

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители ПИД-регуляторы универсальные программные ТРМ151

#### Назначение средства измерений

Измерители ПИД-регуляторы универсальные программные ТРМ151 (в дальнейшем по тексту именуемые «приборы») предназначены для измерения и автоматического регулирования температуры (при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления или термоэлектрических преобразователей), а также других физических параметров, значение которых первичными преобразователями (датчиками) может быть преобразовано в напряжение постоянного тока или унифицированный электрический сигнал постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании электрических сигналов силы, напряжения постоянного тока, сигналов активного сопротивления постоянному току или унифицированных электрических сигналов, получаемых от датчиков измерения различных физических величин в цифровую форму с помощью АЦП, дальнейшей его обработке микропроцессором и последующем отображении результата измерений на цифровом индикаторе.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовых корпусах двух типов: для щитового (Щ1) и настенного (Н) крепления. На лицевой панели прибора размещены цифровые индикаторы с управляющими кнопками. Клеммы для подключения к сети и к первичным преобразователям у приборов для щитового крепления расположены на задней панели, а у приборов для настенного крепления – внутри герметичного корпуса с подключением монтажных проводов через резиновые герметичные вводы.

Приборы выпускаются в нескольких типовых модификациях, отличающихся реализованными алгоритмами работы, при этом каждая модификация изготавливается в нескольких вариантах исполнения, отличающихся друг от друга типом корпуса и типом встроенных выходных элементов, служащих для управления исполнительными механизмами. Выходными сигналами приборов являются: состояния контактов электромагнитных реле, симисторных ключей, транзисторных ключей, унифицированные сигналы тока или напряжения постоянного тока.

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунках 1-2.



Рис.1 Общий вид приборов в корпусе Н



Рис.2 Общий вид приборов в корпусе Щ1



## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит из встроенной в корпус и автономной части ПО, реализованной в виде файлов операционной системы.

Для функционирования приборов необходимо наличие встроенной части ПО.

Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение измерителей ПИД-регуляторов универсальных программных ТРМ151	trm151.hex	не ниже v2.32	007A88448A58A7 B6007A9FD5F726 1FFC	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню:

«А» - для встроенной части ПО. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

«С» - для автономных частей ПО. Метрологически значимые автономные части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений приборов при работе с соответствующими первичными преобразователями, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измерений и значение единицы младшего разряда приведены в таблицах 2 и 3:

Таблица 2 – Используемые на входе первичные преобразователи (датчики)

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °C	Значение единицы младшего разряда(*), °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
Cu 50 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-50...+200	0,1	±0,25
50 M ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-190...+200	0,1	
Pt 50 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
50 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
Cu 100 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-50...+200	0,1	
100 M ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-190...+200	0,1	
Pt 100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
100 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	



всего листов

100 Н ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+180	0,1	
Cu 500 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-50...+200	0,1	
500 М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-190...+200	0,1	
Pt 500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
500 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
500 Н ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+180	0,1	
Cu 1000 ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-50...+200	0,1	
1000 М ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-190...+200	0,1	
Pt 1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
1000 П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	0,1	
1000 Н ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	-60...+180	0,1	
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	-200...+800	0,1	±0,5
ТЖК (J)	-200...+1200	0,1	
ТНН (N)	-200...+1300	0,1	
ТХА (K)	-200...+1300	0,1	
ТПП (S)	0...+1750	0,1	
ТПП (R)	0...+1750	0,1	
ТПР (B)	+200...+1800	0,1	
ТВР (A-1)	0...+2500	0,1	
ТВР (A-2)	0...+1800	0,1	
ТВР (A-3)	0...+1800	0,1	
ТМК (T)	-200...+400	0,1	
Примечание:			
(*) При температуре выше плюс 999,9 и ниже минус 99,9 °С значение единицы младшего разряда равно 1 °С.			

Таблица 3 – Используемые на входе сигналы постоянного тока и напряжения

Таблица 3 — Используемые на входе сигналы постоянного тока и напряжения			
Сигнал датчика	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Сигнал постоянного напряжения			
-50...+50 мВ	0...100	0,1; 1,0	±0,5
Унифицированные сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011-80			
Напряжение 0...1 В	0...100	0,1; 1,0	±0,5
Ток 0...5 мА	0...100	0,1; 1,0	
Ток 0...20 мА	0...100	0,1; 1,0	
Ток 4...20 мА	0...100	0,1; 1,0	
Примечание — Максимально возможный диапазон индикации от минус 999 до плюс 9999. При индицируемых значениях выше плюс 999,9 и ниже минус 99,9 значение единицы младшего разряда равно 1.			

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от  $(20\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$  до от плюс 1 или от  $(20\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$  до плюс  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на каждые  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  изменения температуры не должны превышать 0,2 предела допускаемой основной приведенной погрешности.



Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходных сигналов цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) «параметр – ток» или «параметр – напряжение», %: .....  $\pm 0,5$

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности выходов ЦАП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не должны превышать 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

- Напряжение питания переменного тока, В.....от 90 до 245  
Частота питающего напряжения, Гц.....от 47 до 63  
Максимальная потребляемая мощность, В·А.....15  
Рабочие условия эксплуатации:  
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;  
- температура окружающего воздуха, °С:  
    рабочие условия .....от плюс 1 до плюс 50;  
    нормальные условия.....от плюс 15 до плюс 25;  
    - верхний предел относительной влажности воздуха не более 80 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги  
    - атмосферное давление, кПа .....от 84,0 до 106,7  
Масса, кг, не более.....1,0  
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм:  
- для исполнения Ц1 ..... 96×96×70  
- для исполнения Н.....130×105×65  
В соответствии с ГОСТ 14254-96 степень защищенности приборов от воздействия окружающей среды IP20 IP44 в корпусе для настенного крепления и IP54 со стороны передней панели в корпусах для щитового крепления.  
В соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 приборы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с параметрами, соответствующими группе исполнения N1.  
Средняя наработка до отказа, ч, не менее: .....100 000  
Средний срок службы, лет, не менее: .....10.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель прибора методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качества прибора, а также на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплектность поставки прибора входят:

Наименование	Обозначение документа	Количество
Измеритель ПИД – регулятор универсальный программный ТРМ151	ТУ 4217-027-46526536-2011	1 шт.
Паспорт	КУВФ. 421214.003 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КУВФ. 421214.003 РЭ	1 экз.
Гарантийный талон	–	1 экз.
Компакт-диск	–	1 экз.
Методика поверки	МИ 3067-2007	по отдельному заказу



### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МИ 3067-2007 «Рекомендация ГСИ. Измерители-регуляторы микропроцессорные и устройства для измерения и контроля температуры пр-ва ООО «ПО «ОВЕН». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 10.10.2007г., а также в соответствии с Разделом «Проверка версии программного обеспечения» Руководства по эксплуатации (в части проверки программного обеспечения), утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 20.06.2012г.

Основные средства поверки:

- магазин сопротивлений Р4831 или калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000: диапазон выходных сопротивлений 0,001 Ом – 10 кОм; класс точности не более 0,02;

- потенциометр постоянного тока или калибратор напряжения постоянного тока, используемые в качестве меры напряжения с диапазоном выходного сигнала от 0 до 100 мВ; класс точности не более 0,05 (потенциометры постоянного тока Р306, Р348, Р363, ПП-63; универсальный переносной измерительный прибор типа УПИП-60М; компаратор напряжений Р3003; калибратор напряжения П320; установки В1-12, В1-13, В1-28; калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000);

- источник постоянного тока П321 или калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000 с диапазоном выходного сигнала от 0 до 20 мА; класс точности не хуже 0,01;

- источник регулируемого напряжения класс точности не хуже 0,01 (например, калибратор напряжения П320; компаратор напряжений Р3003; установки В1-12, В1-13, В1-28);

- цифровой вольтметр класс точности не более 0,05/0,05 с диапазонами входных сигналов постоянного напряжения от 0 до 10 В (например, вольтметр В7-16, Щ302) и сопротивления 500 Ом класс точности не хуже 0,05 (например, магазин сопротивлений МСР-63), источник постоянного напряжения с выходным напряжением  $(24 \pm 3)$  В (например, источник питания постоянного тока Б5-44А, Б5-47, Б5-48, Б5-49).

- мегаомметр М4100/3 для измерения сопротивления изоляции с номинальным напряжением 500 В класс точности 1,0.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации КУВФ. 421214.003РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям ПИД-регуляторам универсальным программным ТРМ151**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термодпары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ТУ 4217-027-46526536-2011 «Измерители ПИД-регуляторы универсальные программные ТРМ151. Технические условия».

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

МИ 3067-2007 «Рекомендация ГСИ. Измерители-регуляторы микропроцессорные и устройства для измерения и контроля температуры пр-ва ООО «ПО «ОВЕН». Методика поверки».



**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью (ООО)

«Производственное Объединение ОВЕН»

Адрес: 109518, г. Москва, 1-й Грайвороновский проезд, д. 20, стр. 16.

Тел.: (495) 221-60-64, факс (495) 728-41-45.

<http://www.owen.ru/>

E-mail: [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)

ФГУП «ВНИИМС», г.Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



Ф.В.Булыгин

» 09 2012 г.

A handwritten signature is located at the bottom center of the page.