Для работы с меню используйте кнопки, расположенные на передней панели прибора.

Кнопка  аналогична клавише «Enter» на клавиатуре персонального компьютера. Она предназначена для входа в главное меню, открытия пунктов меню, для сохранения изменений параметров.

Кнопка  аналогична клавише «Esc». Она предназначена для выхода из главного меню в основной режим индикации, для выхода в вышестоящее меню, для отказа от выполнения действий при запросе подтверждения.




Кнопки  и  предназначены для выбора пунктов меню, для изменения выбранного параметра и для перемещения графиков влево - вправо при просмотре на экране прибора.

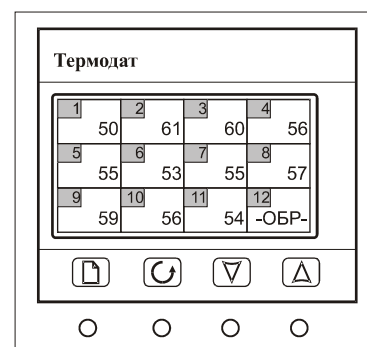
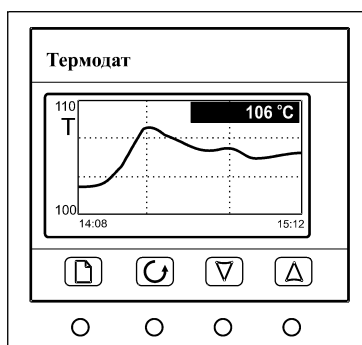
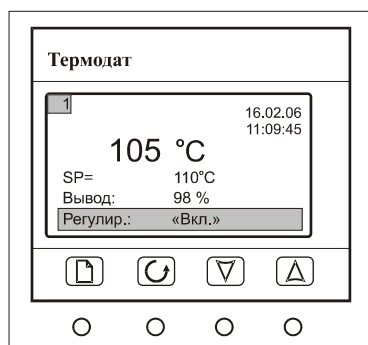
Работа со всеми меню построена аналогичным образом, поэтому в дальнейшем описании последовательность нажатия кнопок не рассматривается.

5. Меню «Основной экран»

На этой странице можно выбрать вид основного режима работы:

Один канал – режим индикации, при котором измеренная температура выводится на экран крупными символами вместе с температурой уставки, датой, мощностью, подаваемой на выход прибора, а также состояние регулирования.

Самописец – на дисплей выводится график измеренной температуры. В этом режиме кнопками  и  возможно перемещение графика влево и вправо, кнопкой  - включается режим отображения всех каналов, где можно выбрать нужный.



Все каналы – на дисплее отображаются температура уставки на каждом канале прибора.

6. Выбор типа датчика

Настройка входа производится в меню «Измерения» в режиме настройки прибора. Первые параметры в меню «Измерения» – «Входные параметры» — это тип входа и датчик. Выберите один из следующих типов: **Термопара**, **ТС** - термосопротивление, **Масштабир.** - вход для датчика с токовым (0...40 мА) или потенциальным (0...80 мВ) сигналом, **Пирометр**.

После выбора типа входа, установите конкретный тип датчика.

Термопары:

Тип ТП	Рабочий диапазон	Тип ТП	Рабочий диапазон
ХА(К)	-270°С...1372°С	ПР(В)	400°С...1820°С
ХК(L)	-200°С...780°С	НН(N)	-270°С...1300°С
ПП(S)	-50°С...1768°С	ВР-А1	0°С...2500°С
ЖК(J)	-210°С...1100°С	ВР-А2	0°С...1800°С
МК(T)	-270°С...400°С	ВР-А3	0°С...1800°С
ПП(R)	-50°С...1768°С		

Термосопротивления:

Тип ТС	W ₁₀₀	Рабочий диапазон
Pt	1,385	-200°С...650°С
Cu	1,428	-180°С...200°С
Pt доп.	1,391	-200°С...500°С
Cu доп.	1,426	-50°С...200°С
Ni	1,617	-60°С...180°С
R(Ом)	Измерение сопротивления	20...150 Ом

После выбора масштабируемого типа входа следует выбрать тип датчика — линейный, квадратичный или квадратнокоренной. Тип датчика определяется зависимостью сигнала с датчика от отображаемой величины.

Например, Вы используете токовый датчик с сигналом 4.20 мА для измерения объема жидкости. Вам известно, что 4 мА соответствует объем жидкости равный 3 м³, а 20 мА — 9 м³. Зависимость между этими величинами - квадратичная. Тогда следует выбрать «квадратнокоренной» датчик для того, чтобы на экране прибора наблюдать истинное значение измеряемой величины. На вход прибора необходимо установить шунт.

Пирометр: два типа градуировок РК15 (400°С...1500°С) и РС20 (400°С...1500°С).

7. Настройка регулирования

Прибор может работать как ПИД регулятор и как простой позиционный регулятор (включено/выключено). Выбор закона регулирования осуществляется в меню «**Закон регулирования**».

Уставка (температура регулирования) задается в меню «**Уставки**».

Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД) обеспечивает значительно более высокую точность поддержания температуры, чем позиционный. Мощность Р, которая должна выделяться нагревателем, выраженная в процентах от его максимальной мощности, рассчитывается по формуле (1):

$$P = \frac{100}{K_p} \left(\Delta T + \frac{1}{K_i} \int_0^t \Delta T dt - K_d \frac{dT}{dt} \right) \quad (1)$$

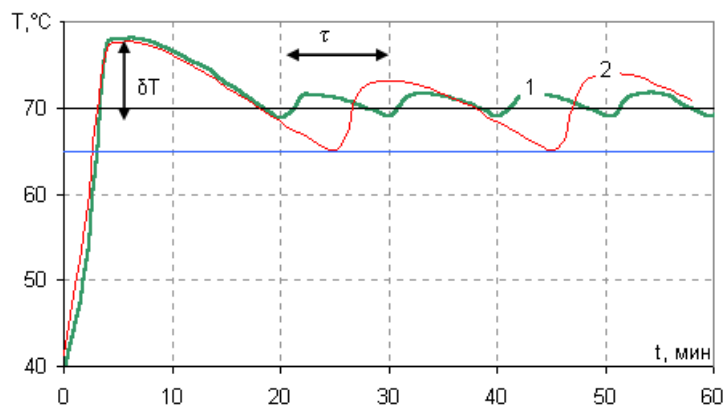
Как видно из формулы (1), для правильной работы ПИД регулятора требуется тщательно подобрать коэффициенты ПИД регулирования:

- пропорциональный коэффициент (K_p),
- интегральный коэффициент (K_i);
- дифференциальный коэффициент (K_d).

Эти коэффициенты устанавливаются «вручную». Некоторые рекомендации по подбору ПИД коэффициентов даны ниже.

Роль пропорционального коэффициента K_p . Параметр K_p измеряется в градусах и определяет ширину температурной зоны (от $T = SP - K_p$ до $T = SP$, где T – измеренная температура, SP – температура уставки).

Пока температура ниже зоны пропорциональности на нагреватель выводится вся мощность. Если температура превышает нижнюю границу зоны, то мощность, выводимая на нагреватель, снижается. Например, при задании уставки $SP = 70^\circ\text{C}$ и значении параметра $K_p = 10$, пока температура объекта не достигнет 60°C на него будет подаваться 100% мощности. Когда температура попадает в диапазон от 60°C до 70°C (так называемая «зона пропорциональности»), мощность будет рассчитываться по формуле (1).



На рис.1 приведен типичный пример применения позиционного метода регулирования с температурой уставки $SP = 70^\circ\text{C}$. Гистерезис был выбран равным 1°C (кривая 1) и 5°C (кривая 2).

Параметр K_p разумно выбирать близко к размаху δT колебаний температуры в позиционном методе регулирования. На рис.1 этот размах $\delta T = 9^\circ\text{C}$.

Меру влияния интегральной составляющей определяет параметр K_i . Из формулы (1) видно, что его размерность – секунды. Он, по сути, определяет период колебаний температуры объекта в установившемся режиме позиционного регулирования. Поэтому в первом приближении значение параметра K_i разумно выбирать близко к величине периода колебаний температуры около уставки в позиционном законе регулирования. На рис.1 этот период $\tau = 10$ мин или 600 сек, что позволяет выбрать для K_i значение 600 с.

Вклад дифференциальной составляющей определяет параметр K_d . Параметр K_d также измеряется в секундах и способствует уменьшению подаваемой мощности, когда температура объекта слишком быстро растет и, наоборот, мощность увеличивается, когда температура объекта быстро уменьшается. Т.е. параметр K_d способствует сглаживанию резких колебаний температуры около уставки. В качестве первого приближения для параметра K_d можно рекомендовать значение равное 0.2τ , где τ - период колебаний температуры в позиционном законе. В нашем случае (рис.1) разумно выбрать для K_d значение 120 с.

Метод управления выводимой мощностью при ПИД законе регулирования выбирается в меню «**Вывод мощности**».

Для настройки позиционного регулятора требуется установить только один параметр – гистерезис. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение выхода и, следовательно, нагревателя. Выход включен, пока температура не достигнет значения уставки (при работе с нагревателем). При достижении уставки, выход выключается. Повторное включение нагревателя происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса.

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

Уменьшение величины гистерезиса, к сожалению, не приводит к улучшению точности регулирования. Точность регулирования при позиционном законе определяется параметрами печи и её инерционностью. Если требуется более высокая точность регулирования – используйте ПИД закон регулирования.

8. Настройка аварийной сигнализации

В меню «Авария» настраивается аварийная сигнализация, а именно:

- аварийная уставка — температура, при которой срабатывает аварийная сигнализация;
- тип работы аварийной сигнализации;
- гистерезис аварийной сигнализации (Δ);
- действия при обрыве датчика.

Аварийная сигнализация А (**Сигнал.А**) и аварийная сигнализация Б (**Сигнал. Б**) настраиваются одинаково.

Аварийная сигнализация А выводится на аварийные реле каждого канала, расположенные на периферийном блоке, и на реле 1 на основном блоке. Причем выходы могут срабатывать при аварийной ситуации выбранного типа и при обрыве датчика одновременно.

Аварийная сигнализация Б выводится на реле 2 основного блока.

9. Работа с архивом

Архивная память предназначена для записи графика температуры с привязкой к реальному времени. Поэтому приборы снабжены часами реального времени и литиевой батареей. Для правильной работы архива необходимо проверить или установить правильное время. Это можно сделать на странице «**Часы**». Далее, важно установить периодичность записи в архив. Это делается на странице «**Периоды архива**». Период записи в архив может различаться для нормальной работы и аварийной ситуации, и может быть задан в пределах от 1 секунды до 12 часов. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и количества опрашиваемых (используемых) каналов (см. страницу «**Кол-во каналов**»). Для 12 каналов время составляет:

- при периоде записи 1 сек - 24 часа
- при периоде записи 10 сек - 10 дней
- при периоде записи 1 мин - 2 месяца


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.

10. Компьютерный интерфейс. Сетевые настройки

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

Программно в приборе реализовано два протокола для работы с интерфейсами – протокол Термодат и протокол Modbus. Протокол Термодат – упрощённый, использовался в ранних моделях приборов, оставлен в новых приборах для совместимости с прежним программным обеспечением. Если приборы используются впервые, мы рекомендуем использовать протокол Modbus. Протокол Modbus позволяет не только считывать данные о текущей температуре, но и изменять многие настроечные параметры прибора – уставку, адрес, скорость изменения температуры, ПИД – коэффициенты, время на часах реального времени, тип датчика и многие другие. Программа и инструкция по работе с ней имеются на сайте.

11. Управление доступом

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

Уровень доступа **0** — запрещены любые изменения.

Уровень доступа **1** — открыт доступ на страницы «**Основной экран**» и «**Регулирование**».

Уровень доступа **2** - открыт доступ во все режимы настройки.

12. Установка и подключение прибора

Меры безопасности. При эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III. Контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Прибор и корпус установки должны быть заземлены.

Монтаж прибора. Блок управления и индикации предназначен для монтажа в щит. Он крепится к щиту с помощью двух скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа - 92x92 мм.

Периферийный блок предназначен для настенного крепления в непосредственной близости от объекта регулирования. Периферийный блок имеет отдельное от блока управления и индикации питание на 220 В. Блоки общаются друг с другом посредством внутреннего интерфейса и могут быть удалены друг от друга на расстояние до 1,2 км. Для их соединения используется витая пара (~1 м), входящая в комплект поставки.

Блоки следует устанавливать на расстоянии не менее 30-50 см от источников мощных электромагнитных помех (например, электромагнитных пускателей). Следует обратить внимание на рабочую температуру, она не должна превышать 45°C. Если температура выше, необходимо принять меры по охлаждению приборного отсека. В большинстве случаев, в умеренной климатической зоне, достаточно обеспечить свободную конвекцию, сделав вентиляционные вырезы в шкафу (внизу и сверху), но может потребоваться и установка вентилятора.

Подключение прибора. При подключении прибора к сети необходимо установить предохранитель и внешний тумблер для включения прибора. Рекомендуем использовать Сетевой фильтр СФ102 производства «Системы контроля», который содержит предохранитель и сетевой фильтр, служащий для защиты от перенапряжения и промышленных помех.

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

1. удлинительные провода должны иметь хорошую электрическую изоляцию и ни в коем случае не допускать утечек между проводами, на землю и, тем более, попадания фазы на вход прибора.

2. удлинительные провода должны быть проложены на максимальном удалении от мощных силовых цепей, во всяком случае, они не должны быть проложены в одном коробе и не должны крепиться к силовым кабелям.

3. удлинительные провода должны иметь минимально возможную длину.

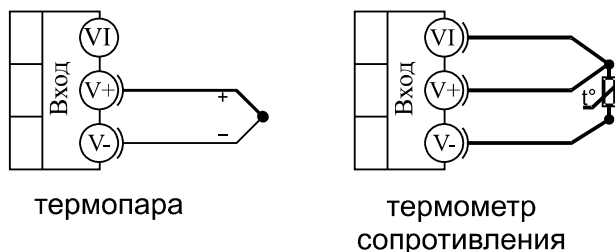
Подключение термопары. Термопары следует подключать к прибору с помощью удлинительных термопарных проводов. Температура «холодных спаев» в приборах Термодат измеряется на клеммной колодке специальным термодатчиком и автоматически учитывается при вычислении температуры.

Если у Вас возникли сомнения в правильности работы прибора, исправности термопары, удлинительного провода и т.д., 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 термопары и удлинительных проводов и их длина не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термопарные провода, тем меньше на них электрические наводки. В любом случае, мы не рекомендуем использовать термопарные провода длиной более 500 метров.

Важное замечание: Для избежания использования неподходящих термопарных проводов или неправильного их подключения рекомендуем использовать термопары с неразъемными проводами производства «Системы контроля». Возможно заказать датчик с любой, необходимой Вам, длиной провода.

Подключение термосопротивления. К приборам Термодат могут быть подключены платиновые, медные и никелевые термосопротивления. Термосопротивления подключаются к прибору Термодат по трехпроводной схеме. Все три провода должны быть выполнены из одного и того же медного кабеля сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ и иметь одинаковую длину и сопротивление. Максимальное сопротивление каждого провода должно быть не более 20 Ом.



Подключение датчиков с токовым выходом. Для подключения датчиков с токовым выходом 0...5 мА или 4...20 мА необходимо установить шунт 2 Ом. Рекомендуем использовать шунт Ш2 производства «Системы контроля».

Подключение исполнительных устройств. В приборе установлены релейные выходы. Реле может коммутировать нагрузку до 5 А при 220 В. Однако следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от коммутируемого тока, напряжения и типа нагрузки. Чем выше ток коммутации, тем сильнее эрозия контактов из-за искрообразования. Особенно вредно работать контактам реле с индуктивной нагрузкой.

Для защиты контактов реле параллельно индуктивной нагрузке следует устанавливать RC-цепочки (типовые значения 0,1 мкФ и 100 Ом). На активной нагрузке (электролампа, плитка, чайник), можно коммутировать мощности до 1 кВт (при 220 В) без вторичных реле. Для управления большими мощностями обычно используются электромагнитные пускатели. Пускателями следует управлять непосредственно с реле прибора, исключая вторичные реле. Параллельно катушке пускателя рекомендуем устанавливать RC-цепочку. Для защиты реле обязательно следует устанавливать плавкие предохранители.

«Системы контроля» выпускает специальные блоки для защиты контактов реле, которые содержат RC-цепочку, предохранитель и варистор.

Выход "P"

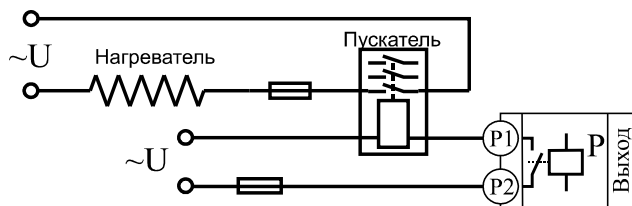
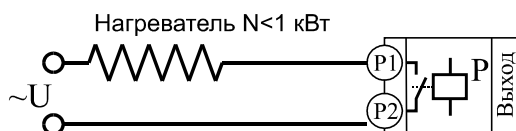
Релейный выход.

Предназначен для управления

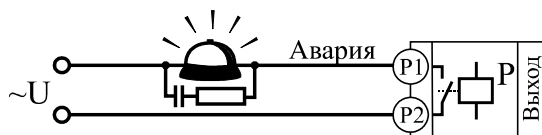
нагрузкой мощностью до 1 кВт.

Контакты - нормально разомкнутые.

U ~220В, +10%, -15%, I_{макс.}~5А



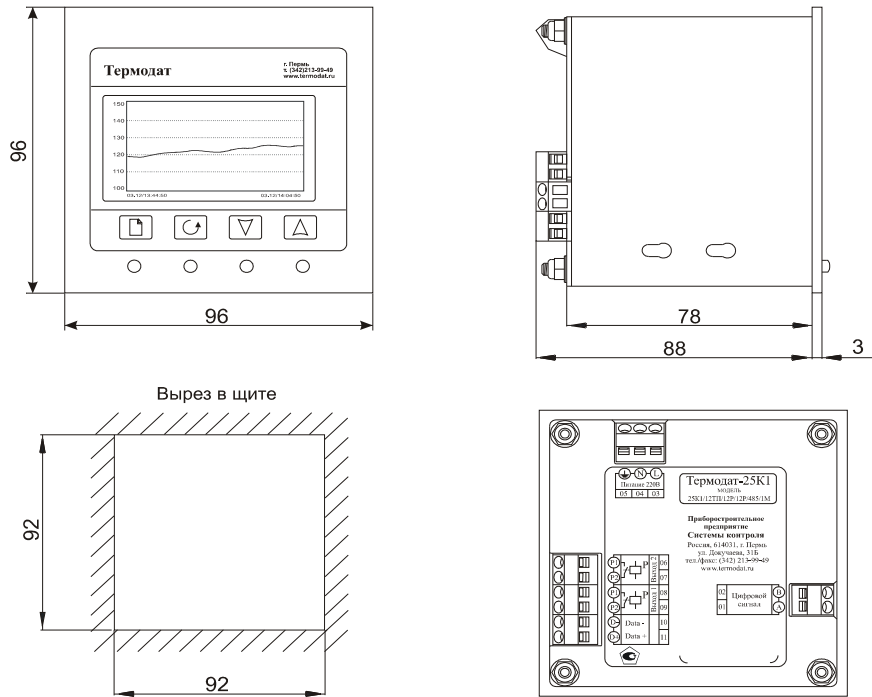
Подключение нагрузки более 1 кВт
с помощью эл.-магн. пускателя



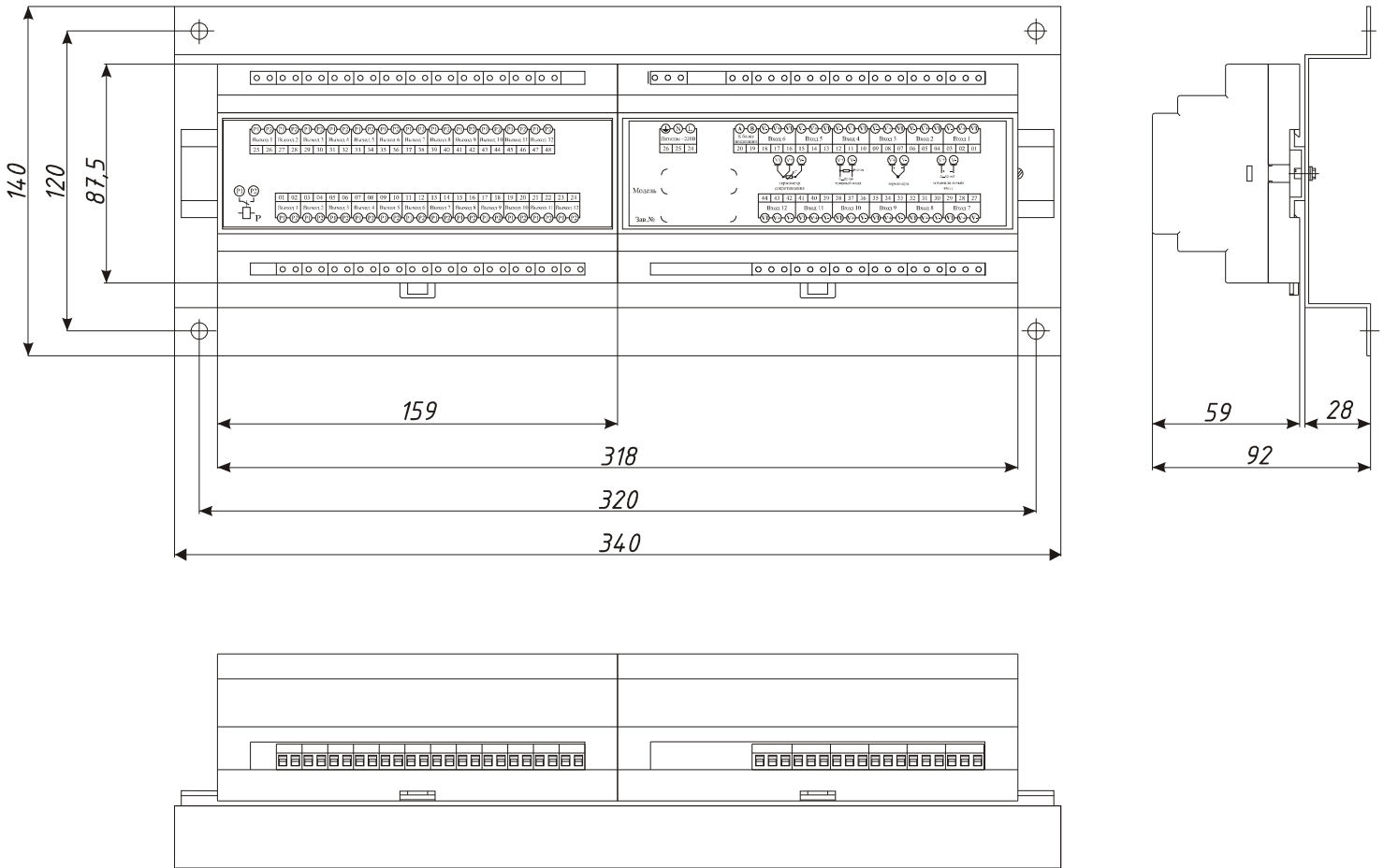
Подключение аварийной
сигнализации к выходу "P"

13. Габаритные размеры приборы

Блок управления и индикации



Периферийный блок



14 Таблицы параметров настройки прибора Термодат 25K2

Меню «Основной экран»

Один канал	Режим индикации, при котором на экран выводится информация по данному каналу в виде текста, а именно: номер канала, измеренная температура (крупными символами), температура уставки, текущая дата и время и состояние процесса регулирования
Самописец	Режим индикации, при котором на дисплей выводится график измеренной температуры в реальном времени. При нажатии на кнопку \cup включается режим отображения всех каналов, где можно кнопками Δ , ∇ выбрать нужный канал. Затем следует вновь нажать кнопку \cup . Кнопками Δ , ∇ можно просматривать график.
Все каналы	Режим индикации, при котором на дисплее отображается текущая температура по всем каналам. Кнопкой \cup можно перейти в режим самописца. Кнопки Δ , ∇ - перебор каналов.
Выход	Выход из меню в основной режим индикации

Меню «Уставки»

Название	Описание параметра	Значения	Пояснения	З.Н.*
Канал		От 1 до 12	Выберите номер канала для настройки	1
SP=	Температура регулирования (уставка)	от -270 до 2500	Задается в градусах Цельсия.	100
Скорость изменения температуры	Скорость изменения температуры при нагреве или охлаждении	От 1 до 3600, Нет	Задается в градусах Цельсия в час. Данная функция может не использоваться (нет), тогда температура уставки будет изменяться скачком	1000

Меню «Регулирование»

Канал		От 1 до 12	Выберите номер канала	1
Состояние	Состояние процесса регулирования	Нет	Регулирование выключено	Нет
		Да	Регулирование включено	
		Пауза	Приостановка регулирования	

Меню «Закон регулирования»

Канал		От 1 до 12	Выберите номер канала	1
Закон	Закон регулирования температуры	ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования	10
		2П	Двухпозиционный закон регулирования	
Дополнительно	Δ =	От 0 до 25	Гистерезис. Задается в градусах Цельсия	2
	Коэффициенты ПИД	Kp	Пропорциональный коэффициент. Задается от 0 до 3000 сек/°C	1,0
		Ki	Интегральный коэффициент. Задается от 0 до 9999 сек, нет (коэф. не используется)	100
		Kd	Дифференциальный коэффициент. Задается в секундах от 0 до 999.9	0,0
	Дополнительно	Нагрев	Режим работы — управление нагревателем	Нагрев
		Охлаждение	Режим работы — управление охладителем (холодильником, вентилятором)	
	Max P=		Максимальная мощность, подаваемая на соответствующий выход прибора	100 %

*В последнем столбе таблиц приведены значения параметров, установленные на заводе-изготовителе («значения по умолчанию»)

Меню «Вывод мощности»

ШИМ	Широтно-импульсный метод вывода мощности на выход прибора			ШИ
РСП	Метод распределенных сетевых периодов подачи мощности на выход прибора			М
Дополнительно	Период ШИМ	От 5 до 1300	Задается в секундах	5

Меню «Ручное регулирование»

Вывод	Режим ручного управления выводимой мощности	От 0,0 до 100 %	Для ПИД регулирования	
		Да	Для позиционного регулирования	
		Нет		

Меню «Авария »

Канал		От 1 до 8	Выберите номер канала	1
Сигнал. А:	Уставка А	От -270 до 2500 °С	Температура срабатывания аварийной сигнализации А типа	100
	Тип	Допуск (+)	Аварийная сигнализация срабатывает при превышении уставки регулирования на величину аварийной уставки А	Допуск (+)
		Допуск (-)	Аварийная сигнализация срабатывает при снижении температуры ниже уставки регулирования на величину уставки А	
		Максимум	Аварийная сигнализация срабатывает при превышении уставки А	
		Минимум	Аварийная сигнализация срабатывает при снижении температуры ниже уставки А	
		Диапазон	Аварийная сигнализация срабатывает при выходе измеренной температуры из зоны $SP-A < T < SP+A$, где SP — уставка регулирования, T — измеренная температура, А — аварийная уставка А	
	Дополнительно	Δ	Гистерезис аварийной сигнализации	1°С
При обрыве:		Принимает значения Да или Нет — срабатывает ли сигнализация при обрыве датчика	Да	
Сигнал. Б:	Настраивается аналогично аварийной сигнализации А типа			

Меню «Контакты реле»

Внутренние реле:	Состояние контактов реле 1 на блоке управления и индикации	Н.Р	Нормально разомкнутое	Н.Р.
		Н.З	Нормально замкнутое	
	Состояние контактов реле 2 на блоке управления и индикации	Н.Р	Нормально разомкнутое	Н.Р.
		Н.З	Нормально замкнутое	
Внешние реле:	Состояние контактов внешних реле (реле периферийного блока)	Нет	Реле отсутствует	Н.Р.
		Н.Р	Нормально разомкнутое	
		Н.З	Нормально замкнутое	

Меню «Измерение»

Канал		От 1 до 12	Выберите номер канала	
Входные параметры	Тип	Термопара	Вход для термопары	Термопара
		ТС	Вход для термометра сопротивления	
		Линейный	Вход для линейного датчика	
		Пирометр	Вход для пирометра	
	Датчик	ТХА (К)	Термопара (-270...1372°C)	ХА(К)
		ТХК (L)	Термопара (-200 ... 780 °С)	
		ТПШ (S)	Термопара (-50...1768 °С)	
		ТЖК (J)	Термопара (-210 ...1100 °С)	
		ТМКн (Т)	Термопара (-270...400 °С)	
		ТПШ (R)	Термопара (-50 ...1768 °С)	
		ТПР (В)	Термопара (400 ...1820 °С)	
		ТНН (N)	Термопара (-270 ...1300 °С)	
		ТВР (А-1)	Термопара (0...2500 °С)	
		ТВР (А-2)	Термопара (0 ...1800 °С)	
		ТВР (А-3)	Термопара (0 ...1800 °С)	
		Cu	ТС Cu(W ₁₀₀ =1.4280) (-180 ...200 °С)	
		Cu. доп	ТС Cu(W ₁₀₀ =1.4260) (-50 ...200 °С)	
		Pt	ТС Pt(W ₁₀₀ =1.3850) (-200 ...650 °С)	
		Pt. доп	ТС Pt(W ₁₀₀ =1.3910) (-1200 ...500 °С)	
		Ni	ТС Ni(W ₁₀₀ =1.6170) (-60...180 °С)	
		R(Ом)	Измерение сопротивления	
		PK-15	Пирометр (400 ...1500 °С)	
		PC-20	Пирометр (400 ...1500 °С)	
	Дополнительно	Первая точка	Значение напряжения (в мВ) и соответствующее ему значение температуры (в °С).	0.0мВ, 0°С
		Вторая точка	Значение напряжения и соответствующее ему значение температуры	40мВ, 400°С
		Уровень обрыва	Значение напряжения на входе, при котором прибор сообщит об обрыве датчика. Задается в милливольтках.	0.0
		Индикация	Позиция точки (на дисплее): 0.1 или 0.01.	0.1
Единицы измерения (°С, А, мА, В, мВ, т/ч, м ³ /ч, кгс/см ² , кгс/м ² , мм РтС, мм ВС, атм, кПа, Па, шт, %).			°С	
Ro=	Сопротивление терморезистора при 0°С	100.0		
Комп. хол. спая	Компенсация температуры холодного спая термопары	Авто	Автоматическая компенсация холодного спая термопары	Авто
		Ручная	Компенсация хол. спая термопары задается вручную	
		Выкл	Компенсация хол. спая отключена	
	Дополнительно	Температура хол. спая	Температура хол. спая термопары (при «Ручной» комп. хол. спая)	25 °С
Поправка	Поправка к измерениям вида $T_{\text{ПОПР}} = T_{\text{ИЗМ}} + (bT_{\text{ИЗМ}} + a)$	a=	Задается величина, которая будет прибавляться/отниматься от измеренного значения температуры	0 °С
		b=	Задается угол наклона кривой измерений	0.000

Меню «Фильтрация»

Тип	Первый фильтр	I	Осуществляет проверку на разумность результата измерения	II
	Второй фильтр	II	Усредняющий	
	Фильтр выключен	Нет		
Вес	Весомый коэффициент	0...9	Необходим для второго фильтра. Задает число значений, по которым осуществляется усреднение результата измерения	5

Меню «Разрешение»

Разрешение	Разрешение прибора по температуре	0.1 или 1.0	Задается в градусах Цельсия	1.0
------------	-----------------------------------	-------------	-----------------------------	-----

Меню «Часы»

Текущая дата	Год	От 2000 до 2099	Устанавливается текущая дата	
	Месяц	Январь – Декабрь		
	Число	От 1 до 31		
Текущее время	Часы	От 0 до 23	Устанавливается текущее время	
	Минуты	От 0 до 59		
	Секунды	От 0 до 59		
Выход				

Меню «Периоды архива»

Нормальный	Период записи в архив при нормальной работе прибора	От 0:00:01 до 1:00:00	Задается в часах, минутах, секундах.	0:00:05
Аварийный	Период записи в архив в случае аварии	От 0:00:01 до 1:00:00	Задается в часах, минутах, секундах	0:00:05

Меню «График»

Временное окно	Часы	От 0 до 240	Задается размер оси времени (горизонтальной оси)	0
	Минуты	От 0 до 59		5
Временной сдвиг	Часы	От 0 до 240	Задается временной сдвиг экрана при достижении графика конца дисплея	0
	Минуты	От 1 до 59		5
Ось Y	Авто	Да	Автомасштабирование вертикальной оси графика	Да
		Нет	Масштаб вертикальной оси задается вручную	
	Границы	Min	Наименьшая точка вертикальной оси. Задается от -270 до 2500 в градусах Цельсия	0
		Max	Наибольшая точка вертикальной оси. Задается от -270 до 2500 в градусах Цельсия	100
Вид		Горизонтальный	Ось времени располагается горизонтально	
		Вертикальный	Ось времени располагается вертикально	
	Сетка	Да	Сетка отображается	Да
		Нет	Сетка не отображается	
	Надпись	Да	Подписи параметров графика отображаются	Да
		Нет	Подписи параметров графика не отображаются	
Выход				

Меню «Сеть RS-485»

Параметры I	Адрес	От 01 до FF	Сетевой адрес прибора	01
	Baud	От 9600 до 115200	Скорость передачи данных. Задается в бодах (бит/с)	9600
	◀▶:	Modbus-ASCII	Тип протокола обмена данными	Modbus-ASCII
		Modbus-RTU		
Термодат				
Параметры II	Данные	8 бит	Размер байта данных	8 бит
		7 бит		
	Четность	Чет	Контроль четности при обмене данными	нет
		Нечет		
		Нет		
	Стоповых	1 бит	Количество стоповых бит	1 бит
2 бита				

Меню «По умолчанию»

Установить	Возврат параметров к заводским настройкам
------------	---

Меню «Общий старт»

Запуск регулирования одновременно на всех каналах

Меню «Общий стоп»

Остановка регулирования одновременно на всех каналах
--