



**СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ**

приборостроительное предприятие

**Многоканальный
программный
регулятор температуры
Термодат-25Е2**

модель 25Е2/2Р/485/2М-РВ/12УВ/12Р/12Р

Руководство по эксплуатации

**Приборостроительное предприятие
«Системы контроля»**

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

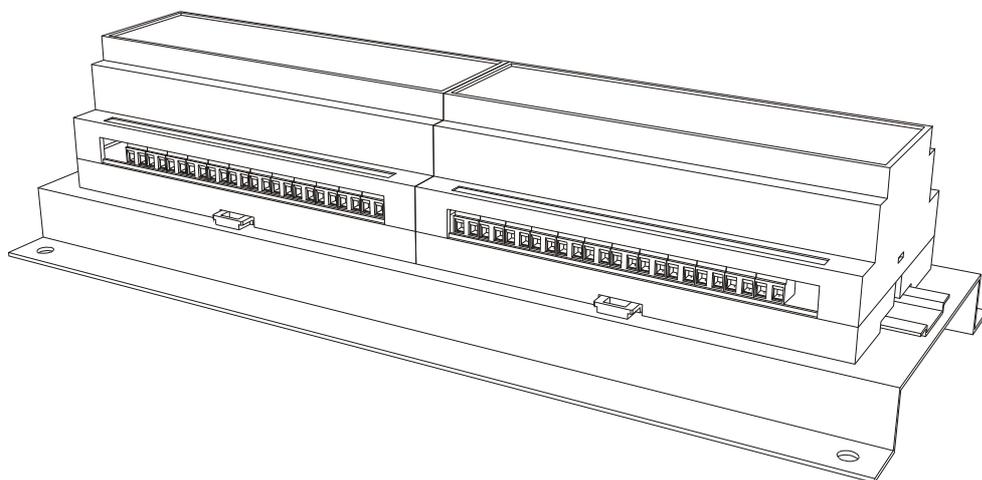
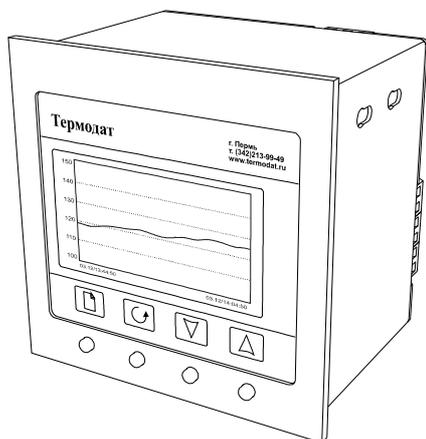
<http://www.termodat.ru>

E-mail: mail@termodat.ru

1. Технические характеристики прибора Термодат-25Е2

Входы		
Общие характеристики	Количество и тип	12 универсальных входов для подключения различных датчиков
	Время измерения	0,5 сек — для одного канала
	Диапазон измерения и регулирования	От -270 до 2500 °С — определяется типом используемых датчиков
	Класс точности	0,25
	Разрешение	1°С или 0,1°С (выбирается пользователем)
Термопара	Типы термопар	ХА(К), ХК(Л), ПП(С), ПП(Р), ПР(В), МК(Т), ЖК(Ј), НН(Н), ВР(А-1), ВР(А-2), ВР(А-3)
	Компенсация холодного спая	Автоматическая, с возможностью отключения
Термометр 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°С	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
Линейный вход	Измерение напряжения	От 0 мВ 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 60 мВ или от 0 до 20 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
Другие датчики	Пирометры	Пирометр РК15, РС20
Управляющие выходы		
Релейные	Количество	12 выходов
	Максимальная нагрузка	5 А, ~220 В (на активной нагрузке)
	Метод управления мощностью	- широтно-импульсный метод при ПИД – регулировании, - включение/выключение при позиционном регулировании
	Назначение	Управление нагревателем, охладителем
	Применение	Непосредственное управление нагрузкой до 5А, включение пускателя, промежуточного реле и др.
Аварийные выходы		
Релейные	Количество	12 выходов на периферийном блоке и два выхода на блоке управления
	Максимальная нагрузка	5 А, ~220 В (на активной нагрузке)
	Назначение	Аварийная сигнализация: - о перегреве выше заданной аварийной температуры - о снижении температуры ниже заданного значения - о перегреве выше уставки регулирование на заданное значение - о снижении температуры ниже уставки регулирования на заданное значение - о выходе температуры из заданной около уставки регулирования допустимой зоны - об обрыве датчика

Функции регулирования		
Регулирование по программе	Количество программ	До 20 программ, задаваемых пользователем
	Количество шагов	До 20 шагов в одной программе До 380 шагов при объединении программ
	Типы шагов	- нагрев/охлаждение - выдержка в течение заданного времени, - переход на другую программу - стоп (остановка регулирования)
	Нагрев и охлаждение	Скорость изменения уставки от 1 до 3600 °С/час Закон регулирования: ПИД, позиционный
	Выдержка	От 1 минуты до 48 часов на одном шаге программы
	Особенности	- функция автонастройки коэффициентов ПИД регулирования; - ограничение максимальной и минимальной мощности - возможность задания ПИД коэффициентов для каждого шага - режим ручного управления выводимой мощностью
Архив	Архивная память	2 Мбайт
	Период записи в архив	От 1 секунды до 1 часа
	Продолжительность непрерывной записи*	При периоде записи 1 мин - 2 месяца При периоде записи 10 сек - 10 дней При периоде записи 1 сек - 24 часа
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485
	Скорость обмена	От 9600 до 11400 бит/с
	Протокол	Modbus-RTU Modbus-ASCII и протокол Термодат
Сервисные функции	Цифровая фильтрация сигнала	
	Режим работы приборы по уставке	
	Ограничение доступа к настройкам прибора	
	Введение поправки к измеренным значениям	
Общая информация		
Индикация	Жидкокристаллический графический дисплей, разрешение экрана 128x64	
Конструктивное исполнение, масса и размеры	Состоит из двух блоков. Блок управления: в металлическом корпусе, исполнение - монтажа в щит, монтажный вырез — 92x92 мм, лицевая панель 96x96, габаритные размеры 96x96x90 мм. Периферийный блок предназначен для настенного монтажа, габаритные размеры (по основанию) — 340x140x92 мм. Масса прибора — не более 3 кг	
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 температур - от 5°C до 45°C, влажности - до 80%, без конденсации влаги	
Питание	~220 В, 50 Гц	



*Зависит от числа используемых каналов. В таблице приведены данные для 12 используемых каналов.

2. Назначение

Многоканальный программный регулятор температуры Термодат-25Е2 предназначен для использования в различных областях промышленности и производства.

Термодат-25Е2 – универсальный прибор, имеет большие возможности, множество тонких настроек и сервисных функций. Однако, несмотря на это, прибор прост в наладке и эксплуатации.

Прибор обеспечивает регулирование температуры по программе, заранее установленной оператором. Программа регулирования может содержать до 20 участков, каждый из которых определяет действия прибора: нагрев, охлаждение, поддержание температуры. Имеется возможность задать до 20 различных по параметрам программ регулирования и в дальнейшем оперативно выбирать одну из них.

Запуск программы на выполнение осуществляется подачей соответствующей команды с клавиатуры прибора. При завершении программы регулирование прекращается, при этом прибор продолжает измерять температуру. Прервать выполнение программы можно в любой момент времени.

Термодат-25Е2 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 $0,1^{\circ}\text{C}$.

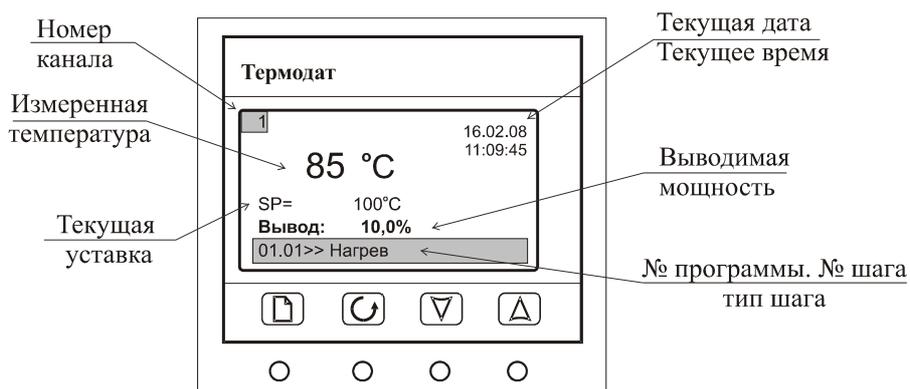
Прибор имеет жидкокристаллический графический дисплей, который позволяет просматривать измеренные значения в виде графика. Результаты измерений записываются с привязкой к текущему времени и дате в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных. Данные из архива могут быть просмотрены 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-25Е2 поддерживает два протокола обмена с компьютером: Термодат - протокол, специфический для приборов Термодат, и широко распространённый протокол Modbus.

Термодат-25Е2 состоит из двух блоков: блока управления и периферийного блока. Блоки «общаются» между собой по интерфейсу RS485 и соединяются с помощью витой пары.

3. Индикация температуры. Основной режим работы

После включения в сеть прибор выполняет короткую процедуру самотестирования и приступает к работе. Измеренная температура, уставка и текущее состояние программы выводится в виде текста или графика на жидкокристаллический дисплей.



4. Настройка прибора

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. Меню представляет собой набор строк, ограниченных рамкой. Одна из строк выделена – она изображена светлым шрифтом на тёмном фоне. Выделенная строка – выбранный пункт меню.

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.

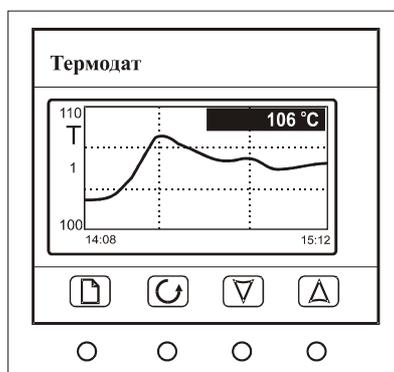
Кнопки  и  предназначены для выбора пунктов меню, для изменения выбранного параметра и для перемещения графиков влево - вправо при просмотре на экране прибора.

5. Меню *ОСНОВНОЙ ЭКРАН*

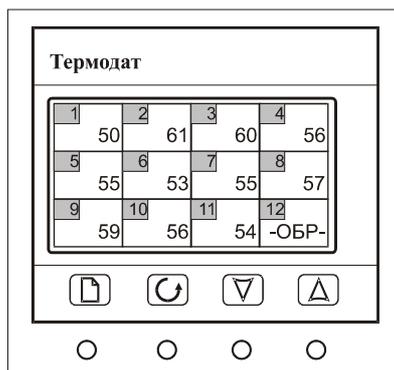
Здесь можно выбрать вид отображения информации в основном режиме работы:

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

Самописец – на дисплей выводится график измеренной температуры по одному каналу. В этом режиме кнопками  и  возможно перемещение графика влево и вправо, кнопкой  осуществляется переход в режим отображения всех каналов, где можно сменить номер канала.



Все каналы – на дисплее отображается измеренная температура на каждом канале прибора.



6. Задание типа датчика

Задание типа используемого датчика производится в меню «Измерения». Первый параметр **входные параметры** задает тип входа и конкретный датчик. Так как входы прибора универсальные, то возможно использовать для измерения следующие типы термопреобразователей: **Термопара**, **ТС** (термосопротивление), **Масштабируемый** (датчик с токовым или потенциальным сигналом), **Пирометр**.

После выбора типа входа, установите тип датчика. Термопары:

Тип ТП	Рабочий диапазон	Тип ТП	Рабочий диапазон
ХА(К)	-270°C...1372°C	ПР(В)	400°C...1820°C
ХК(Л)	-200°C...780°C	НН(Н)	-270°C...1300°C
ПП(С)	-50°C...1768°C	ВР-А1	0°C...2500°C
ЖК(Ж)	-210°C...1100°C	ВР-А2	0°C...1800°C
МК(Т)	-270°C...400°C	ВР-А3	0°C...1800°C
ПП(Р)	-50°C...1768°C		

Термосопротивления:

Тип ТС	W_{100}	Рабочий диапазон
Pt	1,385	-200°C...650°C
Cu	1,428	-180°C...200°C
Pt доп.	1,391	-200°C...500°C
Cu доп.	1,426	-50°C...200°C
Ni	1,617	-60°C...180°C
R(Ом)	Режим измерения сопротивления	20...330 Ом

После выбора типа термосопротивления, необходимо установить R_0 - сопротивление датчика при 0°C (меню **дополнительно**). Данная характеристика термосопротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика.

После выбора масштабируемого типа входа необходимо задать две точки на градуировочной кривой (меню **дополнительно**). Обычно такой тип входа используется при применении датчика физической величины (давления, расхода, уровня жидкости и т.д.) с токовым (0...5, 4...20 мА) или потенциальным (0...60 мВ) сигналом. Зависимость сигнала с такого датчика от отображаемой физической величины может быть линейной, квадратичной или квадратнокоренной. При токовом сигнале необходимо на вход прибора установить шунт (высокоточный резистор, кл. 0,1) и записать значение точек в единицах напряжения. Например, при токовом сигнале 4..20 мА и шунте 2 Ом (производства «Системы контроля») $U_1=4 \times 2=8$ мВ, а $U_2=20 \times 2=40$ мВ.

7. Настройка регулирования

Прибор может работать в двух режимах — по уставке, т.е. как обычный ПИД или позиционный регулятор и по заданной программе регулирования. Выбор режима регулирования осуществляется в меню «Режим».

При регулировании по уставке настройка параметров регулирования производится в меню «Уставки» и «Закон регулирования».

Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД) обеспечивает значительно более высокую точность поддержания температуры, чем позиционный. Мощность P , 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 K_H 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**».

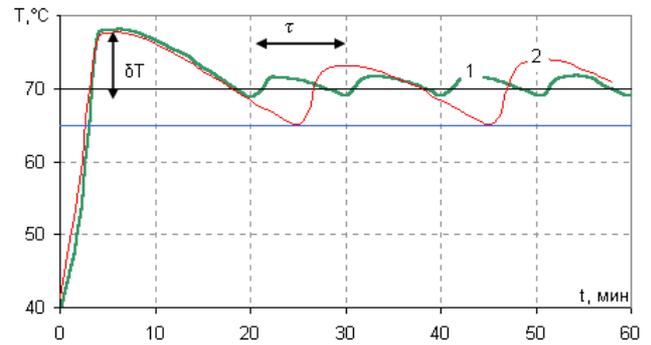


Рис.1

Задание программ регулирования производится в меню «**Редактор программ**». Можно задать до 20 различных программ по 20 шагов в каждой. Для разных каналов программы могут быть различными.

В данном меню после указания номера программы следует определить параметры каждого шага программы, а именно

- тип шага («**Тип**»);
- уставка регулирования для данного шага («**SP**»);
- условие перехода на следующий шаг («**Переход**»);
- коэффициенты ПИД («**Частные: да, нет**»).

Тип шага может быть следующим:

- **нагрев/охлаждение** с определённой скоростью до заданного значения температуры.

- **выдержка** температуры на одном уровне в течение определённого времени;
- **переход** на другую программу с указанием ее номера;
- **стоп**, т.е. остановка процесса регулирования.

Условие перехода на следующий шаг программы может быть следующим:

- **Тизм=SP**. Переход на следующий шаг произойдет тогда, когда, измеряемая (фактическая) температура объекта достигнет значения уставки.

- **Трсч=SP**. Переход на следующий шаг произойдет тогда, когда, по расчетам прибора, исходя из заданной скорости изменения температуры, температура достигнет значения уставки;

ПИД коэффициенты для каждого шага программы могут быть различными («**Частные: да**») или одинаковыми («**Частные: нет**»), т.е. теми, которые задаются в меню «**Закон регулирования**».

Программа составляется как последовательность шагов нагрева или охлаждения, выдержки температуры в течение заданного времени.

8. Настройка аварийной сигнализации

Настройка аварийной сигнализации производится в меню «**Авария**». Настройка аварийной сигнализации состоит из задания режима работы и назначения температуры срабатывания аварийной сигнализации.

Сигнализация А выводится на вторые реле периферийного блока и на реле 1 блока управления. Реле 1 является общим реле для всех каналов. Оно сработает, если на каком-либо канале произойдет аварийная ситуация.

Сигнализация Б выводится на реле 2 блока управления.

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 правильные время и дату. Это можно сделать в меню **Часы**. Далее, важно установить периодичность записи в архив. Это делается в меню **архив**. Период записи в архив может различаться для нормального течения технологического процесса и для 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 каналов. Количество опрашиваемых, т.е. используемых, каналов задается в меню «**Количество каналов**».

Для 12 каналов это 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

Приборы оборудованы интерфейсом RS485 для связи с компьютером и могут быть подключены к компьютеру через адаптер, преобразующий интерфейс RS485 в USB или в RS232 (Com –порт). Интерфейс RS485 является сетевым. К одному адаптеру может быть подключено до 32 приборов. Приборы подсоединяются параллельно, на одну двухпроводную линию (витая пара), максимальное удаление от адаптера - 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, сетевой адрес прибора, ПИД – коэффициенты, время на часах реального времени, тип датчика и многие другие.

11. Управление доступом

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

Уровень доступа **0**. Изменить ничего нельзя.

Уровень доступа **1**. Можно изменить режим вывода информации на экран и состояние процесса регулирования.

Уровень доступа **2**. Доступ не ограничен.

12. Установка прибора. Меры безопасности

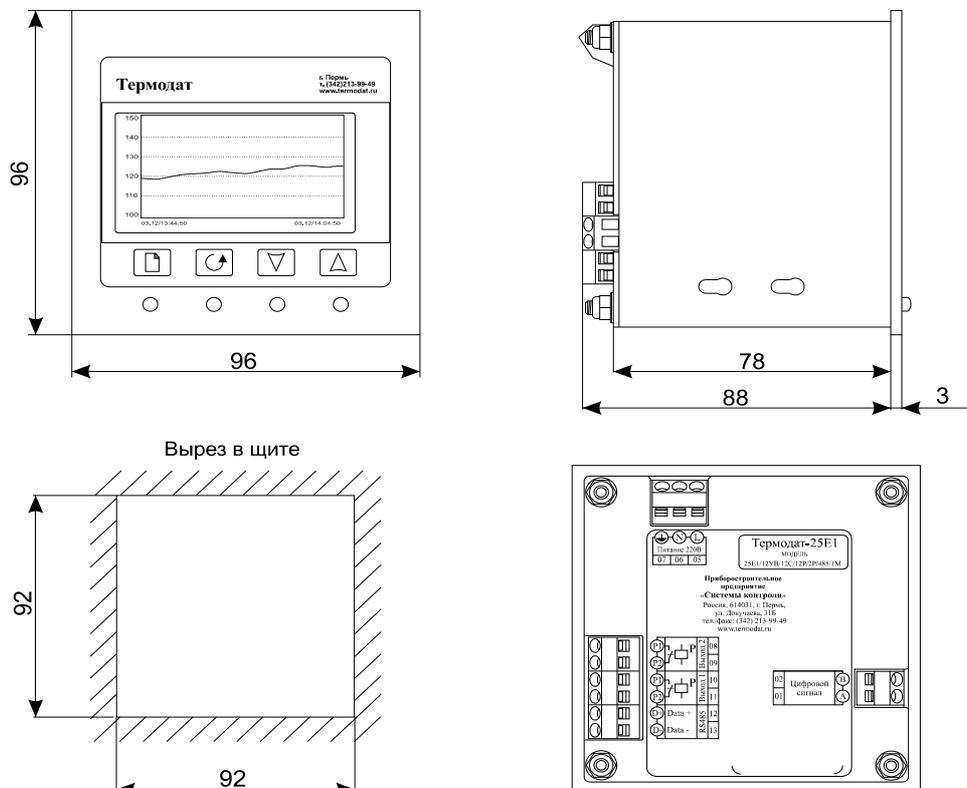
При эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III.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

Блок управления 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 питание на 220 В. Блоки «общаются» друг с другом через внутренний цифровой канал и могут быть удалены друг от друга на расстояние до 1 км. Для их соединения используется изолированная витая пара.

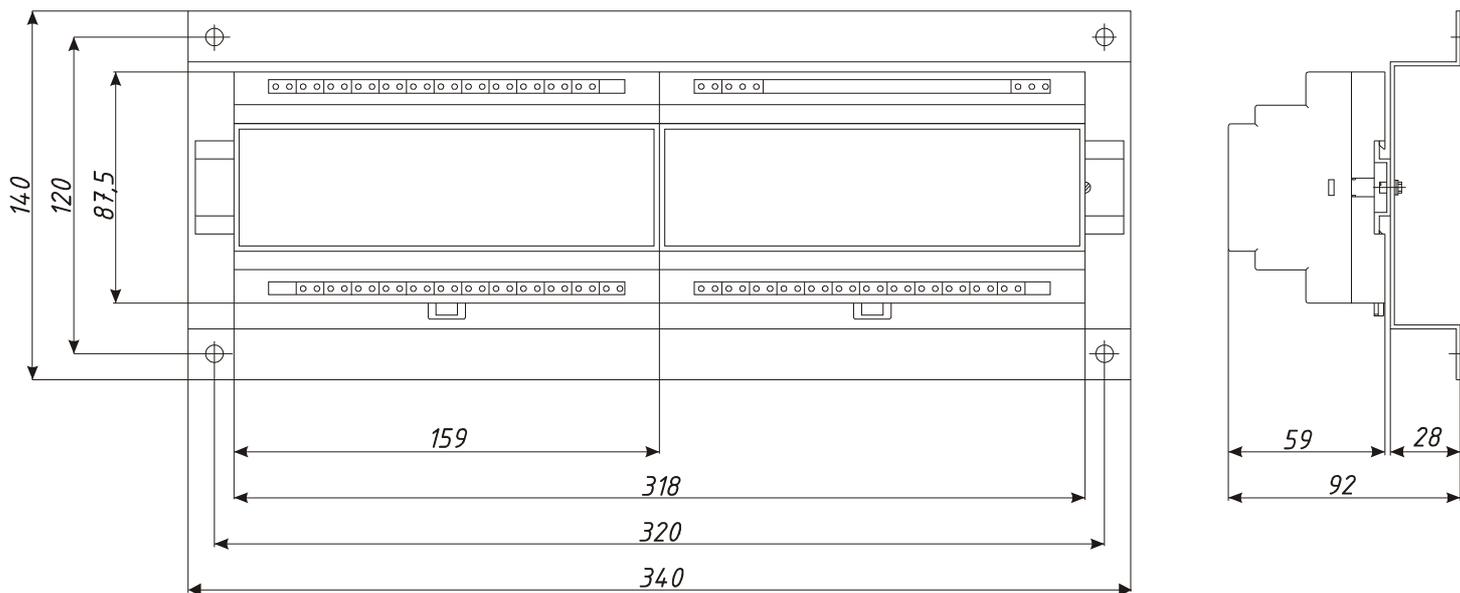
Прибор следует устанавливать на расстоянии не менее 30-50 см от источников мощных электромагнитных помех (например, электромагнитных пускателей). Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 45°C.

13. Габаритно-установочные размеры и внешний вид прибора

Блок управления



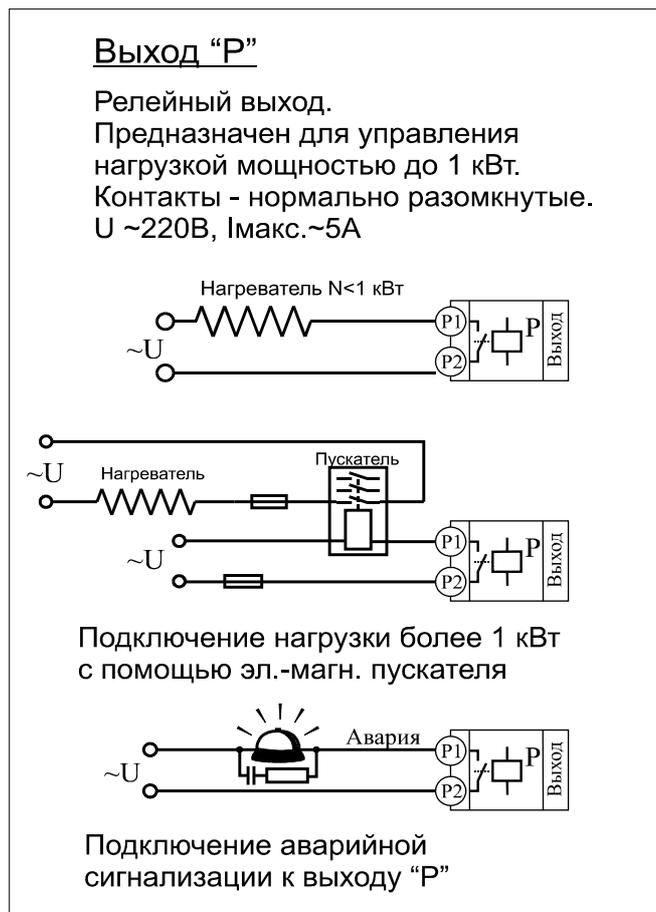
Периферийный блок



14. Подключение прибора

Приборы не имеют сетевого выключателя, включение производится вместе со всей установкой или с помощью внешнего выключателя, устанавливаемого на щите. Полагается ставить предохранитель по цепи питания прибора.

Подключение исполнительных устройств. В приборе установлены реле. 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 на мощной индуктивной нагрузке. Напротив, на чисто активной нагрузке – электролампа - можно смело коммутировать мощности до 1 кВт (при 220 В) без вторичных реле.



Подключение термодатчиков. Для обеспечения надежной работы прибора, следует особое внимание обратить на монтаж удлинительных проводов от датчиков температуры. Во-первых, провода должны иметь хорошую электрическую изоляцию и ни в коем случае не допускать утечек между проводами и на землю и, тем более, попадания фазы на вход прибора. Во-вторых, 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. В-третьих, провода должны иметь минимально возможную длину.

Подключение термопар. Следует помнить, что термопара по принципу действия измеряет температуру между «горячим спаем» (рабочим спаем) и свободными концами термопары («холодным спаем»). Поэтому термопары следует подключать к прибору непосредственно, либо с помощью удлинительных термопарных проводов, изготовленных из тех же термоэлектродных материалов. Температура «холодных спаев»

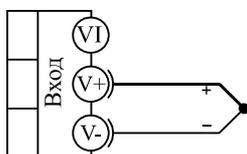
в приборах Термодат измеряется в зоне подключения термопар (на клеммной колодке) специальным термодатчиком и автоматически учитывается при вычислении температуры. Если включить прибор «Термодат», а вместо термопары к входу прибора подключить перемычку (закоротить вход), то прибор будет показывать температуру в зоне колодки (температуру «холодного спая»).

Сразу после включения эта температура близка к температуре окружающей среды, а затем несколько повышается по мере разогрева прибора. Это нормальный процесс, так как задача термокомпенсационного датчика измерять не температуру окружающей среды, а температуру холодных спаев. Если у Вас возникли сомнения в правильности работы прибора, исправности термопары, компенсационного провода и т.д., в качестве первого теста мы рекомендуем погрузить термопару в кипящую воду. Показания прибора не должны отличаться от 100 градусов более чем на 1...2 градуса.

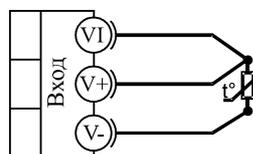
Приборы Термодат имеют высокое входное сопротивление, поэтому сопротивление термопары и компенсационных проводов и их длина в принципе не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термопарные провода, тем меньше на них электрические наводки. В любом случае, длина термопарных проводов не должна превышать 10 м. При длинах более 10 м желательно использовать экранированные удлинительные провода.

Подключение термосопротивлений. К приборам Термодат могут быть подключены платиновые, медные и никелевые термосопротивления. Термосопротивления могут быть подключены к прибору Термодат как по трехпроводной, так и по двухпроводной схеме. Двухпроводная схема подключения дает удовлетворительные результаты, когда датчик удален на небольшое расстояние от прибора. При удалении термодатчиков на большие расстояния следует применять трехпроводную схему включения. Третий провод используется для измерения сопротивления подводящих проводов. Все три провода должны быть выполнены из одного и того же кабеля сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ и иметь одинаковую длину и сопротивление. Удлинительные провода могут не иметь единой оплетки, но должны быть проложены близко друг к другу и не допускать петель. Максимальная длина проводов не должна превышать 10 м. При длинах более 5 м желательно использовать экранированные удлинительные провода.

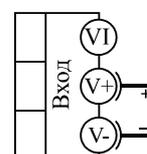
Для быстрой проверки работоспособности прибора и термодатчика мы рекомендуем поместить подключенный датчик в кипящую воду или в тающий лед.



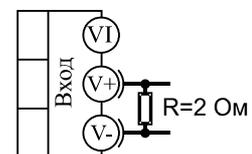
термопара



термометр
сопротивления



0...60 мВ
потенциальный
вход



0...20 мА
токовый
вход

14. Таблица настройки параметров

В последнем столбце данных таблиц указаны значения параметров, установленные на заводе-изготовителе (значения по умолчанию).

Меню «Основной экран»

Один канал	Режим индикации, при котором на экран выводится номер канала, измеренная температура (крупными символами), температура уставки и мощность, подаваемая на выход прибора, текущая дата и время, а также информация о регулировании.
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 выбрать нужный. Кнопками Δ , ∇ можно просматривать график вперед-назад по времени
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 «Уставка»

(в режиме работы прибора «По программе»)

Канал		От 1 до 12, Все	Задается номер канала, для которого собираетесь настраивать следующие параметры. При выборе значения «Все» настройка будет производиться на всех каналах одновременно	
Программа		От 1 до 20	Отображается номер текущей программы	1
Шаг		От 1 до 20	Отображается номер шага текущей программы	1

(в режиме работы прибора «По уставке»)

SP=	Температура регулирования	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. В каждый момент времени рассчитывается температура уставки и растет или снижается с заданной скоростью. Данная функция может не использоваться (нет), тогда температура будет изменяться скачком	1000

Меню «Регулирование»

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

Меню «Редактор программ» (доступно при режиме работы прибора «По программе»)

Программа	Номер редактируемой программы	от 1 до 20		1
Шаг	Номер шага редактируемой программы	от 1 до 20		1
Параметры	Тип	Нагр/охл	Нагрев или охлаждение с заданной скоростью	Стоп
		Выдержка	Выдержка требуемой температуры в течении заданного времени	
		Переход	Переход на одну из 20 программ	
		Стоп	Завершение регулирования	

	Дополнительно	Время	Время выдержки. Задается в минутах от 1 до 2880	0
		Скорость изменения температуры	От 1 до 3600, нет. Задается в градусах Цельсия в час	1000
		SP=	Температура регулирования на данном шаге программы. Задается в градусах Цельсия от -1000 до 3000.	100
		Дополнительно	<p>Переход: • Тр_{сч}=SP (если расчетная температура равна уставке, то программа осуществит переход на следующий шаг);</p> <p>• Тизм=SP (если измеренная температура равна уставке, то программа осуществит переход на следующий шаг);</p> <p>• Вручную (переход на следующий шаг осуществляется подачей соответствующей команды).</p> <p>Частные: • да (задать коэффициенты регулирования только для заданного шага);</p> <p>• нет (использовать общие коэффициенты регулирования)</p> <p>Параметры (для частных ПИД коэффициентов):</p> <p>• максимальная мощность, подаваемая на выход прибора (Max P),</p> <p>• коэффициенты ПИД (Kp, Ki, Kd).</p>	Вручную

Меню «Закон регулирования»

Канал	Выбирается канал	От 1 до 12, Все	Выберите номер канала для его настройки	
Закон		ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования	10
		2П	Двухпозиционный закон регулирования	
Дополнительно (при ПИД)	Коэффициенты ПИД	Kp	Пропорциональный коэффициент. Задается в секундах на градус Цельсия от 0 до 3000	1,0
		Ki	Интегральный коэффициент. Задается в секундах от 0 до 9999 или нет (не используется)	100
		Kd	Дифференциальный коэффициент. Задается в сек	0,0
Дополнительно (при 2П)	Δ=	От 0 до 25	Гистерезис (зона нечувствительности). Задается в °C	
Дополнительно	Нагрев	Режим работы выбранного канала		Нагрев
	Охлаждение			
	Max P=	Максимальная мощность, подаваемая на выход		100,0%

Меню «Вывод мощности» (при регулировании по ПИД закону)

ШИМ	Широтно-импульсный метод вывода мощности на выход прибора. Может быть реализован на выходах любого типа: релейных, симисторных, транзисторных			ШИМ
РСП	Метод распределенных сетевых периодов подачи мощности на выход прибора. Реализуется на выходах транзисторного и симисторного типа			
Допол-но	Период ШИМ	От 5 до 1300	Задается в секундах	5

Меню «Ручное регулирование»

Вывод	От 0,0 до 100%	Выводимая мощность	Задается в процентах. Для ПИД регулирования	
	Да	Включено	Для позиционного регулирования	
	Нет	Выключено		
Температура	В нижней строчке экрана выводится текущая температура. Управление мощностью в данном режиме производится для зафиксированного в основном режиме работы прибора канала. Номер канала отображается в левом верхнем углу экрана			

Меню «Авария»

Канал	Выберите номер канала	От 1 до 12, Все	Выберите номер канала для его настройки	1
Сигнал. А:	100 °С	Аварийная сигнализация А. Выводится на вторые реле периферийного блока и на реле 1 блока управления. Температура включения аварийной сигнализации (аварийная уставка) задается в диапазоне от -270 до 2500°С.		100
	Тип	Допуск (+)	Аварийная сигнализация сработает при превышении величины SP+Авар. уставка	Допуск (+)
		Допуск (-)	Аварийная сигнализация сработает при снижении температуры ниже величины SP-Авар. уставка	
		Максимум	Аварийная температура при превышении аварийной уставки	
		Минимум	Аварийная сигнализация при снижении текущей температуры ниже значения аварийной уставки	
		Диапазон	Аварийная сигнализация при температуре, вышедшей из зоны SP-Авар. уставка<T<SP+авар. уставка	
	Дополнительно	Δ=	Гистерезис аварийной сигнализации	1
При обрыве		Включение/выключение сигнализации об обрыве датчиков. Выводится на реле 1 блока управления	Нет	
Сигнал. Б:	Аварийная сигнализация Б. Выводится на реле 2 блока управления. Настраивается аналогично Аварийной сигнализации А			

Меню «Контакты реле»

Реле А:	Состояние контактов реле 1 на блоке управления	Н.Р	Нормально разомкнуто	Н.Р.
		Н.З	Нормально замкнуто	
Реле Б:	Состояние контактов реле 2 на блоке управления	Н.Р	Нормально разомкнуто	Н.Р.
		Н.З	Нормально замкнуто	
Внешнее:	Состояние контактов реле на пер. блоке	Нет	Реле отсутствует	Н.Р.
		Н.Р	Нормально разомкнуто	
		Н.З	Нормально замкнуто	

Меню «Измерение»

Входные параметры	Канал	От 1 до 12, Все	Выберите номер канала для его настройки	1
	Тип	Термопара	Вход используется для термопары	Термо- пара
		ТС	Вход используется для термометров сопротивления	
		Масштабир.	Вход используется для подключения датчиков с токовым (0...20 мА) или потенциальным (0...60 мВ) сигналом	
		Пирометр	Вход для подключения пирометров	
	Датчик (при выборе «Термопары»)	ХА(К)	Термопара (-270 ... 1372 °С)	ХА(К)
		ХК(L)	Термопара (-200 ... 780 °С)	
		ПП(S)	Термопара (-50...1768 °С)	
		ЖК(J)	Термопара (-210...1100 °С)	
		МК(T)	Термопара (-270 ... 400 °С)	
		ПП(R)	Термопара (-50 ... 1768 °С)	
		ПР(B)	Термопара (400 ... 1820 °С)	
		НН(N)	Термопара (-270 ... 1300 °С)	
		ВР-А1	Термопара (0...2500 °С)	
		ВР-А2	Термопара (0 ... 1800 °С)	
		ВР-А3	Термопара (0 ... 1800 °С)	
	Датчик (при выборе «Термосопроти- вления»)	Cu	Термосопротивление Cu($W_{100}=1.4280$) (-180...200 °С)	Pt
		Cu. доп	Термосопротивление Cu($W_{100}=1.4260$) (-50...200 °С)	
		Pt	Термосопротивление Pt($W_{100}=1.3850$) (-200...650 °С)	
		Pt. доп	Термосопротивление Pt($W_{100}=1.3910$) (-200...500 °С)	
		Ni	Термосопротивление Ni($W_{100}=1.6170$) (-60...180 °С)	
		R(Ом)	Режим измерения сопротивления (20...330 Ом)	
	Датчик (при выборе «Масштабир.»)	Линейный	Зависимость между отображаемой величиной и входным сигналом (потенциальным или токовым) линейная	Лин.
Квадратич.		Зависимость между отображаемой величиной и входным сигналом квадратичная		
Коренной		Зависимость между отображаемой величиной и входным сигналом квадратнокоренная		
Датчик (при выборе «Пирометров»)	PK-15	Пирометр (400 ... 1500 °С)	PK-15	
	PC-20	Пирометр (400 ... 1500 °С)		
Дополнительно (при выборе «Масштабир.»)	Первая точка	Значение напряжения (в мВ) и соответствующее ему значение температуры (в °С)	0.0мВ, 0°С	
	Вторая точка	Значение напряжения (в мВ) соответствующее ему значение температуры (в °С)	40мВ, 400°С	
	Уровень обрыва	Значение напряжения на входе прибора, при котором он сообщит об обрыве. Задается в милливольтгах	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	
Дополнительно (при выборе «Термосопрот.»)	Ro=	Сопротивление терморезистора при 0°С. Задается в диапазоне от 10,0 до 110,0 Ом	100.0	
Комп. хол. спая	Авто	Автоматическая компенсация температуры холодного спая термопары	Авто	
	Выкл.	Компенсация температуры холодного спая термопары отключена		
	Ручной	Компенсация температуры холодного спая «вручную»		
	Дополнительно	Температура холодного спая задается оператором		
Поправка	Канал	Выберите номер канала	1	
	a=	Задаются коэффициенты для введения поправки к измеренным значениям вида $T_{попр}=T_{изм}+a+bT_{изм}$	0	
	b=		0,000	

Меню «Фильтрация»

Тип:	Первый фильтр	I	Отбрасывает заведомо ложные значения	I
	Второй фильтр	II	Усредняет измеренное значение на то количество предыдущих значений, которое устанавливается весовым коэффициентом	
	Фильтр выключен	Нет	Фильтр не используется	
Вес:	Весомый коэффициент	от 0 до 9	Используется при применении второго фильтра.	5

Меню «Разрешение»

Разрешение	Разрешение прибора по температуре	0.1 или 1.0		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	

Меню «Периоды архива»

Нормальный	Период записи в архив при нормальном течении технологического процесса	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		0
	Минуты	От 0 до 59		
Временной сдвиг	Часы	От 0 до 240		5
	Минуты	От 1 до 59		
Ось Y	Авто	Да	Автомасштабирование, вертикальной оси графика	Да
		Нет	Масштаб вертикальной оси задается в ручную	
	Границы	Min	Наименьшая точка вертикальной оси. Задается от -100 до 2000 в градусах Цельсия	0
Max		Наибольшая точка вертикальной оси. Задается от -100 до 2000 в градусах Цельсия	100	
Вид	Положение	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		

Меню «Сеть RS-485»

Параметры I	Адрес	От 01 до FF	Сетевой адрес прибора	
	Baud	От 9600 до 14400	Скорость передачи данных. Задается в бодах (бит/с)	9600
	◀▶:	MB-RTU	Тип протокола обмена данными	
		MB-ASCII		
TERMODAT				
Параметры II	Данные	8 бит, 7 бит	Размер байта данных	
	Четность	Нет, Чет, Нечет		
	Стоповых	1 бит, 2 бита	Количество стоповых бит	

Меню «По умолчанию»

Установить	Возврат параметров к заводским настройкам
Выход	Выход из меню в основной режим индикации

Меню «Общий старт»

Производится запуск регулирования по всем каналам одновременно
--

Меню «Общий стоп»

Производится остановка регулирования одновременно по всем каналам

Меню «Количество каналов»

Задается число используемых каналов от 1 до 12
--

ДЛЯ ЗАМЕТОК