

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ

#### Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ (далее - приборы) предназначены для измерений и регулирования измеряемой величины, представленной в виде унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов от термопар, термопреобразователей сопротивления, пирометров.

#### Описание средства измерений

Приборы имеют модификации ТРИМ и ТРИМ2.

Приборы выполнены в прямоугольном пластмассовом корпусе и предназначены для утопленного щитового монтажа. Крепление приборов на щите осуществляется двумя струбцинами, входящими в комплект поставки или резьбовыми стержнями. На задней панели корпуса расположены разъемы внешних подключений.

На передней панели расположены элементы индикации включения питания.

Приборы ТРИМ обеспечивают связь с ПК с помощью Modbus и интерфейса RS485, ТРИМ 2 – с помощью программного обеспечения FieldCare.

Отдельные исполнения приборов имеют маркировку по взрывозащите [Exia] ПС (ПВ, ПА) и могут работать с датчиками, расположенными во взрывоопасных зонах.

Общий вид ТРИМ и ТРИМ2 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ТРИМ и ТРИМ2

#### Программное обеспечение

Защита внутреннего программного обеспечения (ПО) от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики прибора, хранятся в перепrogramмируемой микросхеме, защищённой от несанкционированного изменения:

- для ТРИМ – аппаратно: внутри опечатанного прибора стоит перемычка;
- для ТРИМ 2 – программно: вход в режим калибровки защищен паролем.

Несанкционированное изменение настроек прибора защищено паролем.

Программы верхнего уровня «Конфигуратор ТРИМ» (для ТРИМ) и «FieldCare» (для ТРИМ2) предназначены для:

- оперативного контроля или изменения настроек прибора (тип датчика, диапазон измерений, дата ;

- индикации результатов измерений по всем каналам.

Математическая обработка по результатам измерения в программах верхнего уровня не предусмотрена.

Задача приборов от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Конфигуратор ТРИМ	v 1.0	1.07	отсутствует	отсутствует
FieldCare	v 2.08.01	01.02.00	отсутствует	отсутствует

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ТРИМ приведены в таблицах 2-5 и 9.

Таблица 2

Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
50П, 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) Pt 50, Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 200 до 750 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,25$
50М, 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 180 до 200 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	
50М ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 50 до 200 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	

Таблица 3

Входные сигналы от термопар	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
L	от минус 200 до 800 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,25$
J	от минус 200 до 1200 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	
N	от минус 200 до 1300 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	
K	от минус 200 до 1300 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	
S	от 100 до 1600 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	
B	от 500 до 1800 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	
A-1	от 0 до 2500 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	

Примечание - Пределы абсолютной погрешности канала измерения температуры «холодного спая»  $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Таблица 4

Входные сигналы силы и напряжения постоянного тока	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %	
		Для канала с линейной НСХ	Для канала с корнеизвлекающей НСХ
от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	от минус 999 до 9999 единиц измерения физической величины (выбирается потребителем)	± 0,25	в диапазоне изменения входного сигнала: - от 0 до 5 % ± 2; - от 5 до 100 % ± 0,25
от минус 10 до 10 мВ, от минус 100 до 100 мВ, от минус 1 до 1 В			

Таблица 5

Входные сигналы от реостатных датчиков положения, пиromетров	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
Реостатные датчики положения: - от 0 до 100 Ом, - от 0 до 1000 Ом, - от 0 до 2000 Ом	от минус 999 до 9999 единиц измерения физической величины (выбирается потребителем)	
Пирометры суммарного излучения: - РК-15 - РК-20 - РС-20	От 700 до 1500 °C От 800 до 1900 °C От 900 до 2000 °C	± 0,25

Основные метрологические характеристики ТРИМ 2 приведены в таблицах 6 - 8, 9.

Таблица 6

Входные сигналы силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
Сила постоянного тока: от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 5 мА		
Напряжение постоянного тока: от 0 до 10 В, от 2 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 1 В, от 1 до 5 В, от минус 1 до 1 В, от минус 10 до 10 В, от минус 30 до 30 В, от минус 100 до 100 мВ	от минус 999 до 9999 единиц измерения физической величины (выбирается потребителем)	± 0,25
Сопротивление: от 30 до 3 000 Ом		± 0,25*
* Примечание – Дополнительная погрешность:		
- при четырехпроводной линии связи		± 0,9 Ом,
- при трехпроводной		± 1,5 Ом,
- при двухпроводной		± 3 Ом.

Таблица 7

Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
100М, 50М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 180 до 200 $\text{^{\circ}}\text{C}$	$\pm 0,25^*$
50П ( $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ), Pt 50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от минус 200 до 850 $\text{^{\circ}}\text{C}$	
* Примечание – Дополнительная погрешность: - при четырехпроводной линии связи - при трехпроводной линии связи - при двухпроводной линии связи		$\pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C};$ $\pm 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C};$ $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}.$

Таблица 8

Входные сигналы от термопар	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %
J	от минус 100 до 1200 $\text{^{\circ}}\text{C}$	$\pm 0,25$
K	от минус 130 до 1372 $\text{^{\circ}}\text{C}$	
N	от минус 270 до 1300 $\text{^{\circ}}\text{C}$	
L	от минус 100 до 650 $\text{^{\circ}}\text{C}$	
B	от 0 до 1820 $\text{^{\circ}}\text{C}$	
S	от минус 50 до 1768 $\text{^{\circ}}\text{C}$	
Примечания:		
1 Пределы абсолютной погрешности канала измерения температуры «холодного спая»: - для ТП с HCX J, K, N, L	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C};$	
- для ТП с HCX S (от 100 до 1768 $\text{^{\circ}}\text{C})$	$\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C};$	
- для ТП с HCX S (от минус 50 до 100 $\text{^{\circ}}\text{C})$	$\pm 3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}.$	
2 Компенсация температуры холодного спая внутренняя или внешняя.		

Диапазоны изменения выходного сигнала и погрешность преобразования приборов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Тип выходного сигнала	Диапазон изменения		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования, %
	ТРИМ	ТРИМ 2	
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	от 0 до 20, от 4 до 20 мА	$\pm 0,25$
Напряжение постоянного тока	отсутствует	от 0 до 10 В, от 2 до 10 В, от 0 до 5 В	

За нормирующее значение входного сигнала принимают разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений.

За нормирующее значение выходного сигнала принимают разность верхнего и нижнего пределов изменения выходного сигнала.

Для унифицированных сигналов номинальная статическая характеристика измерительного канала является линейной или квадратичной, для сигналов реостатных датчиков – линейной.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10  $\text{^{\circ}}\text{C}$  равны половине пределов допускаемой основной погрешности.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50  $\text{^{\circ}}\text{C}$  (для ТРИМ), от минус 20 до плюс 60  $\text{^{\circ}}\text{C}$  (для ТРИМ2)

- (нормальная температура  $(20\pm2)$  °C);  
– относительная влажность до 80 % при 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги;  
– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Напряжение питания приборов:

- для ТРИМ от 176 до 264 В переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;  
- для ТРИМ 2 от 24 до 250 В постоянного или переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса приборов представлены в таблице 10.

Таблица 10

	ТРИМ	ТРИМ 2
Потребляемая мощность, В·А, не более	5	14
Масса, кг, не более	0,5	0,7
Габаритные размеры, мм, не более	48×96×157	48×96×157

Средний срок службы, лет, не менее

10.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе прибора, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приборов представлена в таблице 11

Таблица 11

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
20002.574.007	Измеритель-регулятор малогабаритный ТРИМ*	1	* - Исполнение в соответствии с заказ-нарядом
2.574.007 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
2.574.007 ПС	Паспорт	1	
2.574.007 Д	Протокол обмена	1	
20002.574.009	Измеритель-регулятор малогабаритный ТРИМ2*	1	* - Исполнение в соответствии с заказ-нарядом
2.574.009 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
2.574.009 ПС	Паспорт	1	
	Комплект запасных частей и принадлежностей		В соответствии с 20002.574.009

Примечание – Розетки для внешних подключений установлены в приборе

### Проверка

осуществляется в соответствии с разделами 2.9 «Методы и средства поверки» руководств по эксплуатации 2.574.007 РЭ (для ТРИМ), 2.574.009 РЭ (для ТРИМ 2), утверждёнными ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 30.01.2013 г.

Перечень основных средств поверки приведён в таблице 12.

Таблица 12 - Основные средства поверки

Средство измерений	Тип	Основные характеристики
Калибратор-вольтметр универсальный	B1-28	Пределы допускаемой основной погрешности: - в диапазоне от 0 до 24 мА $\pm (0,01 \% I_i + 0,0015 \% I_d)$ - в режиме измерений; $\pm (0,006 \% I_i + 0,002 \% I_d)$ - в режиме воспроизведений; - в диапазоне от 0 до 0,2 В $\pm (0,003 \% U_i + 0,002 \% U_d)$ в режиме воспроизведений; - в диапазоне от 0 до 20 В $\pm (0,003 \% U_i + 0,0003 \% U_d)$ в режиме измерений и воспроизведений; - в диапазоне от 0 до 200 В $\pm (0,004 \% U_i + 0,0003 \% U_d)$ в режиме воспроизведений
Магазин сопротивлений	MCP-60M	Диапазон воспроизведений сопротивления от 0 до 10 кОм, класс точности 0,02.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации 2.574.007 РЭ (для ТРИМ), 2.574.009 РЭ (для ТРИМ 2).

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-регуляторам малогабаритным ТРИМ

ГОСТ 6651-2009	ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 8.585-2001	ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 26.011-80	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ТУ 4218-058-00226253-2007	Измерители-регуляторы малогабаритные ТРИМ. Технические условия

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

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### Изготовитель

ООО «Теплоприбор - Сенсор»,  
Адрес: 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36.  
Телефон: (+7 351) 725-89-25  
Факс: (+7 351) 725-75-04  
Internet-адрес: <http://www.tpchel.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.