

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031

#### Назначение средства измерений

Преобразователи температуры программируемые ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 (далее по тексту – термопреобразователи или ППТ) предназначены для измерений температуры сыпучих, жидких и газообразных неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ППТ, температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, поверхности твердых тел и температуры грунта, в том числе во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1г в соответствии с гл. 3 ПУЭ, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий IIА, IIВ, IIС групп Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6 по ГОСТ Р 51330.19-99.

#### Описание средства измерений

Принцип работы ППТ типов ТСМУ 031, ТСПУ 031 основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры.

Принцип работы ППТ типов ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединения которых (спаи) находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов термоэлектродов и разностью температур мест соединения (спаев) термоэлектродов.

Изменение электрического сопротивления материала ЧЭ или термоэлектродвижущей силы, возникающей в ЧЭ, преобразуется нормирующим измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП) в изменение выходного токового или цифрового сигнала.

Температурная зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры – линейная.

Модели ППТ отличаются друг от друга:

- по способу контакта с измеряемой средой;
- по типу ИП;
- по наличию ЦД;
- по исполнению взрывозащиты;
- по виброустойчивости.

По способу контакта с измеряемой средой ППТ бывают погружаемые (модели ППТС) и поверхностные (модели ППТП (только для ППТ типов ТСМУ 031, ТСПУ 031)).

В ППТ могут быть установлены микропроцессорный ИП (далее по тексту – ИП/МП), интеллектуальный HART-преобразователь (далее по тексту – ИП/ХТ) или ИП, поддерживающий протокол Modbus RTU (далее по тексту – ППТ/МБ). В головке всех ППТ, кроме ППТ с ИП/МБ, может быть установлен цифровой дисплей (далее по тексту – ЦД).

В зависимости от типа ИП, устанавливаемого в ППТ, наличия ЦД и типа используемого ЧЭ ППТ имеют следующие модели: ТСМУ 031.МП, ТСПУ 031.МП, ТСМУ 031.МП.ИНД, ТСПУ 031.МП.ИНД, ТСМУ 031.ХТ, ТСПУ 031.ХТ, ТСМУ 031.ХТ.ИНД, ТСПУ 031.ХТ.ИНД, ТСМУ 031.МБ, ТСПУ 031.МБ, ТХАУ 031.МП, ТХКУ 031.МП, ТННУ 031.МП, ТХАУ 031.МП.ИНД, ТХКУ 031.МП.ИНД, ТННУ 031.МП.ИНД, ТХАУ 031.ХТ, ТХКУ 031.ХТ, ТННУ 031.ХТ, ТХАУ 031.ХТ.ИНД, ТХАУ 031.ХТ.ИНД, ТННУ 031.ХТ.ИНД.

Примечание – Индекс «ИНД» в обозначении моделей ППТ означает наличие ЦД в головке ППТ.

Все указанные выше модели ППТ могут иметь общепромышленное и взрывозащищенное с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 52350.1-2005 и «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11-2005 исполнения.

ППТ имеют виброустойчивое исполнение по ГОСТ Р 52931, при этом ППТ могут иметь модели:

- ППТ/С – для применения в условиях стандартных вибрационных нагрузок;
- ППТ/В – для применения в условиях высоких вибрационных нагрузок;
- ППТ/ОВ – для применения в условиях особо высоких вибрационных нагрузок.

ППТ/В имеют специальный ЧЭ и защитный корпус с монтажной частью длиной не более 500 мм и диаметром 10 мм и 10 мм с переходом на 8 мм на длине 60 мм.

ППТ/ОВ имеют специальный ЧЭ и специальное конструктивное исполнение защитного корпуса с монтажной частью длиной не более 160 мм и диаметром 10 мм, 10 мм с переходом на 8 мм на длине 60 мм.

Исполнения моделей ППТ отличаются друг от друга:

- по количеству ЧЭ;
- по материалу защитного корпуса;
- по диаметру и длине монтажной части защитного корпуса;
- по материалу и длине соединительного кабеля;
- по виду и резьбе установочного штуцера;
- по типу защитного корпуса;
- по типу головки.

ППТ состоят из ЧЭ, защитного корпуса, клеммной головки или соединительного кабеля и клеммной головки.

В защитном корпусе ППТ установлен измерительный модуль, содержащий один или два ЧЭ.

В головке ППТ установлен ИП. В головке ППТС/ИНД кроме ИП установлен ЦД.

ЧЭ для ППТ моделей ТСМУ 031С, ТСПУ 031С представляет собой герметизированный измерительный модуль, в котором размещены один или два терморезистивных элемента (далее по тексту – ТРЭ). ТРЭ для ППТ моделей ТСМУ 031С изготовлен из медного микропровода, а ТРЭ для ППТ моделей ТСПУ 031С – из платинового микропровода или на основе напыленной платиновой плёнки.

ЧЭ для ППТ моделей ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С представляет собой герметизированный измерительный модуль с размещенной в нем одной или двумя термопарами. Измерительный модуль изготовлен на основе термопарного кабеля с минеральной изоляцией типа КТМС (ХА), КТМС (ХК) или КТМС (НН).

ЧЭ для ППТ моделей ТСМУ 031П, ТСПУ 031П представляет собой герметизированный измерительный модуль, установленный в защитном корпусе разных типов. В защитном корпусе у ППТП может быть установлено от одного до трех ЧЭ. В измерительном модуле размещён один ТРЭ. ТРЭ для ППТ моделей ТСМУ 031П изготовлен из медного микропровода, а ТРЭ для ППТ моделей ТСПУ 031П – из платинового микропровода или на основе напыленной платиновой плёнки.

Монтажные проводники или термоэлектроды (далее по тексту – монтажные проводники) ЧЭ соединены с зажимами клеммной колодки ИП, установленного в головке.

У ППТС монтажные проводники расположены в защитном корпусе.

У ППТС с соединительным кабелем и ППТП монтажные проводники расположены в соединительном кабеле.

Соединительный кабель состоит из многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции, размещенных внутри либо фторопластовой трубки, либо металлорукава в поливинилхлоридной изоляции, либо рукава на основе силфона в оплетке.

Защитный корпус у ППТС представляет собой трубку из нержавеющей стали 12X18Н10Т или 10X17Н13М2Т, жаропрочной стали 10Х23Н18 с приваренным дном.

Защитный корпус ППТП представляет собой либо цельноточеный цилиндр или параллелепипед с приварной крышкой из нержавеющей стали 12X18Н10Т, основание которых имеет радиус кривизны соответствующий диаметру поверхности, на которую корпус устанавливается, либо составной корпус с плоским дном, выполненный из алюминиевого сплава или алюминиевого профиля, либо составной корпус с крышкой из нержавеющей стали 12X18Н10Т и основанием из алюминиевого сплава, при этом основание имеет радиус кривизны соответствующий диаметру поверхности, на которую корпус устанавливается.

Установочное устройство (узел крепления) у ППТС состоит либо из подвижного штуцера с резьбой M20x1,5 или M27x2 и приварного уплотнительного кольца, либо из неподвижного штуцера с резьбой K1/2", R1/2, G1/2, K3/4", R3/4, либо из усиленного неподвижного штуцера с резьбой M20x1,5, M33x2, K1/2", R1/2, G1/2, K 3/4", R3/4, непосредственно на котором установлена головка, либо из передвижного штуцера с резьбой M20x1,5 или M27x2 (передвижной штуцер не входит в комплект поставки ППТС).

Головки состоят из корпуса, съемной крышки, вводного устройства для кабеля потребителя.

Головка ППТ выполнена из литейного алюминиевого сплава АК-12, UNI4514G-AISI13 или АК-11 Вс.

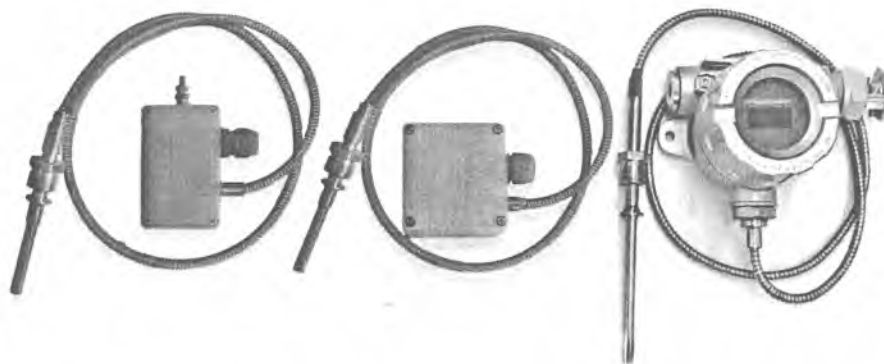
ИП установлен в головке ППТ и имеет зажимы для подсоединения токовыводов ЧЭ и жил кабеля потребителя.

У ППТ/ИНД в головке установлен ЦД.

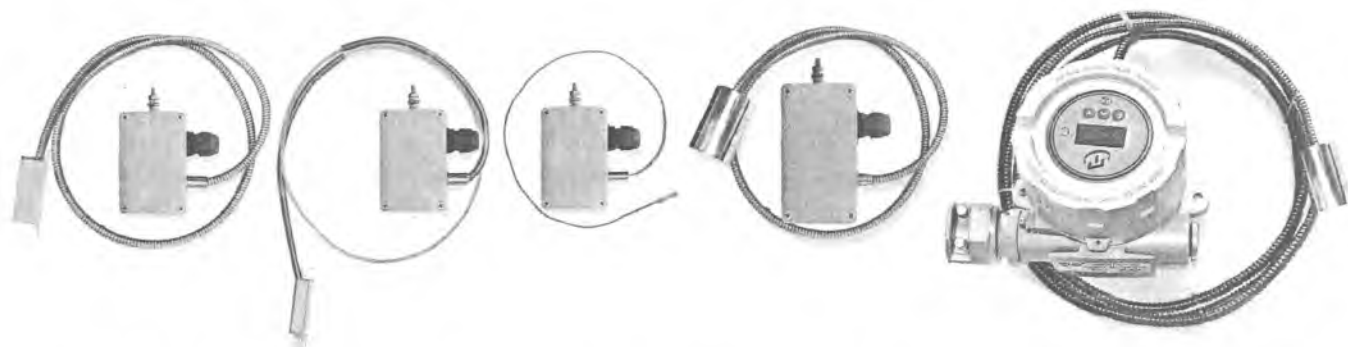
Фото общего вида ППТ



Погружаемые общепромышленные ППТ моделей ППТС/С (в том числе с ЦД), ППТС/В, ППТС/ОВ



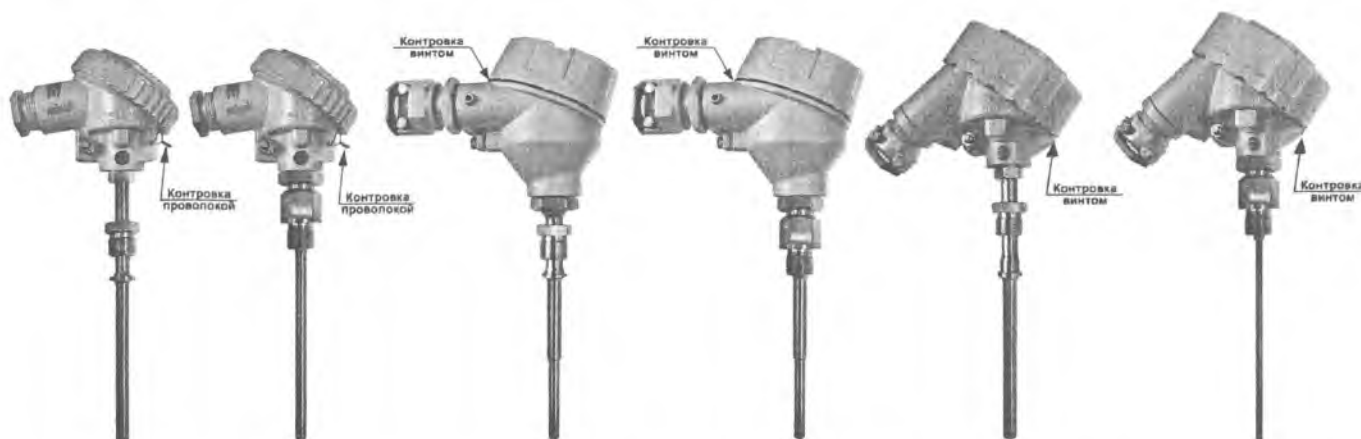
Погружаемые общепромышленные ППТ моделей ППТСК (с соединительным кабелем), в том числе с ЦД



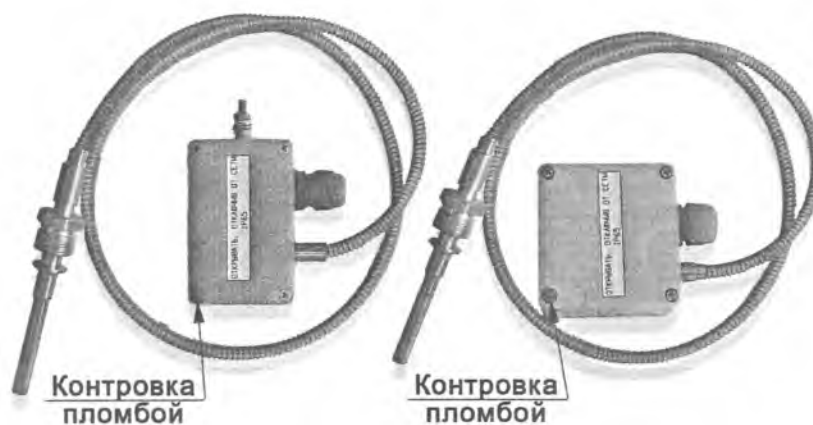
Поверхностные общепромышленные ППТ моделей ППТП (с соединительным кабелем),  
в том числе с ЦД



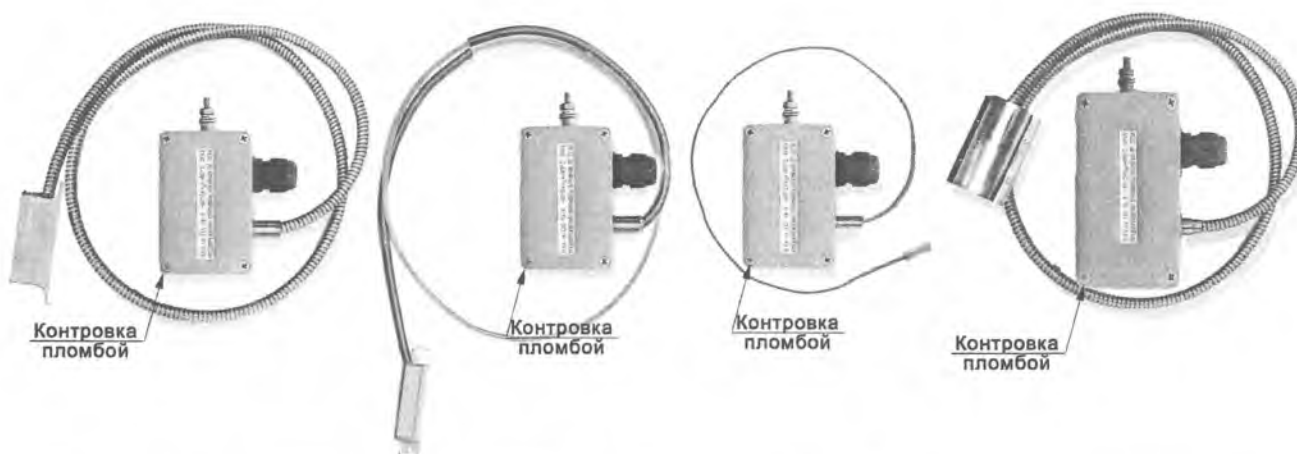
Погружаемые ППТ моделей ППТС/С (в том числе с ЦД), ППТС/В, ППТС/ОВ с видом  
взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 52350.1-2005



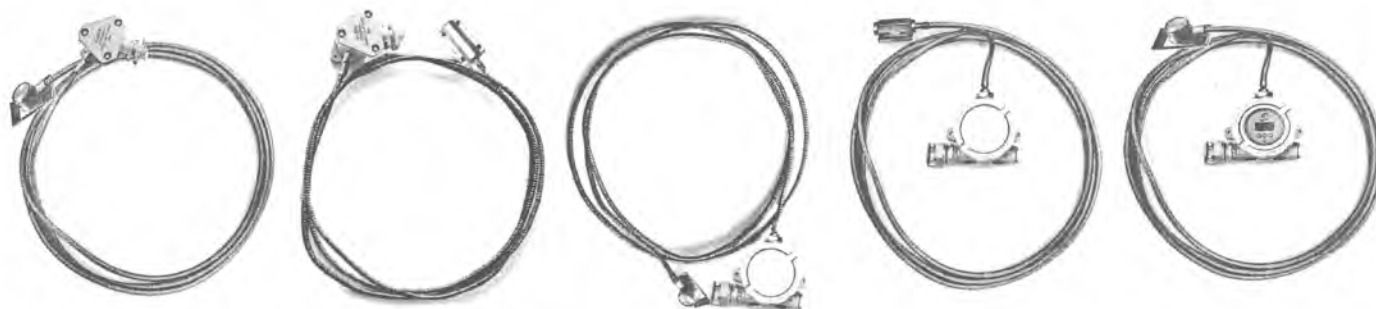
Погружаемые ППТ моделей ППТС/С, ППТС/В, ППТС/ОВ с видом взрывозащиты  
«Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11-2005



Погружаемые ППТ моделей ППТСК (с соединительным кабелем) с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11-2005



Поверхностные ППТ моделей ППТП (с соединительным кабелем) с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11-2005



Поверхностные ППТ моделей ППТП для измерения температуры поверхности наземных и подземных трубопроводов с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 52350.1-2005 и «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11-2005

Идентификационные данные ПО ППТ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ППТ

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО (для встроенной и автономной частей)	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО ППТ с микро-процессорным измерительным преобразователем ИП/МПИ/Ехi	WExMP	1.2.1	71CE5963	CRC-32
	WIKА_ТТ	1.4.0	A3063F89511993702 B158E357C4B0E68	MD5
ПО ППТ с микро-процессорным измерительным преобразователем ИП/МПИ/Ехi	SmSens	3.1	9641D386	CRC-32
	Ts_Tp	1.1	DEE74513C725CDB0 F942163C096ADFBE	MD5
ПО ППТ с HART-измерительным преобразователем T32	WHart	1.5	6DCFЕF2E	CRC-32
	WIKА_T32	1.50	4931ECC70D5D0AF947 3834C90C519970	MD5
ПО ППТ с HART-измерительным преобразователем Элметро-ППТ-4	HPiv115	1.1.5	64E99519	CRC-32
	HConf	1.0.0.7	F66348D8C335C9FFF 7FAF91EBE49FBB6	MD5
ПО ППТ с измерительным преобразователем, поддерживающим протокол Modbus RTU	TMB1K	1.1	9641D386	CRC-32
	TMBTerminal	1.3	77EB50D4B39904A7 D70104CB651AD6F6	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует следующему уровню по МИ 3286-2010 :

- «А» - для встроенной части ПО (SmSens, WExMP, WHart, HPiv115, TMB1K), при этом не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных;

- «С» - для автономной части ПО (Ts\_Tp, WIKА\_ТТ, WIKА\_T32, HConf, TMBTerminal). Метрологически значимые автономные части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

При этом программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики ППТ.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых температур, °С:

- для ППТС типа ТСМУ 031С: .....от минус 50 до плюс 180;
- для ППТС типа ТСПУ 031С: от минус 50 до плюс 200, от минус 50 до плюс 500;
- для ППТС типа ТХАУ 031С: от минус 50 до плюс 600, от минус 50 до плюс 900;
- для ППТС типа ТХКУ 031С: .....от минус 50 до плюс 600;
- для ППТС типа ТННУ 031С: .....от минус 50 до плюс 1100;
- для ППТП типов ТСМУ 031П, ТСПУ 031П .....от минус 50 до плюс 150.

Минимальный устанавливаемый интервал измерений, °С:

- для ТСМУ 031, ТСПУ 031: .....10;
- для ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С: .....25.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\sigma_0$ , %:

- для всех ППТС, кроме ТХАУ 031С, ТХКУ 031С,  
ТННУ 031С: .....±0,15; ±0,25; ±0,5;
- для ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С: .....±0,25; ±0,5; ±1,0;
- для ППТП типов ТСМУ 031П, ТСПУ 031П .....±0,5; ±1,0.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\sigma$  от величин установленных интервалов измерений  $\Delta T$  для различных моделей ППТ определяют по следующей формуле:  $\sigma = \sigma_0 \cdot K_{\Delta T}$ , где  $K_{\Delta T}$  - коэффициент, выбираемый из таблицы 2.

Таблица 2 – Значения установленных интервалов измерения  $\Delta T$  и коэффициентов  $K_{\Delta T}$

$\Delta T, ^\circ\text{C}$	10	25	50	100	150	200	230	250	300	400	550	650	800	950	1150
ТСМУ 031С (-50 ... +180 °С)	2,85	2,50	2,00	1,40	1,15	1,03	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
ТСМУ 031П (-50 ... +150 °С)	2,85	2,50	2,00	1,40	1,15	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТСПУ 031С (-50 ... +200 °С)	2,87	2,51	2,00	1,40	1,16	1,04	1,02	1,00	-	-	-	-	-	-	-
ТСПУ 031П (-50... +150 °С)	2,87	2,51	2,00	1,40	1,15	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТСПУ 031С (-50 ... +500 °С)	4,10	3,30	2,60	1,80	1,40	1,20	1,18	1,16	1,10	1,04	1,00	-	-	-	-
ТХАУ/ ТХКУ 031С (-50 ... +600 °С)	-	4,50	2,90	1,90	1,50	1,30	1,20	1,18	1,12	1,10	1,04	1,00	-	-	-
ТХАУ 031С (-50 ... +900 °С)	-	5,00	4,00	3,20	2,72	2,28	2,08	1,94	1,68	1,40	1,16	1,08	1,04	1,00	-
ТННУ 031С (-50 ... +1100 °С)	-	6,00	5,10	4,20	3,40	2,90	2,38	2,13	2,00	1,75	1,44	1,18	1,10	1,08	1,00

Примечание – Для вновь установленных интервалов  $\Delta T_x$ , не указанных в таблице 2 настоящего описания, значения коэффициентов  $K_{\Delta T_x}$  находят по формуле:

$$K_{\Delta T_x} = K_{\Delta T_{(i+1)}} + ((K_{\Delta T_i} - K_{\Delta T_{(i+1)}}) \cdot (\Delta T_i - \Delta T_x)) / (\Delta T_{(i+1)} - \Delta T_i),$$

где  $K_{\Delta T_i}$ ,  $K_{\Delta T_{(i+1)}}$  - значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности в табличных точках интервалов температуры  $\Delta T_i$ ,  $\Delta T_{(i+1)}$ .

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  до любой температуры в диапазоне от минус 60 до плюс  $85 ^\circ\text{C}$ , на каждые  $10 ^\circ\text{C}$  изменения температуры окружающей среды, %:

- для ТСМУ 031, ТСПУ 031: .....±0,1;
- для ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031: .....±0,15.

Пределы допускаемой суммарной приведенной погрешности индикации  $\sigma_\Sigma$  значения измеряемой температуры ППТ/ИНД не превышают значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой суммарной приведенной погрешности  $\sigma_{\Sigma}$  индикации значения измеряемой температуры в зависимости от значений пределов допускаемой основной приведенной погрешности  $\sigma$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\sigma$ , %	Пределы допускаемой суммарной приведенной погрешности $\sigma_{\Sigma}$ индикации значения измеряемой температуры, %
$\pm 0,15$	$\pm (0,2 \% + 1 \text{ единица младшего разряда индицируемого значения});$
$\pm 0,25$	$\pm (0,3 \% + 1 \text{ единица младшего разряда индицируемого значения});$
$\pm 0,5$	$\pm (0,6 \% + 1 \text{ единица младшего разряда индицируемого значения});$
$\pm 1,0$	$\pm (1,1 \% + 1 \text{ единица младшего разряда индицируемого значения})$

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности индикации значения измеряемой температуры у ППТ/ИНД, вызванной изменением температуры окружающей среды от  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  до любой температуры в диапазоне от минус 60 до плюс 85  $^\circ\text{C}$  на каждые 10  $^\circ\text{C}$  изменения температуры окружающей среды, %: ..... $\pm 0,1$

Выходной сигнал:

- постоянный ток, изменяющийся в пределах от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80, для моделей ППТ/МП;

- постоянный ток, изменяющийся в пределах от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80, с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране установленного в головке ЦД – для моделей ППТ/ИНД;

- постоянный ток, изменяющийся в пределах от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80, с наложенным на него цифровым сигналом HART версии 5 с физическим интерфейсом Bell-202 – для моделей ППТ/ХТ;

- цифровой сигнал в соответствии с протоколом RS485, Modbus RTU – для моделей ППТ/МБ.

Время термической реакции  $\tau_{0,63}$  ППТС, с, не превышает значений, указанных в таблицах 4, 5.

Таблица 4 – Время термической реакции ТСМУ 031С, ТСПУ 031С

Диаметр монтажной части защитного корпуса ППТС	Время термической реакции $\tau_{0,63}$ , с, не более
10 мм	15,0 (25)
8 мм, 10 мм с переходом на 8 мм на длине 60 мм	9,0 (15,0)
10 мм с переходом на 6 мм на длине 160 мм, 6 мм, 5 мм	6,0 (10,0)

Примечание – В скобках указаны значения времени термической реакции ТСПУ 031С, предназначенных для измерения температуры в диапазонах измеряемых температур с верхним пределом  $T_{\text{кон}}$  свыше 200 до плюс 500  $^\circ\text{C}$ .

Таблица 5 – Время термической реакции ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С

Диаметр монтажной части защитного корпуса ППТС с ЧЭ закрытого типа или диаметр ЧЭ открытого типа	Тип спая	Время термической реакции $\tau_{0,63}$ , с, не более
10 мм	изолированный	10,0
	неизолированный	5,0
10 мм с переходом на 8 мм на длине 60 мм, 8 мм	изолированный	8,0
	неизолированный	6,0
4,5 мм	изолированный	5,0
	неизолированный	4,0



3,0 мм	изолированный	3,0
	неизолированный	
1,5 мм	изолированный	0,3
	неизолированный	

Время термической реакции  $\tau_{0,63}$ , с, ТСМУ 031П, ТСПУ 031П, определенное при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, не более, с ..... 60

Напряжение питания:

- для ППТ/МП: ..... 24<sup>+6</sup><sub>-12</sub> В постоянного тока;
- для ППТ/МП/ИНД: ..... 24<sup>+6</sup><sub>-8</sub> В постоянного тока;
- для ППТ/ХТ: ..... 24<sup>+18</sup><sub>-12</sub> В постоянного тока;
- для ППТ/ХТ-Э/ИНД: ..... 24<sup>+18</sup><sub>-6</sub> В постоянного тока;
- для ППТ/ХТ-W/ИНД: ..... 24<sup>+18</sup><sub>-9,5</sub> В постоянного тока;
- для ППТ/МБ: ..... 24<sup>+18</sup><sub>-15</sub> В постоянного тока;
- для ППТ/Ехi: ..... (24 ± 0,5) В постоянного тока.

Электрическое сопротивление изоляции измерительной цепи относительно корпуса, МОм, не менее:

- 20 – при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 0,5 – при температуре 40 °С и относительной влажности 100 %;
- 5,0 – при температуре 85 °С.

Условное давление среды, температуру которой измеряют, МПа, приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Значения условного гидростатического давления  $P_u$  измеряемой среды

Тип (модель) ППТС	Значения $P_u$ , МПа, не более
Модели ТСМУ 031С, ТСПУ 031С, устанавливаемые с помощью передвижного штудера	6,3
Остальные модели ТСМУ 031С, ТСПУ 031С	16,0
Модели ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С с открытым рабочим спаем	2,0
Модели ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С с закрытым рабочим спаем, устанавливаемые с помощью передвижного штудера	6,3
Остальные модели ТХАУ 031С, ТХКУ 031С, ТННУ 031С, включая модели ТХАУ 031С/Exd, ТХКУ 031С/Exd, ТННУ 031С/Exd, с закрытым рабочим спаем	16,0

Диаметр монтажной части защитного корпуса ППТ, мм: .....5,0±0,3; 6,0±0,3; .....(6,0±0,3)/(8,0±0,3); (6,0±0,3)/(10,0±0,3); 8,0±0,3; 8,0±0,3)/(10,0±0,3); 10,0±0,3

Длина монтажной части защитного корпуса, мм: .....от 50 до 3150 (\*\*)

(\*\*) Примечание – Для ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 с верхним пределом диапазона измеряемых температур св. плюс 300 до плюс 420 °С длина монтажной части от 160 мм (от 200 мм – для ППТС с неподвижным штудером), а для ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031 с верхним пределом диапазона измеряемых температур св. плюс 420 до плюс 1100 °С – от 250 мм.

Диаметр установочной поверхности защитного корпуса, мм: .....от 60 до 1420

Масса, г: .....от 580 до 5500

Средняя наработка на отказ, ч, не менее: .....50 000

Средний срок службы, лет, не менее: .....5

Вид взрывозащиты ППТ – «Взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 52350.1-2005 или «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ Р 52350.11-2005.

ППТ имеют особовзрывобезопасный или взрывобезопасный уровень взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.0-2005 и маркировку взрывозащиты 1 Ex d IIВ ТЗ, 1 Ex d IIC Т4, 1 Ex d IIC Т6 Х или 0 Ex ia IIВ ТЗ Х, 0 Ex ia IIC Т6 Х.

Вид климатического исполнения ППТ по ГОСТ 15150-69: .....О1

Группа исполнения ППТ по ГОСТ Р 52931-2008: Д2 (но в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 60 до плюс 85 °С).

Степень защиты ППТ от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-96: IP65 или IP68.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к ППТ.

### **Комплектность средства измерений**

ППТ – 1 шт. (модель и исполнение по заказу).

Паспорт РГАЖ 2.821.031 ПС – 1 экз.

Руководство по эксплуатации РГАЖ 0.282.007 РЭ – 1 экз.

Габаритный чертеж (ГЧ) – 1 экз.

Примечания:

1 РЭ и ГЧ поставляются в одном экземпляре с первой партией ППТ.

2 Допускается оформление одного ПС на группу ППТ одного исполнения, поставляемую одному потребителю.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе 3.4 РГАЖ 0.282.007 РЭ и согласованной с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 30 декабря 2010 г.

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3 эталонные 2-го и 3-его разрядов, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 500 °С;
- преобразователь термоэлектрический платиновый-платиновый ТППО-1000, эталонный 2-го разряда, диапазон измеряемых температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.10, ПГ при измерении сопротивления (1 мА):  $\pm(0,0005+10^{-5} R)$  Ом;
- вольтметр универсальный цифровой В7-78, ПГ  $\pm 0,0015$  %;
- термостаты жидкостные типов «ТЕРМОТЕСТ-5», «ТЕРМОТЕСТ-100», «ТЕРМОТЕСТ-300», диапазон воспроизводимых температур от минус 70 до плюс 300 °С;
- калибраторы температуры типов КТ-2, КТ-3, диапазон воспроизводимых температур от плюс 40 до плюс 1100 °С;
- печь малоинерционная горизонтальная трубчатая МТП-2МР, диапазон воспроизводимых температур от плюс 300 до плюс 1100 °С.

Сведения и методики (методах) измерений приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации РГАЖ 0.282.007 РЭ и паспорта РГАЖ 2.821.031 ПС

**Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям температуры программируемым ТСМУ 031, ТСПУ 031, ТХАУ 031, ТХКУ 031, ТННУ 031**

1. ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
2. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
3. ГОСТ 30232-94 Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования

4. ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
5. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
6. ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.
7. ГОСТ 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды; выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда; осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; осуществление геодезической и картографической деятельности; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям (п.п. 3, 5, 6, 11, 12, 14 пункта 3 статьи 1 Федерального закона об обеспечении единства измерений № 102-ФЗ от 26.06.2008 г.).

**Изготовитель:** Закрытое акционерное общество Специализированное конструкторское бюро «Термоприбор» (ЗАО СКБ «Термоприбор»)  
Адрес: Россия, 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 6, стр. 8.  
Тел./факс: (495) 513-42-51, 513-47-76, 513-59-38  
E-mail: [skbtp@orc.ru](mailto:skbtp@orc.ru), адрес в Интернет: [www.termopribor.msk.ru](http://www.termopribor.msk.ru)

**Испытания провел:**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва  
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.  
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), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии



*[Handwritten signature]*  
М.П. «20» 04 2011 г.

В.Н. Крутиков