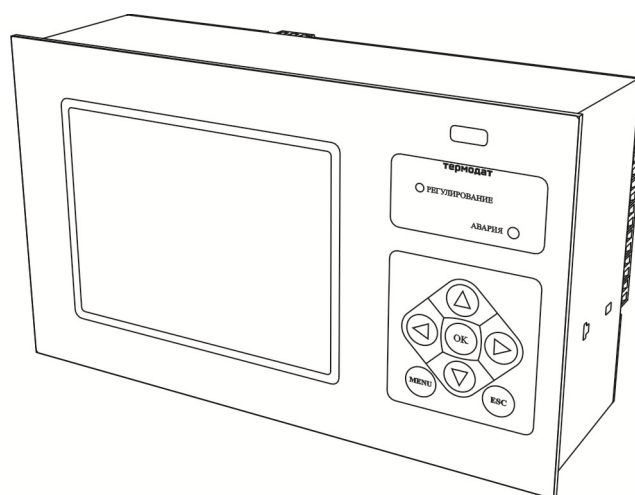




**СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ**

приборостроительное предприятие



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

# ТЕРМОДАТ-29Е6

## Технические характеристики прибора Термодат-29Е6

<b>Экран</b>		
Тип	Жидкокристаллический графический дисплей со светодиодной подсветкой	
Размер	Количество точек 320x240, размер экрана 5,7 дюйма	
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вывод графика измеренной температуры</li> <li>- вывод подробной информации о процессе регулирования</li> <li>- вывод меню для настройки прибора</li> </ul>	
<b>Измерительные входы</b>		
Общие характеристики	Количество	8 универсальных входов
	Диапазон измерения	От минус 270°C до плюс 2500°C - определяется типом датчика
	Время измерения одного канала, не более	0,5 сек – для термопары 0,7 сек – для термосопротивления
	Класс точности	0,25
	Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)
Подключение термопары	Типы термопар	ТХА(К), ТХК(L), ТХК(E), ТПП(S), ТПП(R), ТПР(В), ТМК(Т), ТЖК(J), ТНН(N), ТВР(А-1), ТВР (А-2), ТВР(А-3)
	Компенсация температуры холодного спая	Автоматическая, ручная в диапазоне от 0 до 100°C или отключена
Подключение термометра сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), М ( $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), Cu ( $W_{100}=1,426$ ), Н ( $\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
	Сопротивление при 0°C	100 Ом или другое значение в диапазоне 10...150 Ом
	Компенсация сопротивления подводных проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)
Подключение датчиков	Измерение напряжения	От 0 мВ до 80 мВ
	Измерение тока	От 0 до 40 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
	Измерение сопротивления	От 10 до 300 Ом
	Пирометры	Пирометр РК15 и РС20
<b>Аварийные выходы</b>		
Реле	Количество	два выхода на основном блоке
	Максимальная нагрузка	7 А, ~ 220 В
	Назначение	Аварийная сигнализация при: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перегреве выше заданной аварийной температуры.</li> <li>- Снижении ниже заданной аварийной температуры.</li> <li>- Перегреве на <math>\delta</math> градусов выше уставки регулирования.</li> <li>- Снижении на <math>\delta</math> градусов ниже уставки регулирования.</li> <li>- Выходе температуры из зоны <math>\pm \delta</math> градусов около уставки регулирования.</li> </ul>
<b>Управляющие выходы</b>		
Релейные	Количество	8 выходов на блоке выходов
	Максимальный коммутируемый ток	7 А, ~ 220 В (на активной нагрузке)
	Применение	Управление нагрузкой до 7А, включение пускателя,

		промежуточного реле и др.
	Метод управления мощностью	При ПИД-регулировании: - Широтно-импульсный (ШИМ); При двухпозиционном регулировании - вкл./выкл.
	Назначение	Управление нагревателем, управление охладителем
<b>Функции регулирования</b>		
Регулирование по программе	Законы регулирования	-Двухпозиционный (включено/выключено, on/off) -ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальный)
	Количество программ	80
	Количество шагов	По 10 в каждой программе
	Типы шагов	- Нагрев с заданной скоростью до заданной температуры - Охлаждение с заданной скоростью до заданной температуры - Выдержка температуры в течение заданного времени - Вывод постоянной мощности - Переход на другую программу - Стоп (остановка регулирования)
	Скорость изменения температуры уставки	От 1 до 6500°С/ч
	Время выдержки	От 1 до 2880 минут. При совмещении шагов — до 40 дней
Регулирование по уставке	Законы регулирования	-Двухпозиционный (включено/выключено, on/off) - ПИД (пропорционально-интегрально-дифференциальный)
	Методы управления мощностью	- Метод распределенных сетевых периодов - Метод широтно-импульсной модуляции
	Особенности	- Режим ручного управления выводимой мощностью - Ограничение максимальной и минимальной мощности - Автонастройка ПИД коэффициентов
<b>Аварийная сигнализация</b>		
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перегрев выше заданной аварийной температуры</li> <li>- Снижение температуры ниже заданной аварийной температуры</li> <li>- Перегрев на <math>\delta</math> градусов выше уставки регулирования</li> <li>- Снижение температуры на <math>\delta</math> градусов ниже уставки регулирования</li> <li>- Выход температуры из зоны <math>\pm \delta</math> градусов около уставки регулирования</li> </ul>	
Особенности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Функция блокировки аварии при первоначальном нагреве</li> <li>- Функция подавления «дребезга» сигнализации. Настраиваемый фильтр от 1 до 8 сек</li> </ul>	
<b>Сервисные функции</b>		
Архив	Память	4 Мбайта или 4 Гбайта
	Количество записей	Более 670 млн.
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере
Подключение к компьютеру		Протокол работы с компьютером Modbus и «Термодат»
Тип интерфейса		RS485, изолированный
USB-порт	Применение	Подключение USB-Flash носителя («флэшки») для копирования данных архива
	Потребляемый ток	50 мА
	Максимальный объем флэшки	32 ГБ

	Файловая система флэшки	FAT32
	Наличие предохранителя	Нет
Возможность подключения к локальной сети, порт Ethernet ( <i>опционно</i> )		
Ограничение доступа к параметрам настройки		
Контроль исправности контура регулирования		
Сигнализация об обрыве датчика		
Введение поправки к измеренным данным вида $T_{погр} = T_{изм} + A + b * T_{изм}$		
<b>Питание</b>		
	Номинальное напряжение питания	~220 В, 50 Гц
	Допустимое напряжение питания	От ~160 В до ~250 В
	Потребляемая мощность	Не более 15 Вт
<b>Общая информация</b>		
Конструкция, масса и размеры	Основной блок: в металлическом корпусе, исполнение для монтажа в щит, вырез в щите 222x127 мм, габаритные размеры 230x138x95 мм. Масса не более 3,6 кг. Периферийный блок: см. раздел 16	
Технические условия	ТУ 4218-004-12023213-2013	
Сертификация	Приборы Термодат внесены в Государственный реестр средств измерений №17602-15. Сертификат RU.C.32.001.A. №57970 от 06.03.2015 г.	
Метрология	Межповерочный интервал 2 года	
	Поверка приборов «Термодат» должна осуществляться в соответствии с «Методикой поверки МП 2411-0106-2014». Методику поверки можно скачать на сайте <a href="http://www.termodat.ru">www.termodat.ru</a>	
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон от минус 10°С до плюс 45°С, влажность до 80%, без конденсации влаги	

модели 29E6/2P/485/4M-PB/8УВ/8P

## Введение

Многоканальный регулятор температуры Термодат-29Е6 предназначен для использования в различных областях промышленности и производства.

Термодат-29Е6 - универсальный прибор, имеет большие возможности, множество тонких настроек и сервисных функций.

Прибор обеспечивает регулирование температуры на 8 каналах одновременно. Регулирование может быть по уставке (режим работы «*Регулятор*») или по программе (режим работы «*Программный регулятор*»). Программа регулирования может содержать до 10 участков, каждый из которых определяет действия прибора: нагрев, охлаждение, поддержание температуры. Имеется возможность задать до 80 программ регулирования и в дальнейшем оперативно выбрать одну из них.

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

Термодат-29Е6 имеет универсальные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термосопротивления, датчики с токовым выходом и др. Диапазон измерения температуры от минус 270 до плюс 2500°С определяется типом датчиков. Температурное разрешение по выбору 1°С или 0,1 С.

Прибор имеет большой жидкокристаллический графический дисплей, который позволяет просматривать измеренные значения в виде графика. Результаты измерений записываются в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных. Кроме результатов измерений в архив записывается текущая дата и время. Данные из архива могут быть просмотрены на дисплее прибора, переданы на компьютер для дальнейшей обработки или сохранены на USB носитель. Подключение к компьютеру осуществляется по интерфейсу RS485. К компьютеру одновременно может быть подключено несколько приборов. Их количество зависит от структуры сети и от используемого на компьютере программного обеспечения. Прибор Термодат-29Е6 поддерживает два протокола обмена с компьютером: Термодат - протокол, специфический для приборов Термодат, и широко распространённый протокол Modbus.

Термодат-29Е6 может управлять как печью, так и охладителем (холодильник, вентилятор). Можно использовать прибор в качестве электронного самописца для измерения температуры и записи в архив, без регулирования.

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 температуру или другую величину по всем используемым каналам. Зеленый одиночный индикатор «Регулирование» на передней панели отражает состояние регулирования на любом канале, красный «Авария» показывает, что на каком-либо канале зафиксирована аварийная ситуация.

Термодат-29Е6 может работать в одном из пяти режимов индикации.

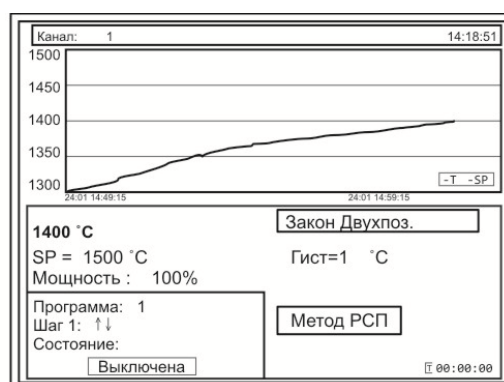
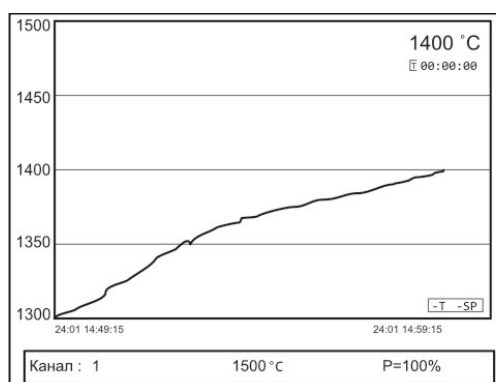
Первый из них «*Четыре канала, график*» - одновременно выводится на экран графики по четырем каналам с текущим значением температуры и уставки. Переключение между каналами производится с помощью кнопок ▼ и ▲.

Второй из них «*Все каналы*» соответствует одновременному выводу на экран состояние регулирования, номер и шаг программы, значений текущих измерений температуры, уставки и мощности по всем каналам.

Третий режим индикации «*Два канала, график*» выводит на экран график измеренных значений по двум каналам одновременно. Для переключения каналов используйте кнопки «▲» и «▼». Для сдвига графика - кнопки «▶» и «◀».

Четвертый режим «*Один канал, график*» выводит график одного канала. При этом кнопками «▲» и «▼» можно листать графики каналов.

Пятый режим «*Один канал, подробно*» – режим вывода на экран подробной информации по одному из каналов.



**Примечание** — При использовании любого режима отображения информации для быстрого перехода в режим настройки выводимой информации нажмите кнопку **ОК**.

Чтобы показания, символизирующие обрыв датчика, не мешали наблюдению, советуем на неиспользуемые входы вместо датчиков 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.**

Настройка прибора разделена на тематические страницы. На каждой странице содержится несколько параметров. Выбор параметров на странице выполняется кнопками ▼ или ▲.

После нажатия кнопки **OK**, прибор перейдет в меню настройки выбранного параметра. Изменить значение параметра можно кнопками ◀ или ▶.

Для того чтобы вернуться на одну страницу назад, нажмите кнопку MENU.

**Чтобы выйти из режима настройки, нажмите кнопку ESC.**

Прибор Термодат-29Е6 – 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 является «*Выберите номер канала*». Если вместо номера канала выбирается надпись «*Все*», то на всех каналах настройка параметра производится одинаково.

На последних страницах руководства приведены макеты всех страниц настройки, перечень всех параметров и их значения, установленные на заводе-изготовителе по-умолчанию.

Не спешите изменять значения параметров, просмотрите сначала значения параметров установленные на заводе-изготовителе или установленные Вами ранее. Запишите или запомните эти значения, прежде чем изменить их.

Вы можете войти в режим настройки прибора на работающей установке, при этом прибор будет продолжать измерять и регулировать температуру. Однако это небезопасно, так как новые значения параметров принимаются прибором сразу. Ошибочно установленное значение параметра может привести к нарушению регулирования или к аварии.

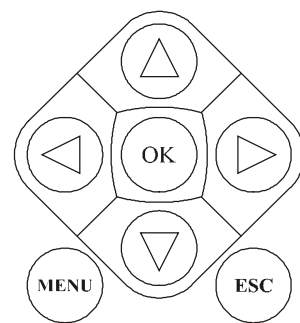
## 3. Настройка входов. Задание типа датчика

Прибор имеет универсальные входы, к которым могут быть подключены различные датчики. Как выбрать один из них рассмотрим подробно.

Нажмите **MENU**, выберите кнопками ▲ или ▼ пункт **Настройки...** и нажмите кнопку **OK**.

Появляется следующее меню, выберите в нем страницу **Входы** и нажмите кнопку **OK**.

Кнопками ▶ и ◀ установите канал 1, нажмите **OK** и установите один из возможных типов входа. Это может быть термopара, термосопротивление, пирометр или масштабируемый вход для подключения датчиков с токовым (0...5 мА, 4...20 мА).



Для использования датчика с токовым выходом необходимо на вход прибора установить шунт с высокоточным сопротивлением, например, 20ма.

Если Вы выбрали термосопротивление, то в пункте **Дополнительно...** необходимо установить сопротивление терморезистора при нуле градусов Цельсия. Это значение указывается в паспорте на датчик или на его этикетке. Обычно это сопротивление равно 50 или 100 Ом.

Если Вы выбрали масштабируемый вход (*Квадратнокоренной, Квадратичный, Линейный*), то в пункте **Дополнительно...** по двум точкам устанавливается однозначное соответствие выходного тока и измеряемой величины. В пункте **Представление результата...** задается положение десятичной точки и выбирается единица измеряемой датчиком величины.

Настройка типа датчика для одного канала на этом закончена, аналогично повторите все для остальных используемых каналов.

Если на всех каналах подключены датчики одного типа, для того, чтобы не повторять одну и ту же процедуру настройки для всех каналов, нужно при установке номера канала выбрать значение **Все**. В этом случае настройка производится одновременно для всех каналов.

#### 4. Настройка регулирования

Прибор может использоваться для регулирования по программе или по уставке: меню **Конфигурация...**, параметр **Режим работы**. Если Вы выбираете регулирование по уставке *Регулятор*, то в меню **Регулирование...** Вам доступны страницы: **Уставки** и **Ручное регулирование**.

На странице меню **Уставки** – можно изменить температуру регулирования, и ограничить скорость изменения температуры.

Если выбран режим работы *Программный регулятор* - в основном режиме работы нажмите **MENU**, выберите кнопками **▲** и **▼** пункт **Регулирование...** и нажмите кнопку **OK**, появляется следующее меню:

Ход программы
Редактор текущего шага программы
<b>Выбор программы</b>
Редактор программ
Средство просмотра программ
Ручное регулирование
События программ регулирования
Общий запуск регулирования
Общий останов регулирования
Настройка аналоговых выходов
Выход

Страница **Ход программы** информирует о состоянии выполняемой программы на данном канале. Вы можете на этой странице запустить выполнение программы, приостановить выполнение программы на время, или остановить совсем.



**Примечание** - Быстрый вход на страницу **Ход программы** для оперативной остановки или запуска программы осуществляется из основного режима работы нажатием кнопки **ОК**.

Параметр **Выбор программы** определяет, программа с каким номером будет выполняться на данном канале и с какого по счету шага должно начаться ее выполнение.

**Редактор программ** служит для создания и исправления программ (см. таблицу в конце руководства).

## 5. Настройка управления нагревателем и охладителем

В пункте меню **Настройки...**, кроме параметров настройки входа, находятся параметры управления нагревателем, охладителем и аварийной сигнализации. В пункте меню **Нагрев** задается закон регулирования нагревателем - пропорционально-интегрально-дифференциальный (**ПИД**) или двухпозиционный (**Двухпоз.**).

При ПИД и двухпозиционном регулировании метод управления мощностью можно выбрать следующим:

**ШИМ** – метод широтно-импульсной модуляция. Реализуется, как правило, через релейно-симисторный выход. Средняя мощность изменяется путем изменения соотношения времен включенного и выключенного состояний нагревателя. Период срабатывания реле (период ШИМ) задается пользователем. Транзисторный и симисторный выходы также могут работать по методу ШИМ.

**РСР** - метод равномерно-распределенных сетевых периодов. Реализуется через транзисторный выход. Средняя мощность нагревателя изменяется путем изменения соотношения количества пропущенных и отсеченных отдельных полных колебаний сетевого тока (0,02 сек). Пропущенные колебания равномерно распределяются по времени (например, через одно колебание). Метод РСР реализуется с помощью силовых тиристорных блоков типа СБ, МБТ.

При выборе ПИД закона необходимо задать коэффициенты ПИД-регулирования:

**Kp** - пропорциональный коэффициент, °С;

**Ki** - интегральный коэффициент, сек;

**Kd** - дифференциальный коэффициент, сек.

Эти коэффициенты можно установить вручную или воспользоваться процедурой автоматической настройки. Перед запуском автонастройки ПИД коэффициентов необходимо задать температуру регулирования (уставку). После перехода в режим автонастройки прибор перестанет реагировать на кнопки. Автонастройка может длиться долгое время, которое зависит от инертности Вашей печи. Обязательно дождитесь окончания. После определения коэффициентов прибор запишет их в память и в дальнейшем будет работать с найденными коэффициентами. Автонастройку необходимо повторить, если температура регулирования (уставка) значительно изменилась или изменилась загрузка печи.

Методику настройки ПИД-регулятора «вручную» можно получить по запросу на заводе-изготовителе.

Также, в пункте **Закон регулирования** можно задать ограничение выводимой мощности – максимальное значение (*Верхний предел мощности*) и минимальное значение (*Нижний предел мощности*). Параметр «*Мощность при обрыве датчика*» задает значение мощности, которая будет выводиться на выход прибора при обрыве датчика.

Потребность ограничить максимальную мощность может возникнуть в нескольких случаях:

- для предотвращения разрушения нагревателя при подаче полной мощности;
- для уменьшения динамики нагрева, при слишком мощных нагревателях и улучшения точности регулирования температуры;
- для защиты от чрезмерного перегрева печи в случае выхода из строя датчика температуры.

Функция ограничения минимальной мощности используется гораздо реже, но введена нами по просьбе некоторых заказчиков. Нам известен, пока, только один вариант использования этой функции - малоинерционный нагреватель с сильной зависимостью сопротивления от температуры (например, силитовый стержень или вольфрамовая спираль). Для увеличения ресурса такого нагревателя его нужно медленно разогревать, а разогретому - не давать остыть ниже некоторой температуры.

*Примечание:*

1. *Ограничение мощностей может вызвать затруднения в правильной работе ПИД-регулятора. Обеспечение их совместной работы – дело пользователя.*
2. *Ограничение максимальной и минимальной мощности может не достигать своей цели при широтно-импульсном управлении мощностью, особенно при больших периодах ШИМ. Лучшие результаты для защиты нагревателей путём ограничения мощности даёт метод равномерно-распределённых рабочих периодов с тиристорными силовыми блоками.*

В пункте меню **Охлаждение** настройка управления охладителем близка к тому, что сказано о настройке нагревателя. Закон регулирования также может быть ПИД и двухпозиционным.

Но в случае выбора ПИД – закона регулирования охладителем доступен только один метод управления мощностью охладителя – ШИМ. Кроме того, из-за неодинаковой эффективности охладителя и нагревателя вводится отношение мощностей охладителя и нагревателя ( $P_{\text{охлаждение}} / P_{\text{расчетная}}$ ).

Двухпозиционный закон регулирования осуществляет подачу 0% или 100% мощности на охладитель.

При выборе **Двухпозиционного** закона регулирования в пункте **Закон регулирования** требуется установить только один параметр - **Гистерезис**. Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение выхода и пускателя.

## 6. Настройка аварийной сигнализации

В меню **Сигнализация А** и **Сигнализация Б** выбирается один из пяти типов аварийной сигнализации.

Если тип аварийной сигнализации **Максимум** – аварийная сигнализация срабатывает при превышении температуры, задаваемой при настройке сигнализации параметром **Уставка** (аварийная уставка).

Тип аварийной сигнализации **Минимум** означает, что аварийная ситуация наступит при температуре ниже задаваемой аварийной уставки.

Тип **Допуск (+)** - аварийная сигнализация сработает при превышении температуры регулирования на величину аварийной уставки (*Уставка*). Например, температура регулирования 100°C, а уставка установлена 20°C. Тогда аварийная сигнализация типа *Допуск(+)* сработает при 120°C. Аналогично для **Допуск (-)**.

Пятый тип **Диапазон** – авария при выходе температуры за границы заданного диапазона около уставки регулирования. Величина диапазона задается также параметром *Уставка*.

## 7. Ручное регулирование

Ручной режим управления мощностью нагревателя предназначен для работы при настройке установки или при аварийной ситуации. Переход на ручной режим управления происходит автоматически после входа в данное меню.

Мощность изменяется непосредственно кнопками ▲ и ▼. Выход из этого пункта меню приводит к режиму автоматического регулирования.

## 8. Редактор программ

В этом меню производится редактирование программ регулирования температуры. Для просмотра и редактирования нужной программы установить: *Номер программы, Номер шага, и Параметры шага*.

После выбора номера программы и номера шага для их задания нажмите кнопку **OK** и Вы перейдете в настройки параметров шага.

В пункте *Параметры шага* можно установить семь типов шага:

1) *Нагрев/Охлаждение* с определённой скоростью до заданного значения температуры. Для этого требуется задать скорость нагрева или охлаждения (в °C/час) и конечное значение температуры «*Уставка SP*», до которого должен производиться нагрев (охлаждение). В качестве начальной температуры при нагреве или охлаждении используется фактическая температура объекта.

Также требуется задать условие перехода на следующий шаг:

- когда расчетная температура достигнет нужного значения «*Трсч = SP*» или
- когда измеряемая температура достигнет нужного значения «*Тизм = SP*» или
- когда разрешение на переход дает оператор «*Ручное подтверждение*».

Когда программа достигнет шага с ручным подтверждением, на экране появится надпись «*Для перехода на следующий шаг нажмите кнопку OK*». На этом типе шага программы можно задать частные, т.е. действительные только для этого шага программы, коэффициенты ПИД–регулирования. Для этого нужно установить «*Дополн. Параметры: Частные*». Если установить «*Дополн. Параметры: Общие*», то

коэффициенты ПИД будут такими, какие заданы в пункте меню «Параметры регулирования». Если установить «Дополн. Параметры: Общие» для всех шагов программы, коэффициенты ПИД будут одинаковыми для всей программы.

2) Тип шага «Выдержка» на одном уровне в течение определённого времени. Для этого требуется задать значение температуры «Уставка SP», которое нужно поддерживать, и время «Время выдержки», в течение которого это нужно делать.

В подпункте «Дополн. Параметры» также как для типа шага «Нагрев/охлаждение», требуется установить или частные или общие значения коэффициентов ПИД регулирования.

3) Тип шага «Переход на программу» с указанием номера программы, к которой будет осуществляться переход.

4) Тип шага «Стоп» останавливает процесс регулирования.

5) Тип шага «Постоянная мощность» - задается постоянное значение мощности и значение уставки, до которой производится нагрев, а также условие перехода на следующий шаг.

6) «Нагрев» - нагрев с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час). В случае если к началу шага измеренная температура будет выше температуры, заданной на этом шаге, то прибор сразу перейдет к следующему шагу.

7) «Охлаждение» - охлаждение с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час). В случае если к началу шага измеренная температуры будет ниже температуры, заданной на этом шаге, то прибор сразу перейдет к следующему шагу.

**Важное замечание - Для сохранения установленных Вами настроек в «Редакторе программ» следует нажимать кнопку «MENU».**

## 9. Общий запуск и общий останов регулирования

Обеспечивают быстрое включение или выключение регулирования по всем каналам одновременно.

## 10. Операции с USB-носителем

Помимо дисплея, клавиатуры и основного набора светодиодов на лицевой панели прибора имеется разъем для подключения **USB-Flash** носителей информации.

При подключении **USB-Flash** носителя к прибору происходит инициализация, после чего прибор готов работать с **USB-Flash** носителем. Открывается меню «Операции с USB-носителем».

**-Копировать новый архив** – на носителе создается папка «TERMODAT», в которой создается еще одна папка с названием текущей даты. В папке сохраняется информация из памяти прибора в виде таблицы **MSExcel**. Будет скопирована информация, накопленная с момента последнего выполнения команды «**Удалить старый архив**».

**-Копировать весь архив** – аналогичная команда, с тем отличием, что на носитель будут скопированы все накопленные данные.

**-Выборочное копирование...** - возможность выбора части архива, имеет два подпункта:

- **копирование отдельных файлов** - появляется таблица со списком файлов, его размер, дата и время создания. С боку, от таблицы указано условное назначение кнопок.

- **копирование фрагмента архива** – возможность выбрать фрагмент архива, задав начало (число, месяц, год и время) и конец записей (число, месяц, год и время).

-**Сделать копию экрана**– позволяет сохранить изображение, находящееся в данный момент на экране прибора в виде графического файла с расширением **\*.bmp**. При выборе этого пункта меню и нажатии кнопки **«OK»** появляется сообщение **«Теперь нажатие кнопки Esc вызовет запись копии экрана на USB-носитель»**. Для того чтобы скопировать изображение экрана прибора в основном режиме работы нужно выйти из меню без использования кнопки **«Esc»** и уже в основном режиме работы нажать кнопку **«Esc»**. После этого нужно дождаться, пока информация сохранится на **USB-Flash** носителе и извлечь **USB-Flash** носитель.

-**Удалить старый архив** – выполнение данной операции указывает прибору, с какой даты начинать копирование архива на **USB-Flash** носитель при следующем выполнении команды **«Копировать новый архив»**.

-**Остановить копирование** – данный пункт меню позволяет остановить копирование информации из памяти прибора на **USB-Flash** носитель.

## 11. Работа с архивом

Архивная память предназначена для записи измеренной температуры с привязкой к реальному времени. Поэтому приборы снабжены часами реального времени и литиевой батареей. Для правильной работы архива необходимо проверить или установить правильное текущее время. Это можно сделать на странице **Дата и время** в меню **Настройки...** Далее важно установить периодичность записи в архив. Это делается на странице **Архив**. Период записи в архив может быть задан в пределах от 1 до 3600 секунд. Время непрерывной записи в архив зависит от периода записи и количества используемых каналов.

Данные в архиве образуют кольцевой буфер, то есть заполняют архив от начала до конца, а после заполнения архива вновь записываются сначала, стирая старые. Таким образом, в приборе все время имеется информация по температуре за последний период времени. Просмотреть архив можно, листая график температуры назад по времени при помощи кнопок **▶** и **◀**.

## 12. Компьютерный интерфейс. Сетевые настройки

Прибор 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 до 32 приборов. Приборы подсоединяются параллельно, на одну двухпроводную линию (витая пара). Максимальное удаление от конвертера — 1,2 км. Каждый прибор должен иметь свой уникальный сетевой адрес.

Для хорошей помехозащищённости, безопасности, возможности использовать источники сигнала, соединённые с землёй, интерфейс RS485 гальванически изолирован.

Программно в приборе реализовано два протокола для работы с интерфейсами – протокол Термодат и протокол Modbus. Протокол Термодат – упрощённый, использовался в ранних моделях приборов, оставлен в новых приборах для совместимости с прежним программным обеспечением. Если приборы используются впервые, рекомендуем использовать протокол Modbus. Для этого в меню **Настройки...** имеется страница **Сетевое подключение**, где выбирается тип протокола, задаётся сетевой адрес прибора, скорость обмена данными и др.

Протокол Modbus позволяет не только считывать данные о текущей температуре, но и изменять многие настроечные параметры прибора – уставки, адрес прибора, тип датчика и многие другие по интерфейсу с головного компьютера.

### **13. Ограничение доступа к параметрам настройки**

В приборе имеется возможность запретить или ограничить доступ к настройкам, выбрав соответствующий уровень доступа.

Уровень доступа **0**. Запрещены любые изменения.

Уровень доступа **1**. Разрешен доступ в меню **Операции с USB-носителем, Основной экран... и Регулирование...**

Уровень доступа **2**. Доступ неограничен.

Уровень доступа устанавливается следующим образом: нажмите и удерживайте кнопку **ESC** около 10 секунд, до появления надписи **Уровень доступа**. Выберите необходимый уровень доступа кнопками **►** и **◄**.

### **14. Установка прибора. Меры безопасности**

При эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей". Контактные колодки прибора должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Прибор и корпус установки должны быть заземлены.

Прибор предназначен для монтажа в щит. Прибор крепится к щиту с помощью двух скоб, входящих в комплект поставки. Размеры окна для монтажа - 222x127 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.

### **15. Подключение прибора**

Прибор не имеет сетевого выключателя, включение производится вместе со всей установкой или с помощью внешнего выключателя.

Подключение датчиков. 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.

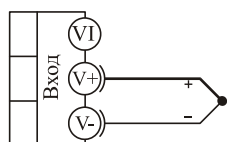
**В-третьих**, сигнальные провода должны иметь минимально возможную длину.

**Подключение термопар.** Напомним, что термопара по принципу действия измеряет температуру между «горячим спаем» (рабочим спаем) и свободными концами термопары «холодными спаями». Термопары следует подключать к прибору с помощью удлинительных термопарных проводов, изготовленных из тех же термоэлектродных материалов. Температура «холодных спаев» в приборах Термодат измеряется в зоне подключения термопар специальным термодатчиком и автоматически учитывается при вычислении температуры.

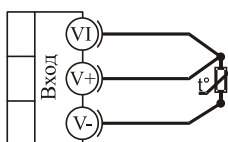
Приборы Термодат имеют высокое входное сопротивление, поэтому сопротивление термопары и компенсационных проводов и их длина в принципе не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термопарные провода, тем меньше на них электрические наводки. Желательно использовать экранированные удлинительные провода.

**Подключение термосопротивлений.** К приборам Термодат могут быть подключены платиновые, медные и никелевые термосопротивления. Термосопротивления подключаются к прибору Термодат по трехпроводной схеме. Все три провода должны быть выполнены из одного и того же медного кабеля сечением желательно не менее  $0,5 \text{ мм}^2$  и иметь одинаковую длину и сопротивление. Провода могут не иметь единой оплетки, но должны быть проложены близко друг к другу и не допускать петель.

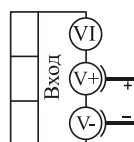
Для быстрой проверки работоспособности прибора и термодатчика мы рекомендуем поместить подключенный датчик в кипящую воду или в тающий лед.



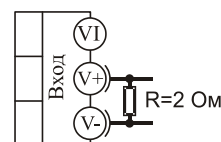
термопара



термометр  
сопротивления



0...80 мВ  
потенциальный  
вход



0...40 мА  
токовый  
вход

### **Подключение исполнительных устройств.**

В данной модели прибора управляющими выходами являются выходы релейного типа.

Реле, установленное в приборе, может коммутировать нагрузку до 7 А при  $\sim 220\text{В}$ . Следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от тока и типа нагрузки. Чем выше индуктивность нагрузки и чем выше ток, тем быстрее

изнашиваются контакты реле. Реле можно использовать для включения нагрузки с малой индуктивностью (ТЭН, лампа накаливания) мощностью до 1,5 кВт.

Для включения мощной нагрузки обычно используются электромагнитные пускатели. Пускателями следует управлять с помощью реле прибора. Не рекомендуем устанавливать вторичные реле между пускателем и реле прибора. Индуктивность катушки промежуточных реле велика, эти реле разрушают контакты реле прибора значительно быстрее, чем пускатели.

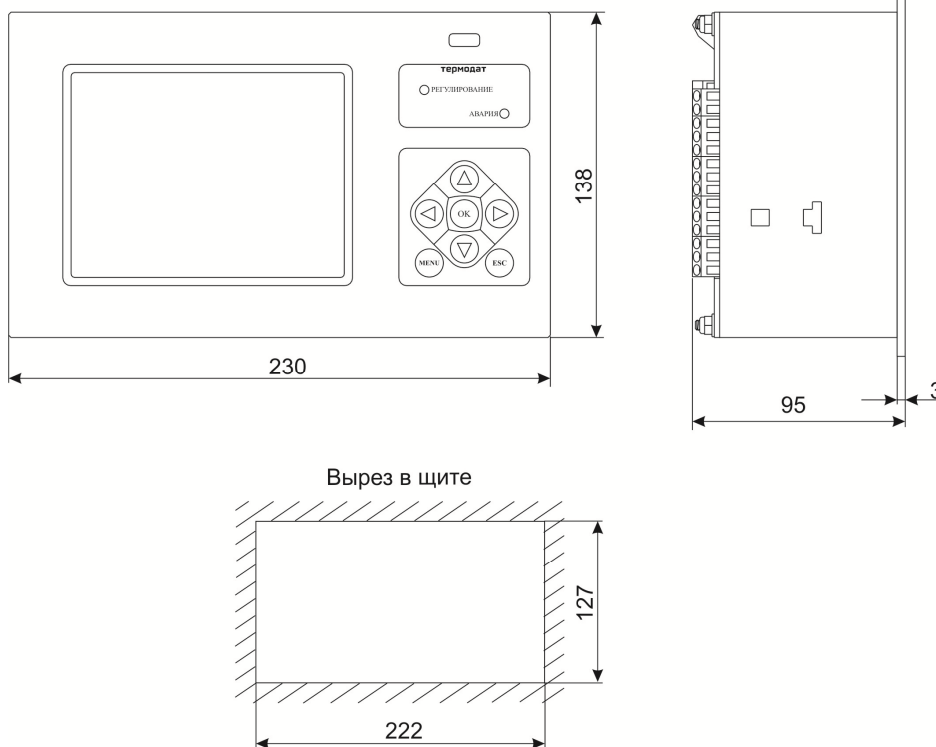
### Выход "Р"

Релейный выход. Контакты нормально-разомкнутые - 7А, ~220 В. Контакты нормально-замкнутые - 3А, ~220 В.



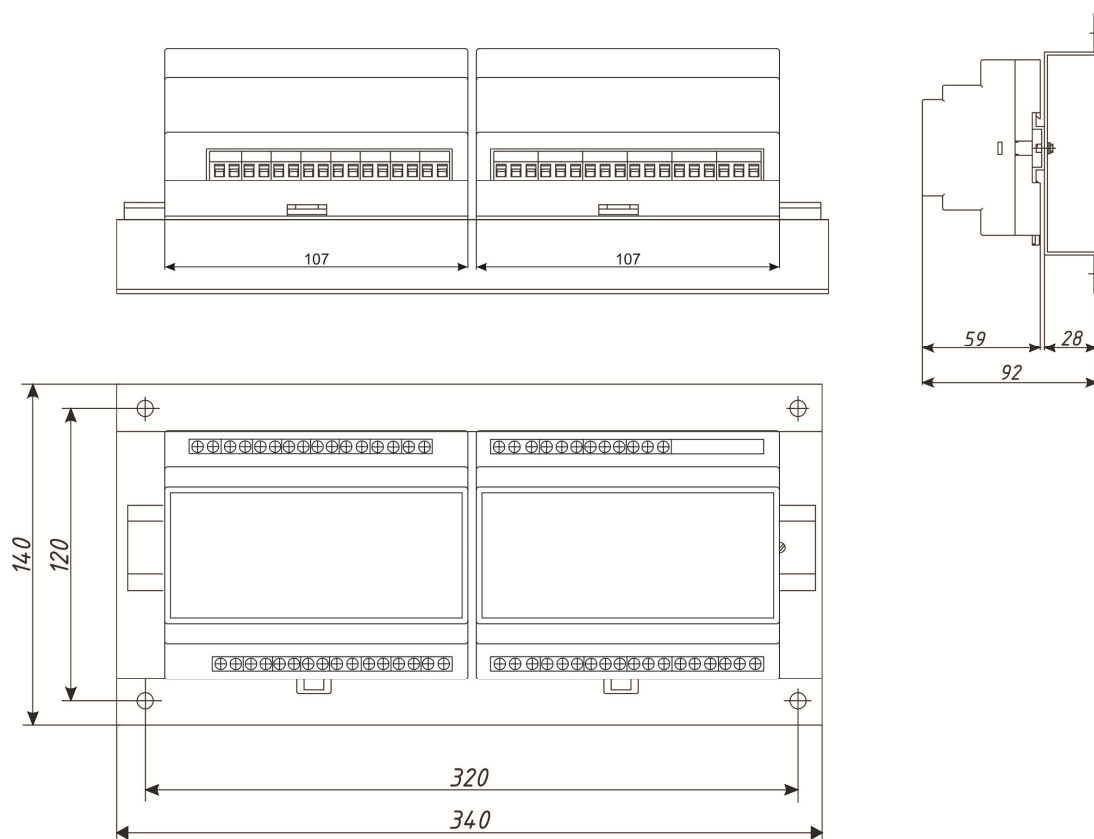
## 16. Габаритно-установочные размеры

### Основной блок





## Блоки измерения и выходов



## 17. Страницы настройки

<b>Операции с USB-носителем</b>		
<b>Копировать новый архив</b>	Будет скопирована информация, накопленная с момента последнего выполнения команды «Удалить старый архив»	
<b>Копировать весь архив</b>	На носитель будут скопированы все накопленные данные	
<b>Выборочное копирование...</b>	<b>Копирование отдельных файлов</b>	Появляется таблица со списком файлов, его размер, дата и время создания. С боку, от таблицы указано назначение кнопок.
	<b>Копирование фрагмента архива</b>	Выберите фрагмент архива, задав начало (число, месяц, год и время) и конец записей (число, месяц, год и время)
<b>Сделать копию экрана</b>	Позволяет сохранить изображение, находящееся в данный момент на экране прибора в виде графического файла с расширением *.bmp	
<b>Удалить старый архив</b>	С какой даты начинать копирование архива на USB-Flash носитель при следующем выполнении команды «Копировать новый архив»	
<b>Остановить копирование</b>	Позволяет остановить копирование информации из памяти прибора на USB-Flash носитель	

<b>Основной экран...</b>	
<b>Четыре канала, график</b>	Одновременно выводится на экран графики по четырем каналам с текущим значением температуры и уставки. Переключение между каналами производится с помощью кнопок ▼ и ▲
<b>Все каналы</b>	Режим индикации, при котором на экране отображается таблица всех каналов с информацией об измеренной температуре, уставки, мощности и состоянием регулирования
<b>Два канала, график</b>	На экран выводится график измеренной температуры на выбранных каналах попарно (1 - 2; 3 - 4, 5 - 6, 7 - 8). В этом режиме кнопками ◀ и ▶ возможно перемещение графика влево и вправо, кнопками ▼ и ▲ переключаться между графиками каналов. Номер канала указан в левом нижнем углу графика.

<b>Один канал, график</b>	На экран выводится график измеренной температуры на выбранном канале. Кнопками ◀ и ▶ возможно перемещение графика влево и вправо, кнопками ▼ и ▲ переключаться между каналами. Номер канала указан в левом нижнем углу экрана.
<b>Один канал, подробно</b>	На экране в основном режиме индикации отображаются графики температуры и уставки, а также выводится полная информация по состоянию регулирования на данном канале. Кнопками ◀ и ▶ возможно перемещение графика влево и вправо, кнопками ▼ и ▲ переключаться между каналами. Номер канала указан в левом верхнем углу экрана.
<b>Выход</b>	Выход из меню в основной режим индикации

<b>Регулирование...(при режиме работы: программный регулятор)</b>					
<b>Ход программы</b>	<b>Канал</b>	1 ... 8	Задать канал, для которого хотите производить дальнейшие настройки	1	
	<i>Старт</i>	Начать регулирование по программе		<i>Старт</i>	
	<i>Пауза/ Продолжить</i>	Приостановить программу			
	<i>Стоп</i>	Остановить регулирование по программе			
<b>Редактор текущего шага программы</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8	Выберите номер канала	1	
	<b>Номер программы:</b>				
	<b>Тип шага:</b>				
	<b>Уставка SP=</b>	-200 ... 2500	Температура регулирования	100°C	
	<b>Скорость V=</b>	0 ... 6500	Скорость изменения температуры	60°C/ч	
	<b>След.шаг, если</b>	<i>T измеренная = SP</i>	Переход на следующий шаг, если измеренная температура равна уставке		<i>T расчетная = SP</i>
		<i>T расчетная = SP</i>	Переход на следующий шаг, если вычисленная прибором температура (исходя из скорости изменения температуры) равна уставке		
		<i>Ручное подтв-ние</i>	Переход на следующий шаг при нажатии оператором кнопки «ОК»		
	<b>Принять значения (без сохранения)</b>				
	<b>Сохранить параметры этого шага</b>				
<b>Выбор программы</b>	<b>Выберите номер канала</b>	1 ... 8	Номер канала	1	
		<i>Все</i>	На каждый канал задается одна и та же программа		
	<b>Номер программы:</b>	1 ... 80 <i>Нет</i>	Номер программы, по которой будет осуществляться регулирование для выбранного канала		1
<b>Номер начального шага:</b>	1 ... 10	Номер шага, с которого начнется выполнение программы		1	
<b>Редактор программ</b>	<b>Номер программы:</b>	1 ... 80	Номер редактируемой программы	1	
	<b>Номер шага:</b>	1 ... 10	Номер редактируемого шага программы	1	
	<b>Параметры шага</b>				
	<b>Тип шага:</b>	<i>Нагрев /охлаждение</i>	Нагрев или охлаждение с заданной скоростью, до заданной температуры		<i>Нагрев/ охлаждение</i>
		<i>Выдержка</i>	Выдержка заданной температуры в течение заданного времени		
		<i>Переход на программу</i>	Переход на другую программу с указанием её номера, от 1 до 80		
		<i>Стоп</i>	Остановка выполнения программы		
		<i>Постоянная мощность</i>	Задается постоянное значение мощности и значение уставки, до которой производится нагрев, а также условие перехода на следующий шаг		
		<i>Нагрев</i>	Нагрев с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час)		
		<i>Охлаждение</i>	Охлаждение с заданной скоростью до заданной температуры (°C/час)		

	<b>Уставка SP=</b>	-200 ... 2500	Температура регулирования	100°C
	<b>Мощность</b> (если тип шага: Постоянная мощность)	-100,00 ... 100,00	Ограничение выводимой мощности	6,00%
	<b>Скорость V=</b>	0 ... 6500	Скорость изменения температуры	60°C/ч
	<b>Время выдержки</b> (если тип шага: Выдержка)	1 ... 2880	Время выдержки температуры в минутах	600 мин
	<b>Номер программы:</b> (если тип шага: Переход на программу)	1 ... 80	Указание номера программы для её перехода	80
	<b>Следующий шаг, если</b>	<i>T измеренная = SP</i>	Переход на следующий шаг, если измеренная температура равна уставке	<i>T расчетная = SP</i>
<i>T расчетная = SP</i>		Переход на следующий шаг, если вычисленная прибором температура (исходя из скорости изменения температуры) равна уставке		
<i>Ручное подтв-ние</i>		Переход на следующий шаг при нажатии оператором кнопки «ОК»		
	<b>Дополнит. параметры:</b>	<i>Общие</i>	Используются общие коэффициенты регулирования, назначенные на странице «Настройки» в пункте «Нагрев» или «Охлаждение»	<i>Общие</i>
		<i>Частные</i>	Задаются коэффициенты регулирования только для данного шага	
	<b>Дополнительно..</b>	<b>Kp=</b>	Пропорциональный коэффициент, <i>от 1 до 2500</i>	70°C
		<b>Ki=</b>	Интегральный коэффициент, <i>от 1 до 9999, нет</i>	200сек
		<b>Kd=</b>	Дифференциальный коэффициент, <i>от 0 до 999.9</i>	0,0сек
		<b>Верхний предел мощности:</b>	Максимальная мощность, выводимая на нагреватель или охладитель, <i>от 1 до 100%</i>	100%
<b>Средство просмотра программ</b>	<b>Номер программы:</b>	1 ... 80	Выбор номера программы для её просмотр на экране с помощью выстроенного графика	1
<b>Ручное регулирование</b>	<b>Канал</b>	1 ... 8	Выберите номер канала	1
	<b>Мощность</b>	-100 ... 100	Задается мощность, выводимая на нагреватель или охладитель, шаг 0,1%	0,0%
	<b>Старт</b> <b>Стоп</b>	Подача заданной мощности на нагреватель включена или выключена		<i>Старт</i>
<b>События программ регулирования</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Выберите номер канала	1
	<b>События программ регулирования</b>	<i>Нет</i>	Нет сигнализации	<i>Нет</i>
		<i>Ход программы</i>	Сигнализация о ходе программы. Выбранный выход будет включен на протяжении всей программы	
		<i>Завершение шага</i>	Сигнализация о завершении шага программы. Выбранный выход будет включаться при завершении каждого шага	
		<i>Завершение программы</i>	Сигнализация о завершении программы. Выбранный выход будет включаться при окончании программы	
	<b>Выход:</b>	<i>Линия 1</i>	Сигнализация о событии программы реализуется через выходы линии 1	<i>Нет</i>
<i>Линия 2</i>		Сигнализация о событии программы реализуется через выходы линии 2		
<i>Нет</i>		Сигнализация о событии программы не используется		
<b>Общий запуск регулирования</b>	При нажатии оператором кнопки «ОК» запускаются программы регулирования по всем каналам одновременно			

<b>Общий останов регулирования</b>	При нажатии оператором кнопки «OK» останавливаются программы регулирования по всем каналам одновременно
<b>Выход</b>	Выход из меню в основной режим индикации

### Регулирование ...(при режиме работы: регулятор)

<b>Уставки</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Выберите номер канала	1
	<b>Уставка=</b>	-270 ... 1380	Значение температуры регулирования (уставки)	100°C
	<b>Скорость V=</b>	0 ... 6499, не ограничена	Скорость изменения температуры уставки	1000°C/ч
	<b>Регулирование:</b>	Вкл Выкл Пауза	Регулирование включено, выключено или временно остановлено	Выкл
<b>Ручное регулирование</b>	<b>Канал</b>	1 ... 8	Выберите номер канала	1
	<b>Мощность</b>	-100 ... 100	Вручную задается мощность, выводимая на нагреватель (+) или охладитель (-)	100,00%
	<b>Стоп</b>	Подача заданной мощности на нагреватель включена или выключена		
	<b>Старт</b>			
<b>Выход</b>	Выход из меню в основной режим индикации			

### Настройки...

<b>Входы</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Выберите номер канала	1
	<b>Входные параметры</b>			
<b>Датчик:</b>	<b>Термопара ХА(К)</b>	Хромель/Алюмель (-270...1372)°C	<b>Термопара ХА(К)</b>	
	<b>Термопара ХК(L)</b>	Хромель/Копель (-200...800)°C		
	<b>Термопара ЖК(J)</b>	Железо/Константан (-210...1200)°C		
	<b>Термопара МК(T)</b>	Медь/Константан (-270...400)°C		
	<b>Термопара НН(N)</b>	Нихросил/Нисил (-270...1300)°C		
	<b>Нет</b>	Датчик не используется		
	<b>Токовый J, 4...20 мА</b>	Датчик с токовым сигналом 4...20 мА с шунтом 2 Ома		
	<b>Термосопротивление Pt</b>	Pt ( $\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (-200...+500)°C		
	<b>Термосопротивление Cu</b>	M ( $\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (-180...+200)°C		
	<b>Термосопротивление Pt доп.</b>	П ( $\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (-200...+500)°C		
	<b>Термосопротивление Cu доп...</b>	Cu ( $W_{100} = 1,4260$ ) (-50...+200)°C		
	<b>Термосопротивление Ni</b>	N ( $\alpha = 0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (-60...+180)°C		
	<b>Сопротивление R, Ом</b>	Вход используется для измерения сопротивления (20...330)Ом		
	<b>Квадратнокоренной датчик</b>	Подключение датчика с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня		
	<b>Квадратичный датчик</b>	Подключение датчика с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат		
	<b>Линейный датчик</b>	Подключение датчика с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины		
<b>Напряжение U, мВ</b>	Измеритель напряжения (-10...80) мВ			
<b>Термопара ПП(S)</b>	Платина-10% родий /платина (-50...1768)°C			
<b>Термопара ПП(R)</b>	Платина-13% родий /платина (-50...1768)°C			
<b>Термопара ПР(B)</b>	Платина-30% родий/платина-6% родий			

			(600...1820)°C	
		Термопара ВР(А-1)	Вольфрам-рений/вольфрам-рений (0...2500)°C	
		Термопара ВР(А-2)	Вольфрам-рений/вольфрам-рений (0...1800)°C	
		Термопара ВР(А-3)	Вольфрам-рений/вольфрам-рений (0...1800)°C	
<b>Компенсация холл. спая:</b> (при выборе Термопары)	Нет		Компенсация отключена	Нет
	Авто		Автоматическая компенсация	
	Ручная		Ручная компенсация	
	<b>Температура х.с.</b> (при Ручная)		Температура холодного спая термопары при ручной компенсации	0°C
<b>Дополнительно...</b> при выборе датчик: Токовый I, 4...20 мА	<b>При 4 мА:</b>		Значение температуры или другой физической величины, соответствующее току в крайней точке диапазона измерения	0,0°C
	<b>При 20 мА:</b>		Значение температуры или другой физической величины, соответствующее току в другой крайней точке диапазона измерения	0,0°C
	<b>Уровень обрыва=</b>		Значение тока, при котором прибор зафиксирует обрыв датчика. Задается в диапазоне от 0,1 до 20,0 мВ или данную функцию можно не использовать	Не использ.
<b>Дополнительно...</b> при выборе Термосопротивления	<b>Сопротивление при 0°C=</b>		Сопротивление термосопротивления при 0°C. Указывается на этикетке или паспорте датчика. Обычно равно 50 или 100 Ом	100,0 Ом
<b>Дополнительно...</b> Квадратнокоренной датчик, Квадратичный датчик, Линейный датчик	<b>При U=</b>		Значение напряжения в крайней точке диапазона измерения. Например, при использовании датчика с сигналом 4...20 мА, необходимо установить на вход прибора шунт (высокоточное сопротивление, кл.т. 0,1) 20м и пересчитать ток в напряжение по закону Ома. Тогда $U = 4 \text{ мА} \cdot 20 \text{ Ом} = 8 \text{ мВ}$	0,00 мВ
	<b>Значение =</b>		Значение температуры или другой физической величины, соответствующее напряжению U	0,0°C
	<b>При U=</b>		Значение напряжения в другой крайней точке диапазона измерения. Например, при использовании датчика с сигналом 4...20 мА и шунте 2 Ома, $U = 20 \text{ мА} \cdot 20 \text{ Ом} = 40 \text{ мВ}$	40,00 мВ
	<b>Значение =</b>		Значение температуры или другой физической величины, соответствующее напряжению U	400,0°C
	<b>Уровень обрыва=</b>		Значение напряжения, при котором прибор зафиксирует обрыв датчика. Задается в диапазоне от 0,1 до 20,0 мВ или данную функцию можно не использовать	Не использ.
	<b>Представление результата</b> при выборе: Квадратнокоренной датчик, Квадратичный датчик, Линейный датчик, Токовый I, 4...20 мА	<b>Позиция разделителя</b>		1/ 0,1/ 0,01/ 0,001/ 0,0001 Задается положение десятичной точки в представлении числа
<b>Единицы измерения</b>			Задаются единицы измерения в представлении измеряемой величины: °C, %, __, Па, кПа, МПа, атм, мм.в.с., мм.р.с., т/ч, л/ч, мВ, В, мА, А, Ом, мм, м	°C
<b>Сигнализация А</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Задается канал, для которого настраивается сигнализация А	1
	<b>Тип:</b>	Допуск (+)	Авария при превышении заданной температуры регулирования на величину	Допуск (+)

			аварийной уставки (заданная температура + аварийная уставка)	
		<i>Максимум</i>	Авария при температуре выше температуры аварийной уставки, задаваемой при настройке сигнализации	
		<i>Допуск (-)</i>	Авария при температуре ниже разности (заданная температура – аварийная уставка)	
		<i>Минимум</i>	Авария при температуре ниже температуры аварийной уставки, задаваемой при настройке сигнализации	
		<i>Диапазон</i>	Авария при температуре выше суммы (заданная температура + аварийная уставка) и ниже разности (заданная температура – аварийная уставка)	
		<i>Отключена</i>	Аварийная сигнализация отключена	
<b>Уставка=</b>	<i>-270 ... 2500</i>		Величина аварийной уставки	<i>100°C</i>
<b>Гистерезис=</b>	<i>1 ... 25</i>		Зона нечувствительности, при которой срабатывает сигнализация	<i>1°C</i>
<b>Блокированная:</b>	<i>Нет, Да</i>		Блокировка сигнализации при включении прибора в сеть	<i>Нет</i>
<b>Глубина фильтра:</b>	<i>1 ... 8</i>		Время, в течение которого условие аварии должно выполняться для срабатывания сигнализации	<i>1 сек</i>
<b>При обрыве:</b>	<i>Нет, Да</i>		Должна ли срабатывать сигнализация при обрыве датчика	<i>Нет</i>

**Сигнализация Б** Настройки те же, что и для «Сигнализации А»

<b>Нагрев</b>	<b>Закон регулирования</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	<i>1...8, Все</i>	Выбирается канал для настройки	<i>1</i>	
		<b>Закон регулирования:</b>	ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон	<i>Двухпоз.</i>	
			<i>Двухпоз.</i>	Двухпозиционный закон		
		<b>Закон регулирования Двухпозиционный</b>				
		<b>Гистерезис</b>	<i>0...25</i>	Реле включено, пока температура не достигнет значения уставки. Повторное включение реле происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса	<i>1°C</i>	
		<b>Верхний предел мощности</b>	<i>0...100</i>	Наибольшая мощность, подаваемая на нагреватель	<i>100%</i>	
		<b>Нижний предел мощности</b>	<i>0...100</i>	Наименьшая мощность, подаваемая на нагреватель	<i>0%</i>	
		<b>Мощность при обрыве датчика</b>	<i>-100...100</i>	Мощность, подаваемая на нагреватель, при обрыве датчика	<i>0%</i>	
		<b>Закон регулирования ПИД</b>				
		<b>Kp</b>	<i>0 ... 3000</i>	Пропорциональный коэффициент	<i>70°C</i>	
		<b>Ki</b>	<i>1 ... 9999</i> <i>Не использ.</i>	Интегральный коэффициент	<i>200 сек</i>	
		<b>Kd</b>	<i>0,0 ... 999,9</i>	Дифференциальный коэффициент	<i>0,0 сек</i>	
		<b>Верхний предел мощности</b>	<i>0 ... 100</i>	Наибольшая мощность, подаваемая на нагреватель	<i>100%</i>	
		<b>Нижний предел мощности</b>	<i>0 ... 100</i>	Наименьшая мощность, подаваемая на нагреватель	<i>0%</i>	
<b>Мощность при обрыве датчика</b>	<i>-100 ... 100</i>	Мощность, подаваемая на нагреватель, при обрыве датчика	<i>0%</i>			

				датчика		
	Метод управления нагревателем	Выберите номер канала:	1...8, Все	Выбирается канал для настройки	1	
		Метод управления:	ШИМ	Широтно-импульсный метод подачи мощности на выход прибора	ШИМ	
			РСР	Метод распределенных сетевых периодов подачи мощности на выход прибора		
		Период ШИМ нагревателя при ШИМ			1 ... 325	10 сек
		Выход:	Линия 1	Назначается выход нагревателя: транзисторные (Т), линия 1		Линия 1
			Линия 2	Релейные (Р), линия 2		
Нет	Не назначаются					
Выход	Выход из меню в основной режим индикации					
Охлаждение	Закон регулирования	Выберите номер канала:	1 ...8, Все	Выбирается канал для настройки	1	
		Закон регулирования:	ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон	ПИД	
			Двухпоз.	Двухпозиционный закон		
		<b>Закон регулирования ПИД</b>				
		Кр	0 ... 3000°C	Пропорциональный коэффициент	70°C	
		Ки	1 ... 9999 Не использ.	Интегральный коэффициент	200 сек	
		Кd	0,0 ... 999,9	Дифференциальный коэффициент	0,0 сек	
		Мощность при обрыве датчика	-100 ... 100	Мощность, подаваемая на охладитель, при обрыве датчика	0%	
		Р охлаждение /Р расчетная	0,1 ... 1,0	Отношение мощностей охладителя и нагревателя	1,0	
		<b>Закон регулирования Двухпозиционный</b>				
	Гистерезис	0 ... 25	Задается в градусах Цельсия	1°C		
	Метод управления охладителем	Период ШИМ охладителя:		10 ... 325	10 сек	
		Выход:	Линия 1	Назначается выход охладителя: Транзисторные (Т), линия 1		Линия 2
Линия 2			Релейные (Р), линия 2			
Нет	Не назначается					
Выход	Выход из меню в основной режим индикации					
Запуск автонастройки ПИД	Выбор каналов для автонастройки	Выберите номер канала:	1 ...8, Все	Выбирается канал для настройки	1	
		Автонастройка ПИД:	Нет Да	Включение процедуры коэффициентов ПИД автонастройки	Нет	
		Уставка:	-270 ... 2500	Температура, при которой настраиваются параметры ПИД регулирования	100°C	
	Автонастройка ПИД:	Да	Включить процедуру автонастройки ПИД коэффициентов		Нет	
Нет		Не включать процедуру автонастройки ПИД коэффициентов				
График	Ряды данных	Выберите номер канала:	1 ... 8, Все	Выбирается канал для настройки	1	
		Основной не выбирается	Измер. значение(Т)	Изображается на графике жирной линией, постоянное значение		
		Дополнительный:	Измер. значение (Т)	Задается одна из перечисленных величин в качестве дополнительной.		Уставка (SP)
Уставка						

			(SP)	Изображается на графике тонкой линией		
			Мощность (P)			
			Нет	На графике нет дополнительной величины		
Ось абсцисс (время)	Ширина окна.	Часов:	0 ... 240		0	
		Минут:	0 ... 59		5	
	Сдвиг.	Часов:	Величина сдвига графика при достижении им края экрана 0 ... 240		0	
		Минут:	0 ... 59		1	
	Возвращение через 15 секунд:		Да, Нет		Да	
Ось ординат (Y)	Выберите номер канала:	1 ... 8, Все	Выбирается канал для настройки		1	
	Автомасштабирование	Да	Автомасштабирование включено		Да	
		Нет	Автомасштабирование выключено			
	↕Границы если автомасштабирование - Нет	Минимум=	Минимальное значение на оси ординат. (-999 ... 3000)		0°C	
Максимум=		Максимальное значение на оси ординат. (-999 ... 3000)		50°C		
Вид графика	Сетка:	Да	Есть сетка на графике		Нет	
		Нет	Нет сетки на графике			
	Надписи:	По оси X	Есть надписи, соответствующие началу и концу оси X		По осям X, Y	
		По оси Y	Есть надписи по оси Y			
		По осям X, Y	Есть надписи по осям X и Y			
		Нет	Нет надписей по осям			
	Дополнительно... если сетка: Да	Ось X:	Заданное количество линий	Нет, Да		Нет
			Количество линий сетки:	2 ... 15		
		Ось Y:	Заданное количество линий	Нет, Да		Нет
			Количество линий сетки:	3 ... 10		
Выход		Выход из меню в основной режим индикации				
Архив	Нормальный период:	1 ... 3600	Период записи в архив при нормальном течении технологического процесса		10 сек	
	Аварийный период:	1 ... 3600	Период записи в случае аварии		10 сек	
	Записывать:	Измеренное значение, SP, P	Записывать в архив значения измеряемой величины, уставки и мощности, подаваемой на нагреватель		Измеренное значение, SP, P	
		Измеренное значение, SP	Записывать в архив значения измеряемой величины и уставки регулирования			
Измеренное значение (T)		Записывать в архив значения измеряемой величины				
Сетевое подключение	RS-485/RS-232	Сетевой адрес:	01 ... 255	Адрес прибора для обнаружения его в сети аналогичных приборов (устройств)		1
		Протокол:	Modbus-ASCII		Modbus-ASCII	
			Modbus-RTU			
			Термодат			
		Скорость:	9600 ... 115200	Задается в битах в секунду		9600 бод
		Размер байта данных	8	В битах		8 бит
Контроль четности	нечетный, четный, нет	Контроль четности		Нет		



		<b>Стоповые биты</b>	0,5 бита, 2 бита, 1,5 бита, 1 бит	Количество стоповых бит	1 бит
<b>Дата и время</b>	<b>Число:</b>	1 ... 31	Устанавливается текущее время и дата		
	<b>Месяц:</b>	Январь – Декабрь			
	<b>Год:</b>	2000 ... 2099			
	<b>Часы:</b>	0 ... 23			
	<b>Минуты:</b>	0 ... 59			
<b>Летнее/зимнее время</b>	<b>Перевод часов:</b>	Да	Осуществляется автоматический перевод часов на летнее/зимнее время		Нет
		Нет			
<b>Уникальный номер прибора</b>	1 ... 999	Задайте уникальный номер прибора, не совпадающий с другими вашими приборами, оснащенными USB-портом			1

<b>Конфигурация...</b>						
<b>Режим работы</b>	<i>Программный регулятор</i>	Работа прибора по программе			<i>Программный регулятор</i>	
	<i>Регулятор</i>	Работа прибора по уставке (по заданному значению температуры)				
<b>Разрешение t°</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Канал, для которого настраивается величина разрешения		1	
	<b>Разрешение t°</b>	1°C	Разрешение равно единице измеряемой величины (например, 1°C)		1°C	
		0,1°C	Разрешение равно 0,1 единицы измеряемой величины (например, 0,1°C)			
<b>Цифровая фильтрация данных</b>	<b>Тип Фильтра:</b>	Нет	Цифровой фильтр измеренных данных отключен		2. <i>Усредняющий</i>	
		1.Сглаживающий	Фильтрация отдельных выбросов			
		2.Усредняющий	Усреднение измеренной величины по нескольким измеренным значениям			
	<b>Глубина фильтрации:</b>	2...10	Количество измерений, по которым производится усреднение		5	
<b>Поправка измеренного значения</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Канал, для которого вводится поправка к измеренному значению, или все каналы одновременно		1	
	<b>Поправка T=T+a+bT</b>	<b>a=</b>	-99,9...300,0	Постоянная добавка к измеренным значениям	0°C	
		<b>b=</b>	-3,000 ...3,000	Изменение наклона градуировочной характеристики	0.000	
<b>Таймер</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 8, Все	Канал, на котором настраивается таймер		1	
	<b>Параметры таймера</b>	Нет	Таймер не используется			Нет
		Обратный отсчет, запуск вручную	Таймер запустится после нажатия кнопки ▲			
		Обратный отсчет, авто-запуск	Таймер запустится после достижения заданной температуры регулирования			
		Прямой отсчет, запуск вручную	Запуск таймера по нажатию кнопки			
		Прямой отсчет, авто-запуск	Запуск таймера автоматически по достижении назначенной температуры			
	<b>Время ожидания</b>	<b>Часы:</b>	Задайте время отсчета таймера. После окончания отсчета выполнится заданное действие		0	
<b>Минуты:</b>				5		
<b>Секунды:</b>				5		
<b>Дополнительно...</b>	<b>Выход:</b>	Нет	Не сработает ни один выход		Нет	

			<i>Линия 2</i>	Сработают выходные реле линии 2	
			<i>Линия 1</i>	По окончании отсчета таймера сработают транзисторные выходы линии 1	
	<i>Дополнительно.. при авто-запуске</i>	<b>Допуск (+/-)</b>	<i>0,1 ...200,0</i>	Допуск для уставки таймера	<i>1°C</i>
<b>Контроль обрыва контура регулир.</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	<i>1 ... 8, Все</i>	Канал, для которого настраивается контроль обрыва контура регулирования, или все каналы одновременно		<i>1</i>
	<b>Контроль:</b>	<i>Да</i>	Осуществляется контроль обрыва контура регулирования		<i>Нет</i>
		<i>Нет</i>	Нет контроля обрыва		
	<b>Время ожидания:</b>	<i>Автоматически</i>	Автоматическая настройка контроля обрыва контура нагревателя		<i>Автоматически</i>
		<i>1...5999 сек</i>	Ручная настройка времени ожидания. За это время при включенном нагревателе температура должна измениться на несколько градусов		
<b>Выход:</b>	<i>Нет</i>	Выбор выхода для сигнализации обрыва контура регулирования: транзисторные (Т) - линия 1, релейные (Р) - линия 2		<i>Нет</i>	
	<i>Линия 1</i>				
	<i>Линия 2</i>				
<b>Конфигурация общих выходов</b>	<b>Сигнализация А</b>	<i>Включение</i>	Конфигурация работы реле: замыкание, размыкание или реле 1 не используется		<i>Включение</i>
		<i>Выключение</i>			
		<i>Нет</i>			
	<b>Сигнализация Б</b>	<i>Включение</i>	Конфигурация работы реле: замыкание, размыкание или реле 2 не используется		<i>Включение</i>
		<i>Выключение</i>			
		<i>Нет</i>			
<b>Назначение выходов</b>	<b>Канал 1 Канал 2 Канал 3 Канал 4 Канал 5 Канал 6 Канал 7 Канал 8</b>	<b>Линия 1:</b>	<i>Нагрев</i>	Назначается выход нагревателя	<i>Нагрев</i>
			<i>Охлаждение</i>	Назначается выход охладителя	
		<b>Линия 2:</b>	<i>Сигнализация А</i>	Выход для аварийной сигнализации А	
			<i>Сигнализация Б</i>	Выход для аварийной сигнализации Б	
		<i>Обрыв контура</i>	Выбор выхода для сигнализации обрыва контура регулирования		
		<i>События прогр...</i>	Выход используется по концу программы или шага		
		<b>Блок аналоговых выходов</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	<i>1 ... 8, Все</i>	Канал, для которого будут производиться настройки
<b>Конфигурация аналогового выхода</b>	<b>Выводить:</b>		<i>Нет</i>	Аналоговый выход не используется	<i>Значение мощности</i>
			<i>Значение мощности</i>	величина тока выхода пропорциональна выводимому значению мощности	
			<i>Измеренное значение</i>	величина тока выхода пропорциональна измеренному значению	
	<b>Пределы:</b>		<i>0 ... 20 мА</i>	Задается диапазон токового сигнала	<i>0 ... 20 мА</i>
			<i>5 ... 0 мА</i>		
			<i>20 ... 4 мА</i>		
<i>20 ... 0 мА</i>					
<i>0 ... 5 мА</i>					
<i>4 ... 20 мА</i>					
<b>Левый предел:</b>	<i>-100,0 ... 100</i>	Величина мощности или температуры, соответствующая крайнему	<i>0,0% или 0°C</i>		

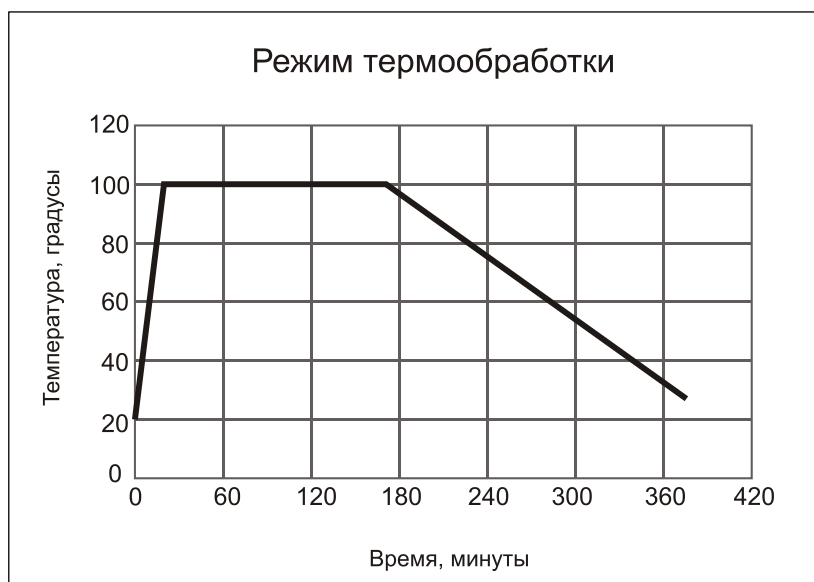
				левому значению тока в выбранном диапазоне тока	
		<b>Правый предел:</b>	<i>-100,0 ... 100</i>	Величина мощности или температуры, соответствующая крайнему правому значению тока в выбранном диапазоне тока	<i>100,0% Или 100°C</i>
<b>Выбор языка</b>	<b>Язык:</b>	<i>Русский</i>	Меню на русском языке		<i>Русский</i>
		<i>English</i>	Меню на английском языке		
<b>Установка количества каналов</b>	<b>Количество каналов:</b>	<i>2 ... 8</i>	Данная функция позволяет отключить каналы, которые не используются		<i>8</i>

## Приложение

### Пример составления программы

**Редактор программ** служит для создания и исправления программ.

Для того, чтобы создать программу, в окне **Редактор программ** укажите кнопками ◀ и ▶ номер программы, с которой планируется работать.



**Для программирования первого шага программы - изменения температуры от 20 до 100°C за 20 мин, то есть со скоростью 240°C/час:**

1. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку **Номер шага** и кнопками ◀ и ▶ выберите №1.
2. Нажмите **ОК** и перейдите в нижнюю часть экрана, в которой отображаются параметры данного шага.
3. Кнопками ▲ и ▼ выбрать надпись **Тип шага**.
4. Кнопками ◀ и ▶ установить тип шага программы: *Нагрев/охлаждение*.
5. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Уставка SP=* и кнопками ◀ и ▶ задайте конечное значение температуры на данном шаге, т.е. 100°C.
6. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Скорость V=* и кнопками ◀ и ▶ задайте значение скорости на данном шаге, т.е. 240°C/час.
7. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Следующий шаг, если* и кнопками ◀ и ▶ выбрать условие перехода на следующий шаг. Это может быть:
  - *T измеренная = SP* - переход на следующий шаг произойдет тогда, когда, измеряемая (фактическая) температура достигнет нужного значения;
  - *T расчетная = SP* - переход на следующий шаг произойдет тогда, когда, по расчетам прибора, исходя из заданной скорости изменения температуры, температура достигнет нужного значения;
  - *Ручное подтверждение* - переход на следующий шаг произойдет после нажатия кнопки.
8. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Дополнительные параметры* и кнопками ◀ и ▶ выбрать *Общие* или *Частные*. Если выбрать *Общие*, то параметры ПИД регулирования будут одинаковыми с другими шагами программы. Если выбрать *Частные*, то параметры ПИД регулирования, а также ограничение мощности по максимальному и минимальному значениям можно настроить для данного шага программы в строке *Дополнительно*.

**Для программирования второго шага программы - удержания температуры 100°C в течение 2,5 часов:**

1. Нажмите **MENU** и перейдите в верхнюю часть экрана.
2. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Номер шага* и кнопками ◀ и ▶ выберите №2.
3. Нажмите **OK** и перейдите в нижнюю часть экрана.
4. Кнопками ▲ и ▼ выбрать надпись *Тип шага*.
5. Кнопками ◀ и ▶ установить тип шага программы: *Выдержка*.
6. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Уставка SP=* и кнопками ◀ и ▶ задайте значение поддерживаемой температуры на данном шаге, т.е. 100°C.
7. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Время выдержки* и кнопками ◀ и ▶ задайте значение времени удержания заданной температуры на данном шаге, т.е. 150 мин.

**Для программирования третьего шага программы - изменения температуры от 100 до 30°C за 3,5 часа, то есть остывания со скоростью 20°C/час:**

1. Нажмите **MENU** и перейдите в верхнюю часть экрана.
2. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Номер шага* и кнопками ◀ и ▶ выберите №3.
3. Нажмите **OK** и перейдите в нижнюю часть экрана.
4. Кнопками ▲ и ▼ выбрать надпись *Тип шага*.
5. Кнопками ◀ и ▶ установить тип шага программы: *Нагрев/охлаждение*.
6. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Уставка SP=* и кнопками ◀ и ▶ задайте конечное значение температуры на данном шаге, т.е. 30°C.
7. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Скорость V=* и кнопками ◀ и ▶ задайте значение скорости на данном шаге, т.е. 20°C/час.
8. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Следующий шаг, если* и кнопками ◀ и ▶ выбрать условие перехода на следующий шаг. Это может быть:
  - *T измеренная = SP* - переход на следующий шаг произойдет тогда, когда, измеряемая (фактическая) температура достигнет нужного значения;
  - *T расчетная = SP* - переход на следующий шаг произойдет тогда, когда, по расчетам прибора, исходя из заданной скорости изменения температуры, температура достигнет нужного значения;
  - *Ручное подтверждение* - переход на следующий шаг произойдет после нажатия кнопки.
9. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Дополнительные параметры* и кнопками ◀ и ▶ выбрать *Общие* или *Частные*. Если выбрать *Общие*, то параметры ПИД регулирования будут одинаковыми с другими шагами программы. Если выбрать *Частные*, то параметры ПИД регулирования, а также ограничение мощности по максимальному и минимальному значениям можно настроить для данного шага программы в строке *Дополнительно...*

**Для программирования четвертого шага программы – остановка выполнения программы:**

10. Нажмите **MENU** и перейдите в верхнюю часть экрана.
11. Кнопками ▲ и ▼ перейдите на строку *Номер шага* и кнопками ◀ и ▶ выберите № 4.
12. Нажмите **OK** и перейдите в нижнюю часть экрана.
13. Кнопками ▲ и ▼ выбрать пункт *Тип шага*.
14. Кнопками ▼ и ▲ установить тип шага программы: *Стоп*.

**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)

w\_29E6\_v1  
nt29E6\_3255  
nt29E6\_3271