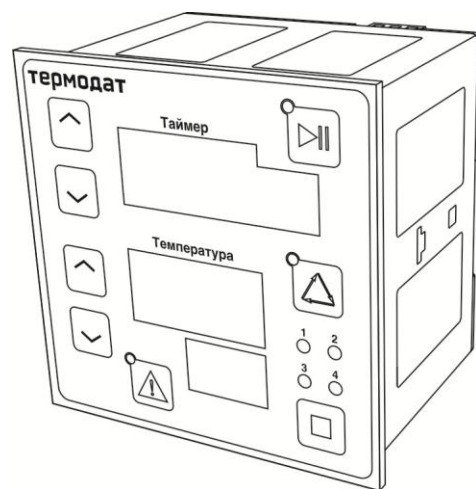




**СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ**

приборостроительное предприятие



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
КТШЛ 2.320.202 РП

ТЕРМОДАТ-10МС5

ВВЕДЕНИЕ

Термодат–10МС5 измеряет и регулирует температуру. Прибор регулирует температуру по двухпозиционному закону при помощи нагревателя, который подключается к релейному выходу 1. Выход 2 используется для включения вентилятора одновременно с нагревателем. Для ограничения времени работы нагревателя прибор дополнительно оснащён таймером. Запуск обратного отсчёта времени происходит автоматически после достижения заданной температуры. По истечении установленного интервала времени происходит автоматическое выключение нагревателя и вентилятора.

1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

В таблице 1, представленной ниже, описаны основные характеристики и возможности прибора Термодат-10МС5.

Таблица 1 - Характеристики прибора Термодат-10МС5

Измерительные универсальные входы			
Количество	Один универсальный вход		
Общие характеристики	Полный диапазон измерения	От минус 99 до плюс 999°C (зависит от типа датчика)	
	Время измерения не более	Для термопар	Для термосопротивлений
		0,4 сек.	0,6 сек.
	Класс точности	0,25	
Разрешение	1°C		
Подключение термопар	Типы термопар	ТХА (К), ТХК (L), ТЖК (J), ТМКн (Т), ТНН (N)	
Подключение термометров сопротивления	Типы термосопротивлений	Pt ($\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$), М ($\alpha=0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$), Н ($\alpha=0,00617^{\circ}\text{C}^{-1}$), Cu ($W_{100}=1,4260$), П ($\alpha=0,00391^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
	Сопротивление при 0°C	100 Ом или любое в диапазоне 10...150 Ом	
	Компенсация сопротивления подводящих проводов	Автоматическая компенсация по трёхпроводной схеме (сопротивление каждого провода не более 20 Ом)	
	Измерительный ток	0,25 мА	
Подключение датчиков	Измерение тока	От 0 до 40 мА (с внешним шунтом)	
Дискретный вход			
Назначение	Включение и выключение нагревателей внешней кнопкой		
Выходы			
Количество	Два реле		
Реле	Тип контактов	Нормально – разомкнутые	
	Максимальный коммутируемый ток (на активной нагрузке)	7 А, ~220 В	
	Назначение	Одно реле управляет нагревателем, одно – вентилятором	
	Применение	Управление нагрузкой до 7 А, включение пускателя	
Регулирование температуры			
Закон регулирования	Двухпозиционный закон (вкл-выкл)		
Гистерезис	От 0 до 250°C. Рекомендуемое значение 1...5°C		
Минимальное время между переключениями реле	Задаётся пользователем в диапазоне от 1 секунды до 10 минут, рекомендуемое время - не менее 20 секунд		
Применение	Управление нагревателем		
Таймер			
Режим работы	Запуск таймера по достижении заданной температуры		
Диапазон	От 1 минуты до 10 часов		
Сервисные функции			
Контроль обрыва термопары или короткого замыкания термосопротивления			
Возможность ограничения диапазона изменения уставки			

Ограничение уровня доступа к параметрам настройки	
Питание	
Номинальное напряжение питания	~220 В, 50 Гц
Допустимое напряжение питания	От ~160 В до ~250 В
Потребляемая мощность	Не более 10 Вт
Общая информация	
Индикаторы	Светодиодные индикаторы красного и зеленого цветов. Три строки по три разряда (высота 14 и 10 мм), одна строка в два разряда (высота 10 мм). Светодиодный индикатора – режима работы (3 индикатора не используются).
Исполнение, масса и размеры	Корпус металлический. Исполнение — для щитового монтажа, габаритные размеры 96x96x95 мм, лицевая панель 96x96 мм, монтажный вырез в щите 92x92 мм, масса не более 1кг
Тех. 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.
	Сертификат о признании утверждения типа средств измерений в республике Казахстан №12771
	Приборы Термодат внесены в Государственный реестр средств измерений в республике Беларусь №РБ 03 10 5855 15. Сертификат об утверждении типа №10068
Метрология	Поверка приборов «Термодат» осуществляется в соответствии с «методикой поверки МП 2411-0106-2014». Методику поверки можно скачать на сайте www.termodat.ru
	Межповерочный интервал 2 года
Условия эксплуатации	Рабочий диапазон от минус 30 до плюс 50°С, влажность от 0 до 95%, без конденсации влаги

2 ОСНОВНОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ПРИБОРА

2.1 Индикация температуры

Установите Термодат–10МС5 и включите его. После короткой процедуры самотестирования прибор готов к работе и начинает измерять температуру. Измеренная температура отображается на индикаторе «Температура».

Ниже показан внешний вид прибора.

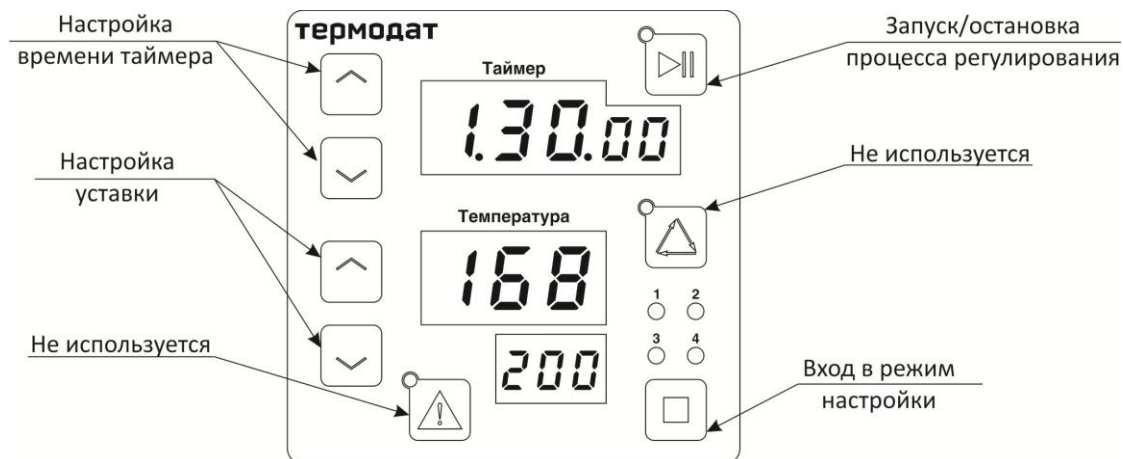


Рисунок 1 – Описание индикаторов и кнопок управления прибора

2.2 Отображение неисправности датчика на индикаторе «Температура»

Если датчик температуры не подключен или подключенный датчик неисправен, то на индикаторе «Температура» вместо значений температуры выводятся прочерки по центру индикатора «— —».

Если в результате измерения получено значение температуры, которое невозможно отобразить на индикаторе, то слишком большое значение (больше плюс 999°C) заменяется верхними прочерками «_ _ _», а слишком маленькое (меньше минус 99°C) — нижними «_ _ _».

2.3 Настройка температуры регулирования

Температура регулирования (уставка) отображается на нижнем зеленом индикаторе. Она задаётся при помощи кнопок \wedge (увеличение) и \vee (уменьшение).

2.4 Настройка времени для таймера

На верхнем индикаторе «Таймер» отображается интервал времени для работы нагревателя. Время отображается в часах, минутах и секундах. Нужно значение времени таймера устанавливается кнопками \wedge (увеличение) и \vee (уменьшение) — слева от индикатора.

2.5 Запуск/остановка процесса нагрева и отсчёта таймера

Перед запуском необходимо задать интервал времени для работы нагревателя и значение уставки. Включение нагревателя и вентилятора осуществляется нажатием на внешнюю кнопку или на кнопку «Пуск/стоп» ►||, расположенную на передней панели. При этом загорится светодиод «Пуск/стоп», — рядом с кнопкой. Уставка и интервал времени сохранятся в энергонезависимой памяти прибора. Теперь таймер активирован, но обратный отсчёт времени на индикаторе «Таймер» ещё не идёт. Отсчёт начнётся, когда температура достигнет уставки в результате работы нагревателя.

Примечание - При необходимости по ходу процесса можно неоднократно корректировать значение уставки и интервала времени для работы, а также — выключать и включать нагреватель повторными нажатиями на внешнюю кнопку или на кнопку ►||.

После завершения отсчёта времени нагреватель и вентилятор выключаются автоматически.

2.6 Дополнительный режим «без таймера»

Режим «без таймера» используется, если необходимо отказаться от какого-либо ограничения по времени работы нагревателя, оставив только возможность его выключения вручную внешней кнопкой или кнопкой ►||. В этом случае необходимо выключить таймер. Для этого нужно уменьшить интервал времени до нуля кнопкой v. При этом на индикаторе «Таймер» загорятся нижние прочерки «_ _ _», указывая на отсутствие заданного интервала времени для работы нагревателей. Теперь, при запуске процесса нагрева, отсчёт времени будет прямым, начиная с нуля, а сам процесс не будет ограничен по времени заранее установленным значением.

3 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

3.1 Программирование основных настроек для входов и выходов

Следующие главы и разделы руководства содержат подробное описание всех доступных основных настроек, которые связаны с установкой в приборе необходимых режимов работы для входов и выходов.

Примечание - После изготовления прибора в его основные настройки были записаны наиболее подходящие заводские значения по умолчанию. Поэтому вполне возможно, что в процессе дальнейшей эксплуатации прибора Вам никогда не потребуется перепрограммировать заводские настройки.

3.2 Общие правила настройки прибора

Для удобства все настройки сгруппированы по разделам, а разделы объединены в главы.

Для запуска режима программирования настроек нажмите и удерживайте кнопку ■ 10 секунд. Через 10 секунд включается режим настройки. Процесс нагрева при этом останавливается. На индикаторах отображается заголовок первого раздела настройки — раздела для настройки типа датчика. На индикаторе «Температура» отображается сокращенное название раздела, а на нижнем индикаторе — номер главы и номер раздела (в соответствии с руководством пользователя). Например, In (Input – вход) — на индикаторе «Температура» и 1.P1 — на нижнем индикаторе, как показано ниже.

In	— название раздела «Вход (настройка датчика)»
1.P1	— Глава 1. Раздел 1

3.2.1 Перебор разделов

Нажатие кнопки ■ перебирает все доступные разделы в порядке возрастания нумерации и в конце выходит в основной режим работы.

3.2.2 Перебор разделов в обратном порядке

Нажатие нижней кнопки v перебирает доступные разделы в порядке убывания нумерации с выходом обратно в основной режим работы после первого раздела.

3.2.3 Быстрый переход по главам вперед

Для быстрого перехода к разделам следующих глав нажимайте нижнюю кнопку л. В конце — переход осуществляется по кругу с последней главы на первую.

3.2.4 Быстрый переход по главам назад

Для быстрого перехода к разделам предыдущих глав удерживайте кнопку ■ и нажимайте v. Для первой главы переход осуществляется по кругу — на последнюю.

3.2.5 Задание настроек в текущем разделе

Для вывода на индикаторы первой настройки текущего раздела нажмите кнопку ►||.

Примечание - В режиме программирования настроек нажатие на кнопку ►|| не приводит к старту процесса нагрева.

После нажатия на кнопку ►|| на индикаторе «Температура» отобразится название настройки, а на нижнем индикаторе — её числовое или символьное значение. Нужное значение устанавливается нижними кнопками л и v. Для сохранения значения в памяти прибора нажмите кнопку ►||. Одновременно с этим на индикаторах отобразится следующая настройка раздела. Кнопка ►|| перебирает все настройки по кругу и после последней — возвращает Вас в заголовок раздела.

Выход из режима настройки происходит при одновременном нажатии кнопок ■ и ►|| или автоматически через минуту после последнего нажатия любой кнопки.

3.3 Основное назначение кнопок при настройке

■	Вход в режим настройки, перебор разделов
►	Вход в раздел, перебор параметров
∧ и ∨	Выбор значений при настройке

- Внимание !
- 1) Не спешите нажимать кнопки ∧ и ∨. Их нажатие приводит к изменению значений настроек текущего раздела. Нажимая кнопку ►||, просмотрите сначала все настройки, заданные Вами ранее или установленные на заводе изготовителе.
 - 2) Научитесь различать режим работы прибора по виду дисплея. Если на нижнем индикаторе — обозначение номера главы и раздела, то Вы находитесь в оглавлении.
 - 3) Если Вы заблудились в меню настройки, вернитесь в основной режим работы, нажав одновременно ■ и ►||.

4 НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

4.1 Конфигурация. Глава 1

4.1.1 Вход (выбор датчика). Глава 1. Раздел 1

В первом разделе первой главы задается тип используемого датчика. Например, если подключена термопара хромель-алюмель, выберите значение _1_.

Если Вы используете термометр сопротивления, необходимо задать его сопротивление при 0°C. Верхний диапазон измерения платиновых термометров сопротивления указан для датчиков с сопротивлением при 0°C равным 100 Ом, при сопротивлении подводящих проводов по 20 Ом. Ниже в таблице 2 представлено описание раздела настройки входа.

Таблица 2 – Вход In

Параметр	Значение	Комментарии	Диапазон
InP Тип датчика	<u>_1_</u>	Термопара ТХА (К) хромель/алюмель	- 99...999°C
	<u>_2_</u>	Термопара ТХК (L) хромель/копель	- 99...800°C
	<u>_4_</u>	Термопара ТЖК (J) железо/константан	- 99...999°C
	<u>_5_</u>	Термопара ТМКн (Т) медь/константан	- 99...400°C
	<u>_8_</u>	Термопара ТНН (N) нихросил/нисил	- 99...999°C
	4.20	Подключение датчиков с токовым выходом Линейное масштабирование измеренной величины	4...20 мА
	Pt	Термосопротивление платиновое Pt ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	- 99...500°C

	Cu	Термосопротивление медное М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 99...200°C
	Pt.2	Термосопротивление платиновое П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) редко используется	- 99...500°C
	Cu.2	Термосопротивление медное Cu ($W_{100}=1,4260$) редко используется	- 50...200°C
	ni	Термосопротивление никелевое Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	- 60...180°C
r0	от 10 до 150	Сопротивление термометра сопротивления при 0°C (Ом)	

4.2 Регулирование. Глава 2

4.2.1 Настройка двухпозиционного закона регулирования. Глава 2. Раздел 2

При двухпозиционном регулировании установите величину гистерезиса и минимальное время между включениями нагревателя.

Гистерезис необходим, чтобы предотвратить слишком частое включение нагревателя. Выход включен, пока температура не достигнет значения уставки. При достижении уставки выход выключается. Повторное включение происходит после снижения температуры ниже уставки на величину гистерезиса. Гистерезис задаётся в градусах. Обычно значение гистерезиса равно 1...10°C.

Параметр **H_t** является дополнительным и используется для того, чтобы не допускать слишком частые включения электромагнитного пускателя.

Например, зададим время **H_t** равное 5 минутам. Если температура в электропечи понизится, реле включит пускатель. Пускатель останется включенным на время не менее 5 минут. После выключения пускателя он не включится ранее, чем через пять минут. Ниже в таблице 3 представлено описание раздела настройки двухпозиционного закона регулирования.

Таблица 3 – Двухпозиционный закон регулирования **Ctrl**

Параметр	Значение	Комментарии
hYS	1...250°C	Гистерезис
H_t	от 0 мин 01 сек до 9 мин 59 сек	Минимальное время между переключениями реле

4.2.2 Ограничение диапазона уставки регулирования. Глава 2. Раздел 4

Для предотвращения ошибок оператора, воспользуйтесь функцией ограничения диапазона уставки регулирования. Ниже в таблице 4 представлено описание настройки этой функции.

Таблица 4 - Ограничение диапазона уставки регулирования **SCA**

Параметр	Значение	Комментарии
Sc Диапазон уставки	FuL	Полный диапазон уставки. Совпадает с диапазоном измерения датчика
	bnd	Ограниченный диапазон уставки

L.Sc <i>при bnd</i>	от минус 99 до 999 °C	Нижняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки
H.Sc <i>при bnd</i>	от минус 99 до 999 °C	Верхняя граница температуры уставки при ограничении диапазона уставки

4.2.3 Действия прибора при обрыве датчика. Глава 2. Раздел 8

При обнаружении обрыва термопары или термосопротивления и коротком замыкании термосопротивления прибор может включить или выключить нагреватель.

Ниже в таблице 5 представлено описание настройки действий прибора при обрыве датчика.

Таблица 5 - Действия прибора при обрыве датчика **SAF**

Параметр	Значение	Комментарии
S.b.H. Вкл./Выкл. нагрев при обрыве датчика	On	При обрыве датчика реле 1 включено
	OFF	При обрыве датчика реле 1 выключено

4.3 Измерение (только для датчика 4..20 мА). Глава 4. Раздел 7

Датчик с унифицированным токовым выходом 4...20 мА подключается к входу прибора через шунт 2 Ом. При подключении прибор пересчитывает значение напряжения на входе в значение измеряемой величины. Пересчёт (масштабирование) производится по линейной зависимости.

Ниже в таблице 6 представлено описание настройки действий прибора при обрыве датчика.

Таблица 6 - Масштабируемая индикация **J.in**

Параметр	Значение	Комментарии
U.Pt Позиция точки	0	Позиция десятичной точки на индикаторе
	0.0	
	0.00	
U.t1	минус 99...999	Индицируемая величина, соответствующая значению тока 4 мА
U.t2	минус 99...999	Индицируемая величина, соответствующая значению тока 20 мА
J.Lo Минимальный ток	0.1... 4.0 мА	Ток ниже J.Lo прибор воспринимает как обрыв датчика
	OFF	Проверка на обрыв по току J.Lo выключена

4.4 Управление вентиляцией. Глава 17. Раздел 1

В этом разделе задаются условия для выключения вентиляции. Выключение вентиляции может происходить только после остановки нагрева и естественного понижения температуры до заданного минимального значения (температуры выключения). Ниже в таблице 7 представлено описание настройки вентиляции.

Таблица 7 – Управление вентиляцией **FAn**

Параметр	Значение	Комментарии
F.Lo Температура выключения вентиляции после нагрева	от 0 до 999 °C	Задание нижней температуры для автоматического выключения вентиляции после остановки нагрева. Нижняя температура – это граница температуры, при которой вентиляция ещё продолжает работать даже после остановки нагрева. Если температура опускается ниже этого значения, то вентиляция выключается

4.5 Возврат к заводским настройкам. Глава 20. Раздел 1

Этот раздел прибора служит для сброса всех Ваших настроек и возврата к заводским значениям параметров.

Ниже в таблице 8 представлено описание раздела возврата к заводским настройкам прибора.

Таблица 8 – Заводские настройки прибора **dEF**

Параметр	Значение	Комментарии
rSt	YES	Вернуться к заводским настройкам
	no	Не возвращаться к заводским настройкам

4.6 Ограничение доступа к параметрам настройки

В основном режиме работы, нажмите и удерживайте кнопку ►|| в течение 10 секунд. На индикаторе появится надпись **Acc** (**Access** - доступ). Выберите один из трех вариантов с помощью кнопок **∧** или **∨** и нажмите **■**:

- **Acc = 0** - Запрещены любые изменения, в том числе изменения уставок и времени отсчёта таймера.
- **Acc = 1** - Разрешено изменение только уставок и времени отсчёта таймера.
- **Acc = 2** - Доступ не ограничен.

5 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

5.1 Монтаж прибора

Прибор предназначен для щитового монтажа. Прибор крепится к щиту с помощью двух крепежных скоб, входящих в комплект поставки.

Размеры выреза в щите для монтажа 92x92 мм.

Следует обратить внимание на рабочую температуру в шкафу, она не должна превышать плюс 50°C.

При подключении прибора к сети рекомендуем установить внешний тумблер для включения прибора.

5.2 Подключение датчиков температуры

Для обеспечения надежной работы прибора, следует обратить особое внимание на монтаж проводов от датчиков температуры.

1. Провода должны иметь хорошую электрическую изоляцию и ни в коем случае не допускать электрических утечек между проводами и на землю и, тем более, попадания фазы на вход прибора.

2. Провода от датчиков должны быть проложены на максимальном удалении от мощных силовых кабелей, во всяком случае, они не должны крепиться к силовым кабелям и не должны быть проложены в одном коробе с силовыми кабелями.

3. Провода от датчиков должны иметь минимально возможную длину.

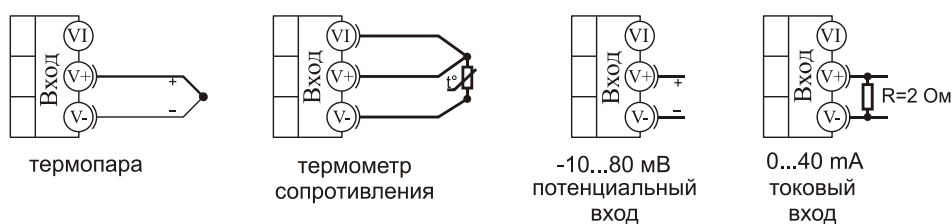


Рисунок 2 – Схемы подключения различных датчиков к входу прибора

5.2.1 Подключение термопары

Термопару следует подключать к прибору с помощью удлинительных термопарных проводов. Удлинительные термопарные провода должны быть изготовлены из тех же материалов, что и термопара. Например, одна жила из хромеля, вторая — из алюмеля для термопары ХА. Подключать удлинительные провода к термопаре следует с учетом полярности.

Температура «холодных спаев» в приборе Термодат измеряется на клеммной колодке и автоматически учитывается при вычислении температуры.

Если у Вас возникли сомнения в правильности работы прибора или исправности термопары мы рекомендуем для проверки погрузить термопару в кипящую воду. Показания прибора не должны отличаться от 100 градусов более чем на 1...2 градуса.

Приборы Термодат имеют высокое входное сопротивление, поэтому сопротивление термопарных проводов и их длина не влияют на точность измерения. Однако, чем короче термопарные провода, тем меньше на них электрические наводки.

Примечание - Во избежание использования неподходящих термопарных проводов или неправильного их подключения рекомендуем использовать термопары с неразъемными проводами нашего производства. Вы можете заказать термопару с любой длиной провода.

5.2.2 Подключение термосопротивления

К прибору может быть подключено платиновое, медное и никелевое термосопротивление. Термосопротивление подключается по трехпроводной схеме. Все три провода должны находиться в одном кабеле. Провода должны быть медные, сечение не менее $0,5 \text{ мм}^2$ (допускается $0,35 \text{ мм}^2$ для коротких линий). Провода должны иметь одинаковую длину и сопротивление. Максимальное сопротивление каждого провода должно быть не более 20 Ом. При соблюдении этих условий сопротивление проводов автоматически учитывается и не влияет на точность измерения температуры.

5.2.3 Подключение датчиков с токовым выходом

Для подключения датчиков с токовым выходом $0...5 \text{ мА}$ или $4...20 \text{ мА}$ необходимо установить шунт 2 Ома. Рекомендуем использовать шунт Ш2 нашего производства.

5.3 Подключение исполнительных устройств к реле

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. Для защиты контактов реле параллельно индуктивной нагрузке следует устанавливать RC-цепочки (типовые значения $0,1 \text{ мкФ}$ и 100 Ом).

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. Параллельно катушке пускателя рекомендуем устанавливать RC-цепочку. Для защиты реле при аварии рекомендуем также устанавливать плавкие предохранители.



Рисунок 3 - Использование релейного выхода

6 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 ⊕ на задней стенке прибора должен быть заземлен.

7 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

Прибор в упаковочной таре должен храниться в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 50°C и значениях относительной влажности не более 80 % при 27°C.

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.

8 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРИБОРА

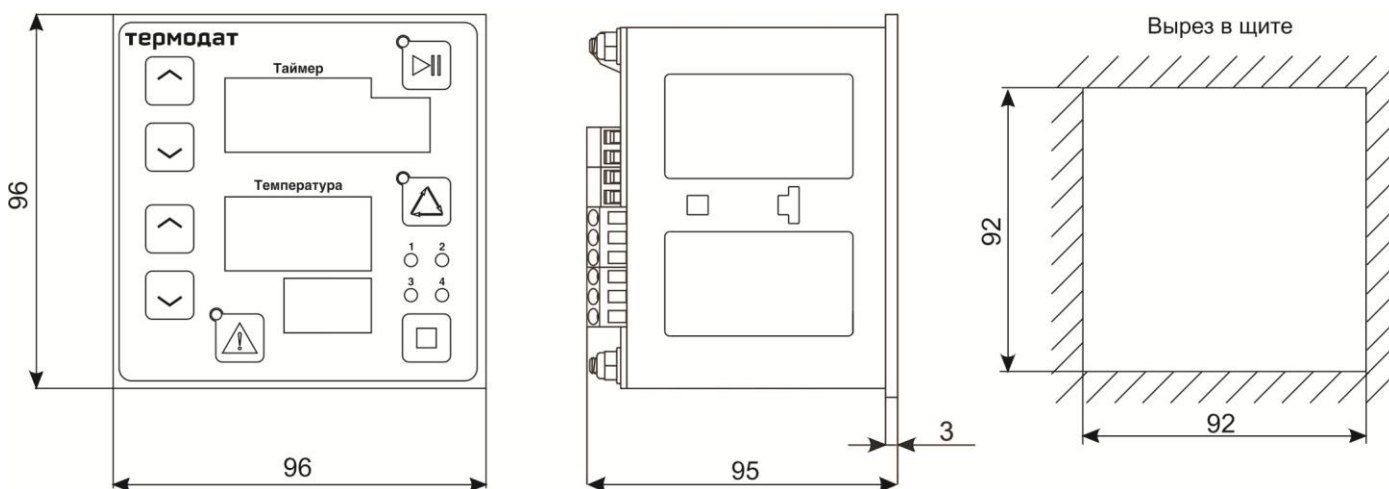


Рисунок 4 – Габаритно-установочные размеры прибора

9 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

w_10MC5_v1
nt10MC5_3350