



**СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ**

приборостроительное предприятие

# **Многоканальный программный регулятор температуры Термодат – 19Е2**

модель 19Е2/4УВ/1В/4Т/5РС/485/1М

## **Руководство пользователя**

**Приборостроительное предприятие «Системы контроля»**

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

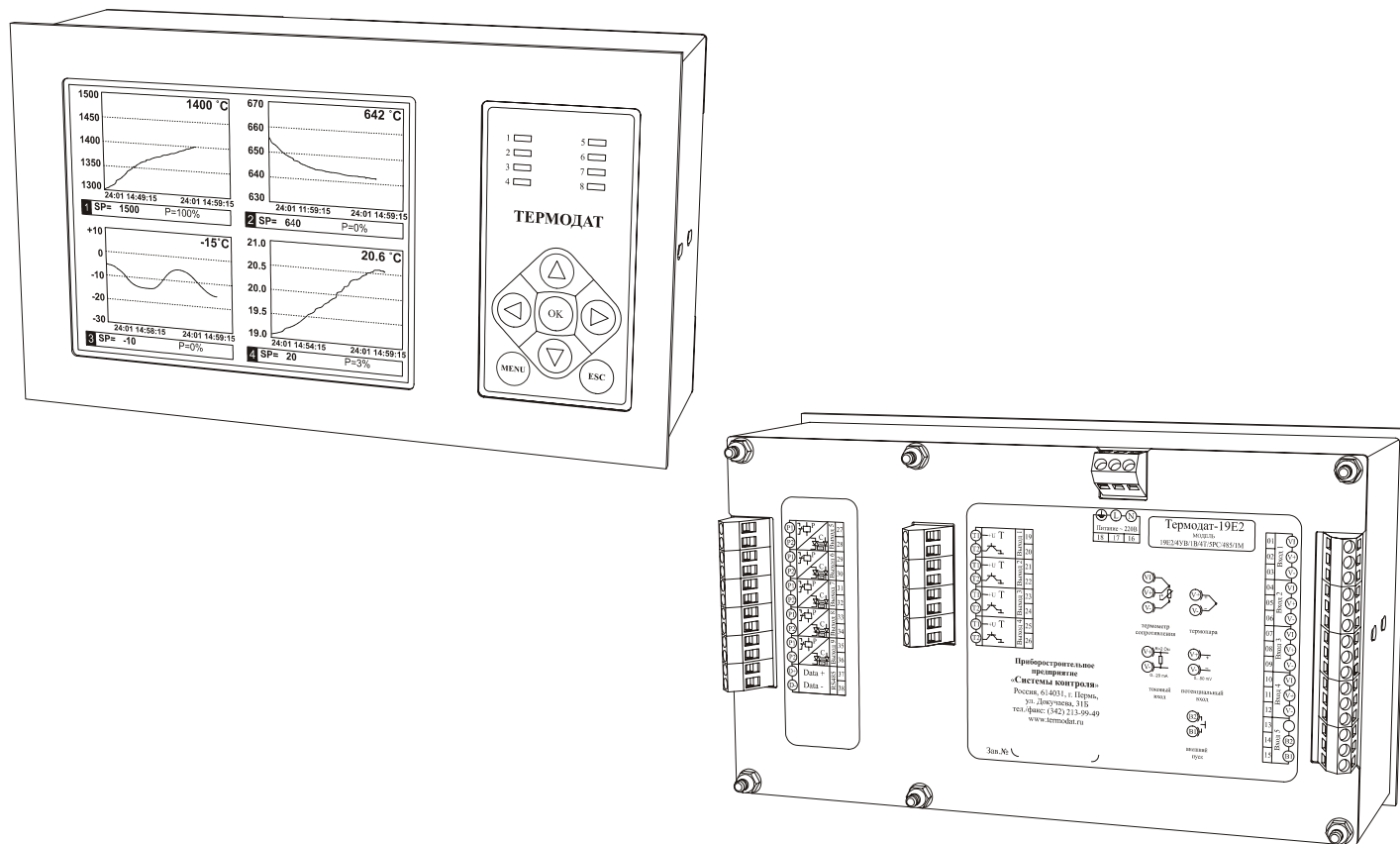
<http://www.termodat.ru>

E-mail: [mail@termodat.ru](mailto:mail@termodat.ru)

## Технические характеристики прибора Термодат-19Е2

<b>Входы</b>		
Общие характеристики	Количество входов	Четыре универсальных входа один дискретный вход
	Полный диапазон измерения, по каждому входу	От -5 мВ до 60 мВ, от -200°C до 2500°C - определяется типом датчика
	Время полного цикла измерения по всем каналам	4 с
	Класс точности	0,25
	Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)
Термопара	Типы термопар	ХА(К),ХК(Л),ПП(С),ПП(Р),ПР(В),МК(Т),ЖК(Ј),НН(Н),ВР(А1),ВР(А2),ВР(А3)
Термометр сопротивления	Компенсация холодного спая	Автоматическая, с возможностью отключения
	Типы термосопротивлений	Pt(W100=1.385),Pt(W100=1.390),Cu(W100=1.428),Cu(W100=1.426),Ni(W=1.617)
Линейный вход	Сопротивление при 0°C	стандартные значения 100 Ом и 50 Ом или любое другое значение в диапазоне 10...110 Ом
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)
Другие датчики	Измерение напряжения	от -5 мВ до 60 мВ, от 0 до 20 мВ
	Измерение тока	от 0 до 20 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
Пирометры	Пирометры	Пирометр РК15, РС20
<b>Выходы</b>		
Релейно-симисторные	Количество	Пять релейно-симисторных выходов
	Максимальная нагрузка	8 А, ~220 В (только на активной нагрузке)
	Применение выхода	Управление нагревателем или охладителем, аварийная сигнализация
Транзисторные выходы	Количество	Четыре транзисторных выхода
	Максимальная нагрузка	25 мА
	Применение выхода	Управление нагревателем или охладителем
<b>Функции регулирования</b>		
Регулирование	Регулирование по программе	До 15 программ задаваемых пользователем Максимальное число шагов в программе 256
	Закон регулирования	Позиционный закон (включено/выключено), пропорциональный с постоянной добавкой, ПИД
	Применение	Управление нагревателем или охладителем
Аварийная сигнализация	Режимы работы	Аварийный перегрев Аварийное снижение температуры
<b>Дополнительные функции</b>		
Энергонезависимый архив		1 М энергонезависимого архива
Возможность подключения к компьютеру		Протокол работы с компьютером Modbus или «Термодат»
Контроль обрыва цепи датчиков		
Возможность задания постоянной выходной мощности		
<b>Питание</b>		
Модель 19Е2/4УВ/1В/4Т/5РС/485/1М		~220 В +10% -20%, 50 Гц
Модель 19Е2/4УВ/1В/4Т/5РС/485/1М /85...264 В		От 85 В до 264 В переменного или постоянного тока
Модель 19Е2/4УВ/1В/4Т/5РС/485/1М /24 В		24 В постоянного или переменного тока
Потребляемая мощность		Не более 10 Вт
<b>Общая информация</b>		
Отображение информации		Жидкокристаллический дисплей с подсветкой отображает информацию о процессе регулирования, Четыре зеленых индикатора отображают состояния управляющих выходов, Четыре красных индикаторов для сигнализации аварии
Конструктивное исполнение, масса и размеры		Исполнение для щитового монтажа, лицевая панель 230x135 мм, глубина 68 мм, монтажный вырез в щите 220x125 мм, масса 1,6 кг
Технические условия		ТУ 4218-004-12023213-2004
Сертификация		Приборы внесены в Государственный реестр средств измерений №17602-04, Сертификат RU.C.32.001.A. №18321 от 04.07.2004 г.
Межповерочный интервал		2 года
Условия эксплуатации		Рабочий диапазон от +5°C до +45°C, влажность до 75%, без конденсация влаги

Требования по безопасности	По ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12997
Требования по утилизации	Прибор не содержит драгоценных металлов и вредных веществ, требующих специальных мер по утилизации
Гарантия	3 года с даты продажи



## Введение

Регулятор температуры Термодат-19Е2 предназначен для использования в промышленности и производстве. Прибор обеспечивает плавное или ступенчатое изменение температуры по программе. Программа может содержать участки роста (снижения) температуры с нужной скоростью и выдержки при заданной температуре.

Графический дисплей позволяет наблюдать за качеством регулирования и контролировать технологический процесс в течение длительного времени. График процесса можно наблюдать в реальном времени и просматривать в записи.

Термодат-19Е2 – четырехканальный прибор. Каналы измеряются по очереди. На дисплей может выводиться информация по всем каналам одновременно, либо подробно по одному каналу. Измеряться и регулировать всё равно будут все каналы.

Термодат-19Е2 имеет универсальные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термосопротивления, датчики с токовым выходом и др. К каждому входу может быть подключён любой датчик, то есть датчики на разных каналах могут быть различных типов.

Термодат-19Е2 может управлять как печью, так и холодильником. Можно использовать прибор в качестве электронного самописца для измерения температуры и записи в архив, без регулирования.

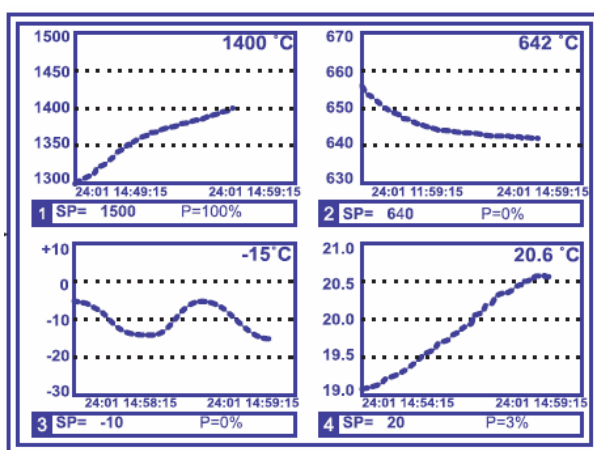
Термодат-19Е2 имеет четыре транзисторных выхода, предназначенные для управления нагревателем или охладителем, а также пять релейно-симисторных выходов, которые могут использоваться для управления или для аварийной сигнализации. На разных каналах могут быть заданы различные функции, например - первый канал для управления нагревателем, второй для управления охладителем и т.д.

Прибор имеет понятное меню на русском языке и удобен в настройке.

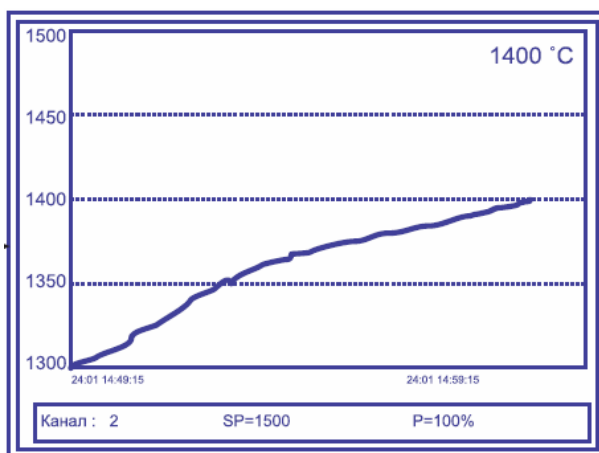
## 1. Основной режим работы

В основном режиме работы прибор измеряет, выводит информацию и регулирует по всем используемым каналам. Зеленые одиночные индикаторы на передней панели отражают состояние выходов соответствующего канала, красные показывают, что на соответствующем канале – авария.

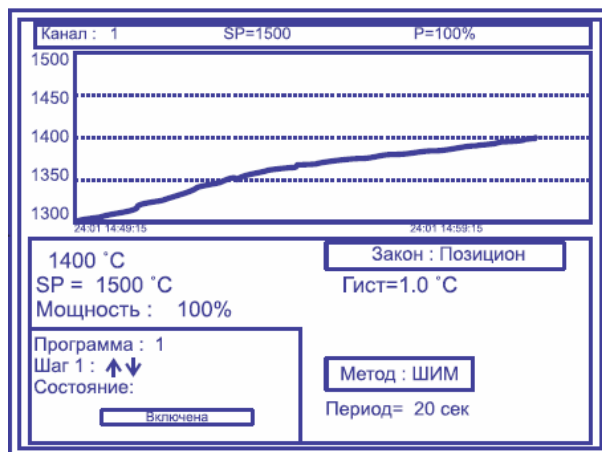
Термодат-19Е2 может работать в одном из трех основных режимов. Первый из них соответствует одновременному выводу на экран графиков по всем каналам (дополнительно на экран выводится для каждого канала текущее значение температуры, значение уставки и мощность, выводимая на нагреватель).



Второй – выводит крупно график по одному из каналов. Для того чтобы в этом режиме перейти на другой канал используйте кнопки «▼» и «▲». Для сдвига графика используйте кнопки «▶» и «◀».



Третий режим – режим вывода на экран подробной информации по одному из каналов. В этом режиме выводится информация о программе – номер программы, номер шага и состояние, график процесса и текущее время, а также закон регулирования и уставка.



**Примечание** – Чтобы показания, символизирующие обрыв датчика, не мешали наблюдению, советуем на неиспользуемые входы вместо термодатчиков подключить закоротку – кусочек проволоки или канцелярскую скрепку. Прибор будет при этом показывать свою собственную температуру, близкую к температуре воздуха или чуть выше. Ещё лучше - выключить неиспользуемые входы. Этому можно научиться, изучив инструкцию.

## 2. Настройка прибора

Настройка прибора производится с помощью семи кнопок на лицевой панели.

**Вход в режим настройки осуществляется кнопкой «Menu».**

**Чтобы выйти из режима настройки, нажмите кнопку «Esc».**

Настройка прибора разделена на тематические листы. На каждой странице содержится несколько параметров. Выбор параметров на странице выполняется кнопками «▼» и «▲». После нажатия кнопки «OK», прибор перейдет в меню настройки выбранного параметра. Изменить значение параметра можно кнопками «▶» и «◀». Для того чтобы вернуться на одну страницу вверх, нажмите кнопку «Menu».

Прибор Термодат-19Е2 – многоканальный прибор. Не забывайте, что большинство параметров необходимо устанавливать для каждого канала. На тех страницах, где это требуется, номер канала выбирается сразу после входа в страницу. Первым параметром на такой странице появляется «Канал».

На последних страницах руководства приведены макеты всех листов настройки, перечень всех параметров и их значения, установленные на заводе. Опытный пользователь по этим таблицам легко настроит прибор.

## 3. Настройка входов. Задание типа датчика

### Обязательные настройки

Прибор имеет универсальные входы, к которым могут быть подключены практически любые датчики. На каждом канале нужно задать тип датчика.

Теперь очень подробно и по порядку:

Нажмите «Menu», выберите кнопками «▼» и «▲» пункт «Настройки». Нажмите «OK».

Появляется следующее меню, выберите страницу «входы», нажмите «OK».

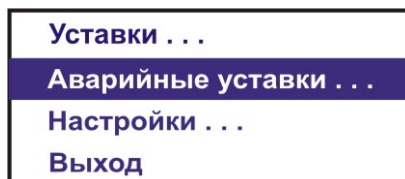
На странице «входные параметры» кнопками «▶» и «◀» установите канал 1, нажмите «▼». И установите кнопками «▶» и «◀» нужный тип датчика. Настройка типа

датчика для одного канала закончена, повторите все аналогично для остальных используемых каналов.

**Примечание** – Если вы выбрали термосопротивление, то после выбора типа терморезистора есть пункт «Дополнительно», в котором появится ещё один параметр – сопротивление резистора при нуле градусов Цельсия. Это значение нужно взять из паспорта датчика или этикетки на нём. Обычно это сопротивление равно 100 Ом

#### 4. Настройка регулирования

Прибор может использоваться для регулирования по уставке или по программе. Если вы выбираете регулирование по уставке, то в меню регулирования вам доступны листы:

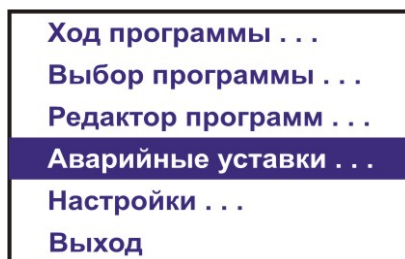


На листе «Уставки» – можно изменить температуру регулирования, или ограничить скорость изменения температуры.

На листе «Аварийные уставки» – изменяются параметры аварийной сигнализации.

В «Настройки» находятся параметры управления нагревателем или охладителем (закон регулирования, параметры закона регулирования, выбор управления нагревателем или охладителем).

Регулирование по программе дает более сложное меню.



Страница «Ход программы» отвечает за состояние выполняемой программы на данном канале. Вы можете на этой странице задать номер шага программы, приостановить выполнение программы на время, или остановить совсем.

«Выбор программы» определяет, какая программа будет выполняться на данном канале.

«Редактор программ» служит для создания и исправления программ (см. таблицу на стр. 11)

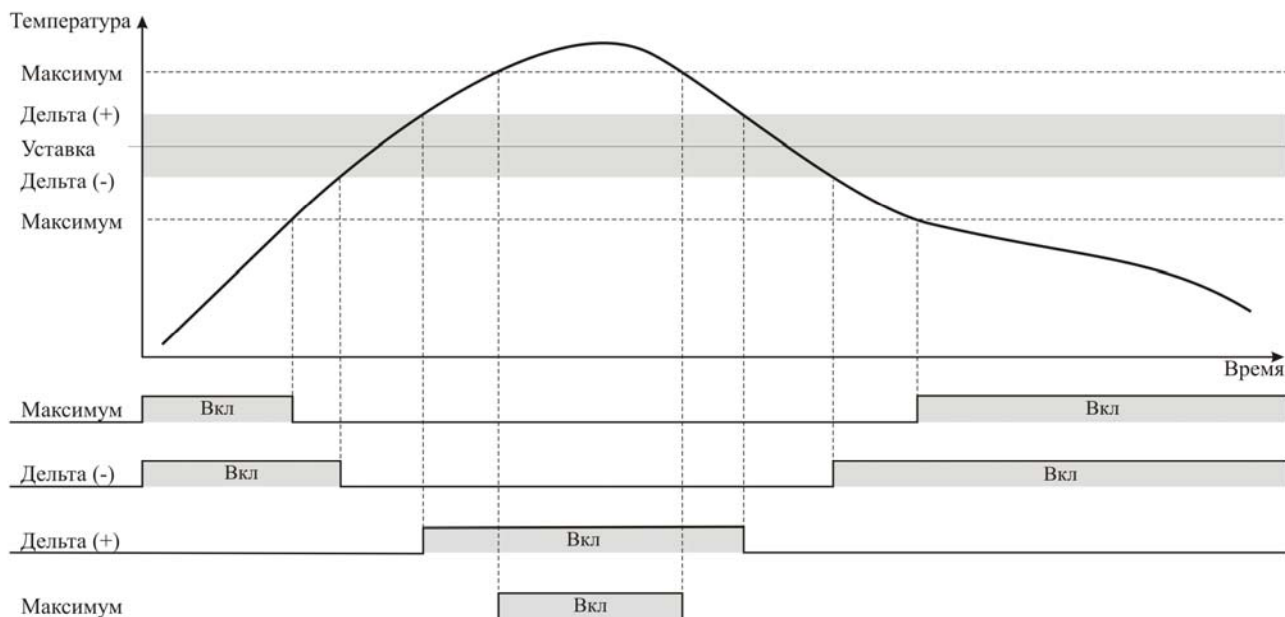
#### 5. Настройка аварийной сигнализации

Вы можете выбрать один из четырех типов аварийной сигнализации.

Первый тип аварийной сигнализации «Максимум» – аварийная сигнализация срабатывает при превышении заданной температуры. Для того чтобы установить этот режим работы аварийной сигнализации, установите параметр «Контроль» равным «ВКЛ».

Второй тип – «Минимум» – авария будет при температуре ниже заданной.

«Дельта(+))» - превышение температуры уставки, при котором сработает аварийная сигнализация. Например, температура уставки 100°C, а параметр «Дельта(+))» установлен 20°C, тогда аварийная сигнализация сработает при 120°C. Аналогично для «Дельта(-))».



## 6. Дополнительные настройки

В этом руководстве мы не будем описывать остальные листы и параметры настройки, но в описании дана полная таблица листов, параметров и дано пояснение их назначения.

## 7. Установка заводских настроек

Вы можете сбросить все ваши и установить заводские настройки (значения приведены в последнем столбце таблицы), для этого: выберите лист «Конфигурация», нажмите «ОК», выберите параметр «Значения по умолчанию».

## 8. Установка и подключение прибора. Меры безопасности

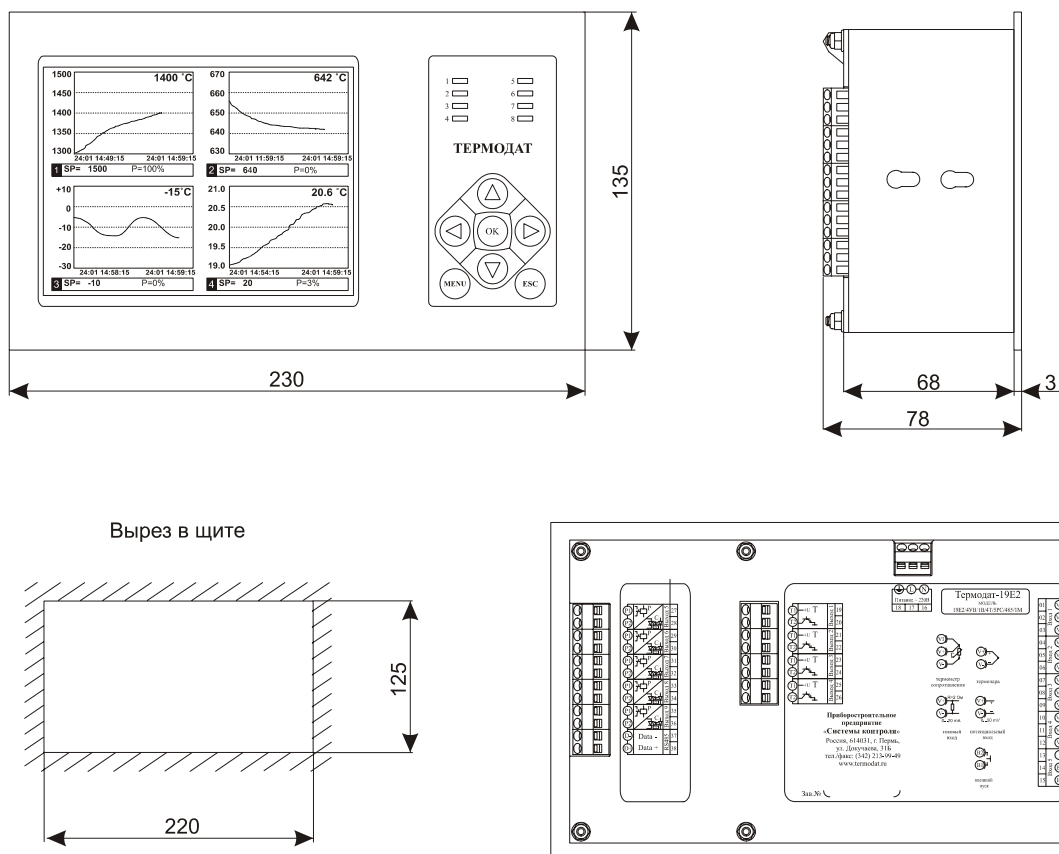
При эксплуатации приборов должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III.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

### Монтаж прибора

Приборы предназначены для монтажа в щит. Приборы крепятся к щиту с помощью двух упорных скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа 220x125 мм. 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. Если температура выше, следует принять меры по охлаждению приборного отсека. В большинстве случаев в умеренной климатической зоне достаточно обеспечить свободную



конвекцию, сделав вентиляционные вырезы в шкафу (внизу и вверху), но может потребоваться и установка вентилятора.



## 9. 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 термодатчиков

**Не прокладывайте провода от датчиков вместе с силовыми кабелями**

Для обеспечения надежной работы прибора, следует особое внимание обратить на монтаж сигнальных проводов от датчиков температуры. **Во-первых**, сигнальные 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**, сигнальные 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**, сигнальные провода должны иметь минимально возможную длину.

**Ещё раз очень просим: не прокладывайте провода от датчиков вместе с силовыми кабелями.**

### Особенности подключения термопар

Следует помнить, что термопара по принципу действия измеряет температуру между «горячим спаем» (рабочим спаем) и свободными концами термопары «холодными спаями». 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 переключку (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 100 м. При длинах более 50 м желательно использовать экранированные удлинительные провода.

### **Особенности работы с термосопротивлениями**

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 медного кабеля сечением не менее 0,5 кв. мм и иметь одинаковую длину и сопротивление. Сигнальные провода могут не иметь единой оплетки, но должны быть проложены близко друг к другу и не допускать петель. Максимальная длина проводов не должна превышать 100 м. При длинах более 50 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.

## Основной экран

Четыре канала, график	На экране в основном режиме индикации отображаются одновременно информация по четырем каналам (график, температура уставки, выводимая мощность)
Один канал, график	На экране в основном режиме индикации отображается график, температура уставки, и мощность, выводима по данному каналу
Один канал, подробно	На экране в основном режиме индикации выводится полная информация по одному, выбранному каналу
Выход	Выход из меню в основной режим индикации

## Регулирование

Ход программы	Канал	От 1 до 4	Задать канал, для которого хотите производить дальнейшие настройки		
	Старт		Начать регулирование по программе		
	Пауза		Приостановить программу		
	Стоп		Остановить регулирование по программе		
Выбор программы	Канал	От 1 до 4			
	Номер программы	От 1 до 20	Номер программы, по которой будет осуществляться регулирование температурой	1	
Редактор программ	Номер программы	От 1 до 4	Номер редактируемой программы		
	Номер шага	От 1 до 20	Номер шага редактируемой программы		
		Тип шага	Нагрев /остывание	Нагрев или остывание с заданной скоростью	
			Выдержка	Выдержка заданного времени	
			Переход на программу	Переход на другую программу	
	Стоп				
	Уставка	От -200 до 2500	Температура регулирования. Задается в градусах Цельсия	100	
	Скорость	От 0 до 9999	Скорость изменения температуры. Задается в градусах Цельсия в час		
	Следующий шаг, если	T измеренная = SP	Условия перехода на следующий шаг		
		T расчетная = SP			
		Ручное подтв-ние			
	Дополнительные параметры	Общие	Использовать общие коэффициенты регулирования		
Частные		Задать коэффициенты регулирования только для заданного шага			
Дополнительно	Kp	Пропорциональный коэффициент задается в градусах Цельсия от 0.1	70		
	Ki	Интегральный коэффициент задается в секундах от 1 до 9999	200		
	Kd	Дифференциальный коэффициент задается в секундах от 0 до 999.9	0		
	Мах мощность	Максимальная мощность, выводимая на нагреватель или охладитель, задается от 1 до 100%	100		
Уставки	Канал	От 1 до 4			
	Уставка	От -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	100	
	Скорость	От 0 до 9999	Скорость изменения температуры. Задается в градусах Цельсия в час		
	Регулирование	Вкл или Выкл		Выкл	
Аварийные уставки	Канал	От 1 до 4			
	Максимум	От -200 до 2500	Авария при температуре выше температуры уставки. Задается в градусах Цельсия	100.0	
	Контроль	Вкл или Выкл			
	Минимум	От -200 до 2500	Авария при температуре ниже температуры уставки. Задается в градусах Цельсия	100.0	

	Контроль	Вкл или Выкл		
	Дельта (+)	От -200 до 2500	Авария при температуре выше суммы (Уставка+Дельта(+)). Задается в градусах Цельсия	10.0
	Контроль	Вкл или Выкл		
	Дельта(-)	От -200 до 2500	Авария при температуре ниже разности (Уставка-Дельта(+)). Задается в градусах Цельсия	10.0
	Контроль	Вкл или Выкл		
	Канал	От 1 до 4		
Настройки	Закон регулирования	ПИД		
		Позиционный		
		Пропорциональный с постоянной составляющей		
		Постоянная мощность		
	Kp	от 0.1 до 2000	Пропорциональный коэффициент задается в градусах Цельсия от 0.1	70
	Ki	От 1 до 9999	Интегральный коэффициент задается в секундах от 1 до 9999	200
	Kd	От 0.1 до 999.9	Дифференциальный коэффициент задается в секундах от 0 до 999.9	0
	Const	От 0 до 100	Постоянная добавка мощности	100
	Гистерезис	От 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	1.0
	Дополнительно	Мах мощность	Наибольшая мощность (от 1 до 100%), подаваемая на выход прибора	
Режим работы		Прибор может управлять нагревателем или охладителем, в зависимости от того, что указано в данном параметре		
Выход	Выход из меню в основной режим индикации			

## Настройки

Входы	Канал	От 1 до 4	Задайте канал, для которого хотите производить дальнейшие настройки	
	Тип датчика	ХА(К)	Термопара (-100 ... 1350 °С)	ХА(К)
		ХК(L)	Термопара (-50 ... 770 °С)	
		ПП(S)	Термопара (0 ... 1760 °С)	
		ЖК(J)	Термопара (-50 ... 1120 °С)	
		МК(T)	Термопара (-120 ... 400 °С)	
		ПП(R)	Термопара (0 ... 1760 °С)	
		ПР(B)	Термопара (400 ... 1800 °С)	
		НН(N)	Термопара (-200 ... 1300 °С)	
		ВР(A1)	Термопара (0 ... 2500 °С)	
		ВР(A2)	Термопара (0 ... 1800 °С)	
		ВР(A3)	Термопара (0 ... 1800 °С)	
		Cu,	Термосопротивление Cu(W <sub>100</sub> =1.4260) -50...200°С	
		Cu. доп	Термосопротивление Pt(W <sub>100</sub> =1.4280) -150...200°С	
		Pt	Термосопротивление Cu(W <sub>100</sub> =1.3850) -150...480°С	
		Pt. доп	Термосопротивление Pt(W <sub>100</sub> =1.3910) -150...480°С	
		Ni	Термосопротивление Ni(W <sub>100</sub> =1.6170) -60...180°С	
		PK-15	Пирометр (400 ... 1500°С)	
		PC-20	Пирометр (400 ... 1500°С)	
	U mV	Постоянное напряжение 0 ... 50 мВ		
I mV (с шунтом 2 Ом)	Постоянный ток 0 ... 20 мА			
Дополнительно	Линейная зависимость:	Задается уровень обрыва и линейная зависимость тока или напряжения от температуры по двум точкам		
	Сопротивление при 0°С:	Задается сопротивление терморезистора при нуле градусов Цельсия		
Выходы	Канал	От 1 до 4		
	Метод управления	ШИМ	Широтно-импульсный метод подачи	

			мощности на выход прибора		
		РСП	Метод распределенных сетевых периодов подачи мощности на выход прибора		
		ФИУ	Фазоимпульсное управление мощностью, подаваемое на выход прибора		
		Авария	Управление нагревателем отсутствует, выход используется для управления аварийной сигнализацией		
		Выкл	Регулирование выключено		
	Дополнительно	Период ШИМ	Задается от 0 до 600 секунд	20	
Архив	Нормальный период	От 1 до 3600	Период записи в архив при нормальной работе прибора. Задается в секундах	10	
	Аварийный период	От 1 до 3600	Период записи в архив в случае аварии. Задается в секундах	10	
	Записывать	Измеренное значение, SP,P			
		Измеренное значение, SP			
Измеренное значение, (T)					
RS485	Сетевой адрес	От 01 до FF		01	
	Скорость	От 9600 до 115200	Задается в битах в секунду	9600	
	Протокол	Термодат			
Modbus-ASCII					
Дата / Время	Число	От 1 до 31			
	Месяц	Январь – Декабрь			
	Год	От 0 до 99			
	Часы	От 0 до 23			
	Минуты	От 0 до 59			
График	Ряды данных	Канал	Задайте канал (от 1 до 4), для которого хотите производить дальнейшие настройки		
	Основной:	Измеренное Значение (T)			
		Уставка (SP)			
		Мощность (P)			
	Дополнительный:	Измеренное Значение (T)			
		Уставка (SP)			
		Мощность (P)			
		Нет			
	Ось абсцисс (время)	Ширина окна:	Задается от 1 до 3600 секунд		300
		Сдвигать на:	Задается от 1 до 3600 секунд		60
	Ось ординат (Y)	Канал			
		Автомасштабирование	Да, Нет		Да
		Границы	Минимум = от -999 до 3000 °C		0
			Максимум = от -999 до 3000 °C		50
		Дополнительно	Множитель: от 1 до 200		1
			Смещение: от -999 до 3000		0
Вид	Сетка:	Да, Нет		Нет	
	Надписи:	По оси X По оси Y По осям X,Y Нет			
	Выход	Выход из меню в основной режим индикации			
Подсветка экрана	Режим:	Включена на время			
		Постоянно включена			
		Постоянно отключена			
	Время ожидания	Отключать через	От 1 до 240		
Выход	Выход из меню в основной режим индикации				