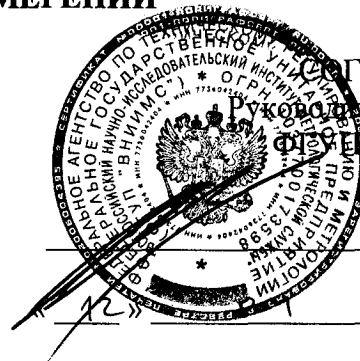


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



В.Н. Яншин

2010 г.

**Преобразователи термоэлектрические  
ТППТ, ТПРТ**

Внесены в Государственный реестр средств измерений.

Регистрационный № 19255-10

Взамен № 19255-05

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-005-10854341-09.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи термоэлектрические ТППТ, ТПРТ (далее – ТП) с термочувствительным элементом (далее ТЭ) в виде проволочной или кабельной термопары, предназначены для измерения температуры газообразных, жидких, сыпучих сред.

ТП вариантов модификаций 020÷027, 050÷080 с диаметром монтажной части от 1.5 мм и более, с изолированным рабочим спаем — относятся к простому электрооборудованию по ГОСТ Р 52350.11-2005 и в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.14-2006 могут устанавливаться в зонах класса 1, 2 по ГОСТ Р 52350.10-2005, в среде взрывоопасных смесей газов групп Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 по ГОСТ Р 51330.5-99, категорий IIA, IIB, IIC по ГОСТ Р 51330.11-99.

Вид климатического исполнения:

УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температурах от минус 40 до плюс 60 °С, относительной влажности 95 % при температуре плюс 35 °С (группа С4 по ГОСТ Р 52931-2008), атмосферного давления от 66 до 106,7 кПа (группа Р2 по ГОСТ Р 52931-2008);

Степени защиты по ГОСТ 14254-96 для ТП соответствуют:

- IP00 для вариантов модификаций 000;
- IP40 для вариантов модификаций 001, 002, 003, 004 и вариантов модификаций 020÷027, У20÷У27, Н20÷Н27 с наружными защитными чехлами из керамики К<sub>530</sub>;
- IP53 для вариантов модификаций 024, 025;
- IP65 для вариантов модификаций 020÷023, 026, 027, 050÷080, У20÷У27, Н20÷Н27 (за исключением ТП с наружными защитными чехлами из керамики К<sub>530</sub>).

По степени устойчивости к воздействию механических нагрузок ТП соответствуют группе исполнений N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы ТП основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

ТП состоят из чувствительного элемента – проволочной или кабельной термопары, защитного чехла и клеммной головки, разъёма или удлинительных проводов. Имеются исполнения ТП без защитного чехла.

В зависимости от типа НСХ применяемой термопары ТП изготавливают следующих типов:

ТППТ - термопреобразователь платинородий-платиновый (термопара с НСХ типа S или термопара с НСХ типа R);

ТПРТ - термопреобразователь платинородий-платинородиевый (термопара с НСХ типа В).

Термоэлектроды термопар помещены в защитные керамические трубки или в металлическую оболочку. Свободное пространство между металлической оболочкой и термоэлектродами заполнено порошком окиси магния или оксида алюминия.

Клеммная головка, разъём или удлинительные провода предназначены для подключения ТП к измерительной цепи.

ТП изготавливаются с изолированными и неизолированными рабочими спаями.

По конструктивному исполнению монтажной и наружной частей изготавливают термопреобразователи следующих модификаций 01.01÷01.26, 11.01, 11.02, 12.01, 21.06÷21.26, 22.06÷22.26 каждая из которых имеет ряд исполнений.

Модификации термопреобразователей:

ТППТ (ТПРТ) 01.01 - термопреобразователь без дополнительного защитного чехла с термоэлектродами в керамической сололке из корунда;

ТППТ 11.01, 11.02, 12.01 - термопреобразователь без дополнительного защитного чехла с термоэлектродами в металлической оболочке, с термопарным разъёмом или клеммной головкой (11.02), с удлинительными проводами (12.01);

ТППТ (ТПРТ) 01.06÷01.26 - термопреобразователи с наружным металлическим или керамическим чехлом и клеммной головкой;

ТППТ (ТПРТ) 21.06÷21.26 - аналоги термопреобразователей 01.06÷01.26, с отверстием в клеммной головке, предназначенным для установки контрольного или эталонного кабельного термоэлектрического преобразователя внутри защитного чехла.

ТППТ (ТПРТ) 22.06÷22.26 - термопреобразователи с наружным металлическим чехлом и двумя внутренними защитными чехлами, которые расположены параллельно и выполнены из керамики. Один внутренний защитный чехол предназначен для установки контрольного или эталонного ТП внутри защитного чехла.

Термопреобразователи модификаций 11.02, 01.06÷01.26, 21.06÷21.26, 22.06÷22.26 выполнены с узлом подключения в виде клеммной головки различной конструкции или термопарного разъёма и, в зависимости от этого, имеют ряд вариантов модификаций 001÷004, 020÷027.

ТП вариантов модификаций У20÷У27 – аналоги ТП вариантов модификаций 020÷027, поставляются в комплекте с измерительными преобразователями напряжение-ток с аналоговым выходным сигналом, являющимися независимыми средствами измерения, внесенными в Государственный реестр. Конструкция ТП предусматривает установку измерительных преобразователей в клеммную головку.

ТП вариантов модификаций Н20÷Н27 – аналоги ТП вариантов модификаций 020÷027, поставляются в комплекте с измерительными преобразователями напряжение-ток с аналоговым и цифровым выходными сигналами, являющимися независимыми средствами измерения, внесенными в Государственный реестр. Конструкция ТП предусматривает установку измерительных преобразователей в клеммную головку.

ТП вариантов модификаций 050÷080 – изготавливаются с экранированными или неэкранированными удлинительными проводами в двойной изоляции из фторопласта, силиконовой резины или стеклонити, в нержавеющей металлорукаве или без него.

Иные варианты модификаций, связанные с изменением узла подключения или другой части конструкции ТП, не изменяющим основные характеристики базовой модификации ТП, имеют номера 500÷999.

Материал оболочки ТП без защитного чехла:

- аллюмооксидная керамика с содержанием окиси алюминия не менее 95%;
- сплав Inconel™ 600;
- платина.

Материалы дополнительных защитных чехлов:

- условное обозначение С<sub>xxx</sub> — сталь с температурой начала интенсивного окисления 850 °С;
- условное обозначение Т<sub>xxx</sub> — сталь или сплав с максимальной температурой применения от 1100 до 1300 °С;
- условное обозначение К<sub>xxx</sub> — керамика.

Защитная арматура обеспечивает прочностные характеристики ТП в соответствии с условиями их применения. Узлы уплотнения, защитные чехлы или оболочки термпарного кабеля ТП рассчитаны на условное давление PN от 0,1 до 10 МПа в зависимости от модификации.

По числу зон измерения изготавливают следующие ТП:

- однозонные (с одним ТЭ);
- многозонные (от двух до шести ТЭ).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых температур:

- от 0 до 1300 °С для ТППТ;
- от 600 до 1600 °С для ТПРТ.

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001: S, R, B.

Класс допуска: 1, 2 для ТППТ; 2,3 для ТПРТ.

Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ преобразования, выраженные в температурном эквиваленте, по ГОСТ Р 8.585-2001:

Тип	Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\Delta t$ , °С
ТППТ	S, R	1	от 0 до 1100	$\pm 1,0$
			св. 1100 до 1300	$\pm (1,0 + 0,003 \cdot (t - 1100))$
		2	от 0 до 600	$\pm 1,5$
			св. 600 до 1300	$\pm 0,0025 \cdot t$
ТПРТ	B	2	от 600 до 1600	$\pm 0,0025 \cdot t$
		3	от 600 до 800	$\pm 4,0$
			св. 800 до 1600	$\pm 0,005 \cdot t$

Показатель тепловой инерции  $\tau_{0,63}$ , с: от 3 до 150.

Электрическое сопротивление изоляции, измеренное при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % не менее:

- 100 МОм для проволочных ТП;
- 10000 МОм для кабельных ТП.

Электрическая изоляция ТП общего назначения с изолированным рабочим спаем выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 250 В частотой 50 Гц.

Электрическая изоляция ТП, относящихся к простому электрооборудованию по ГОСТ Р 52350.11-2005, выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 500 В частотой 50 Гц. Эффективное значение тока не более 5 мА.

Электрические параметры ТП при работе в комплекте с электрооборудованием с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь  $\dot{I}$ »:

максимальный выходной ток ( $I_0$ ): 1,0 мА;

максимальное выходное напряжение ( $U_0$ ): 0,5 В.

ТП без защитного чехла изготавливают с наружным диаметром из ряда: 1,5; 3,0; 4,0; 4,5; 5,5 мм.

ТП с дополнительным защитным чехлом изготавливают с наружным диаметром из ряда: 7; 8,5; 10; 20; 25; 27; 35; 40 мм (металлические чехлы) и 8; 10; 12; 15; 20; 22; 24; 25 мм (керамические чехлы).

Длина монтажной части ТП выбирается из ряда: 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 5000 мм.

Допускается изготавливать ТП с монтажной длиной и диаметром, не включенными в рекомендованные ряды чисел.

Масса, кг: от 0,05 до 5.

Показатели надежности:

Вероятность безотказной работы за 8000 ч при эксплуатации в газообразных средах, не разрушающих материал защитного чехла и температуре эксплуатации 1100 °С для термопреобразователей ТППТ и 1300 °С для термопреобразователей ТПРТ составляет не менее 0,85.

Для ТП модификаций 01.19, 01.19У, а также ТП модификаций 11.01, 11.02, 12.01 с оболочкой кабеля из сплава Inconel™ 600, показатели надежности не нормируются.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средств измерений наносится на маркировочный ярлык, прикрепленный к ТП, и/или на титульный лист эксплуатационных документов типографическим способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение документа	Наименование	Кол-во	Примечание
ЮНКЖ.405223.ХХХ-ХХ.ХХХ	Преобразователь термоэлектрический типа ТПхТ	1 шт.	В соответствии с заказом
ЮНКЖ.405921.ХХ-ХХ	Штуцер передвижной	1 шт.	В соответствии с заказом
ЮНКЖ.405223.001 ПС	Паспорт	1 экз.	—
РЭ 4211-005-10854341-ХХ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	В печатном или электронном виде на партию в один адрес
—	Измерительный преобразователь напряжение-ток	1 шт.	Только для ТП вариантов модификаций Ухх и Нхх
—	Паспорт измерительного преобразователя напряжение-ток	1 экз.	Только для ТП вариантов модификаций Ухх и Нхх

## ПОВЕРКА

Поверка ТП производится по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Поверка измерительных преобразователей, поставляемых в комплекте с ТП вариантов модификаций Ухх и Нхх, производится в соответствии с нормативными документами, определяющими её проведение.

Межповерочный интервал для ТП всех модификаций и исполнений, работающих с соблюдением условий эксплуатации при температурах не выше номинальной температуры применения – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52350.0-2005 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 52350.11-2005 Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь *i*.

ГОСТ Р 52350.14-2005 Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).

ТУ 4211-005-10854341-09 Преобразователи термоэлектрические типов ТППТ, ТПРТ. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей термоэлектрических ТППТ, ТПРТ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ООО «Производственная компания «ТЕСЕЙ»  
249037 г.Обнинск, Калужской обл., пр. Ленина 75А  
Тел./факс (48439) 6-15-41

Директор ООО «ПК «ТЕСЕЙ»



А.В. Каржавин