

Регулятор температуры электронный ТЕРМ-202



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(СОВМЕЩЕННОЕ С ПАСПОРТОМ)



основан в 1992 году

Изготовитель: ООО «ГК ТЕРМ».
г. Екатеринбург, ул. Культуры, 23.
Тел. (343) 33-66-166.
e-mail: zakaz@term.ru
<https://prom.term.ru>

ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Настоящее Руководство по эксплуатации является интеллектуальной собственностью «ГК ТЕРМ».

Любое полное или частичное использование, тиражирование или воспроизведение информации, содержащейся в настоящем Руководстве, без письменного разрешения собственника запрещено.

«ГК ТЕРМ» следит за соблюдением авторских и иных прав, нарушение которых преследуется по закону.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции оборудования и технологии изготовления, возможно некоторое расхождение между описанием в настоящем руководстве и готовым изделием.

Производитель гарантирует, что любые изменения, внесённые в конструкцию изделия по его инициативе, не оказывают негативного влияния на работоспособность изделия, а также не ухудшают его потребительские и функциональные свойства.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Двухканальный терморегулятор ТЕРМ-202 предназначен для управления температурой обогреваемых объектов по двум независимым каналам. ТЕРМ-202 может реализовывать алгоритм нагрева и охлаждения объектов, управлять нагревательными устройствами и холодильным оборудованием, в том числе системами кондиционирования и вентиляции.

ТЕРМ-202 поддерживает следующие типы датчиков:

- цифровые на основе элемента DS18B2/ DS1822, например, ST22;
- первичные преобразователи температуры типа TCM(50M) W100 = 1,4280

в трехпроводном исполнении.

- первичные преобразователи температуры типа ТСП(Pt100) W100 = 1,3850

в трехпроводном исполнении.

- унифицированные сигналы постоянного тока (4 – 20 мА).



Диапазон регулировки температуры зависит от типа используемого датчика

Терморегулятор ТЕРМ-202 может работать в следующих режимах:

- 1.) управление нагревом;
- 2.) управление охлаждением;
- 3.) П-образная логика (срабатывание при входе в границы);
- 4.) U-образная логика (срабатывание при выходе за границы).

Управление производится встроенными реле (3А) через внешние контакторы.

Связь с внешними устройствами осуществляется посредством интерфейса RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Приобретая терморегулятор:

- убедитесь в наличии штампа магазина и даты продажи в настоящем паспорте;
- убедитесь в наличии свидетельства о приёмке в настоящем паспорте.

В комплект поставки входят:

- терморегулятор ТЕРМ-202;
- крепёжные элементы для щитового крепления;
- настоящее руководство по эксплуатации.

После транспортирования при отрицательных температурах необходимо выдержать регулятор в помещении, где предполагается его эксплуатация, без включения не менее 2-х (двух) часов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМ-202

Номинальное напряжение питания	110-250 В, 50 Гц
Ток потребления	0,006А (1,3Вт)
Степень защиты оболочки	IP54
Максимальный ток нагрузки	2х3А
Температура эксплуатации	0 °С...+50°С
Тип крепления	щитовое
Габаритные размеры	96х96х75 мм
Относительная влажность, не более	85%
Масса, не более	350 г
Пределы регулирования температурного диапазона:	
Для цифрового датчика	-50°С...+120°С
Для датчика ТСП(Pt100)	-60°С...+700°С
Для датчика ТСМ(50М)	-60°С...+200°С
Для токовой петли (4-20mA)	-200°С...1200°С
Максимальное удаление датчика температуры:	
Цифрового датчика, подключенного витой парой	до 200 м
Трёхпроводного датчика ТС	до 100 м
Датчика с интерфейсом токовой петли (4-20 мА)	до 500м

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕРМ-202

В любом из 4 режимов работы ТЕРМ-202 считывает сигналы подключенных датчиков температуры, вычисляя по полученным данным текущие значения измеряемых величин, отображает их на цифровом индикаторе и включает либо отключает нагрузку в соответствии с выбранным алгоритмом работы

Прибор также определяет неисправность датчика температуры и соединительных проводов. В случае аварии датчика терморегулятор включает индикацию ошибки.

На объектах, где существует опасность размораживания, можно включить режим ограничения мощности при аварии датчика. В режиме ограничения мощности прибор работает по следующему алгоритму:

5 минут работа и 15 минут пауза

ТЕРМ-202 конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового крепления. Для установки прибора в щит или дверцу шкафа в комплекте прилагаются крепежные элементы.

На лицевой панели расположены органы управления и индикация прибора.

4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМ-202

Сзади прибора расположены клеммные колодки для подключения датчиков, питания и нагрузки ТЕРМ-202 в соответствии с рисунком 1.

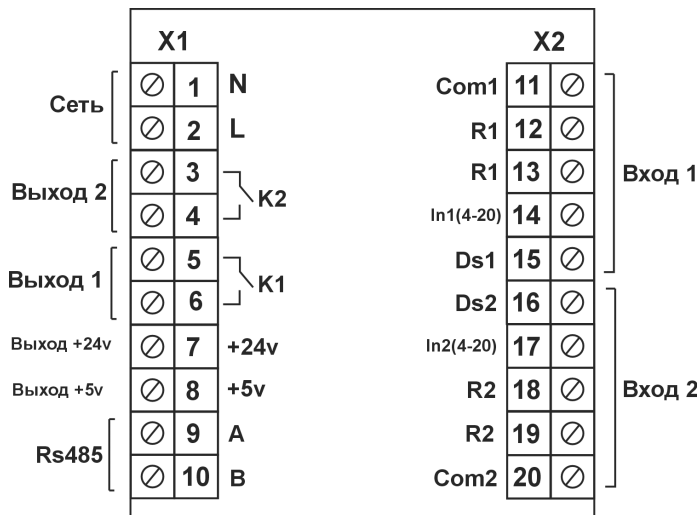


Рисунок 1. Назначение клемм ТЕРМ-202

Назначение контактов клеммных колодок прибора:

1,2	«Сеть», подключение питания контроллера
3,4	«Выход 1», контакты реле канала 1
5,6	«Выход 2», контакты реле канала 2
7	выход +24 В для питания НПТ
8	выход +5 В для питания цифровых датчиков температуры
9,10	«RS485», интерфейс связи RS-485
11-15	группа контактов входа 1
16-20	группа контактов входа 2

Ниже приведены схемы подключения питания ТЕРМ-202, подключения к нему различных датчиков и нагрузки.

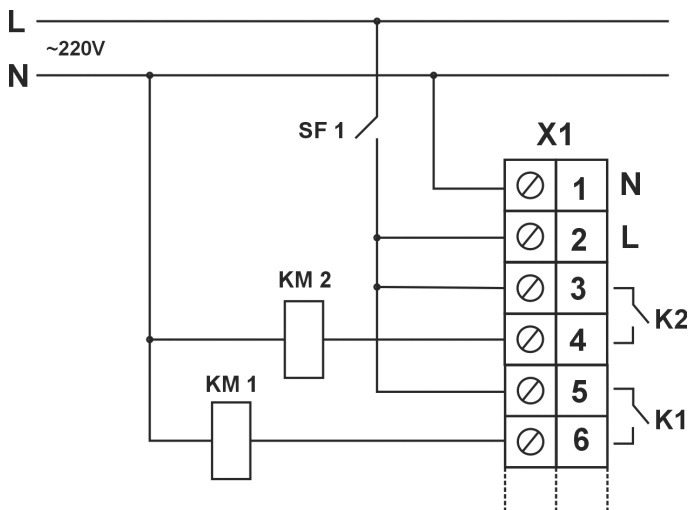
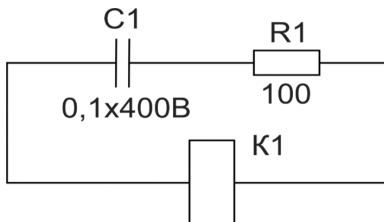


Рисунок 2. Подключение питания и нагрузки к ТЕРМ-202

Терморегулятор обычно используется совместно с контактором, поэтому при возникновении сбоев в его работе для исключения импульсных помех необходимо зашунтировать обмотку контактора RC-цепью по приведённой ниже схеме:



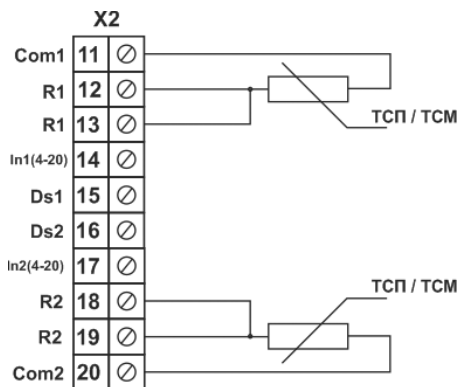


Рисунок 3. Подключение датчиков типа ТСП и ТСМ к ТЕРМ-202

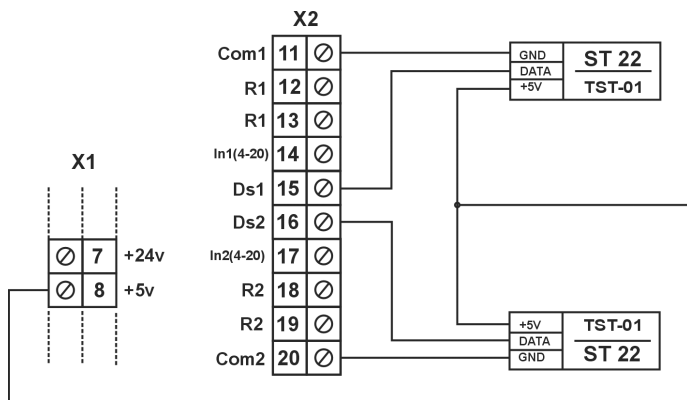


Рисунок 4. Подключение цифровых датчиков типа ST22

! Если для подключения цифрового датчика используется витая пара, необходимо чтобы провод данных (DATA) был свит с минусовым проводом датчика (GND) для достижения максимальной помехоустойчивости

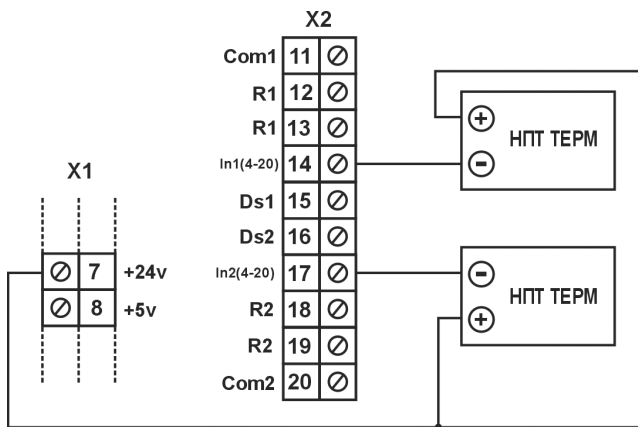


Рисунок 5. Подключение датчиков через 2-проводные НПТ

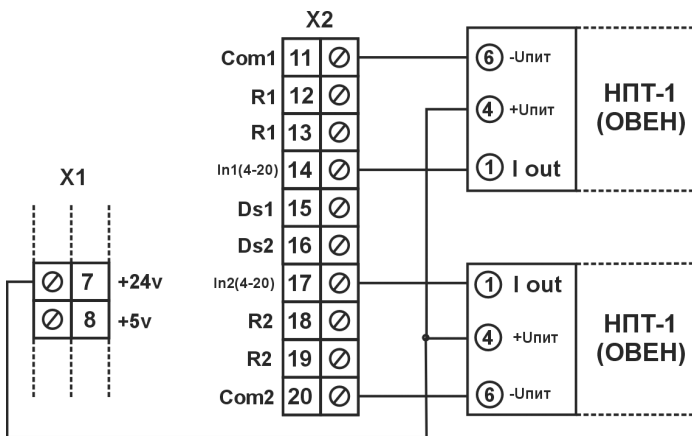


Рисунок 6. Подключение датчиков через 3-проводные НПТ

5. УПРАВЛЕНИЕ И ИНДИКАЦИЯ ТЕРМ-202

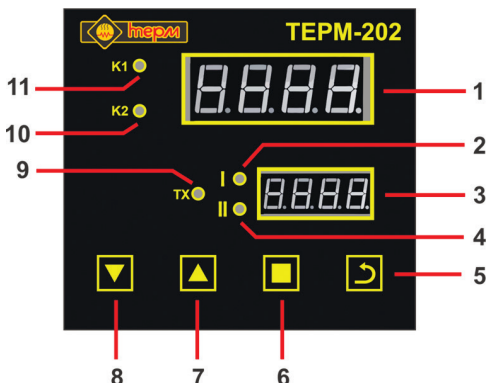


Рисунок 7. Назначение органов управления и индикации ТЕРМ-202

1	Индикатор для отображения текущих значений измеряемых величин (в процессе работы) и названия параметра (при настройке)
2	Светодиод «I»: индикация номера 1-го канала при отображении информации и вводе параметров
3	Индикатор для отображения текущих значений уставок (в процессе работы) и значения вводимого параметра (при настройке)
4	Светодиод «II»: индикация номера 2-го канала при отображении информации и вводе параметров
5	Кнопка «Возврат»: - в режиме индикации текущих значений переключает номер отображаемого канала - в режиме программирования – возврат на верхний уровень меню - длительное нажатие (≥ 3 сек) – возврат в состояние отображения текущих значений из любого пункта меню.
6	Кнопка «Ввод»: - короткое нажатие (≤ 1 сек) – вход в меню изменения уставок температуры - длительное нажатие (≥ 3 сек) – вход в меню изменения параметров. - короткое нажатие в режиме ввода уставок или параметров сохраняет значение в памяти прибора

7	Кнопка «Вверх»: - для увеличения вводимого значения - в режиме настройки – переход к следующему пункту меню
8	Кнопка «Вниз»: - для уменьшения вводимого значения - в режиме настройки – переход к предыдущему пункту меню
9	Светодиод «TX», мигающий при передаче данных по RS-485
10	Светодиод «K2» включения реле канала 2
11	Светодиод «K1» включения реле канала 1

5.1. Порядок индикации ТЕРМ-202

Индикация текущих измерений может быть циклической (когда данные каждого канала сменяются автоматически каждые 5 секунд) и статической (когда на индикаторы постоянно выводятся данные одного канала.). Переключение между каналами происходит при нажатии кнопки «Возврат».

Режим индикации определяется параметром «ind» в общих параметрах контроллера.

Кроме того, в приборе предусмотрен выход в состояние индикации текущих значений из режима ввода параметров, если в течение 40 секунд ни одна кнопка не была нажата.

6. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ТЕРМ-202

Параметры прибора состоят из трех групп:

GLob	общие параметры контроллера
Ch1	параметры, относящиеся к первому каналу управления
Ch2	параметры, относящиеся ко второму каналу управления

Название, описание и допустимые значения находятся в таблицах 1,2.

Таблица 1. Общие параметры контроллера (GLob)

Обозначение	Описание	Допустимые значения	Завод. уст.
r485	Работа в сети	on – включено oFF – отключено	oFF
Addr	Адрес в сети ModBus	1-247	10
bAud	Скорость обмена в сети ModBus (кб/сек)	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2	19200
ind	Режим индикации текущих измерений	StAt – статический CYCL – циклический	StAt

Параметры, относящиеся к каналам управления, определяют:

- режим работы канала (нагрев, охлаждение, U или П - логика, либо канал отключен)
- тип используемого датчика (цифровой, термосопротивление, НПТ)
- температуру, соответствующую значению 4 мА измерителя тока
- температуру, соответствующую значению 20 мА измерителя тока
- состояние реле при ошибке датчика (постоянно включено, постоянно отключено или в режиме ограничения мощности (см. пункт 3))

Таблица 2. Параметры каналов управления (Ch1, Ch2)

Обозначение	Описание	Допустимые значения	Завод. уст.
rEG	Режим регулирования	Hot – нагреватель Cool – охладитель U.LoG – U-образная логика P.LoG – П-образная логика oFF —канал отключен	Hot
tYPE	Тип используемого датчика	d18 – цифровой P100 – ТСП(Pt100) Cu50 – ТСМ(50М) 4_20 – НПТ	P100
t_4	Температура при токе в 4 мА, °С	-200...200	-100
t_20	Температура при токе в 20 мА, °С	-200...1200	200
Er_t	Состояние реле при ошибке датчика	on – включено oFF – отключено 5_15 –ограничение мощности	oFF

Примечание: во время ввода параметров канала 1 горит светодиод «I», соответственно для канала 2 – светодиод «II»

6.1. ВВОД ПАРАМЕТРОВ

Для ввода параметров надо нажать и удерживать около 3 секунд кнопку «Ввод». Кнопками «Вверх»/«Вниз» выбрать нужную группу параметров (рис. 8). Выбрав группу, в которой будут изменяться значения, нажать «Ввод»

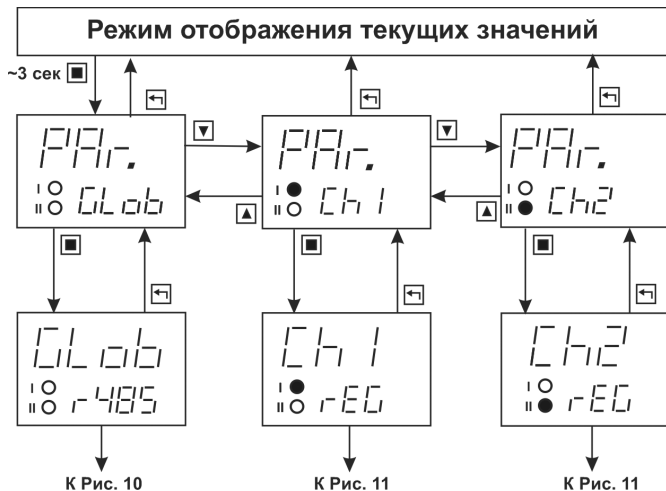


Рисунок 8. Вход в режим ввода параметров

На рисунке 9 показан алгоритм установки общих параметров ТЕРМ-202

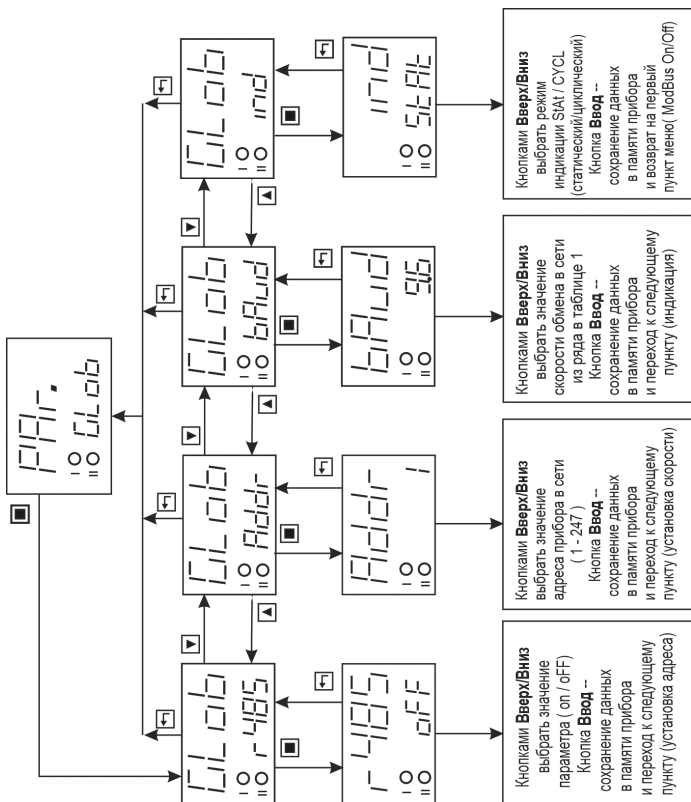


Рисунок 9. Установка общих параметров ТЕРМ-202

Установка параметров первого канала управления показана на рис. 10.

Процедура установки параметров второго канала аналогична. Отличия: номер канала Ch2 и горит индикатор «II».

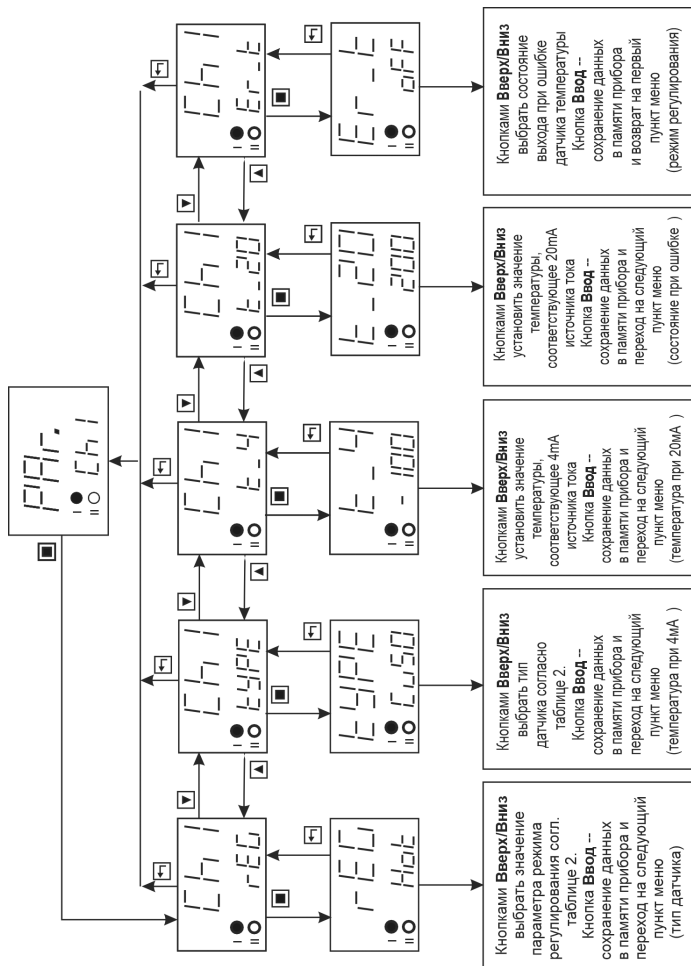


Рисунок 10. Установка параметров 1-го канала управления

6.2. УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Кнопкой **«Возврат»** выбрать требуемый канал управления. Кратковременное нажатие кнопки **«Ввод»** переводит контроллер в режим установки температуры. При этом на верхнем индикаторе отображается символ верхнего порога устанавливаемой температуры ($t1\ H$ или $t2\ H$), а на нижнем – её значение.

Кнопками **«Вверх»** / **«Вниз»** можно изменить уставку. Однократное нажатие кнопок **«Вверх»** / **«Вниз»** изменяет показание на единицу. Если кнопки длительно удерживать, показания будут увеличиваться / уменьшаться автоматически.

Далее нажмите **«Ввод»**. Прибор сохранит данные (если они изменялись) и перейдет к следующему пункту меню: установка нижнего порога температуры ($t1\ L$ или $t2\ L$ на верхнем индикаторе). Аналогично установите нижний порог. Нажмите **«Ввод»**. Прибор сохранит данные и вернется в режим отображения текущих значений. Алгоритм установки значений температуры показан на рисунке 11

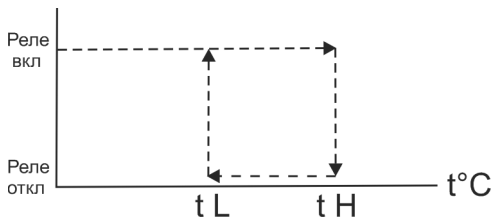


Рисунок 11. Алгоритм установки значений температуры TEPM-202

7. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ТЕРМ-202 В РАЗНЫХ РЕЖИМАХ

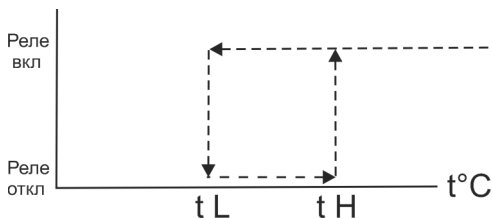
1.) Режим нагреватель

Реле на канале включено до тех пор, пока температура объекта не достигнет верхнего порога (tH). Затем реле отключается и ожидает падения температуры до нижнего установленного порога (tL). После этого реле снова включается



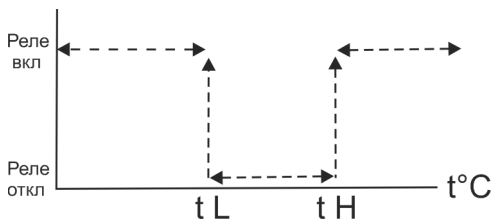
2.) Режим охладитель

Реле включено до тех пор, пока температура объекта не опустится до нижнего порога (t_L). Затем реле отключается и ожидает повышения температуры до верхнего установленного порога (t_H). После этого реле снова включается.



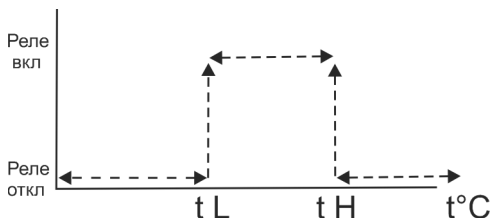
3.) Режим «U-образная логика»

Этот тип логики применяется для сигнализации о том, что контролируемая величина находится вне заданного диапазона. Таким образом, реле включено, если текущая температура меньше t_L (нижнего порога) или больше t_H (верхнего порога): $T < t_L$ и $T > t_H$



4.) Режим «П-образная» логика

Этот тип логики применяется для сигнализации о том, что контролируемая величина находится в заданном диапазоне. При этом реле включается, если текущая температура T удовлетворяет следующему условию: $tL < T < tH$



8. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК

При наличии неисправностей прибор выводит на верхний цифровой индикатор следующие сообщения:

Err.t	ошибка датчика температуры. Она возникает при выходе из строя датчика, обрыва или короткого замыкания линий связи, либо несоответствия подключенного к прибору датчика установленному в параметрах
Err.u	ошибка установки параметров. Она возникает, если установленная температура выходит за допустимый диапазон для данного типа датчика

! **Примечание:** значение нижнего порога ($t1L$ и $t2L$) обязательно должно быть меньше либо равно верхнему порогу ($t1H$ и $t2H$) для данного канала. При попытке нарушить это условие на верхнем индикаторе появляется надпись Err.u.

9. ОБМЕН ДАННЫМИ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS

Удалённое управление ТЕРМ-202 через ПК осуществляется с помощью протокола MODBUS RTU по интерфейсу RS-485 (клеммы А и В разъема X1 на рисунке 1). Интерфейс имеет гальваническую развязку с остальными цепями прибора.

В приборе реализовано 2 функции MODBUS:

0x03	READ HOLDING REGISTERS (Получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения)
0x06	PRESET SINGLE REGISTER (Установить новые значения одного регистра)

9.1. Особенности протокола MODBUS

- 1.) Полином вычисления контрольной суммы CRC16 – 0xA001;
- 2.) Порядок передачи контрольной суммы: первый байт – LOW, второй – HIGH;
- 3.) Предустановленная скорость MODBUS – 19200 кбит/с
- 4.) Предустановленный адрес устройства – 10;
- 5.) Количество стоп-бит – 2;
- 6.) Длина слова данных – 8 бит;
- 7.) Контроль чётности – нет

Настройка обмена данными осуществляется параметрами группы Glob. Для этого необходимо:

- Включить обмен (параметр r485 = on)
- Установить адрес устройства в сети (параметр Addr)
- Установить скорость обмена согласно табл. 1 (параметр bAud)

В таблице 3 представлены регистры ТЕРМ-202 для связи с ПК по MODBUS. Тип данных всех регистров MODBUS в приборе – signed int16 (16-битное целочисленное знаковое число).

Таблица 3. Описание регистров MODBUS для ТЕРМ-202

Название регистра	Адрес		Чтение 0x03	Запись 0x10	Назначение регистра
	DEC	HEX			
Данные для канала 1					
modeReg1	0	0	+	+	Режим регулирования канала 1 0 – Нагреватель 1 – Охладитель 2 – U – образная логика 3 – П – образная логика 4 – Канал отключен
typeSens1	1	1	+	+	Тип датчика канала 1 0 – Цифровой 1 – ТСП (платиновый Pt100) 2 – TCM (медный 50M) 3 – токовый вход 4-20 mA
temp1For4mA	2	2	+	+	Температура, соответствующая току 4mA (-200...200)
temp1For20mA	3	3	+	+	Температура, соответствующая току 20mA (-200...1200)
state1Err	4	4	+	+	Состояние реле при ошибке датчика 1 – включено 0 – отключено 2 – ограничение мощности
temp1_L	5	5	+	+	установленный нижний порог температуры (-200....1200)
temp1_H	6	6	+	+	установленный верхний порог температуры (-200....1200)
stateRele1	7	7	+	-	Состояние реле канала 1 1 – включено 0 – отключено

curentTemp1	8	8	+	-	Текущая температура канала 1 (°C) Если ошибка датчика - значение -404 Канал отключен - значение -405 Неверные уставки - значение -403
modeReg2	9	9	+	+	Режим регулирования канала 2 0 – Нагреватель 1 – Охладитель 2 – U – образная логика 3 – П – образная логика 4 – Канал отключен
typeSens2	10	A	+	+	Тип датчика канала 2 0 – Цифровой 1 – ТСП (платиновый Pt100) 2 – ТСМ (медный 50M) 3 – токовый вход 4-20 mA
Temp2For4mA	11	B	+	+	Температура, соответствующая току 4mA (-200...200)
Temp2For20mA	12	C	+	+	Температура, соответствующая току 20mA (-200...1200)
State2Err	13	D	+	+	Состояние реле при ошибке датчика 1 – включено 0 – отключено 2 – ограничение мощности
Temp2_L	14	E	+	+	установленный нижний порог температуры (-200.....1200)
Temp2_H	15	F	+	+	установленный верхний порог температуры (-200.....1200)
stateRele2	16	10	+	-	Состояние реле канала 2 1 – включено 0 – отключено

curentTemp2	17	11	+	-	Текущая температура канала 2 (°C) Если ошибка датчика - значение -404 Канал отключен - значение -405 Неверные уставки - значение -403
-------------	----	----	---	---	---

10. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Подключение ТЕРМ-202 должно производиться квалифицированным электриком. Все работы по монтажу и подключению ТЕРМ-202 следует проводить при отключенном напряжении питания.

Для обеспечения безопасной эксплуатации системы обогрева, необходимо использовать аппараты защиты от сверхтоков (автоматический выключатель), а также АВДТ (УЗО или диффавтомат) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА.

11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Терморегулятор ТЕРМ-202 испытан предприятием-изготовителем и признан годным к эксплуатации

Гарантийный срок - 2 года с даты продажи

В течение гарантийного срока покупатель имеет право на ремонт или замену изделия при обнаружении неисправностей, произошедших по вине изготовителя и при условии выполнения указаний по установке и эксплуатации, изложенных в настоящей инструкции.

При отсутствии в паспорте отметки торгующей организации гарантийный срок исчисляется со дня выпуска терморегулятора предприятием-изготовителем. В течение гарантийного срока в случае обнаружения неисправности по вине изготовителя и при соблюдении правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, покупатель имеет право на его бесплатный ремонт. Гарантийный ремонт осуществляется при предъявлении настоящего паспорта с датой продажи и штампом предприятия-изготовителя.

Изготовитель, ни при каких условиях не несет ответственности за какой-либо ущерб (включая все, без исключения, случаи потери прибылей, прерывания деловой активности либо других денежных потерь), связанных с использованием или невозможностью использования купленного изделия. В любом случае возмещение согласно данным гарантийным условиям не может превышать стоимости, фактически уплаченной покупателем за изделие или единицу оборудования, приведшую к убыткам.

12. УПАКОВКА

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

13. ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

Приборы в упаковке изготовителя допускается перевозить всеми видами транспортных средств в соответствии с ГОСТ 23088-80, а также правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида, при температуре окружающей среды от -50°C до +50°C.

При транспортировке приборов в упаковке изготовителя должны быть предусмотрены меры по защите от атмосферных осадков, прямого солнечного и радиоактивного излучения, а также от воздействия воды.

Хранение приборов в индивидуальной упаковке или транспортной таре следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 9181-74. В помещении для хранения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и прочих химически агрессивных веществ.

Прибор собран из современных и безопасных материалов. Прибор и его упаковку следует утилизировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 70146-2022.

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При возникновении неисправностей в течение гарантийного срока покупатель должен незамедлительно направить рекламацию изготовителю.

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Терморегулятор ТЕРМ-202 прошёл заводские испытания и признан годным к эксплуатации

Дата изготовления _____

Штамп ОТК

Подпись _____

Дата продажи (отгрузки) _____

Штамп магазина

Товар сертифицирован



Изготовитель: ООО «ГК ТЕРМ».г. Екатеринбург,
ул. Культуры, 23. Тел. (343) 33-66-166.
e-mail: zakaz@tepm.ru <https://prom.tepm.ru>