

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи сопротивления платиновые серий ТМ, ТМR

#### Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий ТМ, ТМR (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защиты арматуры ТС.

#### Описание средства измерений

Термопреобразователи сопротивления обеспечивают преобразование измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления.

Термопреобразователи серии ТМ изготавливаются следующих моделей: ТМ401, ТМ411, и состоят из сменной измерительной вставки (ТС111) для модели ТМ411 или несменной вставки для ТМ401. Измерительная вставка соединена с защитной головкой, имеющей несколько модификаций (ТА3хх), отличающихся материалом, конструкцией и степенью защиты. ТС могут комплектоваться встраиваемыми в защитную головку измерительными преобразователями (ИП) серии iTEMP ТМТ с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока ( $4 \div 20$  мА), а также с цифровым выходным сигналом для передачи по HART-протоколу или с цифровым сигналом промышленной сети PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus. В защитные головки типов ТА30А, ТА30R может встраиваться 4-х разрядный жидкокристаллический дисплей. Головки выполнены из алюминиевого сплава, полипропилена, полиамида или нержавеющей стали марки 316L/1.4404. Измерительная вставка состоит из одного или двух тонкопленочных (TF) или проволочных (WW) платиновых чувствительных элементов (далее - ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) «Pt100» по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751, помещенных в защитный чехол (нерж.сталь 316L/1.4404), который соединен с керамической клеммной головкой, с ИП или заканчивается присоединительными проводами. Измерительная вставка помещена в защитную арматуру с различными видами присоединения к объекту измерений или установлена в дополнительную защитную гильзу. Схема соединения внутренних проводников термопреобразователей с чувствительными элементами: 2-х, 3-х и 4-х проводная.

ТС серии ТМR изготавливаются следующих моделей: ТМR31, ТМR35, и состоят из одного тонкопленочного платинового ЧЭ с НСХ «Pt100» класса допуска «А» по ГОСТ 6651-2009/МЭК 60751 и встраиваемого (опционально) в цилиндрический корпус измерительного преобразователя с аналоговым выходным сигналом  $4 \div 20/20 \div 4$  мА. ТС имеют неразборную конструкцию. Материал корпуса – нержавеющая сталь марки 316L/1.4404. Модели ТМR31, ТМR35 различаются способом монтажа на объекте измерений и областью применения.

При измерении температуры при высоких давлениях и скоростях потока ТС используются в комплекте с дополнительными защитными гильзами, изготовленными из различных материалов и сплавов.

Фотографии общего вида ТС серии ТМ моделей ТМ401, ТМ411 приведены на рисунках 1 и 2:



Рис.1: ТМ401



Рис.2:ТМ411

Фотографии общего вида ТС серии ТМR моделей ТМR31, ТМR35 приведены на рисунках 3 и 4:



Рис.3: ТМR31



Рис.2:ТМR35

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С:

- для ТС серии ТМ с тонкопленочными ЧЭ: .....от минус 50 до плюс 500;
- для ТС серии ТМ с проволочными ЧЭ: .....от минус 200 до плюс 600;
- для ТС серии ТМР: .....от минус 50 до плюс 150  
(до плюс 200 – при использовании удлинительной шейки)

Номинальное значение сопротивления термопреобразователя при 0 °С ( $R_0$ ), Ом:.....100

Класс допуска ТС по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009:

- для ТС серии ТМ: ....., А, АА, 1/3 DIN В, В;
- для ТС серии ТМР: .....А

Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте в зависимости от типа ЧЭ, класса допуска и диапазона измеряемых температур (допуск) по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009, °С:

- для тонкопленочных ЧЭ:

- класс А:..... $\pm(0,15+0,002|t|)$  (от минус 50 до плюс 250 °С)<sup>(\*)</sup>,  
..... $\pm(0,30+0,005|t|)$  (св. плюс 250 до плюс 400 °С);
- класс В: ..... $\pm(0,30+0,005|t|)$  (от минус 50 до плюс 500 °С);
- класс АА: ..... $\pm(0,1+0,0017|t|)$  (от 0 до плюс 200 °С);
- класс 1/3 DIN В:..... $\pm(0,10+0,0017|t|)$  (св.0 до плюс 100 °С),  
 $\pm(0,15+0,002|t|)$  (от минус 50 до 0/св.плюс 100 до плюс 250 °С),  
 $\pm(0,30+0,005|t|)$  (св.плюс 250 до плюс 400 °С);

- для проволочных ЧЭ:

- класс А: ..... $\pm(0,15+0,002|t|)$  (от минус 200 до плюс 600 °С);
- класс В: ..... $\pm(0,30+0,005|t|)$  (от минус 200 до плюс 600 °С);
- класс АА: ..... $\pm(0,1+0,0017|t|)$  (от минус 50 до плюс 250 °С);
- класс 1/3 DIN В:  $\pm(0,1+0,0017|t|)$  (св. минус 50 до плюс 250 °С),  
 $\pm(0,15+0,002|t|)$  (от минус 200 до минус 50/св.плюс 250 до плюс 600 °С).

Пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей ИП серии iTEMP ТМТ приведены в Описании типа для Госреестра СИ РФ.

Пределы допускаемой суммарной погрешности ТС и ИП серии ТМ ( $\Delta$ , °С)

вычисляются по формуле:  $\Delta = \pm\sqrt{(\Delta_{ИП})^2 + (\Delta_{ТС})^2}$ ,

где:  $\Delta_{ИП}$  - погрешность ИП, °С;  $\Delta_{ТС}$  - отклонение от НСХ (в температурном эквиваленте) ТС, °С.

Пределы допускаемой основной погрешности

ТС серии ТМР (в сборе с ИП), °С: ..... $\pm(0,25 + 0,002 \cdot |t|)$

Электрическое сопротивление изоляции при температуре плюс (25±10) °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 100 В), не менее: .....100

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной (плюс 25 °С) в диапазоне от минус 40 до плюс 85 °С: ..... $\pm(0,0015 \% \text{ (от диапазона измерений+200)} + 0,005 \% \text{ (от интервала измерений)})$

Диаметр измерительной вставки ТС серии ТМ, мм: .....3; 6

Диаметр защитной арматуры монтажной части ТС, мм:

- для ТС серии ТМ: .....6; 9; 12,7;
- для ТС серии ТМР: .....6

Длина монтажной части ТС, мм:

- для ТС серии ТМ: .....от 25 до 4000;
- для ТС серии ТМР:.....от 20 до 600

Диапазоны температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС серии ТМ (в зависимости от модели и исполнения) приведены в таблице 1:

Таблица 1.

ТС без встроенного преобразователя и дисплея <sup>(*)</sup>		
Обозначение модели ТС	Диапазон температур окружающего воздуха, °С <sup>(*)</sup>	Исполнение защитной головки
ТМ411	-50...+150	ТА30А, ТА30D, ТА30Р ТА30R ТА30S
	-40...+120	
	-50...+130	
	-40...+85	
ТМ401	-50...+150	ТА30А, ТА30R ТА30S
	-50...+130	
	-40...+85	
Примечания: <sup>(*)</sup> с дисплеем TID10: -20...+70 °С; с преобразователем измерительным iTEMP ТМТ – см. данные в Описании типа на ИП.		

Диапазон температур окружающей воздуха для ТС серии ТМР, °С: от минус 40 до плюс 85  
Средний срок службы ТС, лет, не менее: .....10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус ТС при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- термопреобразователь (серия и исполнение в соответствии с заказом) – 1 шт.
- паспорт (на русском языке) – 1 экз.
- руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз. (поставляется на партию ТС при поставке в один адрес).
- методика поверки – 1 экз. (поставляется на партию ТС при поставке в один адрес)

По дополнительному заказу: защитная гильза, приварной адаптер, штекерный разъем.

### Поверка

осуществляется по документу МП 55540-13 «Термопреобразователи сопротивления платиновые серий ТМ, ТМР. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 16.08.2013 г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности:  $\pm 0,031$  °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С,  $\pm 0,061$  °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;

- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры  $\pm(0,004...0,02)$  °С;

- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 600 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры  $\pm(0,005\dots 0,02)$  °С;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения  $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$  мкВ, где U – измеряемое напряжение, мВ; сопротивления  $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$ , где R – измеряемое сопротивление, Ом.
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл.0,002;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в паспорте и в руководстве по эксплуатации на ТС.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления платиновым серий ТМ, ТМР**

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

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

Техническая документация фирмы Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG, Германия, Италия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

### **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**

Фирма «Endress+Hauser Wetzler GmbH+Co.KG», Германия  
Адрес: Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany  
Тел.: +49 8361 30 80, факс: +49 8361 30 81 10  
e-mail: [info@wetzler.endress.com](mailto:info@wetzler.endress.com)

### **Заявитель**

ООО «Эндресс+Хаузер»  
117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.  
Тел.: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55  
e-mail: [info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

**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

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.