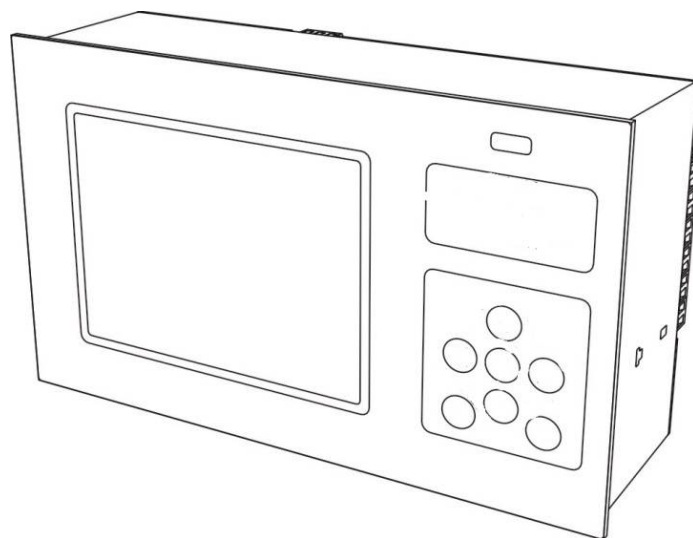




**СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ**

приборостроительное предприятие



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

# ТЕРМОДАТ-29М6

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА.....	4
2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ .....	6
3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА .....	6
4 ОСНОВНОЙ ЭКРАН.....	7
5 НАСТРОЙКИ.....	8
6 ОПЕРАЦИИ С USB FLASH– НОСИТЕЛЕМ .....	9
7 УНИКАЛЬНЫЙ НОМЕР ПРИБОРА.....	10
8 КОНФИГУРАЦИЯ.....	10
9 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА.....	11
9.1 МОНТАЖ ПРИБОРА .....	11
9.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ .....	11
9.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ .....	12
9.4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА .....	14
9 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА .....	15
10 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	16
11 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ.....	17
12 СТРАНИЦЫ НАСТРОЙКИ .....	18
13 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	23

## ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за выбор многоканального измерителя температуры Термодат-29М6.

Термодат-29М6 работает в режиме электронного самописца. Измеренная температура выводится в виде графика по одному каналу или по четырем каналам одновременно на жидкокристаллический дисплей диагональю 5,7 дюйма. Также на экране может отображаться измеренная температура по всем каналам одновременно в цифровом виде.

Конструктивно прибор состоит из нескольких блоков: основного и периферийных. Основной блок устанавливается в щит. Периферийные блоки могут включать в себя блок измерения и блок выходов (зависит от модели). Периферийные блоки устанавливаются на DIN – рейку и собраны на общее основание. Блоки соединяются между собой витой парой и могут быть удалены друг от друга на расстояние до 1,2 км. На основном блоке установлены два реле. Они предназначены для общей аварийной сигнализации.

Термодат-29М6 имеет универсальные измерительные входы, что позволяет использовать для измерений различные датчики: термопары, термометры сопротивления, датчики с токовым выходом и др. Диапазон измерения температуры (от минус 270 до 2500°С) определяется датчиком. Температурное разрешение - по выбору 1°С или 0,1°С.

**Важно:** *Для корректной работы прибора «горячие» концы термопар (спаи термопар, расположенные на объекте) должны быть гальванически изолированы (не иметь электрического контакта) друг от друга.*

Результаты измерений с привязкой к реальному времени и дате записываются в энергонезависимую память большого объёма, образуя архив данных. Данные из архива могут быть просмотрены на дисплее прибора в виде графика или переданы на компьютер для дальнейшей обработки.

Подключение к компьютеру осуществляется по интерфейсу RS485. К компьютеру одновременно может быть подключено несколько приборов. Их количество зависит от структуры сети и от используемого на компьютере программного обеспечения. Прибор Термодат-29М6 поддерживает три протокола обмена с компьютером: «Термодат» - протокол, специфический для приборов Термодат, и широко распространённые протоколы Modbus-ASCII и Modbus-RTU.

# 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

В таблице 1 описаны основные характеристики и возможности прибора Термодат-29М6.

Таблица 1 - Технические характеристики прибора.

<b>Измерительные входы</b>		
<b>Общие характеристики</b>	Количество входов	8 (12,24) универсальных входов
	Полный диапазон измерения	от минус 270°C до 2500°C - определяется типом датчика
	Время измерения одного канала, не более	0,5 сек — для термопары 0,7 сек — для термометра сопротивления
	Класс точности	0,25
	Разрешение	1°C или 0,1°C (выбирается пользователем)
	Расположение	На блоке измерения
<b>Термопара</b>	Типы термопар	ХА(К), ХК(L), ПП(S), ПП(R), ПР(В), МК(Т), ЖК(J), НН(N), ВР(A-1), ВР(A-2), ВР(A-3)
	Компенсация холодного спая	Автоматическая, «ручная» в диапазоне от 0 до 100°C или отключена
<b>Термометр сопротивления</b>	Типы термометров сопротивления	Pt ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), П ( $\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), М ( $\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), Сu ( $W100=1.426$ ), Н ( $\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
	Сопротивление при 0°C	100 Ом или любое другое в диапазоне 20...200 Ом
	Компенсация сопротивления подводющих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)
	Измерительный ток	0,25 мА
<b>Линейный вход</b>	Измерение напряжения	От -10 мВ до 80 мВ
	Измерение тока	От 0 до 40 мА (с внешним шунтом 2 Ом)
	Измерение сопротивления	От 10 до 300 Ом
	Измерение с масштабированием	От -10 до 80 мВ или от 0 до 40 мА (с внешним шунтом)
<b>Выходы на основном блоке</b>		
Реле	Количество выходов	2 (4) выхода (зависит от модели)
	Максимальная нагрузка	7 А, ~230 В для нормально-разомкнутых контактов 3 А, ~230 В для нормально-замкнутых контактов
	Назначение	Аварийная сигнализация - Перегреве выше заданной аварийной температуры. - Снижении ниже заданной аварийной температуры.
<b>Выходы на периферийном блоке</b>		
Релейные	Количество	8 или 16 (12 или 24) выхода на блоке выходов (зависит от модели)
	Максимальный коммутируемый ток	7 А, ~ 230 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>Аварийная сигнализация</b>		
Режимы работы	- Перегрев выше заданной аварийной температуры - Снижение температуры ниже заданной аварийной температуры - Обрыв датчика	
<b>Сервисные функции</b>		
Возможность подключения к беспроводной связи Bluetooth <i>(опционально)</i>		
Возможность подключения к локальной сети, порт Ethernet <i>(опционально)</i>		
Ограничение доступа к параметрам настройки		
Копирование архива на USB носитель (опция)		
Цифровая фильтрация сигнала		
<b>Архив и интерфейс</b>		

<b>Архив</b>	Память	8Gb			
	Просмотр архива	На дисплее прибора в виде графика или на компьютере			
<b>Интерфейс</b>	Тип интерфейса	RS485			
	Скорость обмена	9600..115200 бит/сек			
	Особенности	Изолированный			
	Протокол	Modbus ASCII, Modbus RTU, «Термодат»			
<b>USB-порт</b> (при наличии)	Применение	Подключение USB-Flash носителя для скачивания архива			
	Ток потребления USB-Flash носителя	не более 50 мА			
	Максимальный объем флэшки	32 Gb			
	Файловая система флэшки	FAT32			
	Наличие предохранителя	Нет			
	Применение	Подключение USB-Flash носителя для скачивания архива			
<b>Питание</b>					
Номинальное напряжение питания		~230 В, 50 Гц (опционально -24 В)			
Допустимое напряжение питания		От 187,0 до 253,0 В (от 21 до 27 В)			
Потребляемая мощность		Не более 30 Вт			
Отображение информации		Жидкокристаллический графический дисплей диагональю 5,7 дюйма со светодиодной подсветкой, разрешение 320x240 точек			
<b>Общая информация</b>					
Конструкция, масса и размеры		Основной блок в металлическом корпусе. Исполнение - для монтажа в щит.			
		Прибор	Лицевая панель	Габаритный размер	Монтажный вырез
		29M6/.../(F)	230x138	230x138x95	222x127
		Корпуса блоков измерения и выходов- пластик. Исполнение - для установки на DIN-рейку. Собраны на общем основании.			
		Прибор	Количество блоков	Габаритный размер блоков	Габаритный размер блоков с основанием
		PB/8(12)УВ	1	107x88x59	-
PB/24УВ	2	316x88x59	340x140x92		
PB/8(12)УВ/8(12)P/8(12)P	2	316x88x59	340x140x92		
		Масса не более 1,6 кг.			
<b>Экран</b>					
Тип		Жидкокристаллический графический дисплей со светодиодной подсветкой			
Размер		Количество точек 320x240, размер экрана 5,7 дюйма			
Назначение		- вывод графика измеренной температуры - вывод подробной информации о процессе регулирования - вывод меню для настройки прибора			
Технические условия		ТУ 4218-004-12023213-2013			
Сертификация		Приборы «Термодат» внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации (подробная информация о сертификатах размещена на сайте <a href="http://www.termodat.ru">www.termodat.ru</a> ).			
Метрология		Поверка приборов «Термодат» должна осуществляться в соответствии с действующей методикой поверки (методика поверки размещена на сайте <a href="http://www.termodat.ru">www.termodat.ru</a> ).			
		Межповерочный интервал 2 года			
Условия эксплуатации		Рабочий диапазон от минус 10°С до плюс 45°С, влажность до 80%, без конденсации влаги			
Степень защиты		IP20 - до установки в щит			
		IP54 – со стороны передней панели после установки в щит			
<b>Модели</b>					
29M6/2(4)P/485/4M(8Gb)/(F)/(Et)/(Bt)/(24B)-PB/8(12)УВ/8(12P)/8(12P)		2(4)- реле на основном блоке, интерфейс RS485, архив 4М (8 Gb), (USB-порт), (порт Ethernet), (Bluetooth), (питание 24В)- 8(12)- универсальных входов, 8(12, 16, 24)- релейных выходов			
29M6/2(4)P/485/4M(8Gb)/(F)/(Et)/(Bt)/(24B)-PB/8(12,24)УВ		2(4)- реле на основном блоке, интерфейс RS485, архив 4М (8 Gb), (USB-порт), (порт Ethernet), (Bluetooth), (питание 24В)- 8(12, 24)- универсальных входов			

\*- наличие функций, указанных в скобках, зависит от модели.

## 2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

В основном режиме работы прибор измеряет и выводит информацию по всем используемым каналам. При срабатывании аварийной сигнализации на любом канале загорается красный индикатор – (!).

**Примечание:** Чтобы показания, символизирующие обрыв датчика, не мешали наблюдению, советуем на неиспользуемые входы вместо датчиков подключить закоротку – кусочек проволоки или канцелярскую скрепку. При этом прибор будет показывать свою собственную температуру, близкую к температуре воздуха или чуть выше.

## 3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

Настройка прибора производится с помощью семи кнопок на лицевой панели.

**Вход в режим настройки осуществляется кнопкой MENU. Чтобы выйти из режима настройки, нажмите кнопку ESC.**

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

Прибор Термодат-29М6 – многоканальный прибор. Не забывайте, что большинство параметров необходимо устанавливать для каждого канала. На тех страницах, где это требуется, номер канала выбирается сразу после входа на страницу. Первым параметром на такой странице появляется «**Выберите номер канала**».

Все функции по настройке прибора реализованы в виде экранного меню. Экранное меню состоит из строчных меню, окон ввода и текстовых сообщений.

Для работы с меню используйте кнопки, расположенные на передней панели прибора.

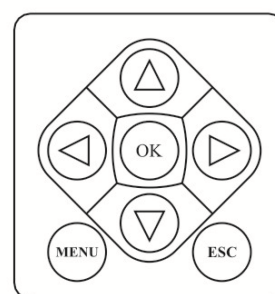
Список меню:

- **Операции с USB-носителем**
- **Основной экран...**
- **Настройки...**
- **Конфигурация...**

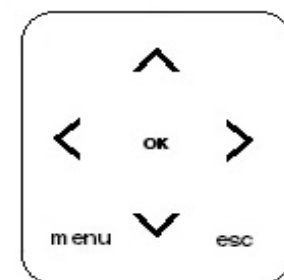
Теперь рассмотрим каждый из пунктов меню.

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

**Вариант 1**



**Вариант 2**



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.

## 4 ОСНОВНОЙ ЭКРАН

Термодат-29М6 может работать в одном из шести 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, кратко»** соответствует одновременному выводу на экран состояния по всем каналам.

Третий из них **«Все каналы, подробно»** одновременно выводится на экран графики по четырем каналам в одних осях координат с текущим значением температуры и уставки. Переключение между каналами производится с помощью кнопок ▼ и ▲.

Четвертый 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 «◀».

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

Шестой режим **«Один канал, подробно»** – на дисплей выводится график измеренной температуры на выбранном канале. В этом режиме кнопками ◀ и ▶ можно перемещать график влево и вправо, кнопками ▼ и ▲ - переключать каналы.

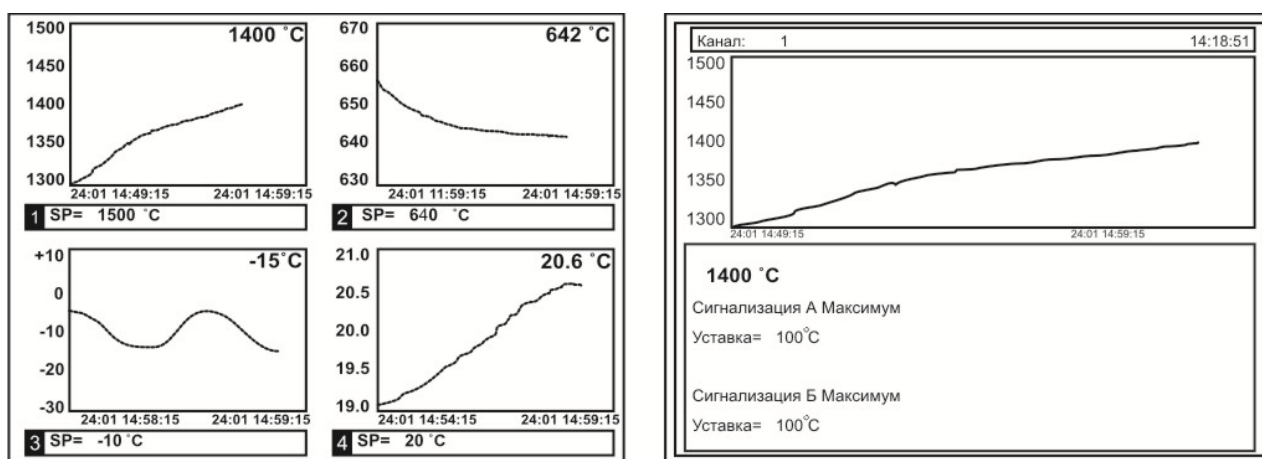


Рисунок 1. Режим индикации «График»

## 5 НАСТРОЙКИ

Это меню содержит большое количество параметров настройки, а именно:

- Входы;
- Сигнализация 1(А);
- Сигнализация 2(Б);
- Сигнализация 3(В);
- Сигнализация 4(Г);
- График;
- Архив;
- Сетевое подключение;
- Дата и время;
- Летнее/зимнее время;
- Уникальный номер прибора.

Страница **Входы** содержит настройки входа. Здесь настраивается не только тип датчика, но и задаются дополнительные параметры входа, например, корректировка показаний датчика и др. Для этого, выберите канал, для которого будет назначен тип датчика, выберите параметр **Датчик** и присвойте ему одно из значений.

**Линейный, Квадратичный, Квадратнокоренной** тип входа следует выбирать, если Вы используете датчик физической величины (температуры, давления, расхода и пр.) с токовым (4...20 мА, 0...5 мА) или потенциальным сигналом (-10...80 мВ). Зависимость между сигналом с датчика и измеряемой величиной может быть линейной, квадратичной или квадратнокоренной.

Для корректной работы таких датчиков необходимо сделать следующие настройки. После выбора одного из этих трех типов датчика выберите пункт **Дополнительно** и задайте положение двух точек на градуировочной кривой. Точки лучше взять на краях диапазона, для максимальной точности вычисления. Для первой точки сначала вводится напряжение (**При  $U=_$** ), а затем значение температуры, соответствующее этому напряжению. То же самое требуется сделать для второй точки. При использовании датчика с токовым сигналом на вход прибора необходимо установить шунт 2 Ом. Напряжение при этом следует рассчитывать по закону Ома. Например, при токовом сигнале 4...20 мА и шунте 2 Ом, первая точка  $U=2*4=8$  мВ,  $T=...$ , вторая точка  $U=2*20=40$  мВ,  $T=...$

Последний параметр **Уровень обрыва** задаёт значение напряжения, ниже которого прибор фиксирует обрыв датчика.

При выборе типа датчика **Сопротивление R, Ом** прибор будет работать как измеритель сопротивления (омметр).

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

На странице **Входы** можно также включить/отключить/настроить ручную компенсацию температуры холодного спая термопар.

В этом меню так же задаётся аварийные значения температуры – аварийные уставки - при которых будут срабатывать реле, а также тип работы аварийной сигнализации. В



меню **Сигнализация 1(А), Сигнализация 2(Б), Сигнализация 3(В), Сигнализация 4(Г)** (зависит от модели), выбирается один из шести типов аварийной сигнализации.

При выборе типа работы аварийной сигнализации **Максимум** аварийная сигнализация будет срабатывать при превышении аварийной уставки. При типе работы **Минимум** аварийная сигнализация будет срабатывать при снижении измеренной температуры ниже заданной аварийной уставки. **Гистерезис** — это зона нечувствительности около аварийной уставки. Авария может фиксироваться и при обрыве или неисправности датчика, если использовать функцию **При обрыве: Да**.

На странице **График** можно задать масштаб графика по осям (от 1 минуты до 250 часов), величину сдвига при достижении графиком края окна дисплея, настроить ось Y, а также может быть добавлена координатная сетка и надписи по осям.

На странице **Архив** устанавливается периодичность записи в архив:

- **Нормальный период** - период записи в архив при нормальном течении технологического процесса.

- **Аварийный период** - период записи в архив при аварийной ситуации.

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 температуре за последний период времени.

Прибор оборудован интерфейсом RS485 для связи с компьютером. Предлагаемая бесплатно компьютерная программа позволяет записывать данные в память компьютера, строить график изменения температуры на экране компьютера в реальном времени, извлекать данные из архивной памяти прибора и представлять их в графическом виде, выводить графики в удобном масштабе на печать. RS485 (при наличии преобразователя интерфейса RS485/RS232) позволяет работать одновременно с большим числом приборов, соединенных двухпроводной линией. На странице **Сетевое подключение** в пункте **Сетевой адрес** задается сетевой адрес прибора, скорость передачи данных (**Скорость**) и протокол обмена прибора с компьютером.

## 6 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».

**Внимание!** *Не следует подключать к прибору через USB-порт активные устройства (например, компьютер, телефон), чтобы избежать поломки прибора или активного устройства.*

- 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». После того, как светодиоды загорятся ровным светом, можно будет извлечь USB-Flash носитель из прибора.

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

- 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 «ОК» 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.

После скачивания архива в корневом каталоге USB-flash носителя появится папка TERMODAT. Внутри неё будет находиться папка с именем DI\_XXXX (где X - уникальный номер прибора), в этой папке будет каталог, имя которого соответствует времени скачивания архива. В этом каталоге будут храниться данные, скачанные из прибора.

Пример: Полный путь до файла, скачанного 02.12.2020 г. из прибора с уникальным номером 1, будет выглядеть -TERMODAT/DI\_0001/02\_12\_20/

## 7 УНИКАЛЬНЫЙ НОМЕР ПРИБОРА

В этом разделе прибору присваивается уникальный номер, не совпадающий с другими Вашими приборами, оснащенными USB – портом и/ или радио – каналом «BLUETOOTH»

## 8 КОНФИГУРАЦИЯ

В меню «Конфигурация» содержатся дополнительные настройки для измерения прибора, здесь можно установить **Разрешение** измеренной величины, т.е. выбрать позицию точки (0,1 или 1), при этом выбор разрешения влияет только на отображение измеренной температуры, внутреннее разрешение аналого-цифрового преобразования всегда высокое.

Для уменьшения ошибок измерения, вызванных индустриальными помехами, в приборе реализованы цифровые фильтры. Здесь возможно выбрать тип фильтра или вовсе отключить фильтр. Фильтр **1.Сглаживающий** осуществляет проверку на разумность результата очередного измерения и отбрасывает случайные ложные выбросы, вызванные экстремальной помехой. Этот фильтр не сильно уменьшает время отклика прибора, он установлен в приборе по умолчанию и мы не рекомендуем его отключать. Фильтр

**2.Усредняющий** осуществляет усреднение результатов измерения за некоторое время. Фильтр заметно снижает скорость отклика прибора на изменение температуры. Фильтр влияет не только на индикацию, но и на процесс регулирования и срабатывания аварийной сигнализации. Фильтр, безусловно, улучшает качество сигнала. Но пользоваться им следует осторожно, учитывая характерные времена процесса. При использовании фильтра следует установить время усреднения в параметре **Глубина фильтрации**.

## **9 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА**

### **9.1 МОНТАЖ ПРИБОРА**

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.

Основной блок прибора предназначен для щитового монтажа, крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки. Блоки измерения и выходов предназначены для установки на DIN - рейку Габаритные размеры для монтажа указаны в **пункте 10**.

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать +50°C. При подключении прибора к сети рекомендуем установить автоматический выключатель с током срабатывания 1 А.

### **9.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ**

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.

**Важно:** Для корректной работы прибора «горячие» концы термопар (спаи термопар, расположенные на объекте) должны быть гальванически изолированы (не иметь электрического контакта) друг от друга.

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

### **Подключение термометров сопротивления.**

К приборам Термодат могут быть подключены платиновые, медные и никелевые термометры сопротивления. Термометры сопротивления 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.

### **Подключение датчиков с токовым выходом.**

Для подключения датчиков с токовым выходом  $0...20 \text{ мА}$  или  $4...20 \text{ мА}$  необходимо установить шунт  $2 \text{ Ом}$ . Рекомендуем использовать Шунт Ш2 нашего производства.

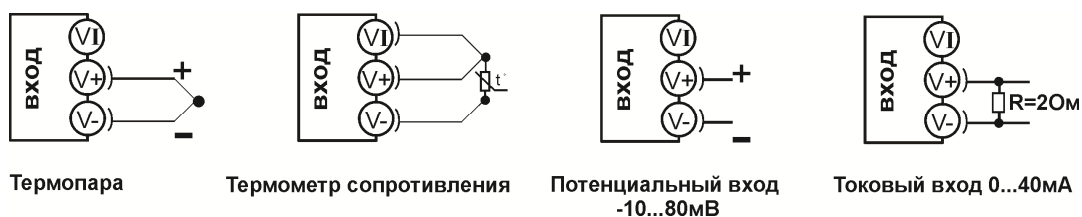


Рисунок 2. Схемы подключения датчиков

## **9.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

Реле, установленные в приборе, могут коммутировать нагрузку до  $7 \text{ А}$  при  $230 \text{ В}$ . Однако следует помнить, что ресурс работы контактов реле зависит от коммутируемого тока, напряжения и типа нагрузки. Чем выше ток коммутации, тем сильнее эрозия контактов из-за искрообразования. Особенно вредно работать контактам реле с индуктивной нагрузкой. Для защиты контактов реле, параллельно индуктивной нагрузке следует устанавливать RC-цепочки (типичные значения  $0,1 \text{ мкФ}$  и  $100 \text{ Ом}$ ). На активной нагрузке до  $1,0 \text{ кВт}$  при  $230 \text{ В}$  (электролампа, плитка, чайник) можно коммутировать мощности без вторичных реле. Для защиты реле обязательно следует устанавливать плавкие предохранители.

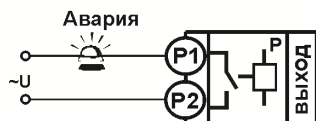
На рисунке 3 представлены схемы подключения исполнительных устройств.

Более подробная информация по выходам приборов «Термодат» представлена в статье «Исполнительные выходы приборов Термодат» на сайте <http://www.termodat.ru/information/articles/vihoditermodat/>.

### Выход «Р»

Релейный выход. Предназначен для управления нагрузкой мощностью до 1,5 кВт

Контакты нормально- разомкнутые - 7А, ~230 В



Подключение  
аварийной сигнализации

*Рисунок 3.Схемы подключения релейного выхода*



## 10 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА

На рисунках 5 и 6 представлены габаритные размеры основного блока.

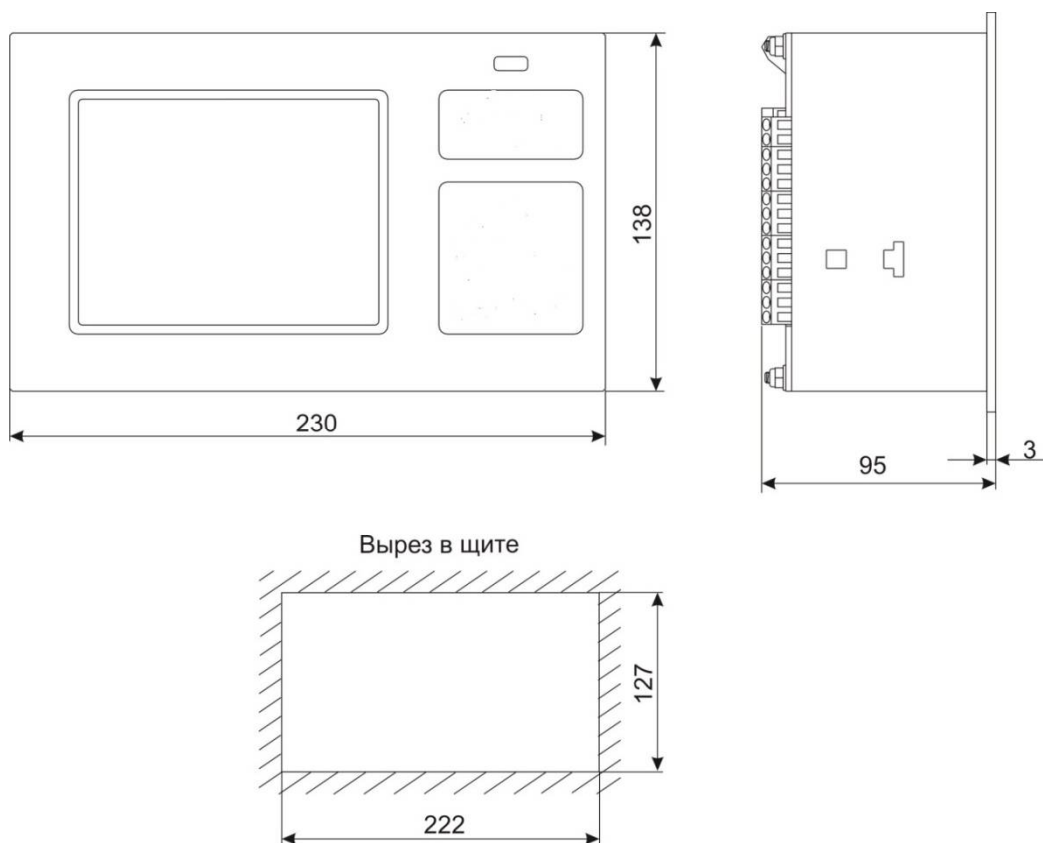


Рисунок 5 – Габаритные размеры основного блока прибора Термодат-29М6/...../F

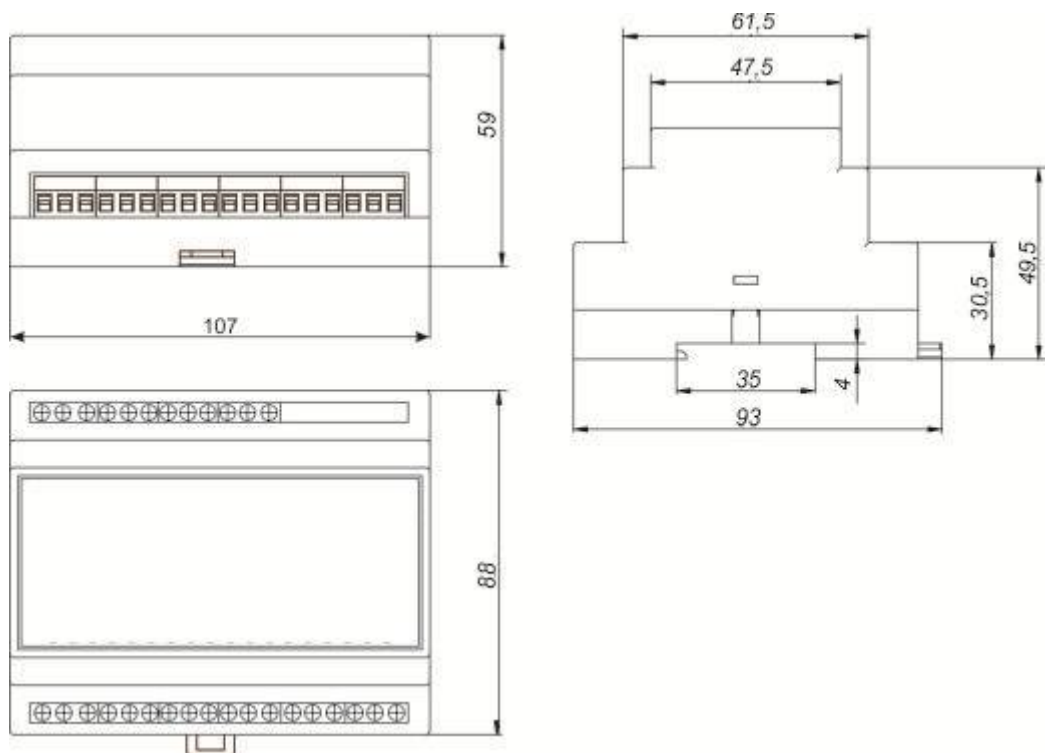


Рисунок 6 – Габаритные размеры блока измерения РВ/12(24)УВ

На рисунке 7 представлены габаритные размеры блока измерения и блока выходов

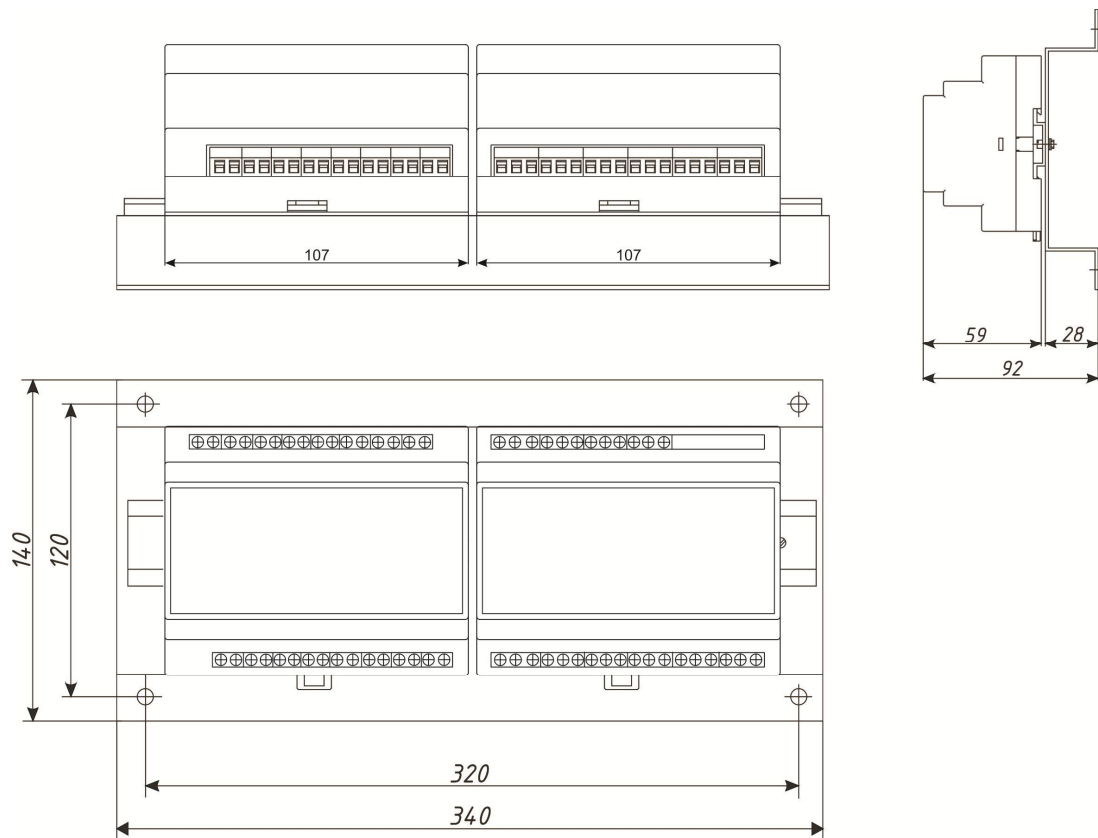


Рисунок 7 – Габаритные размеры блока измерения и блока выходов РВ/8(12)УВ/8(12)Р/(8(12)Р)

## 11 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке прибора к использованию должны быть соблюдены следующие требования:

- место установки прибора должно обеспечивать удобные условия для монтажа, обслуживания и демонтажа;
- любые подключения к прибору следует производить при отключенном питании сети;
- необходимые линии связи следует подсоединять к клеммам прибора согласно схеме подключения;
- при эксплуатации прибора должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей"
- контактные колодки должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы. Контакт  $\ominus$  на задней стенке прибора должен быть заземлен.

При выявлении неисправности прибора необходимо отключить подачу питания на прибор и связаться со службой технической поддержки для получения дальнейшей инструкции по её устранению.



## **12 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ**

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 50°С и значениях относительной влажности не более 80 % при 25°С.

Прибор может транспортироваться всеми видами крытого наземного транспорта без ограничения расстояний и скорости движения.

Прибор не содержит вредных веществ, драгоценных металлов и иных веществ, требующих специальных мер по утилизации.

## 13 СТРАНИЦЫ НАСТРОЙКИ

### Операции с USB-носителем

<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	

### Основной экран...

<b>Четыре канала, график</b>	Одновременно выводится на экран графики по четырем каналам в одних осях координат с текущим значением температуры и уставки. Переключение между каналами производится с помощью кнопок ▼ и ▲
<b>Все каналы, кратко</b>	режим индикации, при котором на экране отображается измеренная температура по всем каналам
<b>Все каналы, подробно</b>	режим индикации, при котором на экране отображается измеренная температура по всем каналам и заданные уставки аварийных сигнализаций.
<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

### Настройки...

<b>Входы</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	1 ... 24, Все	<b>Выберите номер канала</b>	1
	<b>Входные параметры</b>			
<b>Датчик:</b>	<i>Термопара ХА(К)</i>	<i>Хромель/Алюмель (-270...1372)°C</i>	<i>Термопара ХА (К)</i>	
	<i>Термопара ХК (L)</i>	<i>Хромель/Копель (-200...800)°C</i>		
	<i>Термопара ПП (S)</i>	<i>Платина-Родий 10% (-50...1768)°C</i>		
	<i>Термопара ЖК (J)</i>	<i>Железо/Константан (-210...1200)°C</i>		
	<i>Термопара МКн (Т)</i>	<i>Медь/Константан (-270...400)°C</i>		
	<i>Термопара ПП (R)</i>	<i>Платина-Родий 13% (-50...1768)°C</i>		
	<i>Термопара ПР (В)</i>	<i>Платина-Родий 30% (600...1820)°C</i>		
	<i>Термопара НН (N)</i>	<i>Нихросил/Нисил (-270...1300)°C</i>		
	<i>Термопара ВР (А-1)</i>	<i>Вольфрам-Рений (0...2500)°C</i>		
	<i>Термопара ВР (А-2)</i>	<i>Вольфрам-Рений (0...1800)°C</i>		
	<i>Термопара ВР (А-3)</i>	<i>Вольфрам-Рений (0...1800)°C</i>		
	<i>Термопара ТХК (Е)</i>	<i>Никель-хром/медь-никель (хромель/константан)</i>		
	<i>Термометр сопротивления Pt</i>	<i>Pt (<math>\alpha = 0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}</math>) (-200...+500)°C</i>		
	<i>Термометр сопротивления М</i>	<i>M (<math>\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}</math>) (-180...+200)°C</i>		

	Термометр сопротивления П	П ( $\alpha = 0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (-200...+500) $^{\circ}\text{C}$		
	Термометр сопротивления Си	Си ( $W_{100} = 1,4260$ ) (-50...+200) $^{\circ}\text{C}$		
	Термометр сопротивления Н	Н ( $\alpha = 0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (-60...+180) $^{\circ}\text{C}$		
	Сопротивление R, Ом	Вход используется для измерения сопротивления 20...330 Ом		
	Линейный датчик	Подключение датчика с выходом по напряжению. Линейное масштабирование измеренной величины		
	Квадратнокоренной датчик	Подключение датчика с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с извлечением квадратного корня		
	Квадратичный датчик	Подключение датчика с выходом по напряжению. Масштабирование измеренной величины с возведением в квадрат		
	Токовый J, 4...20 мА	Датчик с токовым сигналом 4...20 мА с шунтом 2 Ом		
	Напряжение U, мВ	Вход используется для измерения напряжения -10...80 мВ		
	Пирометр PK-15	0...1500 $^{\circ}\text{C}$		
	Пирометр PC-20	0...1950 $^{\circ}\text{C}$		
	Нет	Датчик не используется		
<b>Дополнительно</b>				
при выборе датчик: Термопара	Компенсация холодного спая	Авто	Автоматическая компенсация	Авто
		Ручная	Ручная компенсация	
		Нет	Компенсация отключена	
	Температура Х.С. (при Ручная)	Температура холодного спая термопары при ручной компенсации		0
при выборе датчик: Термометр сопротивления	Сопротивление при 0 $^{\circ}\text{C}$ =	Сопротивление термосопротивления при 0 $^{\circ}\text{C}$ . Указывается на этикетке или паспорте датчика. Обычно равно 50 или 100 Ом		100,0 Ом
при выборе датчик: Квадратнокоренной датчик, Квадратичный датчик Линейный датчик	При U=	Значение напряжения в крайней точке диапазона измерения		0,00 мВ
	Значение =	Значение температуры или другой физической величины, соответствующее напряжению U1		0,0 $^{\circ}\text{C}$
	При U=	Значение напряжения в другой крайней точке диапазона измерения		00,00 мВ
	Значение =	Значение температуры или другой физической величины, соответствующее напряжению U2		0,0 $^{\circ}\text{C}$
	Уровень обрыва=	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.
при выборе датчик: Токовый J, 4...20 мА	При 4 мА:	Значение температуры или другой физической величины, соответствующее току в крайней точке диапазона измерения		0,0 $^{\circ}\text{C}$
	При 20 мА:	Значение температуры или другой физической величины, соответствующее току в другой крайней точке диапазона измерения		0,0 $^{\circ}\text{C}$
	Уровень обрыва=	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.
Представление результата при выборе: Квадратнокоренной датчик,	Позиция разделителя	1/ 0,1/ 0,01/ 0,001/ 0,0001 Задается положение десятичной точки в представлении числа		0,1
	Единицы измерения	Задаются единицы измерения в представлении измеряемой величины: $^{\circ}\text{C}$ , %, Па, кПа, МПа,		$^{\circ}\text{C}$

	<i>Квадратичный датчик, Линейный датчик, Токовый I, 4...20 мА</i>		<i>атм, мм.в.с., мм.р.с., т/ч, л/ч, мВ, В, мА, А, Ом, мм, м</i>	
<b>Сигнализации Сигнализация 1 (А)</b>	<b>Выберите номер канала:</b>	<i>1 ...24, Все</i>	Выберите номер канала	<i>1</i>
	<b>Тип:</b>	<i>Максимум</i>	Авария при температуре выше температуры уставки, задаваемой при настройке сигнализации.	<i>Максимум</i>
		<i>Минимум</i>	Авария при температуре ниже температуры уставки, задаваемой при настройке сигнализации	
		<i>Отклонение от среднего</i>	Авария при температуре выше или ниже от среднего значения по всем каналам	
		<i>Отключена</i>	Аварийная сигнализация отключена	
	<b>Уставка=</b>	<i>-270 ... 1380°С</i>	Значение величины аварийной уставки, или допуска или диапазона в зависимости от выбранного типа аварии	<i>100,0°С</i>
	<b>Гистерезис=</b>	<i>0 ... 25</i>	Зона нечувствительности сигнализации	<i>1°С</i>
	<b>Блокированная:</b>	<i>Нет, Да</i>	Блокировка аварийной сигнализации при первоначальном разогреве (охлаждении)	<i>Нет</i>
	<b>Глубина фильтра:</b>	<i>1 ... 250 сек</i>	Время, в течение которого условие аварийной ситуации должно подтверждаться, после чего срабатывает сигнализация	<i>1 сек.</i>
	<b>При обрыве:</b>	<i>Нет, Да</i>	Должна ли срабатывать сигнализация при обрыве датчика	<i>Нет</i>
<b>Выход</b>	<i>Нет Линия 1 Линия 2</i>	Настройка вывода сигнализации на периферийный блок	<i>Выход 1</i>	
<b>Действие:</b>	<i>Включение, Выключение</i>	При выполнении условия аварии соответствующий выход сигнализации должен срабатывать на замыкание или размыкание	<i>Включение</i>	

**Сигнализация 2(Б), 3(В), 4(Г)** Настройки те же, что и для «Сигнализации 1(А)»

<b>График</b>	<b>Ось абсцисс (время)</b>	<b>Ширина окна.</b>	<i>Часов:</i>	<i>0 ... 240</i>	<i>0</i>
			<i>Минут:</i>	<i>0 ... 59</i>	<i>5</i>
		<b>Сдвиг.</b>	<i>Часов:</i>	Величина сдвига графика при достижении им края экрана <i>0 ... 240</i>	<i>0</i>
			<i>Минут:</i>	<i>0 ... 59</i>	<i>1</i>
		<b>Возвращение через 15 секунд:</b>			<i>Да, Нет</i>
	<b>Ось ординат (Y)</b>	<b>Выберите номер канала</b>	<i>1 ... 12, Все</i>	Выберите номер канала	<i>1</i>
		<b>Автомасштабирование</b>	<i>Да</i>	Автомасштабирование включено	<i>Да</i>
			<i>Нет</i>	Автомасштабирование выключено	
		<b>↕Границы</b>	<b>Минимум=</b>	Минимальное значение на оси ординат ( <i>от -999 до 3000</i> )	<i>0</i>
	<b>Максимум=</b>		Максимальное значение на оси ординат ( <i>от -999 до 3000</i> )	<i>50</i>	
	<b>Вид графика</b>	<b>Тип:</b>	<i>Горизонтальный</i>		<i>Горизонтальный</i>
			<i>Вертикальный</i>		
		<b>Сетка:</b>	<i>Да</i>	Есть сетка на графике	<i>Нет</i>
			<i>Нет</i>	Нет сетки на графике	
		<b>Надписи:</b>	<i>По оси X</i>	Есть надписи, соответствующие началу и концу оси X	<i>По осям X,Y</i>
<i>По оси Y</i>	Есть надписи по оси Y				
<i>По осям X,Y</i>	Есть надписи по осям X и Y				

			<i>Нет</i>	Нет надписей по осям		
		<b>Дополнительно...</b> (если сетка: Да)	<b>Выберите номер канала</b>	1 ...8, Все	Выберите номер канала	1
			<b>Ось X:</b>	<b>Заданное количество линий:</b>	<i>Нет, Да</i>	<i>Нет</i>
				<b>Количество линий сетки:</b>	2 ... 15	12
			<b>Ось Y:</b>	<b>Заданное количество линий:</b>	<i>Нет, Да</i>	<i>Нет</i>
				<b>Количество линий сетки:</b>	3 ... 10	10
	<b>Выход</b>	Выход из меню в основной режим индикации				
<b>Архив</b>	<b>Нормальный период:</b>	1 ... 3600 сек	Период записи в архив при нормальном течении технологического процесса		10 сек	
	<b>Аварийный период</b>	1 ... 3600 сек	Период записи в случае аварии		10 сек	
<b>Сетевое подключение</b>	<b>RS-485/RS-232</b>	<b>Сетевой адрес</b>	1 ... 255	Адрес прибора для обнаружения его в сети аналогичных приборов (устройств)		1
		<b>Протокол:</b>	<i>Modbus-ASCII</i>		<i>Modbus-ASCII</i>	
			<i>Modbus-RTU</i>			
			<i>Термодат</i>			
		<b>Скорость:</b>	9600 ... 115200	Задается в битах в секунду		9600
		<b>Размер байта данных:</b>	8	В битах		8 бит
		<b>Контроль четности:</b>	<i>Нечетный, Четный, Нет</i>	Контроль четности		<i>Нет</i>
		<b>Стоповые биты:</b>	<i>0,5 бита, 2 бита, 1,5 бита, 1 бит</i>	Количество стоповых бит		1 бит
		<b>Задержка исходящего пакета</b>	0...80 мс	Пауза между входящим и исходящим пакетами в протоколе <i>Modbus</i>		0 мс
	<b>ETHERNET(RJ45)</b>	<b>Сетевой адрес:</b>	01 ... 255	<i>Адрес прибора для обнаружения его в сети аналогичных приборов (устройств)</i>		1
		<b>Протокол:</b>	<i>Modbus-ASCII</i>		<i>Modbus-ASCII</i>	
			<i>Modbus-RTU</i>			
			<i>Modbus-TCP/IP (при выборе ETHERNET(RJ45))</i>			
		<i>IP-адрес</i>	192.168. 1. 2 <http-server>			
		<i>Порт</i>	5000			
		<i>Шлюз</i>	192.168. 1. 1			
		<i>Маска подсети</i>	255.255.255. 0			
		<i>MAC-адрес</i>	00:08:DC: 00:00:00			
<b>Дата и время</b>	<b>Число</b>	1 ... 31	Устанавливается текущие время и дата			
	<b>Месяц</b>	<i>Январь – Декабрь</i>				
	<b>Год</b>	2000 ... 2099				
	<b>Часы</b>	0 ... 23				
	<b>Минуты</b>	0 ... 59				
<b>Летнее/зимнее время</b>	<b>Перевод часов:</b>	<i>Да</i>	Производить перевод часов		<i>Нет</i>	
		<i>Нет</i>	Не производить перевод часов			
<b>Уникальный номер прибора</b>	<i>От 1 до 999</i>	Задайте уникальный номер прибора, не совпадающий с другими вашими приборами, оснащенными USB-портом			4	

Конфигурация...					
Разрешение t°	Выберите номер канала	1 ... 24, Все	Выберите номер канала		1
	1°C	Разрешение измеренной величины равно единице измеряемой величины			1°C
	0,1°C	Разрешение измеренной величины равно 0,1			
Цифровая фильтрация данных	Тип фильтра	1. Сглаживающий	Отфильтровываются случайные выбросы измеряемой величины		2. Усредняющий
		2. Усредняющий	Измеряемая величина усредняется		
		Нет	Фильтрация данных не производится		
Глубина фильтрации	от 2 до 10		Количество измерений, по которым производится усреднение		5
	Выберите номер канала	1 ... 24, Все	Выберите номер канала		1
Поправка измеренного значения	Поправка T=T+a+bT	a=	-99,9 ... 300,0	Смещение графика измеренной величины. Добавка к измеренной величине	0°C
		b=	-3,000 ... 3,000	Изменение наклона графика 1 + b	0,000
Назначение встроенных реле	Реле 1	Сигнализация 1	Выход для аварийной сигнализации 1		
	Реле 2	Сигнализация 2	Выход для аварийной сигнализации 2		
	Реле 3	Сигнализация 3	Выход для аварийной сигнализации 3		
	Реле 4	Сигнализация 4	Выход для аварийной сигнализации 4		
Дискретный вход	Конфигурация дискретного входа	1: Кнопка 2: Кнопка	Старт/стоп	Запуск или остановка регулирования внешней кнопкой	
			Старт/следующий шаг	Запуск перехода на следующий шаг	
			Стоп	Остановка регулирования	
			Пауза/продолжение	Режим паузы регулирования	
	1: Тумблер 2: Тумблер	Старт/стоп	Запуск/остановка регулирования внешним тумблером		
		Старт/пауза	Запуск/режим паузы регулирования внешним тумблером		
	Квитирование Сигнализации 1		Подтверждение срабатывания Сигнализации 1		
	Квитирование Сигнализации 2		Подтверждение срабатывания Сигнализации 2		
	Квитирование Сигнализации 3		Подтверждение срабатывания Сигнализации 3		
	Квитирование Сигнализации 4		Подтверждение срабатывания Сигнализации 4		
1: 2: Выбор каналов для этого входа	1 ... 12, Все	Канал, для которого будут производиться настройки		1	
Выбор языка	Язык:	Русский	Выбор языка меню		Русский
		English			
Установка количества каналов	Количество каналов:	2 ... 24	Установка количества используемых каналов		8
Настройка индикатора	Яркость индикатора	от 1 до 8 делений			3 деления
	Инверсия индикатора	Да Нет	Изменение цвета индикации на противоположную		
	Выход	Выход из меню в основной режим индикации			

## 14 КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 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)