

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические WR

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические WR (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры различных сред, химически неагрессивных к материалу защитной арматуры или гильзы.

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений (спаи) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов чувствительных элементов (ЧЭ) и разностью температур мест соединения (спаев) чувствительных элементов.

ТП состоят из измерительной вставки, защитной оболочки с различными видами технологических соединений и монтажных элементов и клеммной соединительной головки.

Измерительная вставка состоит из одного или двух ЧЭ на основе термоэлектродных проводов с керамическими изоляторами (с изолированными и неизолированными рабочими спаями), помещенных в защитный чехол из различных материалов. В качестве ЧЭ применяются термопары с различными типами номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

ТП WR изготавливаются следующих моделей: WRN, WRP, WRR, WRQ, WRE, WRF, WRM, WRC, WRxB, WRxK, WRxL, WRxM, которые отличаются друг от друга типом ЧЭ и конструктивным исполнением.

Термопреобразователи модели WRxB комплектуются измерительным преобразователем (ИП), преобразующим сигналы ТП в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или в цифровой сигнал HART-протокола.

Термопреобразователи модели WRxK выполнены в виде измерительной вставки кабельного типа в оболочке, к которой присоединена коммутационная головка или кабель с удлинительными проводами.

Термопреобразователи модели WRxL конструктивно состоят из измерительной вставки «Г-образной» формы, с присоединенным кабелем в тефлоновой оболочке, помещенным в пружинный металлорукав.

Термопреобразователи моделей WRxM конструктивно состоят из измерительной вставки, защитного чехла и присоединительного кабеля с удлинительными проводами. Конструкция ТП дополнительно предусматривает защитный стержень или пружину у основания провода, для

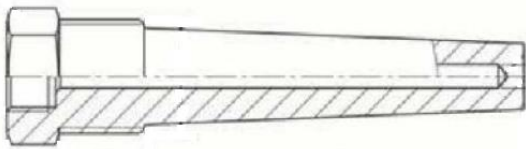
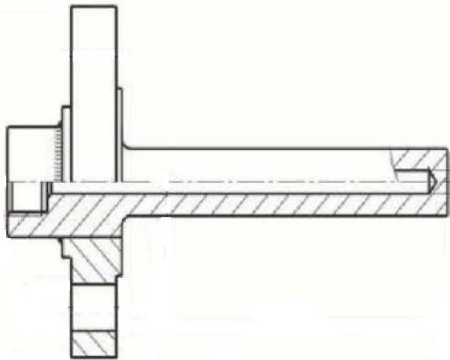
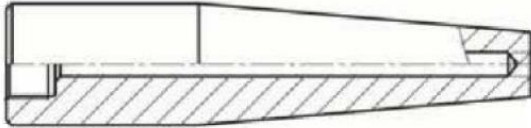
предотвращения загиба и повреждения кабеля, и для лучшего контакта с измеряемой средой, а также
штуцер для монтажа ТП.

При измерении температуры при высоких давлениях и скоростях потока ТП используются в комплекте с дополнительными защитными гильзами, различающихся видом присоединения к объекту измерения, формой и материалом.

Расшифровка структуры условного обозначения моделей термопреобразователей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR (кроме моделей WREL, WRNM, WREM)

Преобразователь термоэлектрический		$\frac{WR}{123} \frac{x}{4} \frac{x}{5} \frac{x}{6} \frac{x}{7} \frac{x}{8} - \frac{x}{4} \frac{x}{5} \frac{x}{6} \frac{x}{7} \frac{x}{8}$							
1. Условное обозначение типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1)									
N	K - хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые)								
P	S - платинородий-платиновые								
R	B - платинородий-платинородиевые								
Q	R - платинородий-платиновые								
E	E – хромель-константановые (никельхром-медьникелевые)								
F	J – железо-константановые (железо-медьникелевые)								
M	N – нихросил-нисилловые (никельхромникель – никелькремниевые)								
C	T – медь-константановые (медь-медьникелевые)								
2. Исполнение									
Без обозначения	Стандартное исполнение								
K	Бронированное (ударо- и вибропрочное) исполнение								
B	Исполнение с измерительным преобразователем								
L	Исполнение с измерительной вставкой Г-образной формы (см. табл. 2).								
M	Исполнение с соединительным кабелем с удлинительными проводами (см. табл. 3).								
3. Количество чувствительных элементов									
Без обозначения	Один								
2	Два								
4. Тип крепления									
1	Отсутствует								
2	Фиксированная резьба/подвижная резьба втулки								
3	Подвижный фланец								
4	Неподвижный фланец								
5	Монтажная удлинительная шейка с резьбовым соединением								
6	Защитная арматура конической формы с крепежными болтами								
7	Монтажная удлинительная шейка								
8	Монтажная удлинительная шейка с неподвижным резьбовым соединением								

5. Тип коммутационной головки	
3	Коммутационная головка в общепромышленном исполнении/Водонепроницаемая распределительная коробка
4	Коммутационная головка во взрывозащищенном исполнении/Взрывозащищенная распределительная коробка
9	Монтажная удлинительная шейка с подвижным резьбовым соединением
4. Диаметр монтажной части	
0	16 мм ⁽¹⁾
1	20 мм ⁽¹⁾
3	3 мм ⁽²⁾
4	4 мм ⁽²⁾
5	5 мм ⁽²⁾
6	6 мм ⁽²⁾
8	8 мм ⁽²⁾
-	Нет обозначения ⁽³⁾
7. Дополнительные опции	
-	Отсутствует
G	Переходный диаметр защитной арматуры
S	Наличие цифрового дисплея
8. Тип защитной гильзы	
-	отсутствует
TH01E	
TH02E	
TH03E	

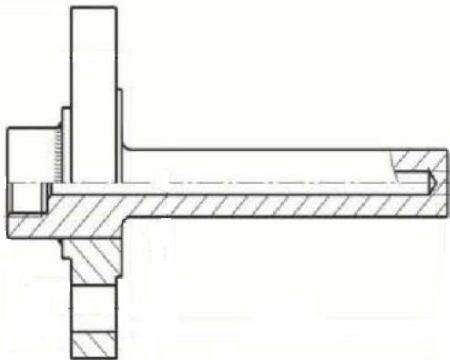
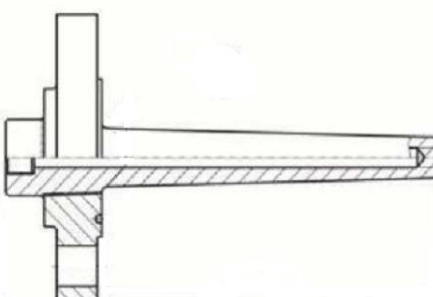
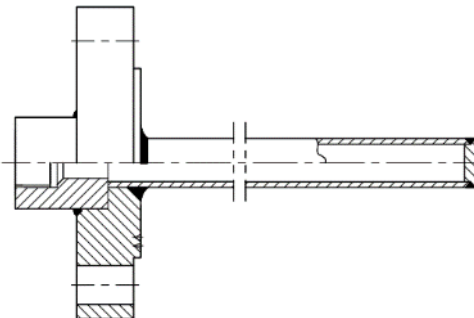
TH02F	
TH02H	
TH02B	
Примечания: (1) - указан диаметр защитной трубки; (2) - указан диаметр измерительной вставки (исполнение без защитной трубки); (3) - диаметр монтажной части соответствует диаметру защитной гильзы (исполнение с защитной гильзой).	

Таблица 2 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WREL

Преобразователь термоэлектрический WREL $\underline{x}$ – $\underline{001} - \underline{x} \underline{x} \underline{x}$	
	1 2 3 4 5
1. Условное обозначение типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1)	
E	E – хромель-константановые (никельхром-медьникелевые)
2. Количество чувствительных элементов	
Без обозначения	Один
2	Два
3. Наличие защитного рукава для присоединительных проводов	
R	Наличие защитного рукава для присоединительных проводов
-	Отсутствие защитного рукава для присоединительных проводов

4. Тип крепления	
1	Отсутствует
2	Винтовая резьба с подвижной втулкой
3	Винтовая резьба с неподвижной втулкой
5. Диаметр монтажной части	
0	По заказу
3	3 мм
4	4 мм
5	5 мм
6	6 мм
8	8 мм
10	10 мм

Таблица 3 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WRNM, WREM

Термопреобразователь сопротивления $\overline{WR} \times \overline{M}_x - \overline{001} - \overline{x} \overline{x} \overline{x}$ 1 2 3 4 5	
1. Условное обозначение типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1)	
E	E – хромель-константановые (никельхром-медьникелевые)
N	K - хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые)
2. Количество чувствительных элементов	
Без обозначения	Один
2	Два
3. Наличие защитного рукава для присоединительных проводов	
R	Наличие защитного рукава для присоединительных проводов
-	Отсутствие защитного рукава для присоединительных проводов
4. Тип крепления	
0	Отсутствует (прямая вставка)
1	Ограничитель глубины погружения
2	Винтовая резьба с подвижной втулкой
3	Винтовая резьба с неподвижной втулкой
5. Диаметр монтажной части	
0	По заказу
3	3 мм
4	4 мм
5	5 мм
6	6 мм
8	8 мм
10	10 мм

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1-4.

Пломбирование ТП не предусмотрено.

Заводской номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита наносится на корпус или на металлический шильдик ТП методом гравировки или на этикетку, прикрепленную к ТП, типографским способом. Конструкция ТП не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида ТП с указанием места нанесения заводского номера приведены на рисунке 5.





Рисунок 1 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с коммутационной головкой в общепромышленном исполнении (водонепроницаемая распределительная коробка)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с коммутационной головкой во взрывозащищенном исполнении (взрывозащищенная распределительная коробка)

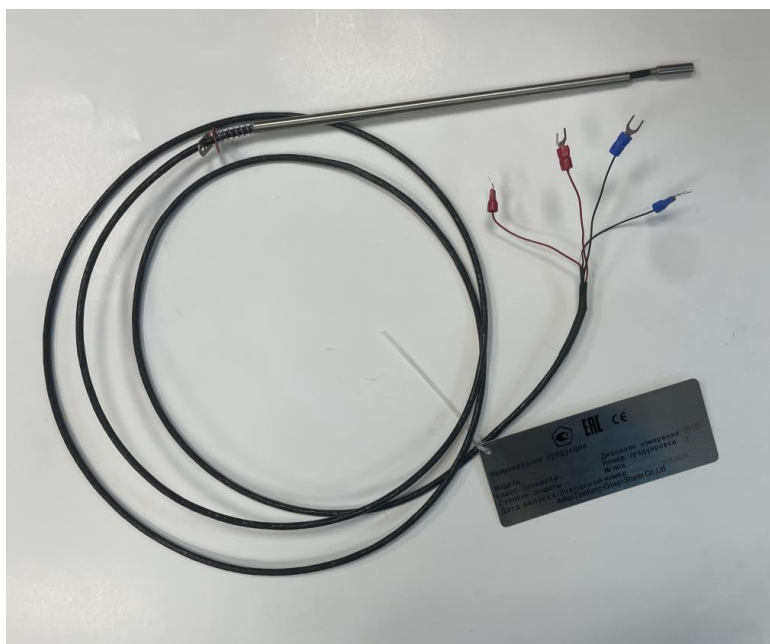


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с измерительной вставкой Г-образной формы (модели WRNM, WREM)



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR с измерительной вставкой Г-образной формы (модель WREL)

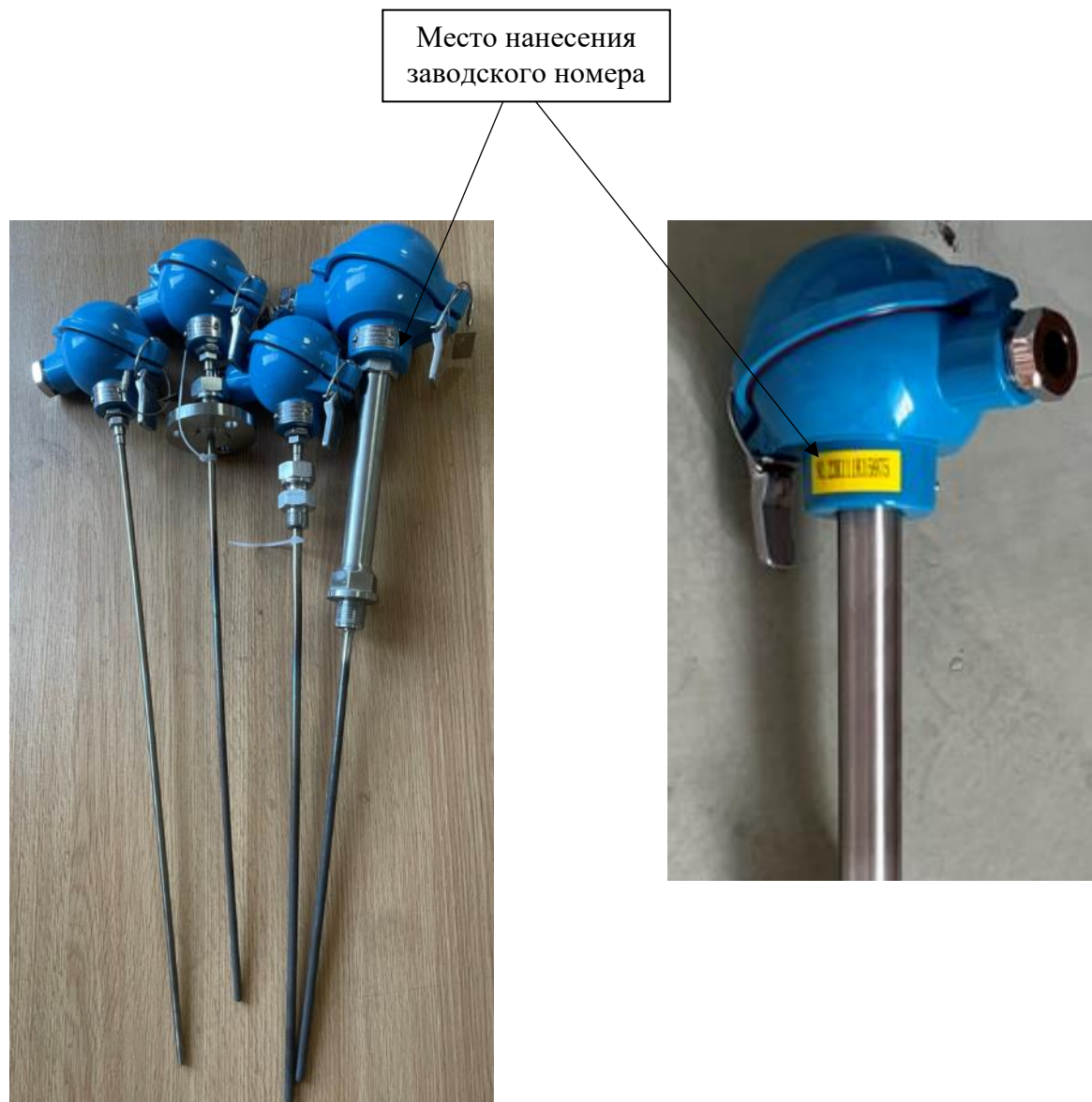


Рисунок 5 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR
с указанием места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Термопреобразователи моделей WRxB (с HART-протоколом) имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО), предназначенное для обработки, хранения и передачи измерительной информации. ПО устанавливается в электронный блок ИП на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТК2021
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.XXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-
¹⁾ В идентификационном номере фиксированная цифра отвечает за метрологически значимую часть и является неизменной, при этом X – может быть любым целым числом из ряда 0, 1, ..., 9.	

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ТП приведены в таблицах 5-8.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ ⁽²⁾ , °С (для ТП моделей WRN, WRP, WRR, WRQ, WRNK)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТП модели WRxB ⁽²⁾ (в комплекте с ИП) ⁽³⁾ , °С
К	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,54$; $\pm 3,58$ $\pm (1,04 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (2,08 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,8$; $\pm 5,1$ $\pm (1,3 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (2,6 + 0,0075 \cdot t)$
N	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,54$; $\pm 3,58$ $\pm (1,04 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (2,08 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,8$; $\pm 5,1$ $\pm (1,3 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (2,6 + 0,0075 \cdot t)$
E	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,34$; $\pm 3,18$ $\pm (0,84 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (1,68 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до +333 включ. св. +333 до +800	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,4$; $\pm 4,3$ $\pm (0,9 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (1,8 + 0,0075 \cdot t)$
J	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 2,29$; $\pm 3,08$ $\pm (0,79 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (1,58 + 0,004 \cdot t)$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm 3,39$; $\pm 4,08$ $\pm (0,79 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (1,58 + 0,0075 \cdot t)$

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры ⁽¹⁾ , °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ ⁽²⁾ , °С (для ТП моделей WRN, WRP, WRR, WRQ, WRNK)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ТП модели WRxB ⁽²⁾ (в комплекте с ИП) ⁽³⁾ , °С
Т	1	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	$\pm 0,89$; $\pm 1,28$ $\pm (0,39 + 0,004 \cdot t)$; $\pm (0,78 + 0,004 \cdot t)$
	2 ⁽⁴⁾	от -100 до -66 включ. св. -66 до +135 включ. св. +135 до +350	$\pm 0,015 \cdot t $ ± 1 $\pm 0,0075 \cdot t$	$\pm (0,45 + 0,015 \cdot t)$ $\pm (0,9 + 0,015 \cdot t)$ $\pm 1,45$; $\pm 1,9$ $\pm (0,45 + 0,0075 \cdot t)$; $\pm (0,9 + 0,0075 \cdot t)$
R	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$	$\pm 2,6$; $\pm 4,2$ $\pm (2,6 + 0,003 \cdot (t - 1100))$; $\pm (4,2 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$	$\pm 3,1$; $\pm 4,7$ $\pm (1,6 + 0,0025 \cdot t)$; $\pm (3,2 + 0,0025 \cdot t)$
S	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1600	$\pm 1,0$ $\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$	$\pm 2,6$; $\pm 4,2$ $\pm (2,6 + 0,003 \cdot (t - 1100))$; $\pm (4,2 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$	$\pm 3,1$; $\pm 4,7$ $\pm (1,6 + 0,0025 \cdot t)$; $\pm (3,2 + 0,0025 \cdot t)$
B	2	от +600 до +1600 включ.	$\pm 0,0025 \cdot t$	$\pm (1,0 + 0,0025 \cdot t)$; $\pm (2,0 + 0,0025 \cdot t)$
	3	от +600 до +800 включ. св. +800 до +1600	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot t$	$\pm 5,0$; $\pm 6,0$ $\pm (1,0 + 0,005 \cdot t)$; $\pm (2,0 + 0,005 \cdot t)$
Примечания: ⁽¹⁾ Рабочий диапазон измерений температуры и класс допуска конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, определяется конструктивным исполнением ТП и приведен в паспорте на изделие; ⁽²⁾ Где t – значение измеряемой температуры, °С; ⁽³⁾ Информация приведена в паспорте на ТП; ⁽⁴⁾ В соответствии с технической документацией изготовителя класс 2 нормируется от нижнего предела диапазона измерений температуры, равного минус 100 °С.				

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТП модели WRxB

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к нормирующему значению ⁽¹⁾) погрешности ТП, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +18 до +22 °С) в рабочем диапазоне температур, %/1 °С	$\pm 0,004$
⁽¹⁾ Разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.	

Таблица 7 – Технические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции ТП (при напряжении 500 В и температуре окружающей среды от +15 до +25 °С и относительной влажности от 30 до 80 %), МОм, не менее	1000
Диаметр монтажной части, мм	от 1 до 90
Длина монтажной части ТП ⁽¹⁾ , мм	от 5 до 20000
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от -52 до +60 от 5 до 90
Масса, кг, не более	30
Маркировка взрывозащиты ⁽²⁾	1Ex db IIC T4...T1 Gb X Ex tb IIC T135°C...T440°C Db X 0Ex ia IIC T4...T1 Ga X Ex ia IIC T ₂₀₀ 135°C...T ₂₀₀ 440°C Da X
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 ⁽²⁾	IP66
Примечания: ⁽¹⁾ - и более, по специальному заказу; - не менее десяти диаметров (кроме ТП полного погружения); - для ТП с верхним пределом диапазона измерений св.+700 °С до +1200 °С включ.: не менее 150 мм; - для ТП с верхним пределом диапазона измерений св.+1200 °С: не менее 250 мм; ⁽²⁾ – только для ТП моделей WRN, WRNB, WRP, WRQ, WRR.	

Таблица 8 – Показатели надежности ТП

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы ТП, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа (в зависимости от типа НСХ ТП), ч, не менее:	
- для ТП с НСХ типа «К», «N», «J», «E», «T»	
- в рабочем диапазоне до +300 °С;	55000
- в рабочем диапазоне св. +300 °С до +800 °С;	40000
- в рабочем диапазоне св. +800 °С	20000
- для ТП с НСХ типов «R», «S», «B»	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы Руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь термоэлектрический	WR ⁽¹⁾	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз. ⁽²⁾
Защитная гильза	-	1 шт. ⁽³⁾
Примечания: (1) - исполнение в соответствии с заказом; (2) - может поставляться на каждый ТП или на партию по заказу потребителя; (3) - по дополнительному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

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

Стандарт предприятия изготовителя «Anhui Tiankang (Group) Shares Co., Ltd.», Китай

Правообладатель

«Anhui Tiankang (Group) Shares Co., Ltd.», Китай

Адрес: No. 20 South Renhe Road, Tianchang City, Anhui Province, China

Web: www.tiankang.com

Изготовитель

«Anhui Tiankang (Group) Shares Co., Ltd.», Китай

Адрес: No. 20 South Renhe Road, Tianchang City, Anhui Province, China

Web: www.tiankang.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13