



**системы
контроля**

приборостроительное предприятие

Многоканальный регулятор температуры Термодат-22К1

Модель 22К1/1М/485-РВ/12УВ/12Т/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

Технические характеристики прибора Термодат-22К1

Входы		
Общие характеристики	Количество	12 универсальных входов для подключения различных датчиков
	Время измерения одного канала	0,5 с
	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). Можно использовать дифференциальные термопары
	Компенсация холодного спая	- Автоматическая (основная); - «Ручная»; - Отключена
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 и 50 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
Управляющие выходы		
Транзисторные	Количество	12 выходов на периферийном блоке
	Выходной сигнал	12...20 В, постоянный ток до 20 мА, цифровой сигнал
	Метод управления мощностью	- метод равномерно распределенных сетевых периодов (РСП) или широтно-импульсной модуляции (ШИМ) при ПИД регулировании - вкл./выкл. для внешнего пускателя при позиционном регулировании
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем
	Применение	Подключение силовых блоков типа СБ
Дополнительные выходы		
Релейные	Количество	12 выходов на периферийном блоке и два реле на блоке индикации
	Максимальная нагрузка	5 А, ~220 В (на активной нагрузке)
	Назначение	Включение/выключение общей аварийной сигнализации при: - Перегреве выше заданной аварийной температуры - Снижении температуры ниже заданной аварийной температуры - Обрыве цепи датчиков
	Особенности	Наличие встроенной RC – цепочки для снижения искрообразования и продления срока службы реле
Функции регулирования		
Регулирование	Закон регулирования	ПИД или позиционный закон (включено/выключено)
	Применение	Управление нагревателем или охладителем
Архив	Архивная память	1 Мбайт
	Период записи в архив	От 1 до 9999 секунд
	Продолжительность непрерывной записи	При периоде записи 1 сек - до 0.5 суток При периоде записи 10 сек - до 5 суток При периоде записи 1 мин - до 1 месяца
	Просмотр архива	На дисплее прибора или на компьютере
Интерфейс	Тип интерфейса	RS485
	Особенности	Изолированный
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU и протокол Термодат
Общая информация		
Индикаторы	Светодиодные (LED) индикаторы красного цвета. Две строки по четыре разряда и двойной индикатор номера канала. Высота символов 14 и 10 мм.	
Конструктивное исполнение, масса и размеры	Блок индикации: исполнение для щитового монтажа, лицевая панель 96х96 мм, глубина 82 мм, монтажный вырез в щите 92х92 мм, масса прибора — не более 2,8 кг. Периферийный блок: см. раздел 16	
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	Температура от +5°С до +45°С, влажность от 5 до 90%, без конденсата	
Питание	~220 В +10% - 15%, 50 Гц	
Потребляемая мощность	Не более 7 Вт	

Введение

Многоканальный регулятор температуры Термодат-22К1 предназначен для использования во многих областях промышленности и производства. Он обеспечивает высокую точность измерения и регулирования измеряемого параметра.

Термодат-22К1 – многоканальный прибор. Каналы измеряются по очереди. Отображаться на дисплее каналы могут циклически либо один из каналов. Измерение, независимо от индикации, ведется последовательно по всем каналам.

Термодат-22К1 – ПИД-регулятор, но прибор также может работать в режиме позиционного регулирования (*on/off* - включено/выключено).

Термодат-22К1 имеет универсальные входы для подключения любых датчиков: термопар и термосопротивлений.

Термодат-22К1 имеет транзисторные выходы, предназначенные для управления нагревателем или охладителем.


Термодат-22К1 оборудован интерфейсом RS485 для связи с компьютером. По цифровому каналу передается информация о температуре и уставке регулирования.

Термодат-22К1 имеет большой архив для записи измеренной температуры. В архив записываются данные о температуре и текущей уставке регулирования для каждого канала с привязкой к реальному времени. Просмотреть архив можно на дисплее прибора или на компьютере.


Две строки четырехразрядных светодиодных индикаторов обеспечивают четкое отображение величин в условиях высокой освещенности.


Термодат-22К1 имеет двухблочную конструкцию и состоит из блока индикации и периферийного блока, соединенных между собой витой парой. Два релейных выхода на блоке индикации предназначены для управления общей аварийной сигнализацией. Реле 1 будет срабатывать, когда на каком либо канале произойдет авария А типа, дублируя аварийную поканальную сигнализацию. На реле 2 можно вывести общую аварийную сигнализацию В типа.

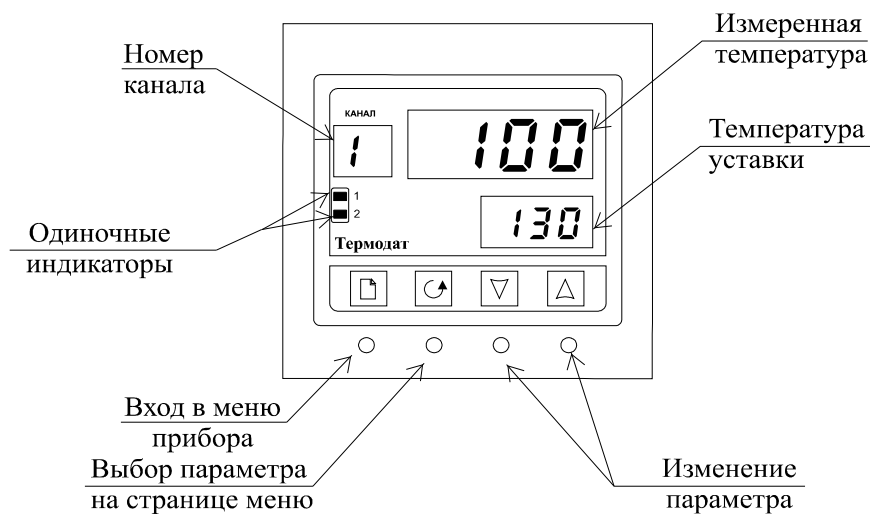
1. Индикация температуры. Основной режим работы

После включения в сеть прибор выполняет короткую процедуру самотестирования и приступает к работе. На дисплее отображается номер канала, измеренное значение температуры и заданная температура на данном канале. Через две секунды появляется информация по следующему каналу. Измерение температуры по каналам производится прибором поочередно. Можно остановить (возобновить) автоматический перебор каналов, нажав кнопку . При этом прибор по-прежнему будет вести измерение и регулирование по всем каналам, а отображать только выбранный.

Два одиночных светодиодных индикатора отвечают за работу двух реле, расположенных на блоке индикации. Индикатор «1» загорается, когда замыкается реле 1, индикатор «2» загорается, когда замыкается реле 2.


В случае если датчик не подключен, или произошёл обрыв датчика, на дисплей выводится условное обозначение обрыва датчика . При этом прибор прекращает регулирование на данном канале или выводит фиксированную, заданную пользователем мощность.

Примечание — Для того, чтобы неиспользуемые каналы не мешали наблюдению, в приборе имеется функция назначения числа активных каналов. Она находится на листе дополнительной настройки .





2 Настройка прибора






Настройка прибора производится с помощью четырёх кнопок на лицевой панели.





Вход в режим настройки осуществляется кнопкой .


Чтобы выйти из режима настройки, нажмите вместе две кнопки  и .

Настройка прибора разделена на тематические страницы или листы. Перебор листов производится кнопкой, на которой изображён лист . После нажатия этой кнопки на индикаторе появляется заголовок первого или очередного листа. В верхней строке содержится название листа. В нижней строке – надпись **1, 5t**.

Заголовок листа ни с чем спутать нельзя, так как он всегда состоит из двух строчек и в нижней строке всегда надпись **1, 5t**. Кнопку  можно нажимать сколько угодно раз, листая страницы и просматривая заголовки страниц. После последней страницы прибор вернётся в рабочий режим - на индикаторах появится измеренная температура и аварийная уставка. Сначала в меню появляются только основные листы. Дополнительные листы настройки закрыты.

На каждой странице содержится несколько параметров, которые пользователь должен задать, чтобы настроить прибор под свои нужды. Перебор и просмотр всех параметров на странице выполняется кнопкой . После нажатия кнопки  в верхней строке появляется обозначение первого или очередного параметра, а внизу его значение (число или символ). Изменить значение параметра можно кнопками  и . Нажимая кнопку , можно перебрать все параметры на странице. После последнего параметра вновь появляется заголовок страницы.

Назначение кнопок: кнопка  - листает страницы,
 кнопка  - перебирает параметры на странице
 кнопки  и  - изменяют значение параметра.

Прибор Термодат-22К1 – многоканальный прибор – большинство параметров необходимо устанавливать для каждого канала. На тех страницах, где это требуется, номер канала выбирается сразу после входа в страницу. В качестве первого параметра на такой странице появляется параметр **1h** - Channel - канал. После установки номера канала, при последующих нажатиях кнопки , выбранный номер индицируется на индикаторе номера канала, а в верхней строке перебираются параметры, относящиеся к этому каналу. Если какой-либо параметр на всех каналах одинаков (например, тип датчика), удобнее

воспользоваться при выборе канала настройкой AL (все каналы) и этот параметр установится сразу на всех каналах.

На последних страницах руководства приведены таблицы листов настройки, перечень параметров и их значения, установленные на заводе-изготовителе.

3. Страница основных настроек. Страница SEt

На этой странице можно установить следующие параметры:

Ch - номер канала,

SP температура регулирования или уставка регулирования. Значение уставки прибор показывает в нижней строке индикаторов. На каждом канале – своя уставка.

AL – аварийная уставка. Задаёт температуру или разность температур с уставкой, при которых включается аварийная сигнализация.

On/Off – включение и выключение регулирования. Если установить OFF , нагреватель и охладитель будут выключены, а измерения продолжатся.

Следует отметить, что список параметров на этом листе может быть короче – в нём будут присутствовать только активные параметры. То есть если авария выключена – параметр AL исчезнет.

4. Настройка входов. Задание типа датчика

После подключения датчиков на входы прибора необходимо в меню прибора установить тип используемых датчиков. Можно установить один из двух типов датчиков – термопара tcP или термосопротивление rt .

Теперь подробно и по порядку.

Нажмите кнопку \square несколько раз до появления надписи $Input$ (Input – вход) – эта страница назначает входы.

Нажмите \hookrightarrow . Появится параметр Ch (**Ch**anel - канал). Выберите кнопками Δ и ∇ номер канала, для которого устанавливается тип датчика.

Нажмите \hookrightarrow . Появится параметр тип входа $Input$.

1) Если Вы используете термопару, выберите значение параметра $Input$ равным tcP (**t**hermo**c**ouple - термопара) и нажмите \hookrightarrow . Надпись tcP теперь появится на верхнем индикаторе, а на нижнем – числа от 1 до 11. Каждое число соответствует одному из типов термопар:

1 - ХА(K), 2 - ХК(L), 3 - ПП(S), 4 - ЖК(J), 5 - МК(T), 6 - ПП(R),
7 - ПР(B), 8 - НН(N), 9 - ВР(A1), 10 - ВР(A2), 11 - ВР(A3),

Кнопками ∇ и Δ выберите требуемую Вам термопару и нажмите кнопку \hookrightarrow .

Примечание — Компенсацию холодного спая термопары можно отключить или настроить «вручную» на странице дополнительной настройки SEt , которая находится в уровне доступа = 4 (см. разделы 13,14).

2) Если Вы используете термосопротивление, выберите значение параметра $Input$ равным rt и нажмите \hookrightarrow . Надпись теперь появится на верхнем индикаторе, а на нижнем индикаторе – буквенные обозначения одного из типов термосопротивлений:

- Pt ($W_{100}=1,385$)	- Cu' ($W_{100}=1,428$)
- Pt' ($W_{100}=1,391$)	- Cu ($W_{100}=1,426$)
- Ni ($W_{100}=1,617$)	- измерение сопротивления.

Кнопками ∇ и Δ выберите, требуемый Вам датчик и нажмите кнопку \mathcal{O} .

При выборе прибор перейдет в режим измерения сопротивления от 0 до 300 Ом.

Далее на верхнем индикаторе появится надпись - сопротивление датчика при 0°C. Данная характеристика термосопротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика. Кнопками ∇ и Δ установите требуемое значение и нажмите кнопку \mathcal{O} .

Настройка типа датчика для одного канала закончена, повторите аналогичные действия для остальных каналов.

5. Настройка управляющих выходов

Нажмите кнопку \square и выберите OUT . Эта страница назначает тип работы управляющих выходов.

Нажмите \mathcal{O} , появится параметр OUT .

Нажмите Δ или ∇ и установите параметр OUT равным 1.

Нажмите \mathcal{O} , появится параметр OUT (**Out** - выход), задающий функциональное назначение первого выхода. Нажимая ∇ или Δ , выберите одно из следующих значений:

OUT - выход для ПИД управления нагревателем (задан по умолчанию для всех каналов).

OUT - выход для позиционного управления нагревателем.

OUT - выход для ПИД управления охладителем (холодильником).

OUT - выход для позиционного управления охладителем (холодильником).

OFF - выход будет выключен.

Нажмите \mathcal{O} .

После этого изменяйте последовательно номер канала (параметр OUT) и устанавливайте назначение всех выходов.

Можно переходить к следующей странице нажатием кнопки \square .

6. Настройка ПИД-регулятора. Страница PI, d

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. Их три и в приборе они обозначены следующим образом:

PI, d - пропорциональный коэффициент (K_p),

int - интегральный коэффициент (K_i);

d, FF - 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 $T = T_{SP} - K_p$ до $T = T_{SP}$, где T_{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 $T_{sp} = 70^{\circ}\text{C}$ 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).

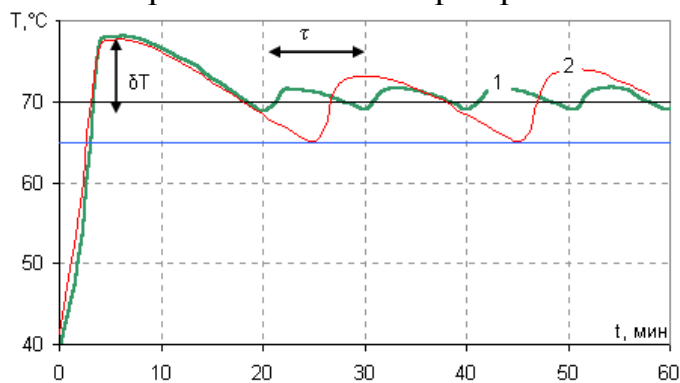
На рис.1 приведен типичный пример применения позиционного метода регулирования с температурой уставки $T_{sp} = 70^{\circ}\text{C}$. Гистерезис K_H был выбран равным 1°C (кривая 1) и 5°C (кривая 2).

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 $\tau = 600$ с, 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 (см. рис.1) разумно выбрать для K_d значение 120 с.

После назначения коэффициентов ПИД регулирования в меню прибора откроется страница **Регулятор**. Эта страница назначает метод управления выводимой мощностью: метод распределенных сетевых периодов или метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Для релейных выходов всегда следует выбирать ШИМ метод, а период ШИМ назначать от 10 секунд.



7. Настройка позиционного регулятора. Страница **On/Off**

Эта страница нужна, если для управления нагревателем или холодильником используется простой позиционный закон регулирования. Он называется в иностранной литературе on/off. Для настройки позиционного регулятора требуется установить только один параметр – гистерезис, который устанавливается для каждого канала. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение реле и пускателя. Контакты реле замкнуты, пока температура не достигнет значения температурной уставки (при работе с нагревателем), при достижении температурой задания, контакты реле размыкаются. Повторное включение нагревателя происходит после снижения температуры

ниже заданной на величину гистерезиса. Гистерезис задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 2...10 градусам.

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

На странице два параметра:

Lh - номер канала,

hYS - гистерезис.

8. Настройка аварийной сигнализации. Страницы $ALr.a$ $ALr.b$ $L, 5t$ и $L, 5t$

На странице $ALr.a$ $L, 5t$ задаётся режим работы аварийной сигнализации для реле каждого канала и для реле 1 на блоке индикации прибора. Реле 1 замыкается, когда на каком-либо канале произойдет аварийная ситуация.

Параметр $ALUP$ задаёт тип аварийной сигнализации. Этот параметр может иметь два значения, соответствующие пяти типам аварийной сигнализации:

dH - аварийная сигнализация при температуре $T \geq T_{уставки} + AL$

H - аварийная сигнализация при температуре $T \geq AL$

dLo - аварийная сигнализация при температуре $T \leq T_{уставки} - AL$

Lo - аварийная сигнализация при температуре $T \leq AL$

bnd - аварийная сигнализация имеет место, если температура T выходит из допустимой зоны $T_{уставки} - AL < T < T_{уставки} + AL$

Параметр AL задаётся на этой же странице отдельно для каждого канала или на первой странице основных уставок SEt $L, 5t$.
 $ALr.b$

Страница $L, 5t$ - это страница настройки режима работы реле 2 на блоке индикации прибора. Его настройка производится аналогично. Т.е. можно на каждом канале задать аварийную температуру, при превышении или понижении ниже которой сработает реле 2.

9. Дополнительные настройки

Кроме основных страниц настройки в приборе имеются и дополнительные, на которых находятся расширенные функции. Эти функции скрыты. При необходимости можно воспользоваться дополнительными страницами. Как это сделать?

После вышеперечисленных листов появляется только один последний лист. Он называется Add $L, 5t$ – лист дополнительных настроек. В этом листе один параметр - $FULL$ (полный). Если этому параметру присвоить значение YES (да), то тогда откроется доступ к следующим (дополнительным) листам настройки.

В данном руководстве мы не будем описывать дополнительные листы и параметры, большинство из них не нужны обычным пользователям. Но в конце руководства приведены таблицы всех страниц настройки. По ним пользователь легко настроит прибор.

10. 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 \overline{DATE} _{L, 5E}. Далее, важно установить, периодичность записи в архив. Это делается на странице $\overline{S.ARC}$ _{L, 5E}. Параметр $\overline{ARC.P}$ – период записи в архив может быть задан в пределах от 1 до 9999 секунд. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и количества опрашиваемых каналов. Для 12 каналов это время составляет:

- при периоде записи 1 мин - около 2 месяца
- при периоде записи 10 сек - около 10 суток
- при периоде записи 1 мин - около суток

Данные в архиве образуют кольцевой буфер, то есть данные заполняют архив от начала до конца, а после заполнения архива вновь записываются сначала, стирая старые. Таким образом, в приборе все время имеется информация по графику температуры за последний период времени.

Просмотр архива. Страница \overline{ARC} _{L, 5E}

Эта страница предназначена для просмотра архива на дисплее. Архив просматривается от текущего или запрошенного времени назад к предыдущим записям.

Для просмотра архива задайте интересующее Вас время и дату, нажмите кнопку ∇ . На верхнем индикаторе появится значение температуры, на нижнем – время записи. Для того чтобы посмотреть дату нажмите кнопку ∇ .

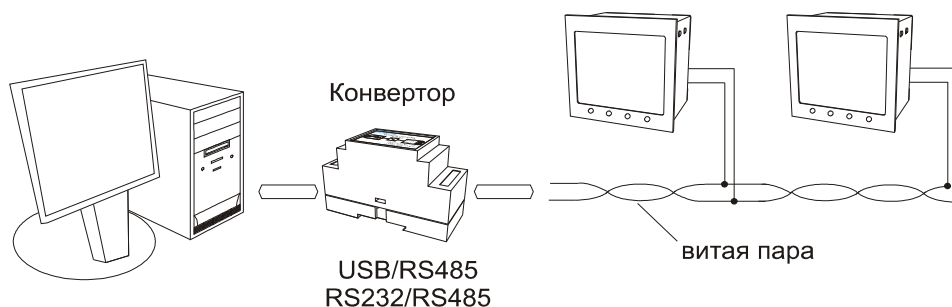
Вы можете последовательно просматривать записи, используя кнопки ∇ или Δ .

Примечания:

1. Для просмотра последних записей нет необходимости задавать время и дату – по умолчанию автоматически установлено текущее время.
2. Удобнее просматривать архив на компьютере. Порядок работы с компьютерной программой и архивом приведены в инструкции к программе.
3. Данные из архива можно только просматривать, оператор не может изменить информацию в архиве.

11. Компьютерный интерфейс. Сетевые настройки. Страница \overline{NET} _{L, 5E}

Приборы могут быть оборудованы интерфейсом RS485 для связи с компьютером. При использовании RS485, приборы подключаются к компьютеру через адаптер, преобразующий интерфейс RS485 в USB или в RS232 (Com –порт). Интерфейс RS485 является сетевым. К одному адаптеру может быть подключено большое количество приборов. Приборы подсоединяются параллельно, на одну двухпроводную линию (витая пара), максимальное удаление от адаптера - 1,2 км. Каждый прибор имеет свой сетевой адрес.



Программно в приборе реализовано три протокола для работы с интерфейсами – протокол Термодат, протокол Modbus ASCII или Modbus RTU. 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. Для этого в странице $\overline{1.5\bar{t}}$ параметру \overline{Prt} присвойте значение $\bar{1}$ или $\bar{3}$. Параметр \overline{Addr} задаёт сетевой адрес прибора. Протокол Modbus позволяет не только считывать данные о текущей температуре, но и считывать и изменять многие настроечные параметры прибора – уставку, адрес, скорость изменения температуры, ПИД – коэффициенты, время на часах реального времени, тип датчика и многие другие. Инструкция по работе с программой имеется на сайте или может быть выслана по запросу.

12. Установка заводских настроек

Вы можете сбросить все ваши и установить заводские настройки (значения приведены в столбце З.Н. таблицы).

Для этого нажатием кнопки \square выберите лист \overline{Add} , нажимайте \bar{O} , появится параметр \overline{FULL} , позволяющий включить все страницы. Нажимая ∇ или Δ , установите параметр равным \overline{YES} . Нажимая кнопку \square , листайте до страницы $\overline{rSt1.5t}$, нажимайте \bar{O} , и установите параметр \overline{rSt} равным $\bar{0}$. Нажмите \bar{O} , и прибор забудет все ваши настройки и установит заводские.

13. Компенсация температуры холодного спая термопары. Страница \overline{tCCJ}

При измерении температуры с помощью термопары необходимо учитывать температуру свободных концов - холодных спаев. Как правило, термопара подключается к контактным колодкам прибора с помощью удлинительных термопарных проводов, изготовленных из тех же термоэлектродных материалов, что и сама термопара. В этом случае холодные спаи находятся непосредственно на контактной колодке. Температура в зоне контактной колодки измеряется с помощью специального датчика и автоматически учитывается при термопарных измерениях.

Автоматическую компенсацию температуры холодного спая можно отключить на странице \overline{tCCJ} (thermocouple cold junction compensation). Параметр \overline{CJC} (cold junction compensation) по умолчанию имеет значение \overline{Auto} - автоматическая компенсация. Если параметру \overline{CJC} присвоить значение \overline{Hand} , автоматическая компенсация отключится, а температуру холодного спая необходимо задавать вручную. Второй параметр на этой странице \overline{tCJ} задаёт температуру холодного спая термопары при отсутствии автоматической компенсации. Если параметру \overline{CJC} присвоить значение \overline{OFF} компенсация холодного спая будет совсем отключена, температура будет вычисляться по градуировке, в которой температура холодных спаев принята равной 0°C .

14. Ограничение доступа к параметрам настройки

Уровень доступа устанавливается следующим образом: нажмите и удерживайте кнопку \bar{O} , до тех пор, пока на индикаторе не появится надпись \overline{ACCESS} . Нажимая ∇ или Δ , выберите один из трех вариантов доступа:

1. Запрещены любые изменения. То есть ничего изменить вообще нельзя – уровень доступа – ноль. Параметр $\overline{ACCESS}=0$

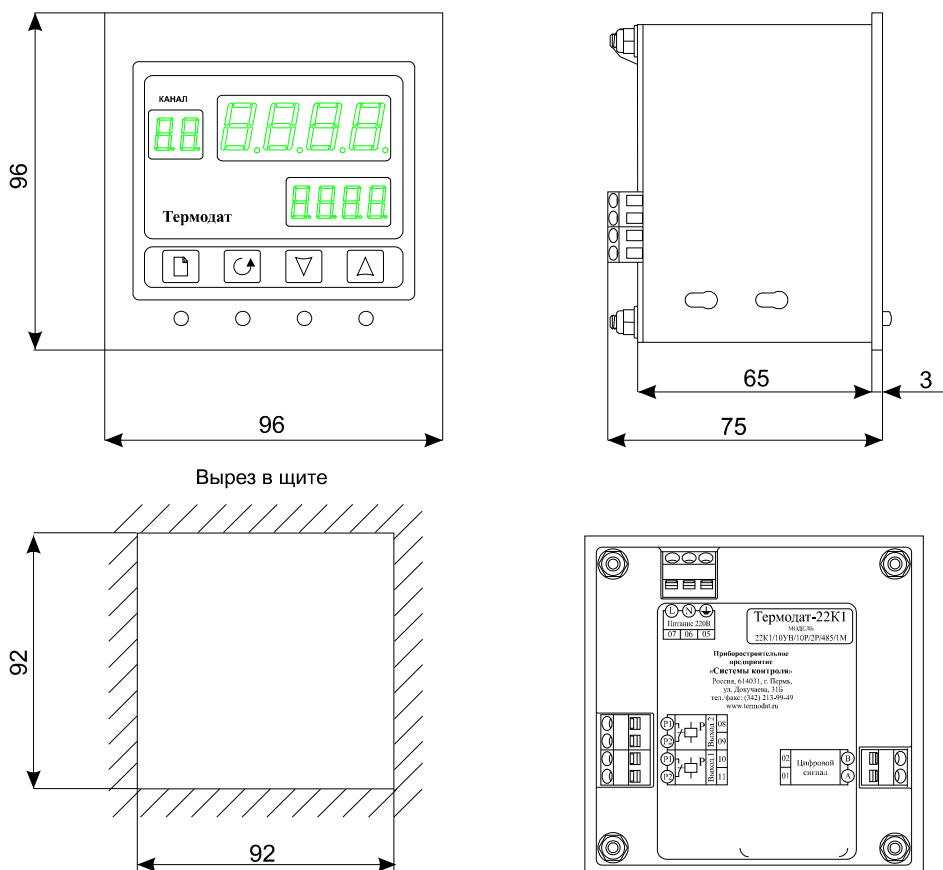
2. Разрешено изменение только установки – уровень доступа – один. Параметр $ACC5=1$
3. Доступ не ограничен – уровень доступа – два. Параметр $ACC5=2$.

Примечание - Если хотите просто избежать возможности установки оператором слишком высокой или низкой температуры, это можно сделать ограничением диапазона изменения уставок. Это делается на странице $SP55$.

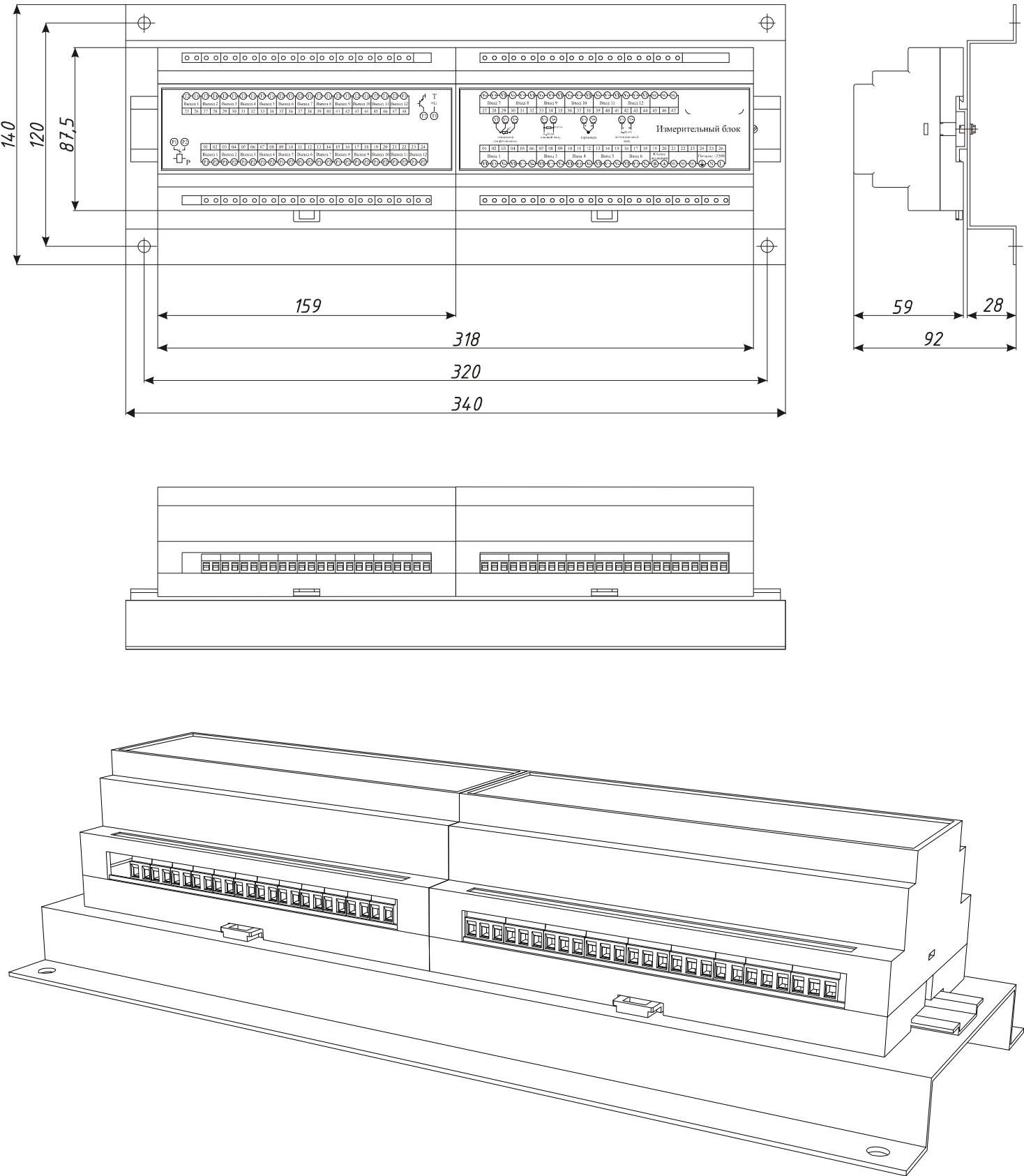
15. Установка прибора. Меры безопасности

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. Приборы крепятся к щиту с помощью двух опорных скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа блока индикации 92х92 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.

16. Габаритно-установочные размеры и внешний вид прибора



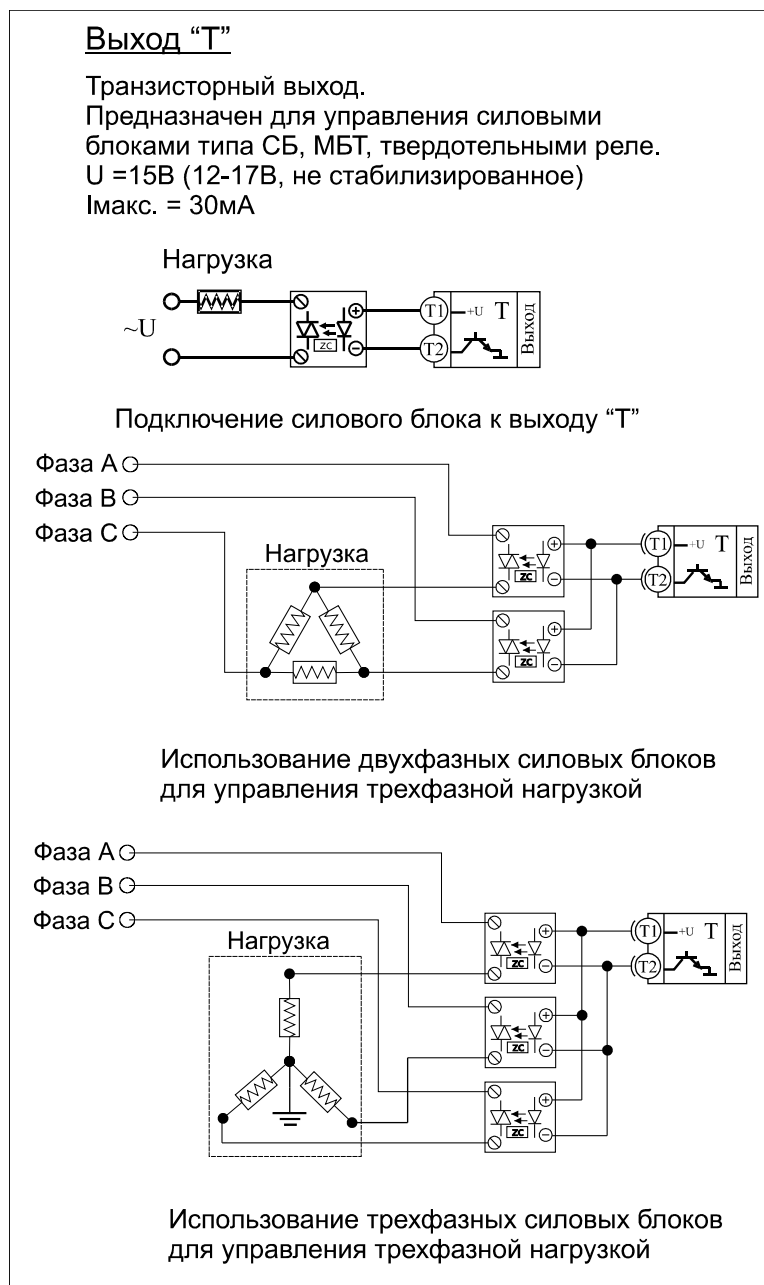
Периферийный блок имеет отдельное от блока индикации питание на 220 В. Периферийный блок и блок индикации общаются друг с другом по цифровому каналу и могут быть удалены друг от друга на расстояние до 1 км. Для их соединения используется изолированная витая пара, входящая в комплект поставки.



17. Подключение прибора

17.1. Подключение исполнительных устройств. В приборе управляющими выходами являются выходы транзисторного типа. Главное их назначение – управление нагревателем. К транзисторному выходу подключаются силовые блоки типа СБ или МБТ, рассчитанные на токи от 15 до 1000 А для коммутации однофазной или трёхфазной нагрузки. Коммутация тиристоров происходит в нуле. Режим управления мощностью задаётся прибором (а не блоком). Блоки могут работать в режиме равномерно распределённых рабочих сетевых периодов или в широтно-импульсном режиме.

Для трёхфазных нагрузок необходимо использовать блоки типа СБЗФ и МБТЗФ.



Для подключения устройств аварийной сигнализации в приборе используются выходы релейного типа. 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. На активной нагрузке можно смело коммутировать мощности до 1 кВт (при 220 В) без вторичных реле.

Выход “Р”

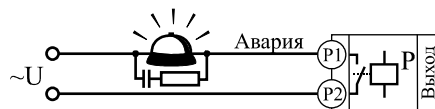
Релейный выход.

Предназначен для управления

нагрузкой мощностью до 1 кВт.

Контакты - нормально разомкнутые.

$U \sim 220V, +10\%, -15\%, I_{\text{макс.}} \sim 5A$



Подключение аварийной
сигнализации к выходу “Р”

17.2 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.

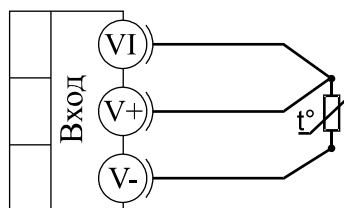
Особенности подключения термопар. Следует помнить, что термопара по принципу действия измеряет температуру между «горячим спаем» (рабочим спаем) и свободными концами термопары («холодным спаем»). Поэтому термопары следует подключать к прибору непосредственно, либо с помощью удлинительных термопарных 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 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.

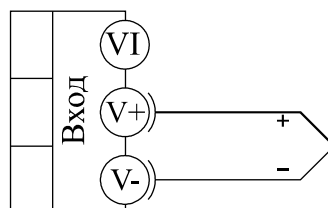
Особенности работы с термосопротивлениями. К приборам Термодат могут быть подключены платиновые, медные и никелевые термосопротивления. Термосопротивления подключаются к прибору Термодат по трехпроводной схеме. Третий провод используется для измерения сопротивления подводящих проводов. Все три провода 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.

Подключение термосопротивления.
Провода должны быть одинакового сечения и длины.



термометр
сопротивления

Подключение термопары.
Термопару необходимо подключать компенсационными проводами.



термопара

18. Таблицы параметров настройки прибора

<div>5E6</div> <div>L, 5t</div> <div>Страница основных настроек</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.*
Ch	Номер канала	от 1 до 24 ALL	Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
SP	Температура регулирования	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	100
AL	Аварийная температура для реле на измерительном блоке	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	150
Ctrl	Включение/выключение регулирования	OFF	Регулирование включено Регулирование выключено	On

* З.Н. - Заводские настройки параметров

<div>Ar c</div> <div>L, 5t</div> <div>Страница просмотра архива</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала для просмотра записей в архиве	от 1 до 24	Количество каналов зависит от модели прибора	
0-60	Минуты	от 0 до 59	Выберите дату и время, начиная с которых хотите просматривать записи в архиве. По умолчанию устанавливается текущие дата и время	
Hour	Часы	от 0 до 23		
day	День	от 1 до 31		
1-12	Месяц	от 1 до 12		
year	Год	от 2000 до 2099		

<div> <div>1 n</div> <div>1, 5t</div> <div>Страница настройки входа прибора</div> </div>				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24	Количество настраиваемых каналов зависит от модели прибора	
		ALL	Дальнейшие настройки будут производиться для всех каналов одновременно	
InP	Тип входа	tSP	Вход для термопары	tSP
		FE	Вход для термометра сопротивления	
tSP	Тип термопары	1	XA(K) (-100°C ...1350°C)	1
		2	XK(L) (-50°C ...770°C)	
		3	ПП(S) (0°C ...1760°C)	
		4	ЖК(J) (-50°C ...1120°C)	
		5	МК(T) (-120°C ...400°C)	
		6	ПП(R) (0°C ...1760°C)	
		7	ПР(B) (600°C ...1800°C)	
		8	НН(N) (-200°C ...1300°C)	
		9	ВР(A-1) (1000°C...2500°C)	
		10	ВР(A-2) (1000°C ...1800°C)	
rt	Тип термосопротивления	11	ВР(A-3) (1000°C ...1800°C)	rt
		Pt	Pt (W100=1.385) (-200°C ...500°C)	
		Cu	Cu (W100=1.428) (-200°C ...200°C)	
		Pt	Pt (W100=1.391) (-200°C ...500°C)	
		Cu	Cu (W100=1.426) (-50°C ...200°C)	
rD	Значение термосопротивления при 0°C	от 100 до 1500	Режим измерения сопротивления (20...300 Ом)	1000
			Данная характеристика термометра сопротивления указана в паспорте датчика	

<div> <div>Out.F</div> <div>1, 5t</div> <div>Страница настройки управляющих выходов</div> </div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24	Количество каналов зависит от модели прибора	
		ALL	Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
Out	Назначение выхода прибора	HP, d	ПИД управление нагревателем	HP, d
		CP, d	ПИД управление охладителем	
		HP, n	Позиционное управление нагревателем	
		CP, n	Позиционное управление охладителем	
		OFF	Выход не используется	

<div> <div>P, d</div> <div>1, 5t</div> <div>Страница настройки ПИД закона регулирования</div> </div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24	Количество каналов зависит от модели прибора	
		ALL	Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
Prop	Пропорциональный коэффициент	от 0.1 до 2000	Задается в градусах Цельсия	70
Int	Интегральный коэффициент	от 1 до 9999	Задается в секундах	600
		OFF	Интегральная составляющая ПИД закона не используется	
di, FF	Дифференциальный коэффициент	от 00 до 9999	Задается в секундах	00
P, 00	Мощность на выбранном канале	от 0 до 100	Показана в процентах. На нижнем индикаторе указывается разность заданной и измеренной температур	100

<div> <div>000F</div> <div>L, 5t</div> </div> <div>Страница настройки позиционного закона регулирования</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
CH	Номер канала	от 1 до 24	Количество каналов зависит от модели прибора	
		ALL	Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
hys	Гистерезис	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2

<div> <div>AL.A</div> <div>L, 5t</div> </div> <div>Страница настройки аварийной сигнализации А</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
CH	Номер канала	от 1 до 24	Количество каналов зависит от модели прибора	
		ALL	Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
AL UP	Режим работы аварийной сигнализации	H	Авария при температуре выше AL	H
		dH	Авария при температуре выше величины (SP+AL)	
		Lo	Авария при температуре ниже величины (SP-AL)	
		dLo	Авария при температуре ниже AL	
		bnd	Авария при температуре выше (SP+AL) и ниже (SP-AL)	
AL	Температура включения аварийной сигнализации	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	20
hys	Гистерезис включения аварийной сигнализации	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2

<div> <div>AL.b</div> <div>L, 5t</div> </div> <div>Страница настройки аварийной сигнализации Б</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
CH	Номер канала	от 1 до 24	Количество каналов зависит от модели прибора	
		ALL	Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
AL UP	Режим работы аварийной сигнализации	H	Авария при температуре выше AL	H
		dH	Авария при температуре выше величины (SP+AL)	
		Lo	Авария при температуре ниже величины (SP-AL)	
		dLo	Авария при температуре ниже AL	
		bnd	Авария при температуре выше (SP+AL) и ниже (SP-AL)	
AL	Температура включения аварийной сигнализации	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	20
hys	Гистерезис включения аварийной сигнализации	от 1 до 250	Задается в градусах Цельсия	2

<div> <div>Add</div> <div>L, 5t</div> </div> <div>Страница настройки расширенного списка параметров</div>				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
FULL	Расширенный список страниц настройки	YES	Все страницы	no
		no	Основные страницы	

Страницы дополнительных настроек станут доступны, если на листе

Add

L, 5t

 параметр FULL установить равным YES.

<div>SAFE</div> <div>Страница обработки обрыва датчика</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24 ALL	Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
br.P	Мощность, выводимая на нагреватель при обрыве датчика	от 0 до 100 OFF	Задается в процентах При обрыве датчика нагреватель выключен	OFF
br.AL	Включение сигнализации обрыва датчика	ON OFF	При обрыве датчика сработает сигнализация Сигнализация обрыва датчика выключена	OFF

<div>CONF</div> <div>Страница выбора числа активных каналов</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch.n	Выбор количества каналов	от 1 до 24	Максимально возможное количество каналов зависит от модели. Если назначить число активных каналов 6, то активны будут первые шесть каналов	24

<div>TEMP</div> <div>Страница настройки разрешения прибора</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24 ALL	Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
RES	Выбор разрешения прибора по температуре	10 0.1	Разрешение - один градус Цельсия Разрешение - одна десятая градуса Цельсия	10

<div>POWER</div> <div>Страница настройки вывода мощности</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24 ALL	Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
P.W.P	Метод вывода мощности на нагреватель	Ed Pdd	Метод равномерно распределенных рабочих сетевых периодов ШИМ - широтно-импульсный метод	Pdd
P.HI	Максимальная мощность выводимая на нагреватель	от 1 до 100	Задается в процентах	100
P.Lo	Минимальная мощность выводимая на нагреватель	от 0 до 99	Задается в процентах	0
PLS	Период ШИМ вывода мощности на нагреватель	от 2 до 240	Задается в секундах. Для релейного выхода назначается от 10 секунд	5

<div>SP.Sc</div> <div>LiSt</div> <div>Страница ограничения диапазона уставки</div>				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24 ALL	Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
SCAL	Диапазон изменения температуры уставки	Full bnd	Полный диапазон Ограниченный диапазон	Full
Lo.Sc	Нижняя граница температуры уставки при bnd	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	-100
Hi.Sc	Верхняя граница температуры уставки при bnd	от -200 до 2500	Задается в градусах Цельсия	2500

<div>SArc</div> <div>LiSt</div> <div>Страница настройки архива</div>				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Arc.P	Период записи в архив	от 1 до 9999	Задается в секундах	60

<div>inFL</div> <div>LiSt</div> <div>Страница настройки фильтрации входных данных</div>				
Параметр	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
Ch	Номер канала	от 1 до 24 ALL	Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно	
FLt	Выбор фильтра	1 2 OFF	Первый фильтр - отбрасывает заведомо ложные значения Второй фильтр - усредняющий Фильтр выключен	1
t.F.L	Количество значений, по которым будет производиться усреднение результата	от 1 до 10	Доступен при выборе второго фильтра	1

<div>date</div> <div>LiSt</div> <div>Страница настройки даты и времени</div>				
Обозначение параметра	Описание параметра	Возможные значения	Пояснения	З.Н.
0-60	Минуты	от 0 до 59	Установите дату и время	0
Hour	Часы	от 0 до 23		0
day	День	от 1 до 31		1
1-12	Месяц	от 1 до 12		1
year	Год	от 2000 до 2099		2007
t.Sh	Переход на летнее/зимнее время	Hand Auto	Вручную Автоматический переход	Auto

