

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термометры цифровые ARMANO

#### Назначение средства измерений

Термометры цифровые ARMANO, модификации TD, TPt, TTe (далее – термометры) предназначены для измерений температуры неагрессивных жидкостей и газов, а также твердых поверхностей и вывода измеренных значений в виде цифрового кода на индицирующие устройства.

#### Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на свойстве термопреобразователей изменять электрическое сопротивление с изменением температуры (при использовании ТС) или на свойстве генерировать ЭДС при возникновении разности температуры на спаях термопары (при использовании ТП). Вывод измеренных значений в модификациях TPt, TTe осуществляется преобразователем измерительным серии PR (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70943-18), моделей 5331, 5333, 5334, 5337, 5350, в виде цифрового кода по протоколу HART, PROFIBUS, PA/FOUNDATION Fieldbus и (или) в виде масштабированного унифицированного сигнала силы постоянного тока 4-20 мА, линейного по отношению к температуре; исполнения TPtPAXd и TTePAXd оснащены дисплеем. В модификации TD измеренные значения температуры отображаются на дисплее вторичного преобразователя.

Основной частью термометра является чувствительный элемент (ЧЭ) с ТС (Pt100, Pt1000,  $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) или с ТП (типы К, J, N, S с НСХ по ГОСТ 8.585-2001), помещенный в защитную арматуру из нержавеющей стали и присоединяющийся к вторичному преобразователю (трансммиттеру), через разъем, удлинительную гильзу или кабель.

Термометры имеют три модификации:

TD – с платиновым термопреобразователем сопротивления Pt1000, цифровым дисплеем (3-х разрядный ЖКД, диаметр корпуса 63; 4-х разрядный ЖКД, диаметр корпуса 100) и питанием от батареи;

TPt – с платиновым термопреобразователем сопротивления (один или два Pt100, ЧЭ - пленочный или проволочный, класс допуска по ГОСТ 6651-2009: AA, A, B или C);

TTe – с термоэлектрическим преобразователем (одна или две ТП, тип К, J, N или S, класс допуска 1 или 2 по ГОСТ 6616-94).

Модификация TD имеет исполнения: TDSch, TDKCh, TDPKCh, TDPSch, различающиеся метрологическими характеристиками, габаритными размерами, расположением датчика по отношению к дисплею вторичного преобразователя (осевое, радиальное), способом подсоединения (жестко закрепленный, посредством кабеля) и видом защитной гильзы (прямая, угловая, погружная, поверхностная).

В обозначение заказа входит диаметр корпуса вторичного преобразователя, расположение датчика (осевое, осевое со смещением, радиальное, радиальное под углом), диапазон измерений, габаритные размеры монтажной части термометра, длина кабеля при наличии, параметры соединений.

Модификация TPt имеет исполнения: TPtMiAT, TPtHoAT, TPtHrAT, TPtHrXiAT, TPtHrXdAT, TPtHoSrAT, TPtSrAT, TPtSrXdAT, TPtSrXiAT, TPtMiAoT, TPtMiXiAoT, TPtPAXd, TPtRAT, TPtRGT, TPtMfAT, TPtMfStT, различающиеся метрологическими характеристиками, габаритными размерами и видом защитной гильзы (прямая, составная, погружная, поверхностная), типом и габаритными размерами соединительной головки с вторичным преобразователем, наличием или отсутствием взрывозащиты и искробезопасности.

В обозначение заказа входит преобразователь измерительный серии PR, класс точности чувствительного элемента, габаритные размеры монтажной части термометра, тип и габаритные размеры соединительной головки, параметры соединений.

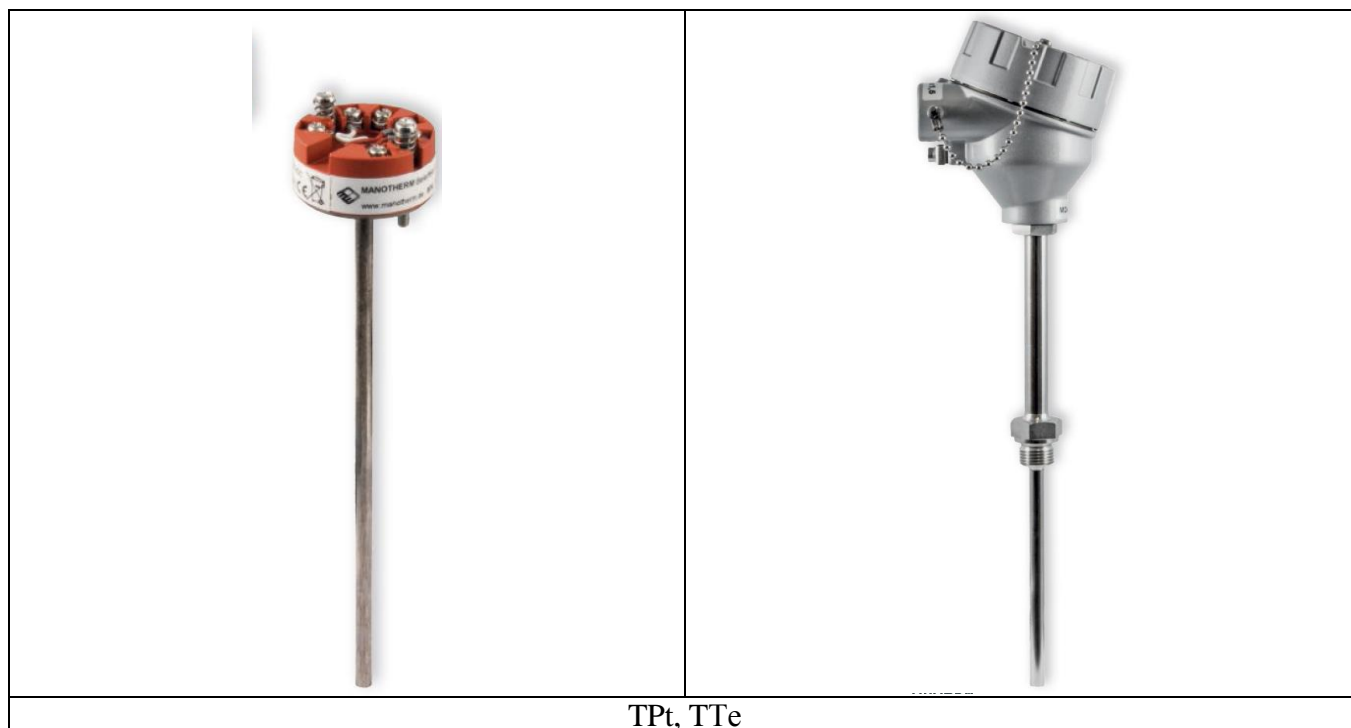
Модификация TTe имеет исполнения: TTeMiAT, TTeHoAT, TTeHrAT, TTeHrXiAT, TTeHrXdAT, TTeHoSrAT, TTeSrAT, TTeSrXdAT, TTeSrXiAT, TTeMiAoT, TTeMiXiAoT, TTePAXd, TTeMAT, TTeKAT, TTeOT, которые различаются метрологическими характеристиками, габаритными размерами и видом защитной гильзы (прямая, составная, погружная, поверхностная), типом и габаритными размерами соединительной головки с вторичным преобразователем, наличием или отсутствием взрывозащиты и искробезопасности.

В обозначение заказа входит преобразователь измерительный серии PR, тип термодпары, габаритные размеры монтажной части термометра, тип и габаритные размеры соединительной головки, параметры соединений.

Соединительная головка термометра с вторичным преобразователем может пломбироваться после установки в процесс измерений.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.





TRt, TTe

Рисунок 1 - Общий вид термометров

### Программное обеспечение

Термометры модификации TRt и TTe работают под управлением встроенного ПО преобразователей измерительных серии PR, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70943-18.

Уровень защиты ПО термометров модификаций TRt и TTe от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Термометры модификации TD работают под управлением встроенного ПО, которое осуществляет функции сбора, обработки, отображения на дисплее измерительной информации.

Уровень защиты ПО термометров модификации TD от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Термометры	TRt, TTe,
Идентификационное наименование ПО	соответствует модификации	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	-	1.0.7

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Метрологические характеристики термометров модификации TD

Наименование характеристики	Значение	
Модификация/Исполнения	TDSCh, TDKCh	TDPKCh, TDPSCh
Диапазоны измерений температуры <sup>1)</sup> , °C	от -99,9 до +550	от -99,9 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности термометра, °C	$\pm(0,1+0,003 \cdot (t_{\max} - t_{\min})^2)$	$\pm(0,1+0,001 \cdot (t_{\max} - t_{\min}))$
<p>1) Приведен полный диапазон измерений, диапазон ограничен корпусом и указан в паспорте; 2) <math>t_{\max}</math>, <math>t_{\min}</math> – максимальная и минимальная температура измерений, °C</p>		

Таблица 3- Метрологические характеристики термометров модификации TPt

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазоны измерений температуры <sup>1)</sup> , °C	от -200 до +600
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термометра, °C трансмиситтер 5331 и ЧЭ Pt100: класс AA класс A класс B класс C	$\pm(0,3+0,0017 \cdot  t_{\text{изм}} ^2)$ $\pm(0,35+0,002 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,5+0,005 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,8+0,01 \cdot  t_{\text{изм}} )$
трансмиситтер 5333 и ЧЭ Pt100: класс AA класс A класс B класс C	$\pm(0,4+0,0017 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,45+0,002 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,6+0,005 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,9+0,01 \cdot  t_{\text{изм}} )$
трансмиситтер 5337; 5350 и ЧЭ Pt100: класс AA класс A класс B класс C	$\pm(0,2+0,0017 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,25+0,002 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,4+0,005 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm(0,7+0,01 \cdot  t_{\text{изм}} )$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности термометра, вызванной отклонением от нормальной температуры от +20 до +28 °C на каждые 10 °C, % трансмиситтер 5331 и 5333 трансмиситтер 5337 трансмиситтер 5350	$\pm 0,1$ $\pm 0,05$ $\pm 0,02$
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °C - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +20 до +28  от 30 до 80 от 84 до 106
<p>1) Приведен полный диапазон измерений, диапазон измерений ограничен классом допуска встраиваемого ЧЭ (ГОСТ 6651-2009) и указан в паспорте; 2) <math>t_{\text{изм}}</math> – измеренная температура, °C</p>	

Таблица 4 –Метрологические характеристики термометров модификации ТГе

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазоны измерений температуры <sup>1)</sup> , °С	от -40 до +1600
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термометра <sup>2)</sup> , °С трансмиттер 5331; 5334 и ЧЭ: ТП тип J в диапазоне от -40 до +750 °С класс 1 класс 2	$\pm 2,5$ или $\pm(1+0,004 \cdot  t_{\text{изм}} ^{(3)})$ $\pm 3,5$ или $\pm(1+0,0075 \cdot  t_{\text{изм}} )$
ТП тип K и N класс 1 в диапазоне от -40 до +1000 °С класс 2 в диапазоне от -40 до +1200 °С	$\pm 2,5$ или $\pm(1+0,004 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm 3,5$ или $\pm(1+0,0075 \cdot  t_{\text{изм}} )$
ТП тип S класс 1 в диапазоне от 0 до +1100 °С класс 1 в диапазоне св. +1100 до +1600 °С класс 2 в диапазоне от 0 до +1600 °С	$\pm 3,0$ $\pm(3 + (t_{\text{изм}} - 1100) \cdot 0,003)$ $\pm 3,5$ или $\pm(2+0,0025 \cdot t_{\text{изм}})$
трансмиттер 5337; 5350 и ЧЭ: ТП тип J в диапазоне от -40 до +750 °С класс 1 класс 2	$\pm 2,0$ или $\pm(0,5+0,004 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm 3,0$ или $\pm(0,5+0,0075 \cdot  t_{\text{изм}} )$
ТП тип K и N класс 1 в диапазоне от -40 до +1000 °С класс 2 в диапазоне от -40 до +1200 °С	$\pm 2,0$ или $\pm(0,5+0,004 \cdot  t_{\text{изм}} )$ $\pm 3,0$ или $\pm(0,5+0,0075 \cdot  t_{\text{изм}} )$
ТП тип S класс 1 в диапазоне от 0 до +1100 °С класс 1 в диапазоне св. +1100 до +1600 °С класс 2 в диапазоне от 0 до +1600 °С	$\pm 2,0$ $\pm(2+(t_{\text{изм}} - 1100) \cdot 0,003)$ $\pm 2,5$ или $\pm(1+0,0025 \cdot t_{\text{изм}})$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности термометра, вызванной отклонением от нормальной температуры от +20 до +28 °С на каждые 10 °С, % трансмиттер 5331 и 5334: трансмиттер 5337: трансмиттер 5350:	$\pm 0,1$ $\pm 0,05$ $\pm 0,02$
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от +20 до +28  от 30 до 80 от 84 до 106

1	2
<p>1) Приведен полный диапазон измерений, диапазон измерений ограничен используем материалом изоляции или защитной гильзы и указан в паспорте;                  2) действует соответственно большее значение;                  3) <math>t_{изм}</math> – измеренная температура, °С</p>	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	TPt	TTe	TD
Модификация			
Напряжение питания постоянным током, В	24		3,6
Потребляемая мощность, В·А, не более	5		1,5
Габаритные размеры корпуса, мм, не более	110×145×126		101×99×50
защитной арматуры диаметр, мм, не более	3, 6, 9, 11, 12, 14, 15, 22, 24		3, 6, 8, 10, 12
длина <sup>1)</sup> , мм	от 30 до 2000		от 150 до 2500
Выходной унифицированный сигнал силы постоянного тока <sup>2)</sup> , мА	4 - 20		-
Выходной цифровой сигнал <sup>2)</sup>	по протоколу HART, PROFIBUS, PA/FOUNDATION Fieldbus		-
Маркировка взрывозащиты исполнений термометра (термопреобразователь + трансмиттер) при обозначении Xd, Xi: TPtHrXiA(T), TPtSrXiA(T), TTeHrXiA(T), TTeSrXiA(T)	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X Ga/Gb Ex ia IIC T6...T1 X 1 Ex ia IIC T6...T1 Gb X 1 Ex ib IIC T6...T1 Gb X Ex ia IIIC T80°C...T440°C Da X Ex ia IIIC T80°C...T440°C Da/Db X Ex ia IIIC T80°C...T440°C Db X Ex ib IIIC T80°C...T440°C Db X		-
TPtHrXdA(T), TPtSrXdA(T), TPtPAXd, TTeHrXdA(T), TTeSrXdA(T), TTePAXd	0Ex ia db IIC T6...T1 Ga X Ga/Gb Ex db IIC T6...T1 X Ga/Gb Ex ia/db IIC T6...T1 X 1Ex db IIC T6...T1 Gb X Ex ia tb IIIC T80°C...T440°C Da X Ex tb IIIC T80°C...T440°C Db X Ex ia/tb IIIC T80°C...T440°C Da/Db X		-
TPtMiXiAo(T), TTeMiXiAo(T)	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex ia IIC T6...T1 Gb X 1Ex ib IIC T6...T1 Gb X Ex ia IIIC T80°C...T440°C Da X Ex ia IIIC T80°C...T440°C Db X Ex ib IIIC T80°C...T440°C Db X		-

Наименование характеристики	Значение	
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха <sup>3)</sup> , °С	от -40 до +85	от -10 до +60 (TDSCh, TDKCh)
относительная влажность окружающего воздуха, %	до 100	от -20 до +70 (TDPSch, TDPKCh) до 100
Срок службы, лет, не менее	10	8
Средняя наработка на отказ, ч	50000	

- 1) Длина монтажной части более 2000 мм в модификациях TPt, TTe поставляется в виде катушки.
- 2) Выходной сигнал в модификациях TPt, TTe зависит от применяемого преобразователя серии PR.
- 3) Температура эксплуатации модификаций TPt, TTe указана для стандартных исполнений, для взрывозащищенных исполнений – в сертификате соответствия

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность термометра цифрового ARMANO

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр цифровой ARMANO	TDSCh (TDKCh, TDPKCh, TDPSch TPtMiAT, TPtHoAT, TPtHrAT, TPtHrXiAT, TPtHrXdAT, TPtHoSrAT, TPtSrAT, TPtSrXdAT, TPtSrXiAT, TPtMiAoT, TPtMiXiAoT, TPtPAXd, TPtRAT, TPtRGT, TPtMfAT, TPtMfStT, TTeMiAT, TTeHoAT, TTeHrAT, TTeHrXiAT, TTeHrXdAT, TTeHoSrAT, TTeSrAT, TTeSrXdAT, TTeSrXiAT, TTeMiAoT, TTeMiXiAoT, TTePAXd, TTeMAT, TTeKAT, TTeOT)	1 шт.
Паспорт	ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 2411-0169-2019	

### Поверка

осуществляется по документу МП 2411-0169-2019 «ГСИ. Термометры цифровые ARMANO. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 31.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 3-го разряда, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19916-10;
- преобразователь термоэлектрический платиnorodий-платиnorodиевый эталонный ПРО, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41201-09;
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23245-08;
- термостат жидкостный 7000 модификации 7012, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40415-15;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07;

- термостат жидкостный 814L, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 20510-06;

- печь лабораторная высокотемпературная, диапазон температуры до плюс 1600 °С, погрешность поддержания температуры  $\pm 2$  °С;

- криостат КТ-4, изготовитель ООО «ИзТех», диапазон температуры от минус 180 до 0 °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,01$  °С; неоднородность температурного поля  $\pm 0,04$  °С;

- сосуд Дьюара, заполненный жидким азотом. Диапазон температуры от минус 219 до минус 196 °С, нестабильность температуры за время измерения не более  $\pm 0,003$  °С;

- калибратор многофункциональный АОИР модификации Calys 75R, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51219-12.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам цифровым ARMANO**

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

Техническая документация фирмы «ARMANO Messtechnik GmbH», Германия

**Изготовитель**

Фирма «ARMANO Messtechnik GmbH», Германия

Адрес: Am Gewerbepark 9, 08344 Grünhain-Beierfeld, Germany

Телефон: +49 3774 58-0, факс: +49 3774 58 -545

E-mail: [mail@armano-beierfeld.com](mailto:mail@armano-beierfeld.com)

Web-сайт: [www.armano-messtechnik.com](http://www.armano-messtechnik.com)

**Заявитель**

Фирма «SGS Germany GmbH», Германия

Адрес: Rodingsmarkt 16, D20459, Hamburg, Germany

Телефон: +49 40 30101-0

E-mail: [de.gost@sgs.com](mailto:de.gost@sgs.com)

Web-сайт: [www.sgsgroup.de/gost](http://www.sgsgroup.de/gost)



**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.