



**системы
контроля**

приборостроительное предприятие

Многоканальный регулятор температуры Термодат-22К2

Модели 22К2/2Р/485/2М-РВ/8УВ/8Р
22К2/2Р/485-РВ/8УВ/8Р
22К2/2Р-РВ/8УВ/8Р

Руководство пользователя

Технические характеристики прибора Термодат-22К2

| Измерительные входы | | |
|------------------------------|---|---|
| Общие характеристики | Количество и тип | 8 универсальных входов для подключения различных датчиков |
| | Время измерения | 0,5 сек — один канал |
| | Класс точности | 0,25 |
| | Разрешение | 1°C или 0,1°C (выбирается пользователем) |
| Термопара | Типы термопар | ХА(К), ХК(L), ПП(S), ПП(R), ПР(В), МК(Т), ЖК(J), НН(N), ВР(А-1), ВР(А-2), ВР(А-3) |
| | Компенсация холодного спая | Автоматическая (основная), «Ручная» в диапазоне от 0 до 100 °С или 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°C | 100 Ом, 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, допустимая длина проводов сечением 0,5 мм ²) |
| | Измерительный ток | 0,25 мА |
| Управляющие выходы | | |
| Реле | Количество | 8 |
| | Максимальная нагрузка | 5 А, ~220 В (на активной нагрузке) |
| | Метод управления мощностью | При ПИД регулировании - метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ) При позиционном регулировании - вкл./выкл. |
| | Назначение | Управление нагревателем, управление охладителем |
| | Расположение | На периферийном блоке |
| Дополнительные выходы | | |
| Реле | Количество | Два |
| | 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 |
| | Расположение | На основном блоке |
| Функции регулирования | | |
| Регулирование | Закон регулирования | ПИД или позиционный закон (включено/выключено) |
| | Применение | Управление нагревателем или охладителем |
| Архив (опция) | Архивная память | 2 Мбайта |
| | Период записи в архив | От 1 до 9999 секунд |
| | Продолжительность непрерывной записи* | При периоде записи 1 сек - 25 часов При периоде записи 10 сек - 11 дней При периоде записи 1 мин - 2 месяца |
| | Просмотр архива | На дисплее прибора или на компьютере |
| Интерфейс (опция) | 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. | |

*Зависит от числа используемых каналов. В таблице приведены данные для 8 используемых каналов.

| | |
|-------------------------------------|---|
| Конструктивное исполнение и размеры | Два блока. Основной блок: исполнение для щитового монтажа, лицевая панель 96x96 мм, монтажный вырез в щите 92x92 мм. Периферийный блок: см. раздел 15 |
| Технические условия | ТУ 4218-004-12023213-2009 |
| Сертификация | Приборы Термодат внесены в Государственный реестр средств измерений №17602-09. Сертификат RU.C.32.001.A. №38820 от 23.03.2010 г. |
| Межповерочный интервал | 2 года |
| Условия эксплуатации | Температура от +5°C до +45°C, влажность до 90%, без конденсации влаги |
| Номинальное напряжение питания | ~220 В, 50 Гц |
| Допустимое напряжение питания | От ~160 В до ~ 250 В |
| Потребляемая мощность | Не более 20 Вт |

Введение

Многоканальный регулятор температуры Термодат-22К2 предназначен для использования во многих областях промышленности и производства. Он обеспечивает высокую точность измерения и регулирования измеряемого параметра.

Термодат-22К2 – многоканальный прибор. Каналы измеряются по очереди. На дисплее каналы могут отображаться циклически либо переключаться оператором. Измерение, независимо от индикации, ведется последовательно по всем каналам.

Термодат-22К2 – ПИД-регулятор, но прибор также может работать в режиме позиционного регулирования (*on/off* - включено/выключено).

Термодат-22К2 имеет универсальные входы для подключения различных датчиков: термопар и термосопротивлений.

Термодат-22К2 может быть оборудован интерфейсом RS485 для связи с компьютером. По цифровому каналу будет передаваться информация о температуре и уставке регулирования.

Термодат-22К2 может иметь большой архив для записи измеренной температуры. В архив будут записываться данные об измеренной температуре и текущей уставке регулирования для каждого канала с привязкой к реальному времени. Просмотреть архив можно на дисплее прибора или на компьютере.

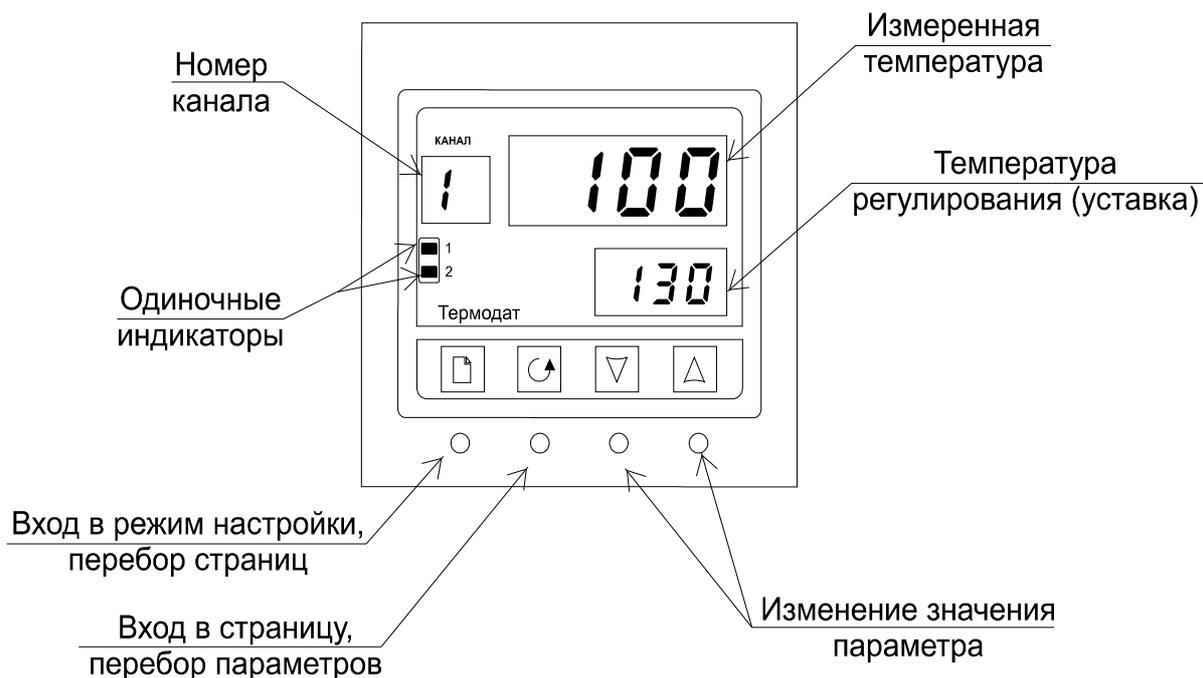
Две строки четырехразрядных светодиодных индикаторов обеспечивают четкое отображение величин в условиях как высокой, так и низкой освещенности.

Термодат-22К2 состоит из основного и периферийного блоков. Два реле на основном блоке предназначены для управления общей аварийной сигнализацией. Реле 1 будет срабатывать, когда на каком либо канале произойдет авария А типа. На реле 2 можно вывести общую аварийную сигнализацию Б типа.

1. Индикация температуры. Основной режим работы

После включения в сеть прибор выполняет короткую процедуру тестирования 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 \odot . При этом прибор по-прежнему будет вести измерение и регулирование по всем каналам, а отображать только выбранный.



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 CONF $L, 5t$.

2. Настройка прибора

Настройка прибора производится с помощью четырёх кнопок на лицевой панели.

Вход в режим настройки осуществляется кнопкой \square .

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

Настройка прибора разделена на тематические страницы или листы. Перебор листов производится кнопкой \square . После нажатия этой кнопки на верхнем индикаторе появляется название листа, а на нижнем индикаторе - надпись $L, 5t$. Кнопку \square можно нажимать сколько угодно раз, листая страницы и просматривая их названия. После последней страницы прибор вернётся в рабочий режим - на индикаторах появится измеренная температура и аварийная уставка.

На каждой странице содержится несколько параметров. Перебор и просмотр всех параметров выполняется кнопкой \odot . После нажатия кнопки \odot на верхнем индикаторе появляется обозначение параметра, а на нижнем - его значение (число или символ). Изменить значение параметра можно кнопками ∇ и Δ . Нажимая кнопку \odot , можно перебрать все параметры на странице. После последнего параметра вновь появится название страницы.

Назначение кнопок: кнопка \square - листает страницы,
кнопка \cup - перебирает параметры на странице
кнопки ∇ и Δ - изменяют значение параметра.

Прибор Термодат-22К2 – 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 $\square h$ (**Channel** - канал). После установки номера канала, при последующих нажатиях кнопки \cup , выбранный номер индицируется на индикаторе номера канала, а на верхнем индикаторе перебираются параметры, относящиеся к этому каналу. Если какой-либо параметр на всех каналах одинаков (например, тип датчика), удобнее воспользоваться при выборе канала значением $\mathbb{A}LL$ (все каналы) и этот параметр установится одинаковым 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 $\begin{matrix} \mathbb{S} \mathbb{E} \mathbb{L} \\ \mathbb{L}, \mathbb{S} \mathbb{L} \end{matrix}$

На этой странице можно установить следующие параметры:

$\square h$ - номер канала,

$\mathbb{S} \mathbb{P}$ – температура регулирования или уставка регулирования. Значение уставки прибор показывает в нижней строке индикаторов. На каждом канале – своя уставка.

$\mathbb{A} \mathbb{L}$ – аварийная уставка сигнализации А. Задаёт температуру, при которой включается аварийная сигнализация А.

$\square \mathbb{L} \mathbb{r} \mathbb{L}$ – включение и выключение регулирования. Если установить $\mathbb{O} \mathbb{F} \mathbb{F}$, 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 $\mathbb{A} \mathbb{L}$ 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 $\mathbb{t} \mathbb{c} \mathbb{P}$ или термосопротивление $\mathbb{r} \mathbb{t}$.

При выборе значения параметра $\mathbb{I} \mathbb{r} \mathbb{P}$ равным $\mathbb{t} \mathbb{c} \mathbb{P}$ (**thermocouple** - термопара) на индикаторе появятся 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), $\mathbb{I} \mathbb{O}$ - ВР(A2), $\mathbb{I} \mathbb{I}$ - ВР(A3),

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

Примечание — Компенсацию температуры холодного спая термопары можно отключить или настроить «вручную» на странице дополнительной настройки $\begin{matrix} \mathbb{t} \mathbb{C} \mathbb{C} \mathbb{I} \\ \mathbb{L}, \mathbb{S} \mathbb{L} \end{matrix}$ в уровне доступа = 4 (см. разделы 12,13).

При выборе параметра $I_n P$ равным r_t на нижнем индикаторе появятся буквенные обозначения одного из типов термосопротивлений:

P_t - Pt ($W_{100}=1,385$) $\zeta_{Cu'}$ - Cu ($W_{100}=1,428$)
 P_t' - Pt ($W_{100}=1,391$) ζ_{Cu} - Cu ($W_{100}=1,426$)
 n_i - Ni ($W_{100}=1,617$) Γ - измерение сопротивления.

Кнопками ∇ и Δ выберите требуемый Вам датчик и нажмите кнопку \cup .

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

Далее на верхнем индикаторе появится надпись r_{\cup} - сопротивление датчика при 0°C . Данная характеристика термосопротивления указывается в паспорте или на этикетке датчика. Установите требуемое значение и нажмите кнопку \cup .

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

5. Настройка управляющих выходов

$\cup \cup \cup F$

Выберите $\cup \cup \cup F$. Эта страница назначает тип работы управляющих выходов.

Параметр $\cup \cup \cup$ (**Out** - выход) задает функциональное назначение выхода.

Нажимая ∇ или Δ , выберите одно из следующих значений:

$K P, d$ - выход используется для управления нагревателем по ПИД закону.

$K o n$ - выход используется для управления нагревателем по позиционному закону.

$\zeta P, d$ - выход используется для управления охладителем (холодильником, вентилятором) по ПИД закону.

$\zeta o n$ - выход используется для позиционного управления охладителем.

$\cup \cup \cup F$ - выход не используется.

После этого, изменяя последовательно номер канала (параметр ζh), установите назначение всех выходов.

6. Настройка ПИД-регулятора. Страница P, d $\cup \cup \cup F$

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:

$P r o P$ - пропорциональный коэффициент (K_p),

$I n t$ - интегральный коэффициент (K_i);

$d, F F$ - 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 $T = SP$). Пока температура ниже зоны пропорциональности на нагреватель выводится вся мощность. Если температура превышает нижнюю границу зоны, то мощность, выводимая на нагреватель, снижается.

Например, при задании уставки $SP = 70^\circ\text{C}$ и значении параметра $K_p = 10$, пока температура объекта не достигнет 60°C на него будет подаваться 100% мощности. Когда температура попадает в диапазон от 60°C до 70°C (так называемая, зона пропорциональности), мощность будет рассчитываться по формуле (1).

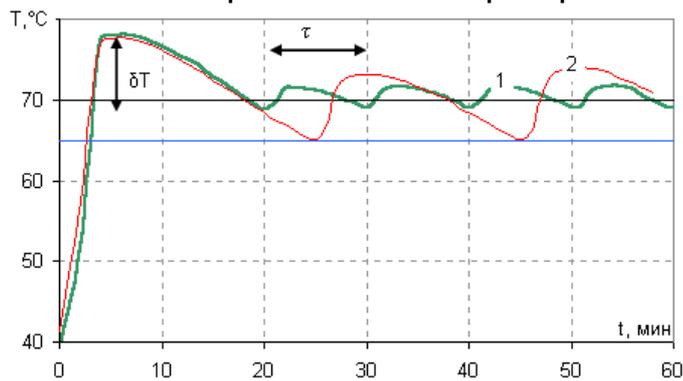
На рис.1 приведен типичный пример применения позиционного метода регулирования с температурой уставки $SP = 70^\circ\text{C}$. Гистерезис был выбран равным 1°C (кривая 1) и 5°C (кривая 2).

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

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

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 $0.2t$, где t - период колебаний температуры в позиционном законе.

После назначения коэффициентов ПИД регулирования в меню прибора откроется страница $\frac{P.Lt.r}{L,St}$. Эта страница назначает метод управления выводимой мощностью: метод распределенных сетевых периодов или метод широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Для реле всегда следует выбирать ШИМ метод, а период ШИМ назначать от 10 секунд.



7. Настройка позиционного регулятора. Страница $\frac{on/off}{L,St}$

Эта страница нужна, если для управления нагревателем или охладителем 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 уставки (при работе с нагревателем), при достижении уставки, контакты реле размыкаются. Повторное включение нагревателя происходит после снижения температуры ниже уставки 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 $ALr.a$ и $ALr.b$ L, SE и L, SE

На странице $ALr.a$ задаётся режим работы аварийной сигнализации А. Аварийная сигнализация А выводится на реле 1 на основном блоке.

Параметр $ALYP$ задаёт тип аварийной сигнализации А и может принимать следующие значения:

dH - аварийная сигнализация при температуре $T \geq SP + AL$

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

dLo - аварийная сигнализация при температуре $T \leq SP - AL$

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

$band$ - аварийная сигнализация имеет место, если температура T выходит из допустимой зоны $SP - AL < T < SP + AL$

Параметр AL задаётся на этой же странице отдельно для каждого канала или на первой странице SEk .
 $ALr.b$

Страница L, SE - это страница настройки аварийной сигнализации Б. Аварийная сигнализация Б выводится на реле 2 на основном блоке прибора. Ее настройка производится аналогично.

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, SE – лист дополнительных настроек. В этом листе один параметр - $FULL$ (полный). Если этому параметру присвоить значение YES (да), то 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

Прибор может быть укомплектован архивной памятью. 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, SE}. Далее, важно установить, периодичность записи в архив. Это делается на странице $\overline{S.ARC}$ _{L, SE}. 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 8 каналов это время составляет:

- при периоде записи 1 сек - 25 часа
- при периоде записи 10 сек - 11 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.

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

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 \overline{U} . На верхнем индикаторе появится значение температуры, на нижнем – время записи. Для того, чтобы посмотреть дату нажмите кнопку \overline{U} .

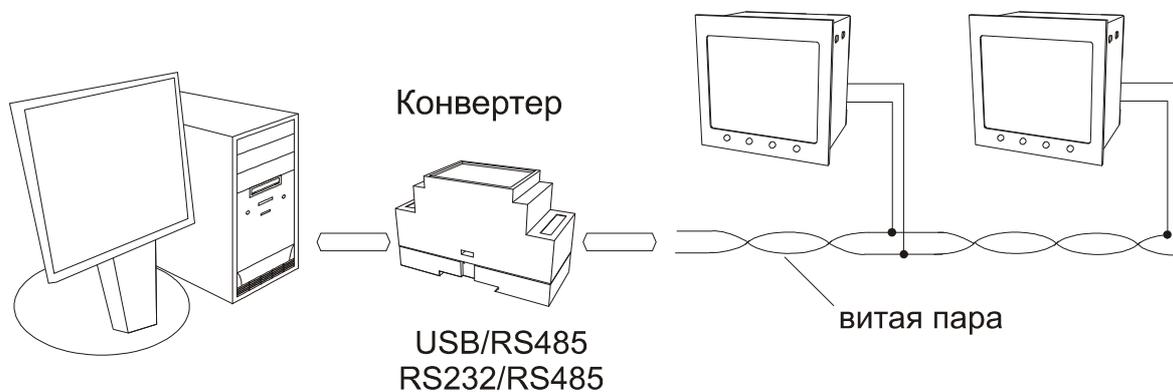
Вы можете последовательно просматривать записи, используя кнопку \overline{V} или $\overline{\Delta}$.

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, SE}

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



В приборе реализованы 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 `net` параметру `Prot` присвойте значение `1` или `3`. Параметр `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, ПИД – коэффициенты, время на часах реального времени, тип датчика и многие другие.

12. Компенсация температуры холодного спая термопары

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

13. Ограничение доступа к параметрам настройки

Уровень доступа устанавливается следующим образом: в основном режиме работы нажмите и удерживайте кнопку \cup , до тех пор, пока на индикаторе не появится надпись ACCESS. Нажимая ∇ или Δ , выберите один из трех вариантов доступа:

1. Запрещены любые изменения. То есть ничего изменить вообще нельзя – уровень доступа – ноль. Параметр ACCESS=0
2. Разрешено изменение только уставки – уровень доступа – один. Параметр ACCESS = 1
3. Доступ не ограничен – уровень доступа – два. Параметр ACCESS=2.

Примечание - Если хотите просто избежать возможности установки оператором слишком высокой или низкой температуры, это можно сделать ограничением диапазона изменения уставок (страница 5P.5E).

14. Установка прибора. Меры безопасности

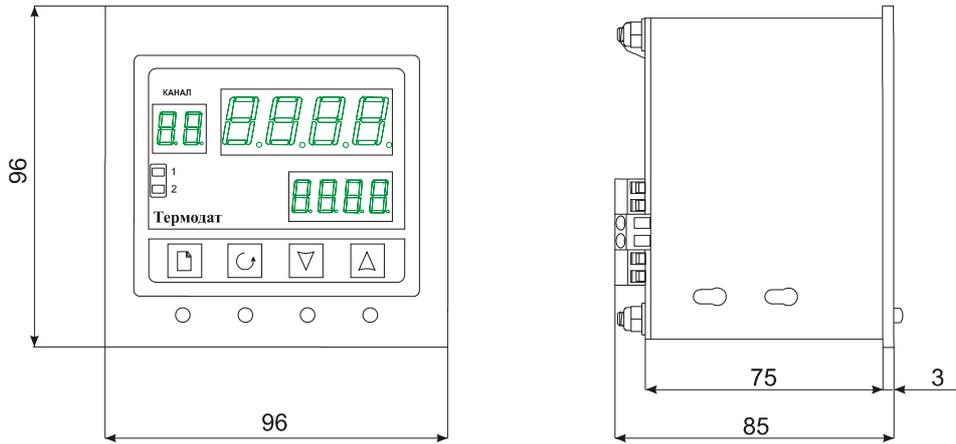
При эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III.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

Основной блок прибора предназначен для размещения в щит. Он крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа основного блока - 92x92 мм. Периферийный блок предназначен для установки в непосредственной близости от объекта измерения и регулирования. Лучше всего размещать периферийный блок в приборном щите. Периферийный блок имеет отдельное от основного блока питание на 220 В. Блоки общаются между собой 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.

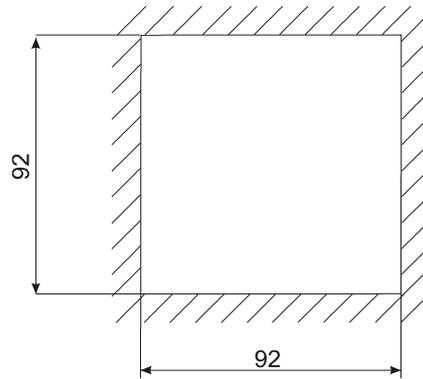
Прибор следует устанавливать на расстоянии не менее 30-50 см от источников мощных электромагнитных помех (например, электромагнитных пускателей). Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать 45°C. Если температура выше, следует принять меры по охлаждению приборного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

15. Габаритно-установочные размеры

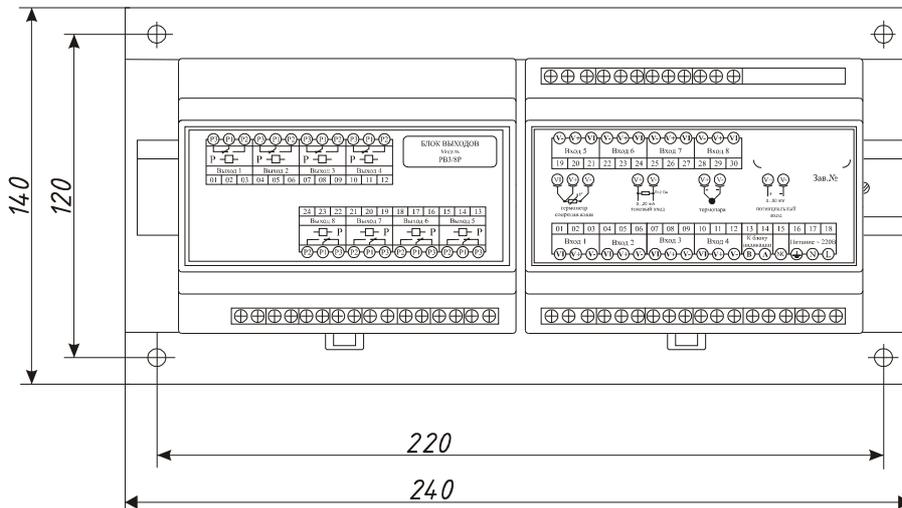
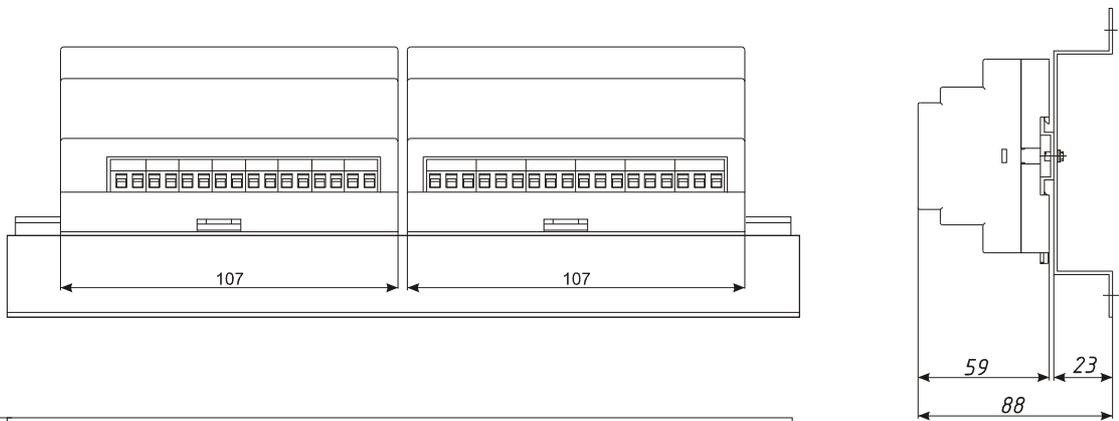
Основной блок



Вырез в щите

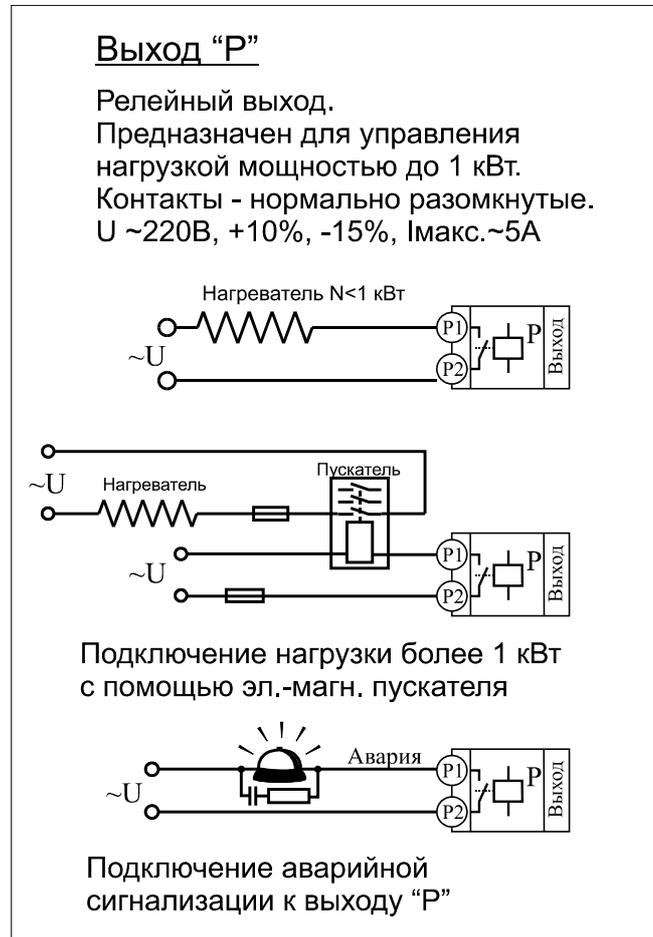


Периферийный блок



16. Подключение прибора

Подключение исполнительных устройств. В приборе установлены 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.



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 корпусе и не должны крепиться к силовым кабелям. В-третьих, провода должны иметь минимально возможную длину.

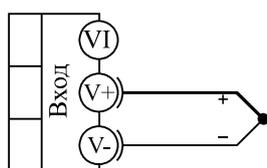
Подключение термопар. Следует помнить, что термопара по принципу действия измеряет температуру между «горячим спаем» (рабочим спаем) и свободными концами термопары («холодным спаем»). Поэтому термопары следует подключать к прибору непосредственно, либо с помощью удлинительных термопарных проводов, изготовленных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

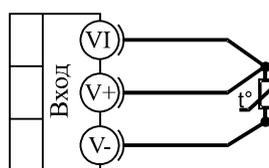
Если у Вас возникли сомнения в правильности работы прибора, исправности термопары, компенсационного провода и т.д., в качестве первого теста мы рекомендуем погрузить термопару в кипящую воду. Показания прибора не должны отличаться от 100 градусов более чем на 1...2 градуса.

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.

Подключение термосопротивления. 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 мм² 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.



термопара



термометр
сопротивления

18. Таблицы параметров настройки прибора

| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 5E6 Страница основных настроек L, 5E </div> | | | | |
|--|--|--------------------|---|-------|
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н.* |
| CH | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| SP | Температура регулирования (уставка) | от -200 до 2500 | Задается в градусах Цельсия | 100 |
| AL | Температура включения аварийной сигнализации А | от -200 до 2500 | Задается в градусах Цельсия | 20 |
| Ctrl | Включение/выключение регулирования | OFF | Регулирование включено Регулирование выключено | On |

* З.Н. - Заводские настройки параметров

| Arc | | | | | |
|---------------------------|---|--------------------|--------------|---|------|
| L, 5t | | | | | |
| Страница просмотра архива | | | | | |
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала для просмотра записей в архиве | от | 1 до 12 | Количество каналов зависит от модели прибора Выберите дату и время, начиная с которых хотите просматривать записи в архиве. По умолчанию устанавливается текущие дата и время | |
| 0-60 | Минуты | от | 0 до 59 | | |
| 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 | | |

| In | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---|--|------|
| L, 5t | | | | | |
| Страница настройки входа прибора | | | | | |
| Параметр | Описание параметра | Возможные значения | | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от | 1 до 12 | Количество настраиваемых каналов зависит от модели прибора Дальнейшие настройки будут производиться для всех каналов одновременно | |
| | | | ALL | | |
| InP | Тип входа | | tSP rT | Вход для термопары Вход для термометра сопротивления | tSP |
| tSP | Тип термопары | | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 | ХА(K) (-100°C ... 1350°C) ХК(L) (-50°C ... 770°C) ПП(S) (0°C ... 1760°C) ЖК(J) (-50°C ... 1120°C) МК(T) (-120°C ... 400°C) ПП(R) (0°C ... 1760°C) ПР(B) (600°C ... 1800°C) НН(N) (-200°C ... 1300°C) ВР(A-1) (1000°C ... 2500°C) ВР(A-2) (1000°C ... 1800°C) ВР(A-3) (1000°C ... 1800°C) | 1 |
| rT | Тип термосопротивления | | Pt Cu Pt Cu Ni r | Pt (W100=1.385) (-200°C ... 500°C) Cu (W100=1.428) (-200°C ... 200°C) Pt (W100=1.391) (-200°C ... 500°C) Cu (W100=1.426) (-50°C ... 200°C) Ni (W100=1.617) (-60°C ... 180°C) Режим измерения сопротивления (20...300 Ом) | Pt |
| r0 | Значение термосопротивления при 0°C | от | 100 до 1500 | Данная характеристика термометра сопротивления указана в паспорте датчика | 1000 |

| Out.F | | | | | |
|--|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|-------|
| L, 5t | | | | | |
| Страница настройки управляющих выходов | | | | | |
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от | 1 до 12 | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| | | | ALL | | |
| Out | Назначение выхода прибора | | HP, d CP, d Hot Cool OFF | ПИД управление нагревателем ПИД управление охладителем Позиционное управление нагревателем Позиционное управление охладителем Выход не используется | HP, d |

| P, d Страница настройки ПИД закона регулирования L, 5t | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|---|------|
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора 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 OFF | Задается в секундах Интегральная составляющая ПИД закона не используется | 600 |
| d, FF | Дифференциальный коэффициент | от 0.0 до 9999 | Задается в секундах | 0.0 |
| P, 0.0 | Мощность на выбранном канале | от 0 до 100 | Показана в процентах. На нижнем индикаторе указывается разность заданной и измеренной температур | 100 |

| 0.0.0F Страница настройки позиционного закона регулирования L, 5t | | | | |
|--|--------------------|--------------------|---|------|
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| hys | Гистерезис | от 1 до 250 | Задается в градусах Цельсия | 2 |

| AL, A Страница настройки аварийной сигнализации А L, 5t | | | | |
|--|---|------------------------------------|--|------|
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| AL, UP | Режим работы аварийной сигнализации | Hi, dHi, Lo, dLo, band | Авария при температуре выше AL Авария при температуре выше величины (SP+AL) Авария при температуре ниже AL Авария при температуре ниже величины (SP-AL) Авария при температуре выше (SP+AL) и ниже (SP-AL) | Hi |
| AL | Уставка аварийной сигнализации | от -200 до 2500 | Задается в градусах Цельсия | 20 |
| AL, hys | Гистерезис включения аварийной сигнализации | от 1 до 250 | Задается в градусах Цельсия | 2 |

| ALr.b L, 5t | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|------|
| Страница настройки аварийной сигнализации Б | | | | |
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| CH | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| ALUP | Режим работы аварийной сигнализации | H, dH, Lo dLo bnd | Авария при температуре выше AL Авария при температуре выше величины (SP+AL) Авария при температуре ниже AL Авария при температуре ниже величины (SP-AL) Авария при температуре выше (SP+AL) и ниже (SP-AL) | H, |
| AL | Уставка аварийной сигнализации | от -200 до 2500 | Задается в градусах Цельсия | 20 |
| AHYS | Гистерезис включения аварийной сигнализации | от 1 до 250 | Задается в градусах Цельсия | 2 |

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

Страницы дополнительных настроек станут доступны, если на листе *Add*, параметр *FULL* установить равным *YES*.

Страница доступна, если используется ПИД закон регулирования

| P.CTr L, 5t | | | | |
|---|--|--------------------|--|------|
| Страница настройки вывода мощности | | | | |
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| CH | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| PtUP | Метод вывода мощности | Ed Pdd | Метод равномерно распределенных рабочих сетевых периодов. Только для нагревателя ШИМ - широтно-импульсный метод | Pdd |
| P.H, | 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 | от 2 до 240 | Активен при использовании метода ШИМ. Задается в секундах. Для реле - от 10 сек. | 5 |

| SAFE L, 5t | | | | |
|--|---|--------------------|---|------|
| Страница обработки обрыва датчика | | | | |
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| CH | Номер канала | от 1 до 12 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 |

Страница настройки разрешения прибора

| 1. n.r 5 L, 5t | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|---|------|
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| r.E5 | Выбор разрешения прибора по температуре | 10 0.1 | Разрешение - один градус Цельсия Разрешение - одна десятая градуса Цельсия | 10 |

Страница ограничения диапазона уставки

| 5P.5c L, 5t | | | | |
|----------------|---|--------------------|---|------|
| Параметр | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 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.5c | Нижняя граница температуры уставки при bnd | от -200 до 2500 | Задается в градусах Цельсия | -200 |
| Hi.5c | Верхняя граница температуры уставки при bnd | от -200 до 2500 | Задается в градусах Цельсия | 2500 |

Страница настройки фильтрации входных данных

| 1.n.FL L, 5t | | | | |
|-----------------|---|--------------------|---|------|
| Параметр | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Количество каналов зависит от модели прибора Настройка будет производиться для всех каналов одновременно | |
| Filter | 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 |

Страница доступна в приборе, укомплектованном архивом

Страница настройки даты и времени

| date L, 5t | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------------------|------|
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| 0-60 | Минуты | от 0 до 59 | Установите дату 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 | | - |
| t.Sh | Переход на летнее/зимнее время | Hand Auto | Вручную Автоматический переход | Auto |

| 5.Arc L, 5t | | | | |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------|
| Страница настройки архива | | | | |
| Параметр | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Arc.P | Период записи в архив | от 1 до 9999 | Задается в секундах | 60 |

| nEt L, 5t | | | | |
|---------------------------|--------------------------|--|---|------|
| Страница сетевых настроек | | | | |
| Параметр | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Prot | Тип протокола | 1 2 3 | Modbus ASCII Термодат Modbus RTU | 1 |
| nAdr | Сетевой адрес прибора | от 1 до 255 | Каждый прибор в сети должен иметь уникальный сетевой адрес | 1 |
| nSPd | Скорость | 96 194 192 288 576 1152 | Скорость обмена информацией по порту Rs485. Задается в кбит/сек. Скорости 57.6 и 115.2 рекомендуется использовать только для перекачивания архива | 96 |
| nSEt | Дополнительные настройки | 8Pn1 7Pn2 7Pn1 7PE1 8Pn2 8Pn1 8PE1 | 8 бит данных, нет контроля четности, стоповых бит-1 7 бит данных, контроль-нет, стоп. бит-2 7 бит данных, контроль-нечет, стоп. бит-1 7 бит данных, контроль-чет, стоп. бит-1 8 бит данных, контроль-нет стоп. бит-2 8 бит данных, контр-нечет, стоп. бит-1 8 бит данных, контроль-чет, стоп. бит-1 | |

| Conf L, 5t | | | | |
|--|--------------------------|--------------------|--|------|
| Страница выбора числа активных каналов | | | | |
| Обозначение параметра | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch.n | Выбор количества каналов | от 1 до 12 | Количество каналов зависит от модели. Если назначить число активных каналов 6, то активны будут первые шесть каналов | 12 |

| tCCJ L, 5t | | | | |
|---|--|---------------------|---|------|
| Страница настройки компенсации холодного спая термопары | | | | |
| Параметр | Описание параметра | Возможные значения | Пояснения | З.Н. |
| Ch | Номер канала | от 1 до 12 ALL | Номер канала, для которого будут производиться дальнейшие настройки Дальнейшие настройки будут производиться для всех каналов одновременно | |
| C.C. | Выбор способа компенсации температуры холодного спая одинарной термопары | Auto Hand OFF | Автоматическая компенсация температуры холодного спая Компенсация температуры холодного спая "вручную" Компенсация температуры холодного спая выключена | Auto |
| t.C.J. | Температура компенсации холодного спая одинарной термопары в "ручном" режиме | от 0 До 100 | Задается в градусах Цельсия | 0 |