



г. Барнаул, ул. Г. Титова, 9
т. (3852)22-98-68
ф. (3852) 33-35-06
e-mail: sales@roskip.ru

TPM501



Реле-регулятор с таймером

паспорт и
руководство
по эксплуатации



Реле-регулятор с таймером **TPM501** в комплекте с первичным преобразователем предназначено для измерения одного из физических параметров контролируемого объекта и отображения информации об этом параметре на встроенном цифровом индикаторе.

Прибор **TPM501** не является средством измерения и не требует периодической поверки, но имеет точностные характеристики при измерении входных сигналов.

Советуем Вам внимательно изучить РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ перед тем, как использовать прибор, и учесть указанные меры предосторожности.

Прибор имеет сертификат соответствия № 0000846 и выпускается по техническим условиям ТУ 4200-001-46526536-02.

Функциональные возможности TPM501

Один универсальный вход для подключения датчика:

- термопреобразователя сопротивления типа ТСМ/ТСП;
- термопары;
- датчика с выходным сигналом тока/напряжения

Преобразование сигнала датчика в значение реальной физической величины

Регулирование входной величины по двухпозиционному закону:

запуск и останов регулятора по встроенному таймеру

или

запуск и останов регулятора независимо от таймера

Функциональные возможности

Встроенный таймер с обратным отсчетом в зависимости от модификации:

TPM501-M	1...999 минут
TPM501-C	1...999 секунд
TPM501-Д	0,1...99,9 секунд

и л и управляет процессом регулирования
работает независимо от регулятора

Режим ручного управления процессом регулирования

Дискретный вход для внешнего управления таймером

2 выходных э/м реле:

- основное — для регулирования;
- дополнительное — для таймера или аварийного сигнала

Индикация на встроенном 3-х разрядном светодиодном цифровом индикаторе

- текущего значения входной величины;
- текущего времени таймера

Сохранение в энергонезависимой памяти прибора заданных параметров измерения и регулирования

- Будьте очень внимательны при подсоединении внешних связей к клеммнику прибора! Если Вы случайно подадите сетевое напряжение на измерительный вход, прибор выйдет из строя.
- В приборе используется опасное для жизни напряжение. При установке прибора на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить прибор и подключаемые устройства от сети.
- Не допускается попадание влаги на выходные контакты клеммника и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.
- Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.
- При выполнении монтажных работ применяйте только стандартный инструмент.
- По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителем».

ВНИМАНИЕ! В связи с наличием на клеммнике опасного для жизни напряжения, приборы должны устанавливаться в щитах управления, доступных только квалифицированным специалистам.

Содержание

Введение

Внешний вид прибора. Лицевая панель	6
---	---

Монтаж прибора

Установка прибора в щит. Комплектность	11
Клеммник	12
Монтаж линий связи	14
Подключение датчиков	15
Подключение питания	16
Подключение внешнего управления таймером	21
Подключение внешнего управления таймером	22
Подготовка к работе	23

Описание параметров прибора

Параметры входа прибора	25
Параметры регулятора	35
Параметры таймера	39
Функциональная схема прибора	42

Эксплуатация прибора

Рабочие режимы	43
Режим РАБОТА	43
Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ	52

Программирование прибора

Общие правила программирования	54
Задание уставок регулятора и таймера	58
Вход в режим установки параметров	62
Установка параметров прибора	65
Установка параметров входа прибора	67
Установка параметров регулятора	68
Установка параметров таймера	69
Список программируемых параметров	70
Техническое обслуживание. Маркировка и упаковка	74
Транспортирование и хранение	75
Гарантийные обязательства	76
Приложение А. Неисправности и способы их устранения	77
Приложение Б. Технические характеристики	81
Приложение В. Подключение термопреобразователей сопротивления ТСМ/ТСП по двухпроводной схеме	84
Приложение Г. Восстановление заводских установок	86
Приложение Д. Юстировка прибора	87
Свидетельство о приемке и продаже	98

Введение

Прибор изготовлен в пластмассовом корпусе щитового крепления, рис. 1.

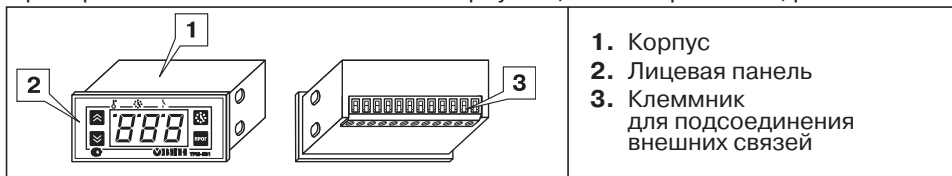


Рис. 1

Лицевая панель с элементами индикации и управления

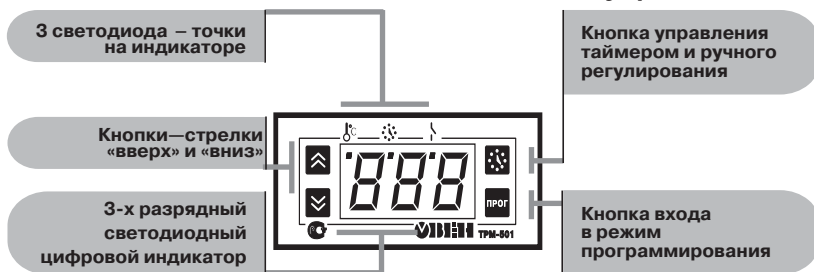


Рис. 2

Назначение элементов индикации и управления

Элемент	Назначение элемента
Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ	
3-х разрядный цифровой индикатор 	Отображает названия программируемых параметров прибора и их значения
Кнопка 	Запись новых установленных значений параметров в память прибора и выход в режим РАБОТА
Кнопка 	Выбор и увеличение значения параметра (если удерживать кнопку, скорость изменения возрастает)
Кнопка 	Выбор и уменьшение значения параметра (если удерживать кнопку, скорость изменения возрастает)
Режим РАБОТА	
3-х разрядный светодиодный цифровой индикатор	Отображает значения измеряемой величины с точностью до целых единиц (–99...999)

Введение

Элемент	Назначение элемента
	Отображает текущее время таймера с точностью до единиц минут (0...999) Точки вверху используются в качестве светодиодов сигнализации различных режимов
Светодиод 	Сигнализирует о том, что показывает цифровой индикатор в текущий момент Горит — на индикатор выводится входная величина Погашен — на индикатор выводится текущее время таймера Мигает 4 раза в секунду — ошибка по входному каналу
Светодиод 	Состояние таймера Горит — таймер остановлен Погашен — таймер сброшен или выключен Мигает редко (1 раз в секунду) — таймер запущен Мигает часто (3 раза в секунду) — таймер завершил работу
Светодиод 	Состояние реле регулятора (реле 1) Горит — реле замкнуто Погашен — реле разомкнуто

Элемент	Назначение элемента
Кнопка  («ПРОГ.»)	Вход из режима РАБОТА в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ Краткое нажатие (менее 6 с) — вход в режим задания уставок Долгое нажатие (около 6 с) — вход в режим задания параметров
Кнопка 	Если таймер включен — переход от индикации температуры к индикации времени и обратно Если таймер отключен — кнопка не используется
Кнопка 	Выключение реле таймера (реле 2) при окончании программы или при аварии датчика
Кнопка  («ПУСК/СТОП»)	Управление таймером Краткое нажатие (менее 6 с) — пуск и остановка таймера Долгое нажатие (около 6 с) — сброс таймера на заданную уставку Ручное управление регулятором (при нулевой уставке таймера)

Введение

Модификация прибора

TPM501-X

Единица измерения времени:
М* - минуты
С - секунды
Д - десятые доли секунды

* – модификация “М” при заказе не указывается

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|---------|
| 1. Прибор TPM501 | — 1 шт. |
| 2. Комплект крепежных элементов | — 1 шт. |
| 3. Трансформатор ТПК-121-К40 | — 1 шт. |
| 4. Паспорт и руководство по эксплуатации | — 1 шт. |
| 5. Гарантийный талон | — 1 шт. |

Комплектность

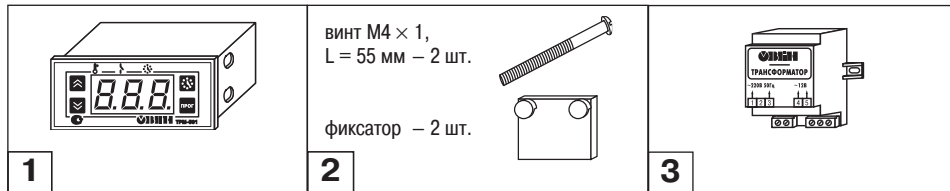


Рис. 3

Монтаж прибора

Установка прибора в щит

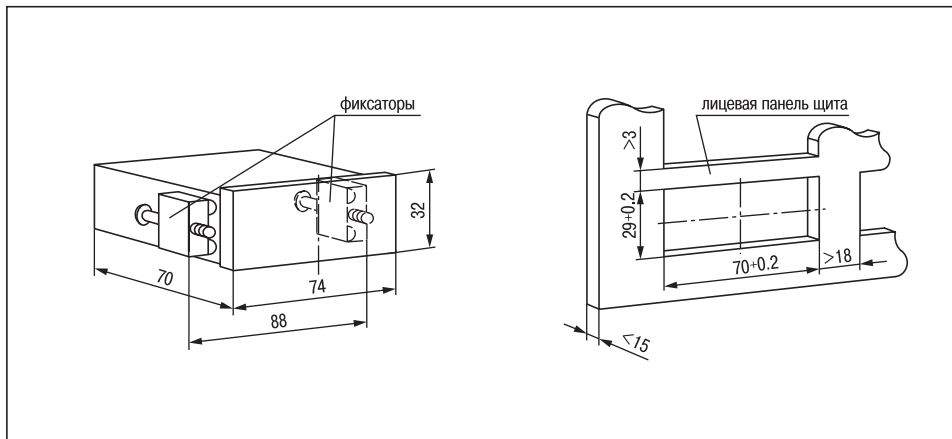
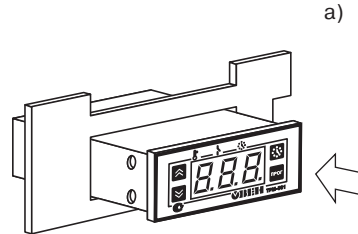


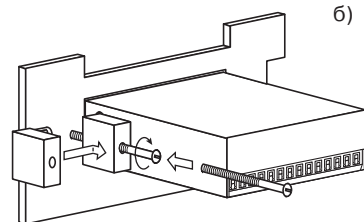
Рис. 4

Монтаж прибора

1. Вставьте прибор в отверстие щита, рис. 5, а.



2. Вставьте 2 фиксатора в отверстия на двух боковых стенках прибора, рис. 5, б.



3. С усилием заверните винт в отверстие каждого фиксатора так, чтобы прибор был плотно прижат к щиту.

Рис. 5

Монтаж прибора

Клеммник

- Клеммник у приборов щитового крепления находится на задней стенке (см. *внешний вид прибора, стр. 6*).
- Подсоединение проводов осуществляется под винт.

К прибору подключают (рис. 6):

- питание 12 В (клеммы 1, 2);
- датчик (клеммы 7–10, в зависимости от типа датчика);
- исполнительное устройство (клеммы 3, 4).

Дополнительно можно подключить:

- внешние контакты для дублирования функции «ПУСК/СТОП» таймера (клеммы 11, 12)
- сигнализацию окончания процесса или аварийную сигнализацию (клеммы 5, 6).



Рис. 6

Монтаж линий связи

Проложите линии связи прибора с:

- датчиком;
- исполнительным механизмом;
- устройством внешнего управления таймером;
- внешней сигнализацией;
- сетью питания.

ВНИМАНИЕ! При монтаже внешних связей необходимо обеспечить их надежный контакт с клеммником прибора, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить их концы. Сечение жил не должно превышать 1 мм².

Параметры линии для соединения прибора с датчиком

Тип датчика	Длина линии	Соппротивление линии	Исполнение линии
ТСП, ТСМ	не более 100 м	не более 15,0 Ом	Трехпроводная, равной длины и сечения (см. стр. 17)
Термопара	не более 20 м	не более 100 Ом	Термоэлектродный кабель, компенсационный (см. стр. 18 – 19)
Унифицированный ток	не более 100 м	не более 100 Ом	Двухпроводная (см. стр. 20)
Унифицированное напряжение	не более 100 м	не более 5,0 Ом	Двухпроводная (см. стр. 20)

Монтаж прибора

Датчик не входит в комплект поставки прибора TPM501. Вы можете приобрести его в нашей фирме.

Общие правила подключения датчиков

- Во избежание выхода из строя измерительной схемы прибора подсоединение связей необходимо производить, начиная с подключения датчика к линии, а затем линии к клеммнику прибора.
- Линию связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать для защиты от промышленных помех. В качестве экрана может быть использована заземленная стальная труба.
- Запрещается объединять «землю» прибора с заземлением оборудования.
- Не допускается прокладка линии связи «датчик–прибор» в одной трубе с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи.
- При подключении термопары ее рабочий спай должен быть электрически изолирован от заземленного оборудования.

Подключение термопреобразователя сопротивления

Перечень термопреобразователей сопротивления, которые можно подключать к прибору **ТРМ501**, и их характеристики Вы найдете на стр. 25 – 26.

Работа термопреобразователей типа ТСМ/ТСП основана на температурной зависимости электрического сопротивления металлов. Датчик физически выполнен в виде катушки из тонкой медной или платиновой проволоки на каркасе из изоляционного материала, заключенной в защитную гильзу.

Термопреобразователи сопротивления характеризуются двумя параметрами: R_0 – сопротивление датчика при 0°C и W_{100} – отношение сопротивления датчика при 100°C к его сопротивлению при 0°C .

В приборе используется **трехпроводная схема** подключения термопреобразователя сопротивления, рис. 7.

К одному из выводов терморезистора R_t подсоединяются два провода, а третий подключается к другому выводу R_t . Такая схема позволяет скомпенсировать сопротивление соединительных проводов.

ВНИМАНИЕ! Необходимо соблюдать условие равенства сопротивлений трех проводов. Для этого они должны быть одинаковой длины и сечения.

Схема подключения термопреобразователя сопротивления

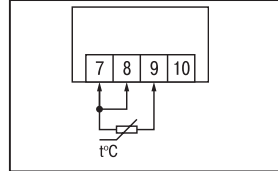


Рис. 7

Монтаж прибора

*Термопреобразователь сопротивления можно подключать к прибору с использованием **двухпроводной линии**, но при этом отсутствует компенсация сопротивления соединительных проводов и поэтому будет наблюдаться зависимость показаний прибора от колебаний температуры проводов. При подготовке прибора к работе с таким подключением выполните действия, указанные в ПРИЛОЖЕНИИ В.*

Подключение термопары

Перечень термопар, которые можно подключать к прибору **TPM501**, и их характеристики Вы найдете на стр. 26.

Термопара (термоэлектрический преобразователь) состоит из двух соединенных на одном из концов проводников, изготовленных из металлов, обладающих разными термоэлектрическими свойствами. Соединенные концы, называемые рабочим спаем, опускают в измеряемую среду, а свободные концы (холодный спай) термопары подключают ко входу **TPM501**. Если температуры рабочего и холодного спаев различны, то термопара вырабатывает термоЭДС, которая подается на измеритель.

Поскольку термоЭДС зависит от разности температур двух спаев термопары, то для получения корректных показаний необходимо знать температуру «холодного» спая (ее свободных концов), чтобы скомпенсировать ее в дальнейших вычислениях.

В приборах **TPM501** предусмотрена схема автоматической компенсации температуры свободных концов термопары. Датчиком температуры «холодного» спая служит полупроводниковый диод, установленный рядом с присоединительным клеммником.

ВНИМАНИЕ!

- Подключение термопары к прибору должно производиться с помощью специальных **термокомпенсационных (термоэлектродных) проводов**, изготовленных из тех же самых материалов, что и термопара. Допускается также использовать провода из металлов с термоэлектрическими характеристиками, которые в диапазоне температур $0...100^{\circ}\text{C}$ аналогичны характеристикам материалов электродов термопары.
- При соединении термопары и прибора компенсационными проводами необходимо соблюдать **полярность**, рис. 8.
- Рабочий спай термопары должен быть электрически изолирован от заземленного оборудования.



Рис. 8

Монтаж прибора

Подключение датчика с унифицированным выходным сигналом тока/напряжения

Перечень датчиков с унифицированными выходными сигналами, которые можно подключать к прибору **ТРМ501**, и их характеристики Вы найдете на стр. 26 – 27.

Многие датчики различных физических величин оснащены нормирующими измерительными преобразователями. Нормирующие преобразователи преобразуют сигналы с первичных преобразователей (термопар, термометров сопротивления, тензодатчиков, датчиков влажности и др.) в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения. Величина тока лежит в следующих диапазонах: 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА. Величина напряжения – 0...100 мВ, 0...50 мВ. Диапазон выходного тока нормирующего преобразователя пропорционален значению физической величины, измеряемой датчиком, и соответствует рабочему диапазону датчика, указанному в его технических характеристиках.

Для индикации реального значения входной величины сигнал с датчика масштабируется, стр. 32 – 33.



Рис. 9

Подключение сети питания

Прибор включается в сеть 220 В 50 Гц через трансформатор, который входит в комплект поставки прибора.

Подсоедините линию питания к клеммам 1 и 2 через трансформатор, *рис. 10*.

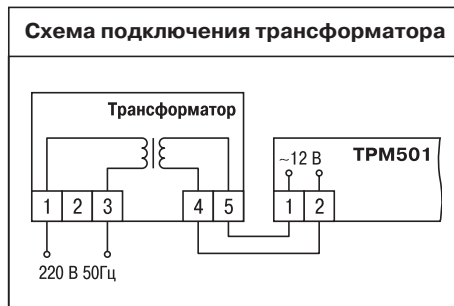


Рис. 10

ВНИМАНИЕ! Будьте очень внимательны при подсоединении входных сетевых кабелей к клеммнику прибора! **Питание подключается к КЛЕММАМ 1 и 2.** Если Вы случайно подадите сетевое напряжение на измерительный вход, прибор может выйти из строя.

Монтаж прибора

Подключение внешнего управления таймером

К управляющему входу (клеммы 11, 12) **TPM501** можно подключить устройство внешнего управления таймером, рис. 11, дублирующее кнопку  («ПУСК/СТОП») на лицевой панели прибора.

К клеммам 11, 12 могут быть подключены:

- контакты кнопок, выключателей, герконов, реле и других устройств ($R < 1 \text{ кОм}$);
- активные датчики, имеющие на выходе транзистор $n-p-n$ -типа с открытым коллекторным выходом;
- другие типы датчиков с выходным напряжением высокого уровня от 2,4 до +30 В, и низкого уровня от 0 до 0,8 В. Входной ток при напряжении низкого уровня не превышает 15 мА.



Рис. 11

Подготовка к работе

1. Подайте на прибор питание.

На цифровом индикаторе примерно на 2 секунды выводятся все сегменты индикатора.



2. Затем в течение 2 с высвечивается код датчика, установленный на заводе-изготовителе.



3. При исправности датчиков и линии связи на цифровом индикаторе отобразится текущее значение измеряемой величины и загорится светодиод (Lc).



ВНИМАНИЕ!

- При проверке исправности датчика и линии связи необходимо отключить прибор от сети питания.
- Во избежание выхода прибора из строя при «прозвонке» связей используйте устройства с напряжением питания, не превышающим 4,5 В. При более высоких напряжениях отключение датчика от прибора **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Монтаж прибора

После того, как Вы подключили прибор, он готов к работе с заводскими установками параметров.

Задайте уставки регулятора и таймера (стр. 57 – 61), измените необходимые значения рабочих параметров (стр. 62 – 69).

ВНИМАНИЕ! Проверьте значение кода датчика, установленный по умолчанию, тому реальному датчику, который подключен к прибору. Достаточно велика вероятность того, что придется изменить параметр E_{Ln} , соответствующий коду датчика.

Параметры входа прибора

Тип датчика (t_{сн})

Прибор проводит измерения по заложенным в нем формулам в зависимости от установленного типа датчика t_{сн}. В таблице приведены типы датчиков, которые можно подключать к прибору **ТРМ501**, их коды и основные параметры.

Код по умолчанию — 01.

Код датчика t _{сн}	Тип датчика	Параметры	Диапазон измерений
Термопреобразователи сопротивления			
00	ТСМ 100М (медный)	$W_{100} = 1,426 \quad R_0 = 100 \text{ Ом}$	-50...+200°C
01	ТСМ 50М (медный)	$W_{100} = 1,426 \quad R_0 = 50 \text{ Ом}$	-50...+200°C
02	ТСП 100П (платиновый)	$W_{100} = 1,385 \quad R_0 = 100 \text{ Ом}$	-99...+650°C
03	ТСП 100П (платиновый)	$W_{100} = 1,391 \quad R_0 = 100 \text{ Ом}$	-99...+650°C
07	ТСП 50П (Pt100) (платиновый)	$W_{100} = 1,385 \quad R_0 = 50 \text{ Ом}$	-99...+650°C
08	ТСП 50П (платиновый)	$W_{100} = 1,391 \quad R_0 = 50 \text{ Ом}$	-99...+650°C

Описание параметров прибора

Код датчика БЭН	Тип датчика	Параметры	Диапазон измерений
09	ТСМ 50М (медный)	$W_{100} = 1,428$ $R_0 = 50$ Ом	$-50...+200^{\circ}\text{C}$
14	ТСМ 100М (медный)	$W_{100} = 1,428$ $R_0 = 100$ Ом	$-50...+200^{\circ}\text{C}$
15	ТСМ 53М гр. 23 (медный)	$W_{100} = 1,426$ $R_0 = 53$ Ом	$-50...+200^{\circ}\text{C}$
Термопары (преобразователи термоэлектрические)			
04	ТХК(L) «хромель—копель»	НСХ ХК(L)	$-99...+750^{\circ}\text{C}$
05	ТХА(K) «хромель—алюмель»	НСХ ХА(K)	$-99...+999^{\circ}\text{C}$
19	ТНН(N) «никросил—нисил»	НСХ НН(N)	$-99...+999^{\circ}\text{C}$
20	ТЖК(J) «железо—константан»	НСХ ЖК(J)	$-99...+900^{\circ}\text{C}$
Датчики с унифицированным выходным сигналом тока			
10	Ток 4...20 мА		0...100%

Описание параметров прибора

Код датчика БДП	Тип датчика	Параметры	Диапазон измерений
11	Ток 0...20 мА		0...100%
12	Ток 0...5 мА		0...100%
Датчики с унифицированным выходным сигналом напряжения			
06	Напряжение 0...50 мВ		0...100%
13	Напряжение 0...100 мВ		0...100%

Параметры входа прибора

Описание параметров прибора

Цифровая фильтрация (F_{LL})

Цифровой фильтр позволяет уменьшить влияние случайных помех на измерение контролируемых величин.

- Включение фильтра приводит к улучшению помехозащищенности, но вместе с этим повышает инерционность прибора.
- При работе с быстроменяющимися процессами рекомендуется отключить фильтр.

Работа фильтра описывается двумя характеристиками: «полоса фильтра» и «глубина фильтра». Обе характеристики в приборе **TPM501** являются *неизменяемыми*.

Полоса фильтра $P = 10$ позволяет защитить измерительный тракт от единичных помех.

Если поступившее на вход значение T отличается от предыдущего на величину, большую 10°C , то прибором производятся повторные измерения до тех пор, пока полученное значение не попадет в заданную полосу (*рис. 12*). В течение всего этого времени на цифровом индикаторе остается старое значение измеренной величины.

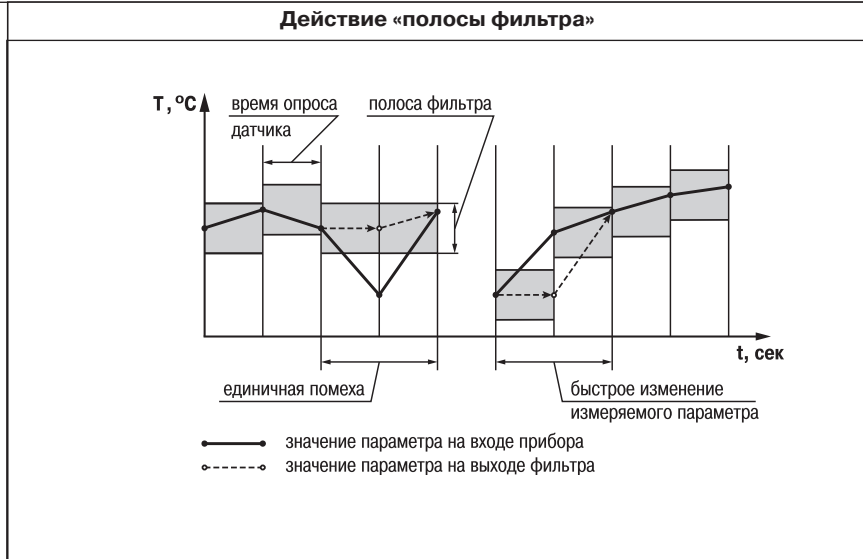


Рис. 12

Описание параметров прибора

Глубина фильтра N = 4 позволяет уменьшить шумовую составляющую показаний прибора.

Прибор вычисляет среднее арифметическое последних 4-х измерений. Действие параметра «глубина фильтра» показано на рис. 13.

Режим работы цифрового фильтра устанавливается параметром $F\bar{L}L$:

$F\bar{L}L = 00$ — фильтр включен
($P = 10, N = 4$);

$F\bar{L}L = 0FF$ — фильтр выключен.

По умолчанию фильтр включен ($F\bar{L}L = 00$).

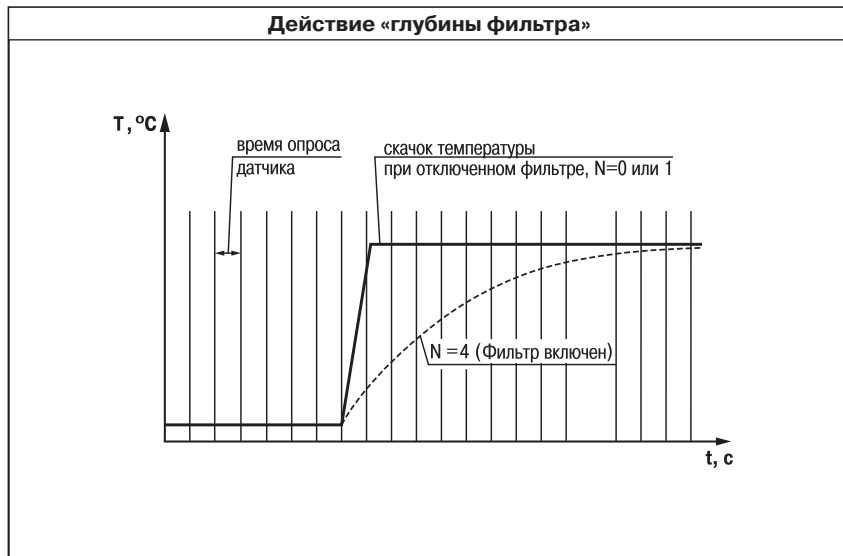


Рис. 13

Описание параметров прибора

Коррекция измерений ($\zeta_{ог}$)

Вычисленное прибором значение может быть откорректировано пользователем с целью устранения начальной погрешности преобразования входного датчика (погрешность выявляется после проведения метрологических испытаний).

Коррекцию необходимо вводить в следующих случаях:

- для компенсации погрешности, вносимой сопротивлениями подводящих проводов (при подключении термопреобразователя сопротивления по двухпроводной схеме),
- при отклонении у термопреобразователя сопротивления значения R_0 .

Коррекция измерений представляет собой сдвиг измерительной характеристики на величину δ , задаваемую параметром $\zeta_{ог}$, рис. 14. При этом величина δ прибавляется к каждому вычисленному значению измеренной величины $T_{изм}$ и результирующая величина $T_{инд}$ подается на индикатор.

Диапазон задаваемых значений параметра - $-50 \dots 50$.

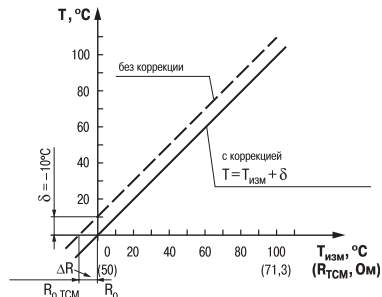


Рис. 14

По умолчанию коррекция измерений отключена ($\zeta_{ог} = 0$).

Масштабирование шкалы измерения ($\bar{P}L$, $\bar{P}H$)

При работе с датчиками, формирующими на выходе унифицированный сигнал тока или напряжения (коды $\bar{L}n = 06, 10, 11, 12, 13$), возможно произвольное масштабирование шкалы измерения. Для этого в соответствующих параметрах устанавливаются нижняя и верхняя границы диапазона отображения.

Нижняя граница (параметр $\bar{P}L$) определяет, какое значение будет выводиться на индикатор при минимальном уровне сигнала с датчика (например, 4 мА для датчика с выходным сигналом тока 4...20 мА, *рис. 15*).

Верхняя граница (параметр $\bar{P}H$) определяет, какое значение будет выводиться на индикатор при максимальном уровне сигнала с датчика (например, 20 мА для датчика с выходным сигналом тока 4...20 мА, *см. рис. 15*).

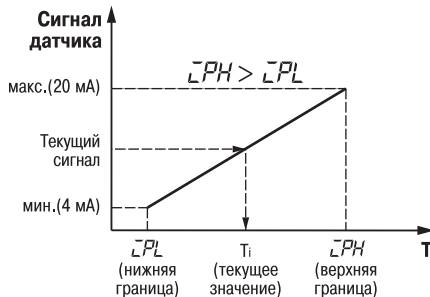


Рис. 15

Описание параметров прибора

При этом нижняя граница может быть как меньше, так и больше верхней, т. е. $\bar{LPL} > \bar{LPH}$. В этом случае характеристика будет обратной, рис. 16.

Диапазон задаваемых значений параметров - 99 ... 999.

По умолчанию $\bar{LPL} = 0$,
 $\bar{LPH} = 100$.

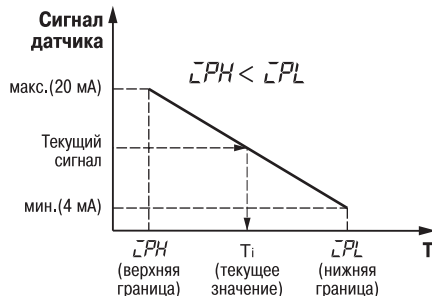


Рис. 16

Параметры регулятора

Логика работы регулятора (LUT)

Регулирование в **TRM501** происходит по двухпозиционному закону (компаратор).

Компаратор может работать по одному из описанных ниже четырех типов логики, рис. 17. Тип логики задается параметром LUT .

$LUT = OFF$

Регулятор выключен.

$LUT = HnL$ (**прямой гистерезис**)

Применяется в случае использования прибора для управления работой нагревателя (например, ТЭНа) или сигнализации о том, что значение текущего измерения T меньше уставки $T_{уст}$. При этом реле компаратора первоначально включается при значениях $T < T_{уст} - \Delta$, выключается при $T > T_{уст} + \Delta$ и вновь включается при $T < T_{уст} - \Delta$, осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование по уставке $T_{уст}$ с гистерезисом $\pm\Delta$.

$LUT = LnL$ (**обратный гистерезис**)

Применяется в случае использования прибора для управления работой охладителя (например, вентилятора) или сигнализации о превышении значения уставки.

Описание параметров прибора

При этом реле компаратора первоначально включается при значениях $T > T_{уст} + \Delta$, выключается при $T < T_{уст} - \Delta$.

$LUT = -П$ - (П-образный гистерезис)

Применяется при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемой величины в заданные границы. При этом выходное устройство включается при $T_{уст} - \Delta < T < T_{уст} + \Delta$.

$LUT = -U$ - (U-образный гистерезис)

Применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемой величины за заданные границы. При этом выходное устройство включается при $T < T_{уст} - \Delta$ и $T > T_{уст} + \Delta$.

По умолчанию регулятор работает в режиме нагревателя ($LUT = Hot$).

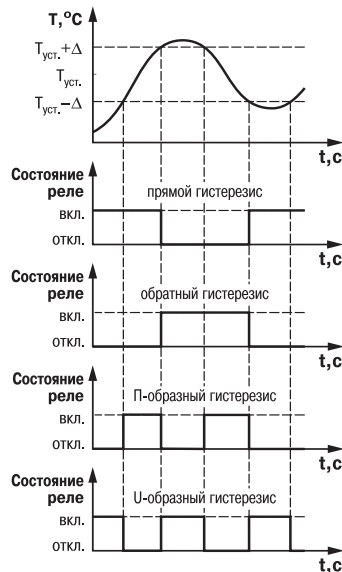


Рис. 17

Уставка регулятора ($T_{уст}$)

Уставку задают при программировании на отдельном уровне (см. раздел «Задавание уставки», стр. 58). Уставка регулятора задается в единицах измеряемой величины.

Диапазон задаваемых значений уставки - $99 \dots 999$.

По умолчанию уставка 30 .

Гистерезис (HYS)

В параметре HYS задается гистерезис компаратора Δ (в единицах измеряемой величины).

Диапазон задаваемых значений параметра $0 \dots 50$.

По умолчанию $HYS = 1$.

Состояние реле компаратора при аварии датчика (RLr)

При аварии датчика реле компаратора может находиться в одном из двух состояний, задаваемых параметром RLr :

$RLr = OFF$ — реле размыкается;

$RLr = ON$ — реле замыкается.

По умолчанию реле компаратора размыкается ($RLr = OFF$).

Описание параметров прибора

Защита от изменения уставок ($5\bar{C}r$)

В параметре $5\bar{C}r$ устанавливается защита от изменения уставок регулятора и таймера.

$5\bar{C}r = OFF$ — можно изменять уставки;

$5\bar{C}r = ON$ — нельзя изменять уставки.

По умолчанию уставки регулятора и таймера изменять можно ($5\bar{C}r = OFF$).

Включение/выключение таймера ($t\bar{C}r$)

Таймер включается и выключается параметром $t\bar{C}r$:

$t\bar{C}r = ON$ — таймер включен, при этом

- таймер управляется кнопкой  («ПУСК/СТОП»), а также внешней дублирующей кнопкой, подключенной к клеммам 11, 12;
- уставку таймера можно вывести на индикатор кнопкой ;
- существует режим работы с нулевой уставкой таймера, когда кнопкой  можно вручную управлять работой регулятора.

$t\bar{C}r = OFF$ — таймер выключен, при этом

- кнопка  («ПУСК/СТОП» таймера) не работает,
- уставка таймера на индикатор не выводится (кнопка  не работает), задание уставки таймера невозможно.

По умолчанию таймер включен ($t\bar{C}r = ON$).

Уставка таймера ($t_{уст}$)

Таймер с обратным отсчетом позволяет обработать пользовательскую программу в течение: 1...999 минут с ТРМ501-М; 1...999 секунд с ТРМ501-С; 0,1...99,9 секунд с ТРМ501-Д. Время работы таймера (уставка) $t_{уст}$ задается пользователем на отдельном уровне программирования (см. раздел «Задание уставки», стр. 60). При этом таймер должен быть включен (TIR = ON).

Уставка таймера задается в зависимости от модификации прибора.

Диапазон задаваемых значений уставки 0 ... 999.

По умолчанию уставка 30.

Режим ручного управления регулятором (с нулевой уставкой таймера)

Если задать уставку таймера 0 (при включенном таймере, $t_{usr} = ON$), то можно управлять регулятором вручную, с помощью кнопки  (или внешней дублирующей кнопки «ПУСК/СТОП»).

Описание параметров прибора

Режим работы таймера (t_{on})

Таймер может управлять регулятором или работать независимо. Режим таймера задается путем установки параметра t_{on} :

$t_{on} = on$ — таймер управляет работой регулятора:

- **при запуске таймера** начинается регулирование, работает реле 1, реле таймера разомкнуто;
- **при остановке таймера** (нажатие кнопки «ПУСК/СТОП») регулирование приостановлено, реле регулятора разомкнуто, реле таймера разомкнуто;
- **при завершении программы таймера** регулирование останавливается (реле 1 разомкнуто), реле таймера (реле 2) замыкается;
- **после сброса** (короткое нажатие кнопки «ПУСК/СТОП») реле таймера замыкается. Размыкание реле таймера осуществляется также кнопкой  (без сброса таймера).

$t_{on} = off$ — регулятор работает всегда независимо от таймера, от его состояния. При завершении работы таймера замыкается реле таймера (реле 2).

По умолчанию $t_{on} = on$.

Состояние таймера при включении в сеть (Stb)

Таймер может запускаться либо сразу при включении питания (автоматически), либо ожидать нажатия кнопки «ПУСК/СТОП». Для выбора условия включения таймера служит параметр Stb :

$Stb = on$ — таймер ждет нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» для запуска;

$Stb = off$ — таймер запускается автоматически при включении питания.

По умолчанию $Stb = on$.

Запуск таймера при первом достижении уставки или сразу (rSP)

Существует режим, в котором таймер может быть запущен только при первом достижении уставки (параметр rSP):

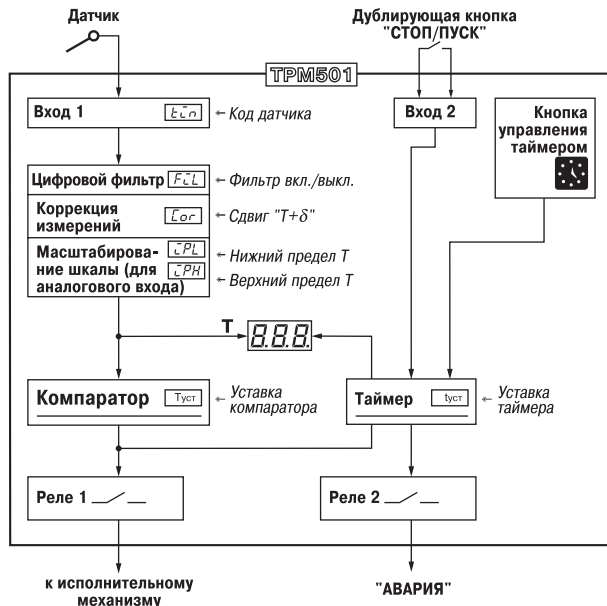
- $rSP = 00$ — автоматически запускается при 1-м достижении уставки после включения прибора;
- $rSP = 0FF$ — таймер запускается при нажатии кнопки «ПУСК/СТОП» или при включении питания (независимо от текущего значения температуры).

По умолчанию $rSP = 0FF$.

Для повторного запуска таймера в таком режиме необходимо отключить питание, затем снова его подать.

Описание параметров прибора

На схеме показаны основные функциональные блоки прибора и взаимосвязи между ними. Для каждого блока приведен набор параметров, значения которых необходимо задать перед началом работы.



Рабочие режимы прибора

При эксплуатации прибора его функционирование осуществляется в одном из **двух режимов**:

- РАБОТА;
- ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Режим РАБОТА — основной эксплуатационный режим

Режим РАБОТА является основным эксплуатационным режимом, в который прибор автоматически входит при включении питания. Далее описаны **основные действия прибора ТРМ501** в режиме РАБОТА.

- Прибор производит опрос входного датчика (с частотой не более 1 с).
- В случае аварии по входу выдается соответствующий сигнал.
- По полученным данным вычисляется текущее значение входной величины.
- Текущее значение входной величины отображается на цифровом индикаторе.
- Регулятор выдает сигналы управления на выходное реле 1 по двухпозиционному закону (в соответствии с заданной логикой и уставкой $T_{уст}$).
- Встроенный таймер ведет обратный отсчет времени, в соответствии с заданной уставкой таймера $t_{уст}$.
- Текущее время таймера отображается на цифровом индикаторе.
- По окончании программы таймера выдается сигнал на выходное реле таймера.

Эксплуатация прибора

В соответствии с заданными при программировании прибора параметрами возможны следующие **режимы работы регулятора и таймера**.

- Если таймер включен ($\overline{TLR} = 0n$) и программно подключен к выходу компаратора (реле 1), т. е. $\overline{LOU} = 0n$, процесс регулирования будет запускаться и останавливаться таймером. Выходное реле таймера (реле 2) используется для сигнализации окончания процесса регулирования. Этот режим задан по умолчанию на заводе-изготовителе.
- Если таймер выключен ($\overline{TLR} = 0FF$), регулирование происходит независимо от таймера.
- Если таймер включен ($\overline{TLR} = 0n$), но программно отключен от реле 1 ($\overline{LOU} = 0FF$), процесс регулирования и работа таймера происходят независимо друг от друга. При окончании времени таймера регулирование не останавливается, реле 2 замыкается.
- Если таймер включен ($\overline{TLR} = 0n$), программно подключен к реле 1 ($\overline{LOU} = 0n$) и при этом задана уставка таймера 000 , процессом регулирования можно управлять вручную, с помощью кнопки «ПУСК/СТОП». При этом время не отсчитывается.

Основные операции в режиме РАБОТА

1. В режиме РАБОТА Вы можете ВИЗУАЛЬНО КОНТРОЛИРОВАТЬ следующие параметры технологического процесса:
 - текущее значение входной величины;
 - текущее время таймера;
 - исправность датчиков или линии связи с ними, а также нахождение измеряемой величины в допустимых пределах;
 - включение/выключение выходного реле регулятора;
 - текущее состояние таймера (включен/выключен, остановлен, сброшен).
2. В зависимости от установленных значений параметров регулятора и таймера Вы можете управлять работой таймера или регулятора с помощью кнопки  («ПУСК/СТОП»), а также с помощью внешней дублирующей кнопки, подключенной к клеммам 11, 12.
3. В случае возникновения неполадок выполните действия, указанные в разделе «Неисправности и способы их устранения». После устранения неисправности прибор автоматически возвращается в режим РАБОТА.
4. В случае необходимости изменить какие-либо параметры технологического процесса, обратитесь к разделу «Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ».

Эксплуатация прибора

Контроль текущего значения входной величины и текущего времени таймера

При включении прибора на индикатор автоматически выводится текущее значение входной величины T , при этом горит светодиод .

Если таймер включен ($ELR = ON$), нажатием кнопки  Вы можете вывести на индикатор текущее время таймера, при этом погаснет светодиод . Повторное нажатие кнопки  вернет на индикатор текущее значение T .

Если таймер выключен ($ELR = OFF$), кнопка  не реагирует на нажатие и текущее время таймера нельзя вывести на индикатор.

Контроль исправности датчика

В процессе работы прибор контролирует исправность входного датчика. В случае возникновения аварии по входу происходит следующее:

- мигает светодиод  с частотой примерно 4 раза в секунду;
- на цифровой индикатор выводятся горизонтальные прочерки (- - -) (кроме случаев, описанных ниже и помеченных знаком );
- реле 1 (реле регулятора) переводится в состояние, определенное в параметре RLR (по умолчанию размыкается);
- реле 2 (реле таймера) замыкается, таймер останавливается. Выключить реле 2 до устранения аварии можно нажатием кнопки .

Возможные причины аварийной ситуации

- Выход измеряемой величины за допустимый диапазон контроля;
- Выход из строя датчика (обрыв или короткое замыкание);
- Обрыв линии связи датчика с прибором.

Допустимые пределы измерений для каждого типа датчика указаны в технических характеристиках (см. стр. 25 – 27, 81 – 82).



Короткое замыкание термопары

В случае короткого замыкания термопары на индикаторе отображается температура «холодной», равная температуре клеммника прибора.



Обрыв или короткое замыкание датчика с аналоговым выходом

В случае обрыва или замыкания датчика (или линий связи) с унифицированным выходным сигналом тока 0...5 мА, 0...20 мА на индикаторе отображается значение нижней границы диапазона измерения (соответствует установленному в параметре $\angle PL$).

Контроль работы выходного реле регулятора

Визуальный контроль за работой выходного реле регулятора (реле 1) может осуществляться оператором по светодиоду  на лицевой панели прибора:

- светодиод горит — реле 1 в состоянии «ВКЛЮЧЕНО» (замкнуто);
- светодиод погашен — реле 1 в состоянии «ОТКЛЮЧЕНО» (разомкнуто).

Эксплуатация прибора

Контроль состояния таймера

Визуальный контроль за состоянием таймера может осуществляться оператором по светодиоду  на лицевой панели прибора:

- светодиод горит — таймер остановлен;
- светодиод погашен — таймер сброшен или выключен;
- светодиод мигает редко (1 раз в секунду) — таймер запущен;
- светодиод мигает часто (3 раза в секунду) — таймер завершил работу.

Кроме того, при завершении работы таймера на индикаторе появляется мигающее сообщение *End*.

Пуск и остановка таймера

Если таймер выключен ($t_{\text{ср}} = 0FF$), кнопка  не работает, управление таймером невозможно.

Если таймер включен ($t_{\text{ср}} = 0n$), отсчет таймера можно приостановить кратким нажатием (менее 6 с) кнопки  («ПУСК/СТОП») или дублирующей кнопки, подключенной к клеммам 11, 12. При этом светодиод  загорится постоянным свечением. Повторное нажатие кнопки «ПУСК/СТОП» снова запустит таймер.

Сброс таймера после завершения его работы

После завершения работы таймера на индикаторе появится мигающее сообщение **End**. Для того, чтобы произвести сброс таймера, нажмите и удерживайте более 6 с кнопку  («ПУСК/СТОП») или дублирующую кнопку, подключенную к клеммам 11, 12. При этом на индикаторе появится сообщение **RESET**. Если отпустить кнопку «ПУСК/СТОП», прибор вернется в режим «РАБОТА», на индикаторе отобразится значение уставки таймера, светодиод  погаснет.

Сброс сигнала окончания времени таймера (т. е. размыкание реле 2) можно осуществить кратким нажатием кнопки .

Ручное управление регулятором

В приборе **TPM501** есть режим, при котором возможно ручное управление процессом регулирования. Для этого таймер должен быть включен (**ELR = on**) и его уставка должна быть задана равной **0**.

Регулирование начинается при нажатии кнопки  («ПУСК/СТОП») или дублирующей кнопки, подключенной к клеммам 11, 12; при этом мигает светодиод . При следующем нажатии кнопки «ПУСК/СТОП» регулирование прекращается; при этом светодиод  загорится постоянным свечением.

Эксплуатация прибора

Пример работы регулятора ТРМ501 с заводскими установками параметров

Таймер включен ($\text{TLR} = \text{ON}$). При включении в сеть таймер ожидает нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» ($\text{SLB} = \text{ON}$). Таймер запускается сразу после нажатия кнопки «ПУСК/СТОП» ($\text{RSP} = \text{OFF}$). Регулятор работает по программе таймера ($\text{LBU} = \text{ON}$).

- При запуске таймера начинается регулирование, при этом горит светодиод  (при замыкании реле 1) и мигает светодиод  (таймер запущен);
- Отсчет таймера можно остановить нажатием кнопки  («ПУСК/СТОП»). При этом процесс регулирования приостанавливается, светодиод  загорится постоянным свечением. При повторном нажатии кнопки «ПУСК/СТОП» таймер продолжит отсчет, следовательно, продолжится и регулирование.
- По умолчанию программа таймера рассчитана на 30 мин. По истечении этого времени регулирование останавливается (реле 1 разомкнуто), реле таймера (реле 2) замыкается. Светодиод  не горит, светодиод  мигает часто (около 3-х раз в секунду);
- Реле таймера размыкается после его сброса (нажатие кнопки «ПУСК/СТОП» на время более 6 с или нажатие кнопки ). При этом светодиод  погаснет.

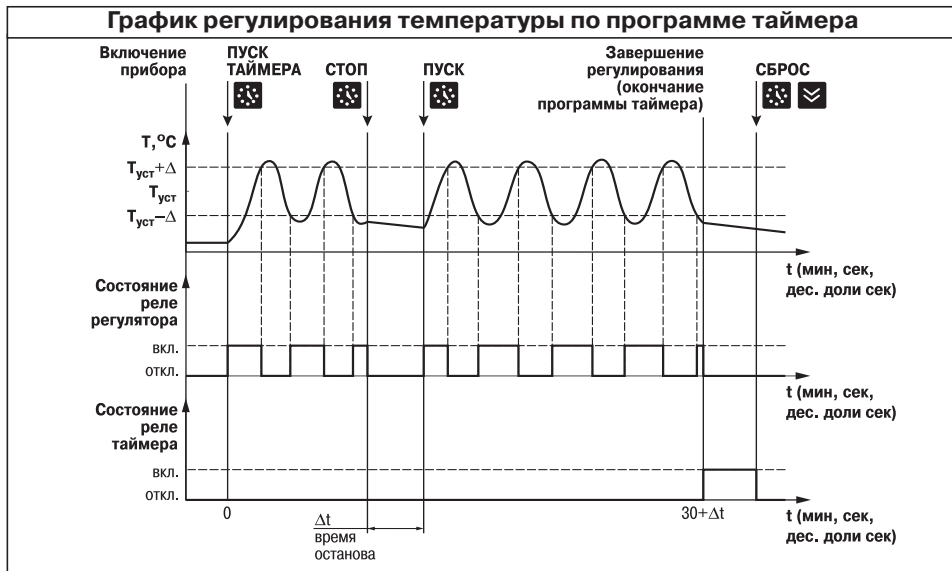


Рис. 19

Эксплуатация прибора

Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ предназначен для задания и записи в энергонезависимую память прибора рабочих параметров измерения и регулирования, требуемых при эксплуатации.

Особенности работы прибора в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ

1. Если вы находитесь в режиме программирования, на цифровом индикаторе всегда **мигает последний символ**.
2. В режиме программирования прибор **продолжает измерять входные сигналы**, хотя на цифровом индикаторе они не отображаются (отображается имя параметра или его значение).
3. В случае возникновения аварии по входу в процессе программирования **аварийная ситуация будет отработана** (реле 2 замыкается, мигает светодиод ). На цифровом индикаторе аварийная информация не отображается.
4. В режиме программирования **регулятор и таймер продолжают работать**.
5. Кнопка управления таймером  («ПУСК/СТОП») **не работает**.
6. Прибор **не выходит автоматически** из режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ в режим РАБОТА.

7. Заданные **значения параметров сохраняются в памяти** прибора при выключении питания.
8. Любое заново **введенное значение параметра начинает работать сразу после записи** его в память (до выхода из режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ).

В разделе «ПРОГРАММИРОВАНИЕ прибора» подробно описаны необходимые действия при установке параметров.

Эксплуатация прибора

В приборе установлено **два уровня программирования**. Кроме того, в приборе есть 2 дополнительных уровня: для восстановления заводских установок и для юстировки измерительной части прибора.

Первый уровень — задание уставок регулятора и таймера

На первом уровне осуществляется просмотр и изменение значений уставок регулятора и таймера. Вход на первый уровень программирования осуществляется из режима РАБОТА. Для этого необходимо кратковременно (менее 6 с) нажать на кнопку .

Второй уровень — установка параметров прибора

На втором уровне осуществляется просмотр и необходимое изменение функциональных параметров прибора. Вход на второй уровень программирования осуществляется из режима РАБОТА или из режима задания уставок нажатием и удержанием кнопки  более 6 с.

Функциональные параметры прибора разделены на группы. Вход в каждую группу осуществляется по соответствующему коду.

Группа 1. Параметры прибора	код <i>31</i>
Группа 2. Параметры регулятора	код <i>43</i>
Группа 3. Параметры таймера	код <i>27</i>

Восстановление заводских установок

В любой момент имеется возможность восстановить значения параметров, заданных на заводе-изготовителе (см. *ПРИЛОЖЕНИЕ Г*). Вход в режим восстановления заводских установок осуществляется также, как на второй уровень программирования, но с кодом доступа:

Запись заводских установок	код - <i>20</i>
----------------------------	-----------------

Программирование прибора

Юстировка прибора

В приборе **ТРМ501** имеется возможность провести юстировку измерительной части (см. **ПРИЛОЖЕНИЕ Д**). Вход в режим юстировки такой же, как на второй уровень программирования, коды доступа при этом следующие:

Юстировка наклона характеристики датчика	код 104
Юстировка схемы компенсации температуры свободных концов термопары (холодного спая)	код 102
Отключение схемы компенсации температуры холодного спая (<i>только для термопар</i>)	код 100

Схема задания уставок регулятора и таймера

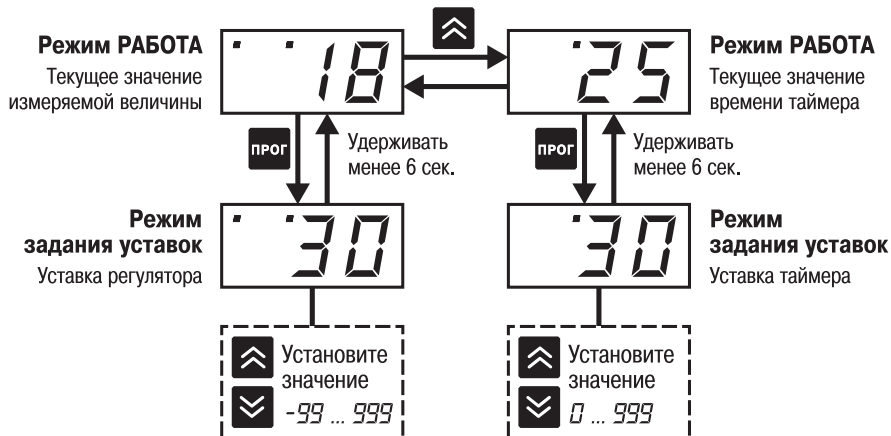


Рис. 20

Программирование прибора

Задание уставки регулятора

1. Вход в режим просмотра и задания уставки регулятора осуществляется из режима РАБОТА (при включении питания прибор входит в режим РАБОТА автоматически).



На цифровом индикаторе должно быть отображено текущее значение входной величины, при этом горит светодиод .

Если на цифровом индикаторе отображается текущее время таймера, переключиться на текущее значение входной величины Вы можете кнопкой .

2. Нажмите кратковременно (менее 6 с) на кнопку .



На индикаторе появится ранее заданное значение уставки регулятора (по умолчанию 30), при этом мигает последний символ на цифровом индикаторе (0).

3. Кнопками  (увеличить) и  (уменьшить) задайте необходимое значение уставки. Уставка регулятора задается в единицах измеряемой величины, с учетом диапазона работы датчика. Диапазон возможных значений - 99...999.

Если значение уставки не меняется при нажатии кнопок  и , это означает, что в приборе установлена защита от изменения уставок ($5\text{C}_r = \text{on}$). Установите значение параметра $5\text{C}_r = \text{off}$ (см. стр. 38 и схему на стр. 68).

4. Нажмите кратковременно (менее 6 с) на кнопку .



При этом происходит запись нового значения в память прибора. После этого прибор вернется в режим РАБОТА. На индикаторе появится текущее значение входной величины.

Программирование прибора

Задание уставки таймера

Задание уставки таймера возможно только при включенном таймере (E L r = ON).

1. Вход в режим просмотра и задания уставки таймера осуществляется из режима РАБОТА (при включении питания прибор входит в режим РАБОТА автоматически).



На цифровом индикаторе должно быть отображено текущее значение времени таймера, при этом погашен светодиод .

Если на цифровом индикаторе отображается текущее значение входной величины, переключиться на текущее время таймера Вы можете кнопкой . Если переключиться не удастся — скорее всего, таймер отключен (E L r = OFF). Как включить таймер см. стр. 38, а также схему на стр. 69.

2. Нажмите кратковременно (менее 6 с) на кнопку .



На индикаторе появится ранее заданное значение уставки таймера (по умолчанию 30), при этом мигает последний символ на цифровом индикаторе.

3. Кнопками  (увеличить) и  (уменьшить) задайте необходимое значение уставки. Уставка таймера задается в минутах, секундах или десятых долях секунды (в зависимости от модификации прибора), в диапазоне 0...999.

Если значение уставки не меняется при нажатии кнопок  и , это означает, что в приборе установлена защита от изменения уставок ($SLr = ON$). Установите значение параметра $SLr = OFF$ (см. стр. 38 и схему стр. 68).

4. Нажмите кратковременно (менее 6 с) на кнопку .

При этом происходит запись нового значения в память прибора. После этого прибор вернется в режим РАБОТА. На индикаторе появится текущее значение времени таймера.



Как защитить значения уставок от случайных изменений

После того как Вы задали уставки, Вы можете защитить их значения от несанкционированных изменений. Это можно сделать, установив значение параметра $SLr = OFF$ (см. стр. 38 и схему на стр. 68).

Программирование прибора

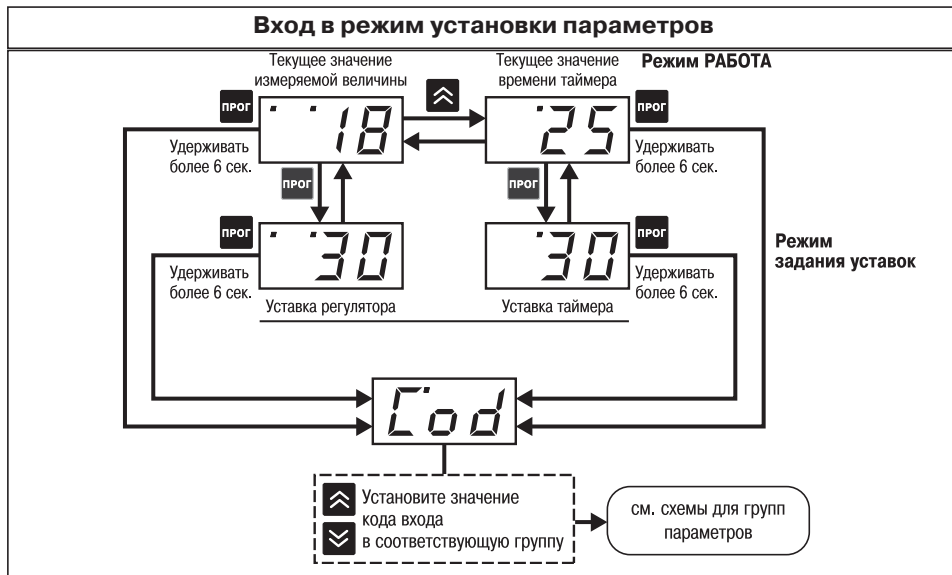


Рис. 21

Как войти в режим установки параметров

1. Вход в режим установки параметров осуществляется из режима РАБОТА или из режима задания уставок. На цифровом индикаторе может быть отображено текущее значение входной величины, время таймера или любая из уставок.



2. Нажмите на кнопку  и удерживайте ее более 6 секунд. На индикаторе появится надпись *Cod*, при этом мигает последний символ на цифровом индикаторе.



3. Кнопками  (увеличить) и  (уменьшить) задайте код входа в соответствующую группу параметров (например, для параметров группы 1 – код 31).



4. Нажмите кратковременно (менее 6 с) на кнопку . Если код задан правильно, прибор перейдет в режим зада-



Программирование прибора

ния параметров соответствующей группы, на индикаторе появится обозначение первого параметра группы (например, для группы 1 – $t_{\text{L}} n$). Если код задан неверно, прибор вернется в режим РАБОТА. На индикаторе появится текущее значение входной величины.

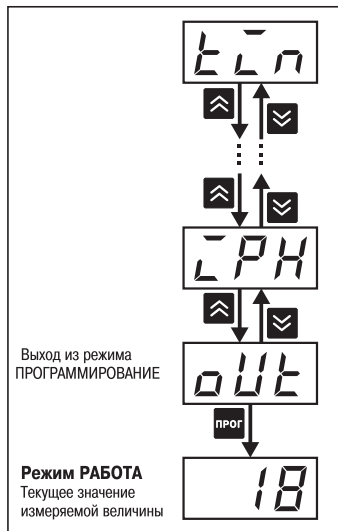
Как переключаться между параметрами группы

- Переключаться между параметрами группы можно кнопками $\Leftarrow$ и $\Rightarrow$, см. схему $\Rightarrow$.

Как выйти из режима установки параметров

1. Нажмите несколько раз кнопку $\Leftarrow$, пока на индикаторе не появится обозначение выхода out .
2. Нажмите кнопку **ПРОГ**.

Прибор вернется в режим РАБОТА. На индикаторе появится текущее значение входной величины.

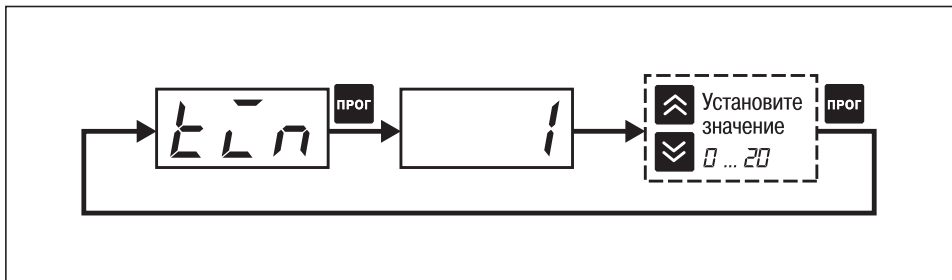


Как устанавливать значения параметров (на примере параметров группы 1)

1. Войдите в режим установки параметров группы 1 (см. выше).
2. Кнопками  и  выведите на индикатор обозначение нужного параметра (для примера на схеме $\bar{t}_{\bar{L}n}$ — код типа датчика).
3. Нажмите кнопку . На индикаторе появится значение параметра, установленное ранее (в нашем примере — по умолчанию i).

Программирование прибора

4. Кнопками  и  установите необходимое значение (см. схему).



5. Нажмите кнопку . На индикаторе снова появится обозначение параметра.

Любое заново введенное значение параметра начинает работать сразу после записи его в память, т. е. после нажатия кнопки  до выхода из режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ в режим РАБОТА.

Схемы установки параметров групп приведены ниже.

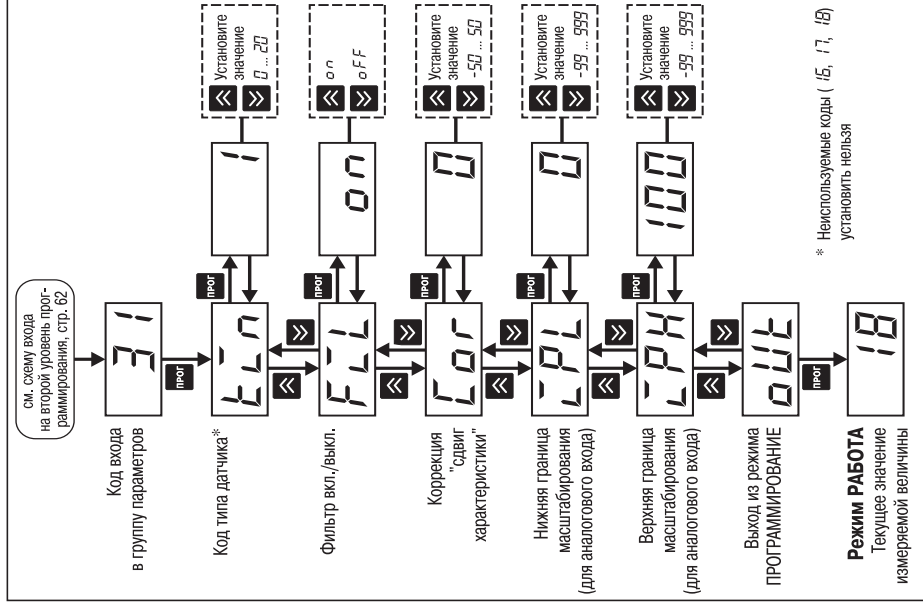


Схема установки параметров входа

Установка параметров входа

Программирование прибора

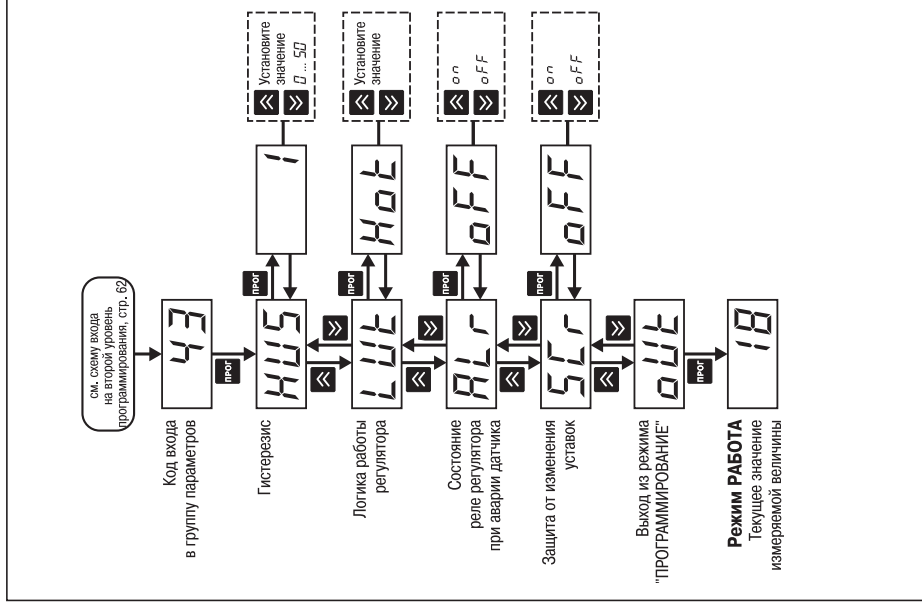


Схема установки параметров регулятора

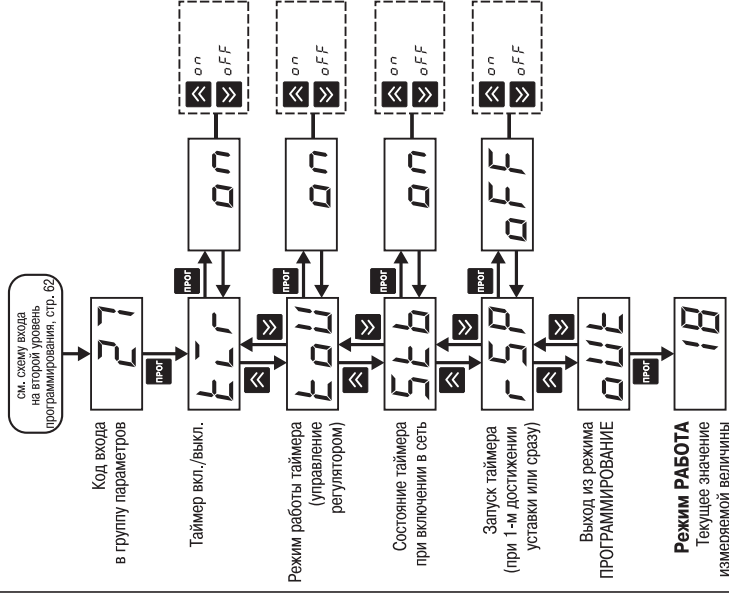


Схема установки параметров таймера

Программирование прибора

Программируемые параметры

Параметр	Наименование параметра	Допустимые значения	Комментарии	Заводская установка
Уставки				
T_{уст}	Уставка регулятора	в диапазоне работы датчика	[ед.изм.]	30
t_{уст}	Уставка таймера	0...999	[мин], [с], [дес. доли сек.]	30
Группа 1. Параметры конфигурирования входа и обработки входного сигнала				
ЭЦП	Код типа датчика	0 1 2 3 4 5 6 7	ТСМ 100М W ₁₀₀ = 1,426 ТСМ 50М W ₁₀₀ = 1,426 ТСП 100П W ₁₀₀ = 1,385 ТСП 100П W ₁₀₀ = 1,391 ТХК(L) ТХА(K) Напряжение 0...50 мВ ТСП 50П W ₁₀₀ = 1,385	4

Программирование прибора

Параметр	Наименование параметра	Допустимые значения	Комментарии	Заводская установка
		8 9 10 11 12 13 14 15 19 20	ТСП 50П $W_{100} = 1,391$ ТСМ 50М $W_{100} = 1,428$ Унифицированный ток 4...20 мА Унифицированный ток 0...20 мА Унифицированный ток 0...5 мА Напряжение 0...100 мВ ТСМ 100М $W_{100} = 1,428$ ТСМ гр. 23 ТНН(N) ТЖК(J)	
F $\bar{L}$	Режим работы цифрового фильтра	on off	Фильтр включен Фильтр выключен	on
Cor	Коррекция измерений	-50...50	Прибавляется к измеренной величине, [ед.изм.]	0
LPL	Нижняя граница масштабирования	-99...999	Только для типов датчиков 6, 10, 11, 12, 13, [ед.изм.]	0
UPH	Верхняя граница масштабирования	-99...999	Только для типов датчиков 6, 10, 11, 12, 13, [ед.изм.]	100

Программирование прибора

Пара-метр	Наименование параметра	Допустимые значения	Комментарии	Заводская установка
Группа 2. Параметры регулятора				
<i>HY5</i>	Гистерезис	в диапазоне работы датчика	[ед.изм.]	0
<i>LUt</i>	Логика работы регулятора	OFF Hot LoL - - - U -	Регулятор выключен Устройство сравнения: прямой гистерезис (нагреватель) Устройство сравнения: обратный гистерезис (охладитель) Устройство сравнения: П-образный гистерезис Устройство сравнения: U-образный гистерезис	Hot
<i>RLr</i>	Состояние реле 1 (реле регулятора) при аварии датчика	on OFF	Реле замыкается Реле размыкается	OFF
<i>SCr</i>	Защита от изменения уставок	on OFF	Нельзя изменять уставки Можно изменять уставки	OFF

Программирование прибора

Параметр	Наименование параметра	Допустимые значения	Комментарии	Заводская установка
Группа 3. Параметры таймера				
<i>t_{cr}</i>	Таймер вкл./выкл.	<i>on</i> <i>off</i>	Таймер включен Таймер выключен	<i>on</i>
<i>tou</i>	Режим работы таймера	<i>on</i> <i>off</i>	Таймер управляет работой регулятора Регулятор работает независимо от таймера	<i>on</i>
<i>Stb</i>	Состояние таймера при включении в сеть	<i>on</i> <i>off</i>	Таймер ждет нажатия кнопки «ПУСК» Таймер запускается автоматически	<i>on</i>
<i>rSP</i>	Запуск таймера	<i>on</i> <i>off</i>	Таймер запускается при первом достижении уставки Таймер запускается сразу (независимо от входной температуры)	<i>off</i>

Техническое обслуживание. Маркировка и упаковка

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в шесть месяцев и состоит в контроле крепления прибора, контроле электрических соединений, а также удаления пыли и грязи с клеммника прибора.

Юстировка прибора

Необходимость юстировки возникает при увеличении погрешности измерения входных параметров сверх установленных значений.

Порядок действий при юстировке приведен в *ПРИЛОЖЕНИИ Д*.

Маркировка и упаковка

1. При изготовлении на прибор наносятся:
 - наименование прибора;
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - заводской номер;
 - год изготовления;
 - номинальное напряжение питания и потребляемая мощность;
 - знак соответствия нормативным документам.
2. Упаковка прибора производится в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.

Транспортирование и хранение

1. Прибор должен транспортироваться в упаковке при температуре от минус 25°C до +55°C и относительной влажности воздуха не более 95% (при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги).
2. Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.
3. Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.
4. Прибор должен храниться в упаковке в закрытых складских помещениях при температуре от 0°C до +60°C и относительной влажности воздуха не более 95% (при 35°C и более низких температурах без конденсации влаги).
Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

Гарантийные обязательства

Гарантийные обязательства

1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.
2. Гарантийный срок эксплуатации — 24 месяца со дня продажи.
3. В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Для отправки в ремонт необходимо:

- заполнить Ремонтную карту в Гарантийном талоне;
- вложить в коробку с прибором заполненный Гарантийный талон;
- отправить коробку по почте или привезти по адресу:

109456, г. Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2
тел.: 742-48-45, e-mail: rem@owen.ru.

- ВНИМАНИЕ!**
1. Гарантийный талон не действителен без штампа даты продажи и штампа продавца.
 2. Крепежные элементы вкладывать в коробку не нужно.

Неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
На индикаторе отображаются прочерки («----»)	Неверное соединение прибора с датчиком	Уточнить схему подключения датчика к прибору.
	Неисправность датчика	Замените датчик.
	Обрыв или короткое замыкание датчика (линии связи)	Устраните причину неисправности.
	При программировании задан неверный тип датчика	При установке параметра $\xi \angle n$ задайте код, соответствующий Вашему датчику, стр. 25 - 27.
	Не установлена перемычка при использовании 2-х проводной схемы соединения прибора с датчиком (<i>только для термопреобразователя сопротивления</i>).	Установите перемычку между клеммами 7–8 или подключите датчик по 2-х проводной схеме на две крайние входные клеммы, см. ПРИЛОЖЕНИЕ В.
	В случае, если не удастся устранить неисправность	Обратитесь к нашим специалистам.

Неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
Значение температуры на индикаторе не соответствует реальной	При программировании задан неверный тип датчика	При установке параметра E L n задайте код, соответствующий Вашему датчику (см. стр. 25-27).
	Введена коррекция показаний датчика	При установке параметра E o r задайте 0 (см. стр. 32).
	Используется 2-х проводная схема соединения прибора с датчиком (только для термопреобразователя сопротивления).	Произведите соединение по трехпроводной схеме (см. стр. 17) или введите коррекцию показаний датчиков (параметр E o r).
	Действие помех	Заэкранируйте линию связи датчика с прибором без образования контура (экран заземлить в одной точке). Включите фильтр ($\text{F L L} = \text{o n}$) (см. стр. 29 - 30).
	В случае, если не удастся устранить неисправность	Обратитесь к нашим специалистам.

Неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
При нагреве температура уменьшается, а при охлаждении увеличивается	Неверное соединение прибора с датчиком (только для термопар).	Измените полярность подключения датчика.
Не работает реле регулятора (реле 1)	Неверная логика работы регулятора (выключен).	В параметре L_{UE} задайте требуемый Вам режим работы (см. стр. 35 - 36).
	Значение гистерезиса непропорционально велико по сравнению с величиной уставки регулятора. При включении прибора температура оказывается в зоне $T_{уст} \pm H_{У5}$.	Измените значение гистерезиса $H_{У5}$ (см. стр. 37).
	В случае, если не удастся устранить неисправность	Обратитесь к нашим специалистам.

Неисправности и способы их устранения

Проявление неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
Нельзя изменить уставки регулятора и таймера.	Выставлена защита от изменения уставок.	В параметре $5\bar{L}r$ задайте $\square FF$ (см. стр. 37).
На индикатор при нажатии  не выводится текущее время таймера	Таймер выключен	В параметре $\bar{L}r$ задайте $\square n$ (см. стр. 37).
При работе с быстроменяющимися процессами (измерение давления, уровня) показания изменяются слишком медленно	Включен фильтр.	Отключите фильтр (в параметре $F\bar{L}L$ задайте $\square FF$) (см. стр. 29).

Неисправности и способы их устранения

Прибор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

Температура воздуха, окружающего корпус прибора	+1...+50°C
Атмосферное давление	86...106,7 кПа
Относительная влажность воздуха (при температуре +35°C)	30...80%

Технические характеристики

Питание		
Напряжение питания	12 В (постоянного или переменного тока)	
Допустимое отклонение напряжения питания	−10...+10%	
Потребляемая мощность, не более	3 ВА	
Входы		
Тип датчика	Диапазон измерения	Разрешающая способность
Термопреобразователь сопротивления	−50...+200 ⁰ С	1 ⁰ С
ТСМ	−99...+650 ⁰ С	1 ⁰ С
ТСП		

Технические характеристики

Термопара ТХК(L) ТХА(K) ТНН(N) ТЖК(J)	–99...+750°C –99...+999°C –99...+999°C –99...+900°C	1°C 1°C 1°C 1°C
Датчик с унифицированным выходным сигналом тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА напряжения 0...100 мВ, 0...50 мВ	0...100% 0...100%	0,1% 0,1%
Входное сопротивление прибора для унифицированного сигнала: тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА напряжения 0...50 мВ, 0...100 мВ	10 Ом ±0,5% не менее 100 кОм	
Время опроса входных каналов, не более	1 с	
Предел допустимой основной приведенной погрешности измерения входной величины (без учета погрешности датчика)	±0,5%	
Напряжение низкого (активного) уровня на управляющем входе («ПУСК/СТОП»)	0...0,8 В	
Напряжение высокого уровня на управляющем входе («ПУСК/СТОП»)	2,4...30 В	

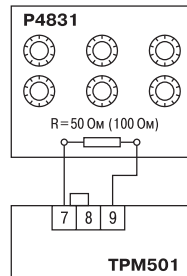
Технические характеристики

Выходное сопротивление устройства внешнего управления таймером	не более 1 кОм
Выходы	
Количество встроенных выходных э/м реле	2
Максимальный ток, коммутируемый контактами реле	8 А при напряжении 220 В 50 Гц и $\cos \varphi > 0,4$
Характеристики таймера	
Предел установки времени	0...999 мин (или с)
Дискретность установки времени	1 мин, 1 с или 0,1 с — в зависимости от модификации
Характеристики корпуса	
Тип корпуса	щитовой (ЩЗ)
Степень защиты корпуса	IP20 (со стороны передней панели)
Габаритные размеры корпуса, мм	70x30x70
Масса прибора (без трансформатора), не более	0,2 кг

Подключение термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме

Соединение термопреобразователя с прибором по двухпроводной схеме производится в случае невозможности использования трехпроводной схемы, например при установке **TPM501** на объектах, оборудованных ранее проложенными монтажными трассами. При таком соединении следует помнить, что показания прибора будут зависеть от изменения сопротивления проводов линии связи «термопреобразователь–прибор», происходящего под воздействием температуры окружающего воздуха.

1. Перед началом работы установите перемычки между контактами 7–8 клеммника прибора, а двухпроводную линию подключите к контактам 7–9.
2. Подключите к линии связи «термопреобразователь–прибор» (к противоположным от прибора концам линии) вместо термопреобразователя магазин сопротивлений с классом точности не хуже 0,05 (например P4831).
3. Установите на магазине значение, равное сопротивлению термопреобразователя при температуре 0°C (50 или 100 Ом, в зависимости от типа датчика).

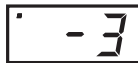


Подключение термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме

4. Подайте на прибор питание и через 15–20 с по показаниям цифрового индикатора определите величину отклонения температуры от 0°C.



5. Введите в память прибора значение коррекции «сдвиг характеристики» $\Delta_{ог}$, равное по величине показаниям прибора в п. 4, но взятое с противоположным знаком. Об установке параметра $\Delta_{ог}$ см. раздел «ПРОГРАММИРОВАНИЕ прибора».



6. Проверьте правильность задания коррекции, для чего, не изменяя значения сопротивления на магазине, переведите прибор в режим измерения температуры (в режим РАБОТА) и убедитесь, что при этом его показания равны 0°C.

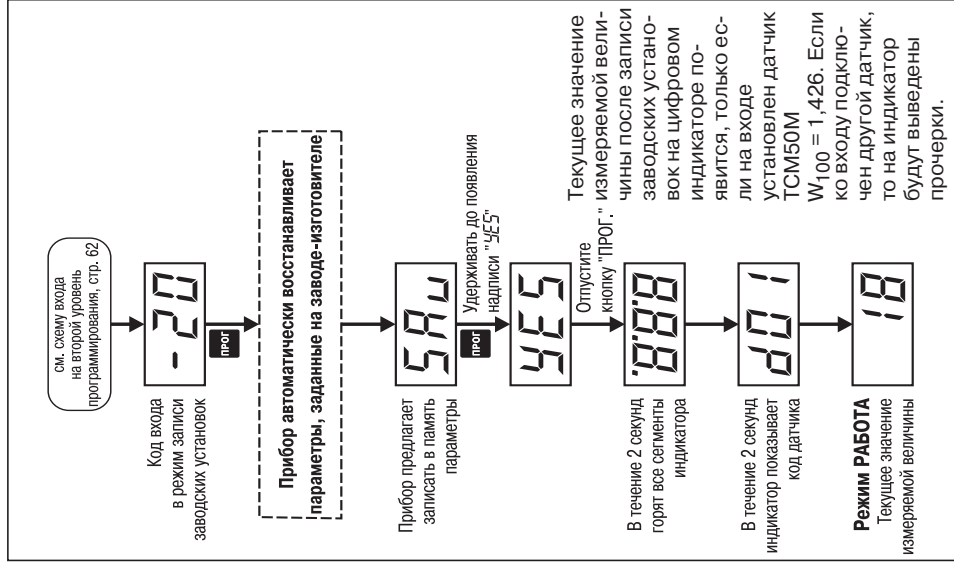


7. Отключить питание от прибора, отсоединить линию связи от магазина сопротивлений и подключить ее к термопреобразователю.

После выполнения указанных действий прибор готов к дальнейшей работе.

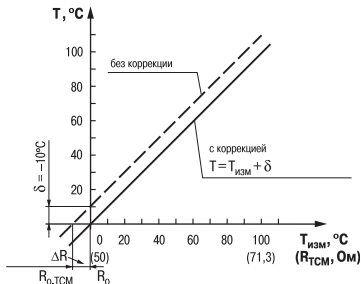
Подключение термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме

Схема действий при восстановлении заводских установок



Юстировка наклона характеристики датчика

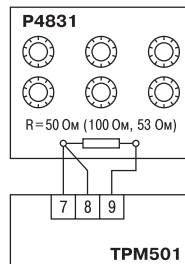
ВНИМАНИЕ! Юстировка должна производиться только квалифицированными специалистами метрологических служб при увеличении погрешности измерения входных параметров сверх установленных значений.



Перед юстировкой прибора проверить заданное значение коррекции «сдвиг характеристики» (параметр $\xi_{\text{ог}}$) и установить его, если необходимо, равным 0. Перевести прибор в режим РАБОТА.

Юстировка наклона характеристики термопреобразователя сопротивления

1. Подключите ко входу (клеммы 7–9, см. рис.) прибора вместо датчика магазин сопротивлений типа P4831 или подобный ему с классом точности не хуже 0,05 по трехпроводной линии. Сопротивления проводов в линии должны быть равны друг другу и не превышать 15 Ом.



Юстировка наклона характеристики датчика

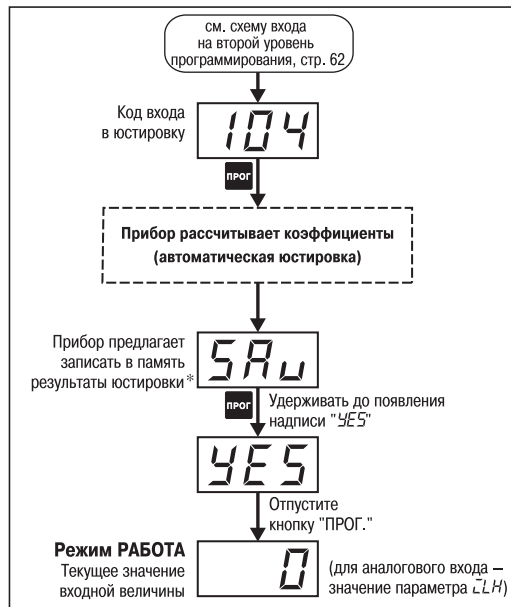
Код датчика $\xi \bar{\zeta} n$	Используемый тип датчика	Значение сопротивления, Ом
01, 07, 08, 09	ТСМ50, ТСП50	50,00
00, 02, 03, 14	ТСМ100, ТСП100	100,00
15	ТСМ гр. 23	53,00

- Установите на магазине сопротивление, соответствующее типу датчика (см. таблицу).
- Подайте питание на прибор. Установите в параметрах код типа датчика (параметр $\xi \bar{\zeta} n$), соответствующий реальному датчику (см. таблицу из п. 2).
- Не менее чем через 15...20 с после включения питания произведите юстировку прибора, для чего выполните действия в порядке и последовательности, указанных на схеме П4.1.
Юстировка производится прибором автоматически. После юстировки прибор возвращается в режим РАБОТА.
- Проверьте результат юстировки. Для этого в режиме РАБОТА проконтролируйте по цифровому индикатору значение температуры — оно должно быть равно 0°C.

Юстировка датчика с унифицированным выходным сигналом

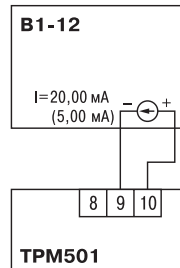
Юстировка наклона характеристики датчика с унифицированным выходным сигналом тока

Схема П4.1. Последовательность действий при калибровке наклона характеристики термопреобразователя или датчика с унифицированным выходным сигналом.



Юстировка датчика с унифицированным выходным сигналом

1. Подключите ко входу (клеммы 8 – 10, см. схему подключения) прибора вместо датчика дифференциальный вольтметр В1-12, включенный в режиме калибратора токов.
2. Установите на вольтметре В1-12 ток, соответствующий типу датчика (см. таблицу ниже).
3. Все последующие действия аналогичны пп. 3 – 4 гл. «Юстировка наклона характеристики термопреобразователя сопротивления».
4. После юстировки на индикаторе должно быть значение верхней границы диапазона измерения.

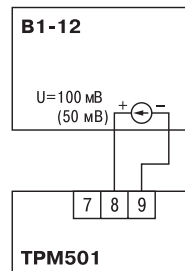


Код датчика $t_{\text{н}}$	Унифицированный выходной ток	Значение тока на калибраторе, мА
10, 11	4...20 мА, 0...20 мА	20,00
12	0...5 мА	5,00

Юстировка датчика с унифицированным выходным сигналом

Юстировка наклона характеристики датчика с унифицированным выходным сигналом напряжения

1. Подключите ко входу (клеммы 7 – 9, см. схему подключения) прибора вместо датчика дифференциальный вольтметр В1-12, включенный в режиме калибратора напряжений .
2. Установите на вольтметре В1-12 напряжение, соответствующее типу датчика (см. таблицу).
3. Все последующие действия аналогичны пп. 3 – 4 гл. «Юстировка наклона характеристики термопреобразователя сопротивления».
4. После юстировки на индикаторе должно быть значение верхней границы диапазона измерения.



Код датчика БЗН	Унифицированное выходное напряжение	Значение напряжения на калибраторе, мВ
05	0...50 мВ	50,00
13	0...100 мВ	100,00

Юстировка датчика с унифицированным выходным сигналом

Юстировка прибора окончена.

ВНИМАНИЕ! Если юстировка по какой-то причине не прошла (неверное подключение, неисправный прибор), на индикатор выводится сообщение **оFF**. Чтобы сбросить это сообщение, нажмите кратковременно кнопку  или отключите питание и включите его снова.

Юстировка прибора с термопарой

1. Подключите ко входу прибора вместо термопары источник постоянного напряжения, например дифференциальный вольтметр В1-12 классом точности не хуже 0,05 в режиме калибратора напряжений.

При подключении соблюдайте полярность!

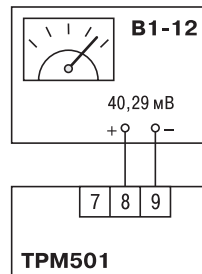
2. Установите на вольтметре выходной сигнал равным 40,29 мВ.

3. Подайте питание на прибор. Установите в параметрах код типа датчика $t_{LH} = 04$, соответствующий термопаре ТХК(L).

4. Не менее чем через 15...20 с после включения питания произведите юстировку прибора, выполнив действия в порядке и последовательности, указанных на схеме П4.2.

Юстировка производится прибором автоматически.

Выполнив действия по схеме П4.2, Вы переходите в режим РАБОТА с отключенной схемой компенсации температуры свободных концов (холодного спая) термопары. *Вход в этот режим производится по коду доступа 100.*



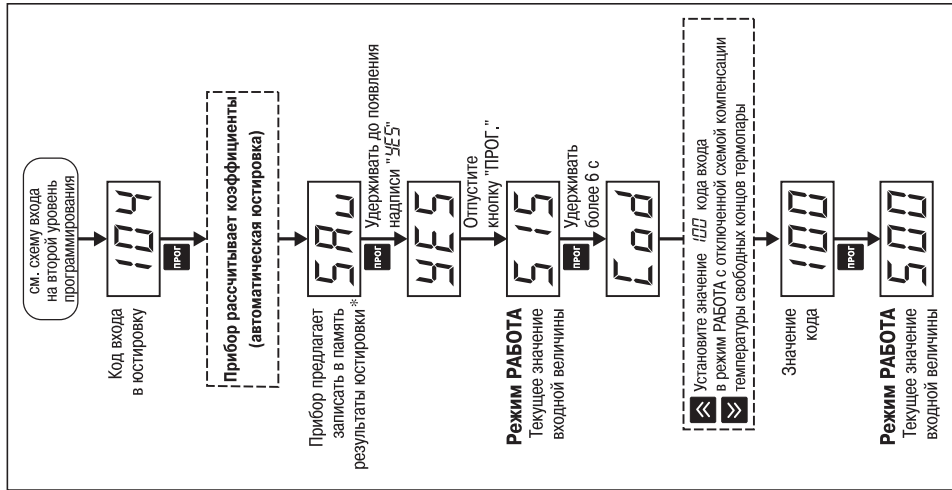
Юстировка прибора с термопарой

5. В режиме РАБОТА с отключенной схемой компенсации температуры свободных концов термопары проверьте правильность проведения юстировки. Для этого по цифровому индикатору проконтролируйте значение измеряемой температуры — она должна быть равна $(500 \pm 1)^{\circ}\text{C}$.
6. Если Вы используете термопару, отличную от ТХК(L), после юстировки установите в параметрах нужный код типа датчика $\underline{t \cdot n}$.

ВНИМАНИЕ! При выполнении работ по п. п. 3–5 выходное напряжение источника должно оставаться неизменным.

Юстировка прибора с термопарой

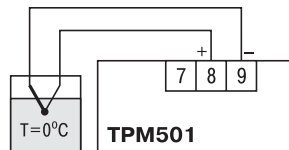
Схема П4.2. Последовательность действий при юстировке прибора с термопарой



Юстировка прибора с термопарой

Юстировка схемы компенсации температуры свободных концов термопары

1. Выключите питание прибора. Отключите от входа сигнал потенциометра и подсоедините вместо него концы отградуированной термопары соответствующего типа, рабочий спай которой помещен в сосуд со смесью воды и льда (температура 0°C).



2. Подайте питание на прибор.

Проверьте, соответствует ли значение параметра $t_{\text{св}}$ типу подключенной термопары.

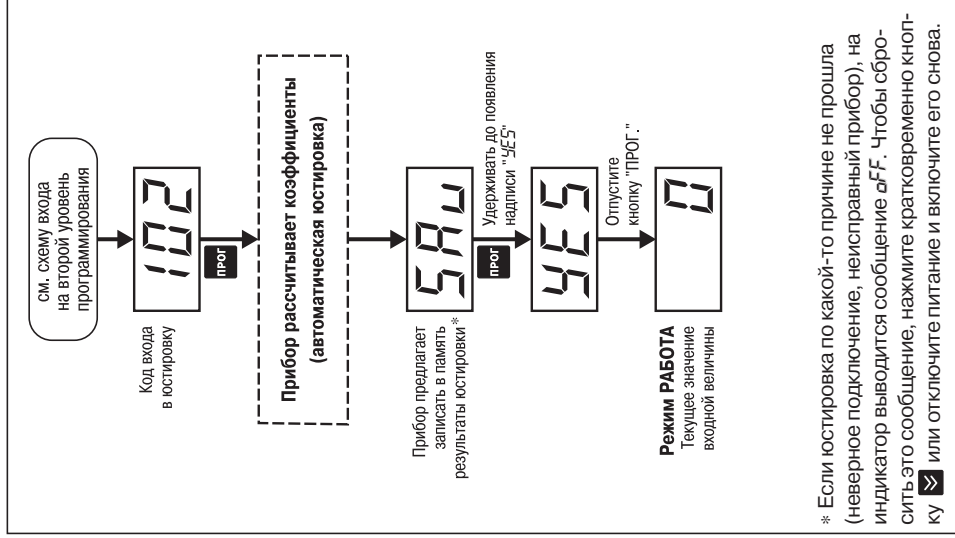
После прогрева прибора (примерно через 20 мин после подачи питания) произведите юстировку схемы компенсации температуры свободных концов термопары, выполнив действия в порядке и в последовательности, указанной на схеме П4.2.

3. Проверьте результат юстировки. Для этого проконтролируйте по цифровому индикатору значение температуры рабочего спая подключенной к прибору термопары, равное 0°C . Предел допустимой абсолютной погрешности $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Юстировка прибора окончена.

Юстировка прибора с термопарой

Схема П4.3. Последовательность действий при юстировке схемы компенсации температур свободных концов термопары



Свидетельство о приемке и продаже

Прибор ТРМ501 _____, заводской номер

соответствует паспортным данным и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Штамп ОТК _____

Дата продажи _____