

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры PANAM

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры PANAM (далее по тексту – преобразователи или ПТ) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (далее по тексту – ТС), термоэлектрических преобразователей (далее по тексту – ТП) и других датчиков, имеющих выходной сигнал в виде электрического сопротивления или напряжения постоянного тока, в унифицированные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART (при наличии).

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании входных сигналов, поступающих от первичных термопреобразователей или датчиков, имеющих выходной сигнал в виде электрического сопротивления или напряжения постоянного тока, в унифицированные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом стандарта HART (при наличии).

Сигнал с подключенного ТС (или ТП) или датчика поступает на вход преобразователя, где преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Далее дискретный сигнал обрабатывается с помощью встроенного микропроцессора и поступает либо на цифро-аналоговый преобразователь, где происходит преобразование в унифицированные сигналы силы постоянного тока, на которые, при наличии у ПТ частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола, либо передается по цифровому интерфейсу или на ЖК-дисплей преобразователя.

Преобразователи температуры PANAM изготавливаются следующих серий: РТТ-301, РТТ-401, РТТ-402, PSI-601. Серии преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим и метрологическим характеристикам.

Преобразователь серии РТТ-301 выполнен в алюминиевом корпусе или в корпусе из нержавеющей стали с отвинчивающейся крышкой и с ЖК-дисплеем, преобразователи серий РТТ-401 и РТТ-402 конструктивно выполнены в пластиковом корпусе с расположенными на нем клеммами для подачи напряжения питания, подключения входного и выходного сигналов. Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы. Преобразователи серии РТТ-401 предназначены для монтажа на рейке стандарта DIN, преобразователи серии РТТ-402 предназначены для монтажа в соединительной головке. Преобразователь серии РТТ-301 монтируется на стене или на трубе.

Преобразователи серии РТТ-401 изготавливаются в следующих моделях, отличающихся по конструктивному исполнению и по техническим и метрологическим характеристикам: РТТ-401-01, РТТ-401-02, РТТ-401-03. Преобразователи серии РТТ-402 изготавливаются в следующих

моделях: РТТ-402-04, РТТ-402-05, РТТ-402-06, РТТ-402-07, РТТ-402-08, РТТ-402-09, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением и наличием маркировки взрывозащиты.

Преобразователь серии PSI-601 конструктивно выполнен в защитном корпусе из литого под давлением алюминиевого сплава, в который встроен 5-ти разрядный ЖК-дисплей. Данный корпус оснащен откручивающейся крышкой, кабельными вводами-выводами резьбового типа и монтажными приспособлениями. Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы. Монтаж может быть осуществлен на плоской поверхности или на трубе диаметром от 35 до 65 мм.

Преобразователи могут иметь взрывозащищенное исполнение и могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с указанными на них маркировками взрывозащиты.

Структуры условного обозначения преобразователей серий РТТ-301, РТТ-401, РТТ-402, PSI-601 приведены на рисунках 1-4. Расшифровки структур условного обозначения ПТ серий РТТ-301, РТТ-401, РТТ-402, PSI-601 приведены в таблицах 1-4.

PTT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Рисунок 1 – Структура условного обозначения преобразователей серии РТТ-301

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения ПТ серии РТТ-301

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	PTT	Преобразователь температуры
2	Описание модели	301	Двухканальный преобразователь температуры с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА + HART)
3	Исполнение корпуса	AL	Алюминиевый корпус с дисплеем
		S6	Корпус из нержавеющей стали с дисплеем
4	Условное обозначение НСХ ЧЭ преобразователя или тип входного сигнала	01	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «В»
		02	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «Е»
		03	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «J»
		04	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «K»
		05	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «N»
		06	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «R»
		07	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «S»
		08	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «T»
		09	Преобразователь термоэлектрический с НСХ типа «L»
		10	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Pt50»

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
		11	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Pt100»
		12	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Pt200»
		13	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Pt500»
		14	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Pt1000»
		15	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Cu50» ($\alpha = 0,00426$)
		16	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «Cu100» ($\alpha = 0,00426$)
		17	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «100Н»
		18	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «50М» ($\alpha = 0,00428$)
		19	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «100М» ($\alpha = 0,00428$)
		20	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «50П»
		21	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «100П»
		22	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «500П»
		23	Термопреобразователь сопротивления с НСХ типа «1000П»
		24	мВ
		25	Ом
5	Диапазон измерений температуры	От X до Y°C	Где: X – нижний предел диапазона измерений температуры; Y – верхний предел диапазона измерений температуры
6	Аварийный сигнал	H	Высокий уровень
		L	Низкий уровень
7	Электрическое подключение	1	Кабельный ввод M20×1,5
		2	Кабельный ввод 1/2" NPTF
8	Вид сертификации	1	Сертификат SIL
		2	Сертификат TP TC 012 Exia
		3	Сертификат TP TC 012 Exd
		4	Сертификат IP67
9	Дополнительные принадлежности	0	Не требуются
		1	Маркировочная табличка
		2	Монтажная скоба для крепления из оцинкованной стали
		3	Монтажная скоба для крепления из нержавеющей стали

PTT

2

4

6

8

Рисунок 2 – Структура условного обозначения преобразователей серии РТТ-401

Таблица 2 – Расшифровка структуры условного обозначения ПТ серии РТТ-401

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода		
1	Обозначение типа	РТТ	Преобразователь температуры		
2	Серия	401	Для монтажа на DIN-рейке		
3	Тип преобразователя	01	Интеллектуальный для преобразования сигналов от ТП и ТС		
		02	Интеллектуальный для преобразования сигналов от ТП и ТС искробезопасное исполнение Ex i		
		03	Для преобразования сигналов от ТС (Pt100 и 100H)		
4	Сертификация уровня полноты безопасности	0	Отсутствует		
		1	SIL2		
		2	SIL3		
5	Условное обозначение НСХ ЧЭ преобразователя или тип входного сигнала	01	B	15	Pt500
		02	E	16	Pt1000
		03	J	17	10П
		04	K	18	50П
		06	N	19	100П
		07	R	20	500П
		08	S	21	Cu50 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
		09	T	22	Cu50 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
		10	L	23	50M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
		11	Pt10	24	100M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
		12	Pt50	25	100H
		13	Pt100	26	mB
		14	Pt200	27	Om
		6	Количество первичных датчиков	-	Отсутствует
7	Тип и схема подключаемых первичных датчиков температуры	-	Отсутствует		
8	Настроенный диапазон измерений	От X до Y °C	Где: X – нижний предел диапазона измерений температуры; Y – верхний предел диапазона измерений температуры		
9	Аварийный сигнал	H	Высокий уровень		
		L	Низкий уровень		
Примечание – опции между собой разделяют знаком «-»					

PSI								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рисунок 4 – Структура условного обозначения преобразователей серии PSI-601

Таблица 4 – Расшифровка структуры условного обозначения ПТ серии PSI-601

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	PSI	Преобразователь температуры с ЖК-дисплеем
2	Серия	601	С ЖК-дисплеем
3	Вид сертификации	00	Отсутствует
		06	Сертификат ТР ТС 012
		07	Сертификат IP67
Примечание: возможно выбрать сразу несколько опций.			
4	Принадлежности	00	Не требуются
		01	Монтажный комплект для установки на 2” трубе

Фотографии общего вида ПТ с указанием мест нанесения заводского номера приведены на рисунках 5 и 6. Заводской номер ПТ в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на металлический шильдик, прикрепляемый к защитному корпусу ПТ (для серий РТТ-301 и PSI-601) или в виде наклейки, приклеенной на корпус (для серий РТТ-401 и РТТ-402). Цветовая гамма корпуса преобразователей может отличаться от приведенной на рисунке. Конструкция ПТ не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений. Пломбирование ПТ не предусмотрено.



а) ПТ серии РТТ-301



б) ПТ серии PSI-601

Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 5 – Общий вид ПТ серий: РТТ-301 и PSI-601 с указанием мест нанесения заводского номера

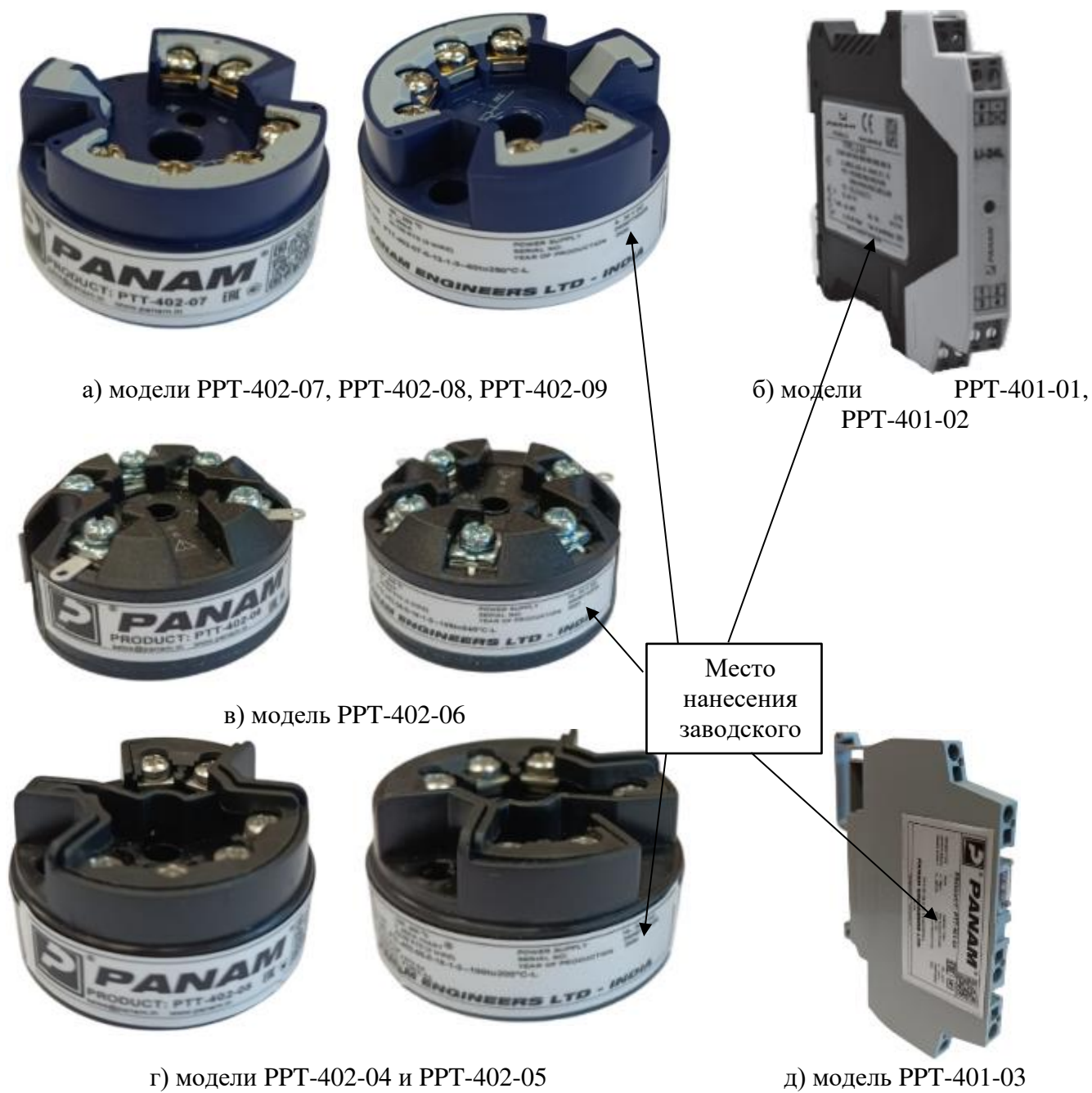


Рисунок 6 – Общий вид ПТ серий PPT-401 и PPT-402 с указанием мест нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) преобразователей состоит из встроенного ПО (только для ПТ с интерфейсом HART) обеспечивающего метрологические характеристики преобразователей, и внешнего ПО.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память преобразователей на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Встроенное ПО недоступно для внешней модификации. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

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

Внешнее ПО «RAPORT-2» не является метрологически значимым и представляет собой технологическую программу, используемую для программирования преобразователей через ПК или с помощью HART коммуникатора.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ПТ приведены в таблицах 5 – 12.

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей серии РТТ 301

Условное обозначение НСХ ЧЭ преобразователя или тип входного сигнала ⁽¹⁾	Диапазон измерений ⁽²⁾	Минималь- ный интервал измерений ⁽³⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ^{(4), (5), (6)), (7)}		Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до +30 °С включ.) / 10 °С
			АЦП (абсолютная)	ЦАП (приведенная (к интервалу измерений))	
B	от +500 °С до +1820 °С	50 °С	±0,55 °С	± 0,05 %	±0,001 °С
T	от -150 °С до +400 °С		±0,15 °С		
J	от -210 °С до +1200 °С		±0,20 °С		
E	от -150 °С до +1000 °С		±0,15 °С		
K	от -150 °С до +1372 °С		±0,30 °С		
N	от -150 °С до +1300 °С		±0,25 °С		
R	от +50 °С до +1768 °С		±0,35 °С		
S	от +50 °С до +1768 °С		±0,40 °С		
L	от -200 °С до +800 °С		±0,20 °С		
Pt50 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С	10°С	±0,2 °С		±0,007 °С
Pt100 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С		±0,07 °С		±0,0035 °С
Pt200 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С		±0,2 °С		±0,002 °С
Pt500 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С		±0,05 °С		±0,0007 °С

Условное обозначение НСХ ЧЭ преобразователя или тип входного сигнала ⁽¹⁾	Диапазон измерений ⁽²⁾	Минималь- ный интервал измерений ⁽³⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ^{(4), (5), (6)), (7)}		Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до +30 °С включ.) / 10 °С
			АЦП (абсолютная)	ЦАП (приведенная (к интервалу измерений))	
Pt1000 (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +266 °С	10°С	±0,03 °С		±0,0003 °С
50П (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С		±0,2 °С		±0,007 °С
100П (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С		±0,07 °С		±0,035 °С
500П (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200 °С до +850 °С		±0,05 °С		±0,0007 °С
1000П (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -200°С до +266 °С		±0,05 °С		±0,0003 °С
Cu50 ($\alpha = 0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$) (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -50 °С до +180 °С		±0,2 °С		±0,007 °С
50М ($\alpha = 0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$) (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -180°С до +200 °С		±0,2 °С		±0,007 °С
100Н (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -60 °С до +180 °С		±0,07 °С		±0,003 °С

Условное обозначение НСХ ЧЭ преобразователя или тип входного сигнала ⁽¹⁾	Диапазон измерений ⁽²⁾	Минималь- ный интервал измерений ⁽³⁾	Пределы допускаемой основной погрешности ^{(4), (5), (6)), (7)}		Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до +30 °С включ.) / 10 °С
			АЦП (абсолютная)	ЦАП (приведенная (к интервалу измерений))	
Cu100 ($\alpha =0,00426^{\circ}\text{C}^{-1}$) (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -50 °С до +180 °С		$\pm 0,07\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\pm 0,003\text{ }^{\circ}\text{C}$
100М ($\alpha =0,00428^{\circ}\text{C}^{-1}$) (2-х, 3-х, 4-х пр. схема соед.)	от -180 °С до +200 °С		$\pm 0,07\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\pm 0,003\text{ }^{\circ}\text{C}$
мВ	от -10 до +100 мВ	10 мВ	$\pm 0,006\text{ мВ}$		$\pm 0,00006\text{ мВ}$
	от -100 до +1000 мВ		$\pm 0,05\text{ мВ}$		$\pm 0,0005\text{ мВ}$
Ом	от 0 до 400 Ом	10 Ом	$\pm 0,03\text{ Ом}$	$\pm 0,002\text{ Ом}$	
	от 0 до 2000 Ом		$\pm 0,12\text{ Ом}$		
⁽¹⁾ Типы НСХ ЧЭ соответствуют по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно; ⁽²⁾ Указаны предельные значения. Конкретный диапазон измерений в зависимости от конструктивной модификации указан в паспорте и в маркировке преобразователя. ⁽³⁾ Интервал измерений равен алгебраической разности верхнего и нижнего пределов настроенного диапазона измерений температуры, °С. ⁽⁴⁾ Пределы допускаемой погрешности компенсации холодного спая для типов НСХ «К», «N», «E», «J», «T», «R», «S» равны $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и не входят в указанные значения погрешности. ⁽⁵⁾ Погрешность ПТ с цифровым выходом равна погрешности АЦП; ⁽⁶⁾ Погрешность ПТ с выходом 4-20 мА/HART равна сумме погрешности АЦП и ЦАП. ⁽⁷⁾ - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в паспорте на конкретный ПТ.					

Таблица 6 – Метрологические характеристики преобразователей моделей РТТ-401-03, РТТ-402-06, РТТ-402-07, РТТ-402-08

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (к интервалу измерений) ^{(2) (3) (4)}	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до + 30 °С включ.), % (к интервалу измерений) / 10 °С	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (к настроенному диапазону измерений), вызванной влиянием изменения напряжения питания (от 24 В) на каждый 1 В, %/1 В
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	10	$\pm 0,2$ (или $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$, берут большее значение)	$\pm 0,1$ (или $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$, берут большее значение)	$\pm 0,01$
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850				
100Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180				

⁽¹⁾ - типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно.

⁽²⁾ - за основную и дополнительную погрешность берется большее из этих значений;

⁽³⁾ - диапазон измерений температуры и пределы допускаемой приведенной погрешности приведены в паспорте на конкретный ПТ.

⁽⁴⁾ - рабочий диапазон измерений температуры может быть установлен (сконфигурирован) пользователем в пределах диапазонов измерений, приведенных в данной таблице. При этом, для такого диапазона значение приведенной погрешности, выраженное в единицах абсолютной погрешности (в °С), будет равным значению погрешности, рассчитанному для диапазона, приведенного в таблице.

Таблица 7 – Метрологические характеристики преобразователей модели РТТ-402-09

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, °С (2) (3) (4) (5)	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до + 30 °С включ.), % (к интервалу измерений) / 10 °С	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (к настроенному диапазону измерений), вызванной влиянием изменения напряжения питания (от 24 В) на каждый 1 В, %/1 В
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	10	$\pm 0,2$	$\pm 0,05$	$\pm 0,01$
100П ($\alpha =0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850		$\pm 0,4$		
Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -100 до +200		$\pm 0,2$		
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -100 до +200		$\pm 0,2$		
1000П ($\alpha =0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -100 до +250		$\pm 0,4$		
100Н ($\alpha =0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +180		$\pm 0,2$		
E	от -150 до +1000	50	$\pm 0,5$	$\pm 0,05$	$\pm 0,01$
J	от -150 до +1200		$\pm 0,5$		
K	от -140 до +1372		$\pm 0,5$		
N	от -100 до +1300		± 1		
T	от -200 до +400		$\pm 0,5$		
L	от -200 до +900		$\pm 0,5$		
S	от +20 до +1768	500	± 2	$\pm 0,05$	$\pm 0,01$
R	от +50 до +1768		± 2		
B	от +400 до +1820		± 2		

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений, °С	Минимальный интервал измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, °С (2) (3) (4) (5)	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до + 30 °С включ.), % (к интервалу измерений) / 10 °С	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности (к настроенному диапазону измерений), вызванной влиянием изменения напряжения питания (от 24 В) на каждый 1 В, %/1 В
⁽¹⁾ - типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751 (2008, 07)) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1 (2013)) соответственно. ⁽²⁾ - за основную и дополнительную погрешность берется большее из этих значений; ⁽³⁾ - диапазон измерений температуры и пределы допускаемой приведенной погрешности приведены в паспорте на конкретный ПТ. ⁽⁴⁾ - рабочий диапазон измерений температуры может быть установлен (skonфигурирован) пользователем в пределах диапазонов измерений, приведенных в данной таблице. При этом, для такого диапазона значение приведенной погрешности, выраженное в единицах абсолютной погрешности (в °С), будет равным значению погрешности, рассчитанному для диапазона, приведенного в таблице. ⁽⁵⁾ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сигналов ТП приведены без учета допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, пределы которой равны ±0,5 °С. При расчете суммарной погрешности измерений данное значение (со знаком «+») необходимо прибавить к расчетному абсолютному значению основной абсолютной погрешности измерения сигналов ТП.					

Таблица 8 – Метрологические характеристики преобразователей моделей РТТ-401-01, РТТ-401-02, РТТ-402-04, РТТ-402-05

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Мини- мальный интервал измерени й	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (АЦП) ^{(2) (3) (4) (5)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до + 30 °С включ.) /10 °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового сигнала (ЦАП), % (к интервалу измерений)
Pt10 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С	10 °С	±0,8 °С	±0,035 °С	±0,05
Pt50 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,2 °С	±0,0070 °С	
Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,07 °С	±0,0035 °С	
Pt200 ($\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,2 °С	±0,0020 °С	
Pt500 ($\alpha = 0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,05 °С	±0,0007 °С	
Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +266 °С		±0,03 °С	±0,0003 °С	
10П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,8 °С	±0,035 °С	
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,2 °С	±0,0070 °С	
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,07 °С	±0,0035 °С	
500П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 °С до +850 °С		±0,05 °С	±0,00070 °С	
50М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 °С до +180 °С		±0,2 °С	±0,0070 °С	
100М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 °С до +180 °С		±0,07 °С	±0,0030 °С	
50М ($\alpha =0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С		±0,2 °С	±0,0070 °С	
100М ($\alpha =0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -180 °С до +200 °С		±0,07 °С	±0,0030 °С	
100Н ($\alpha =0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 °С до +180 °С		±0,07 °С	±0,0030 °С	
Ом-вход	от 0 до 400 Ом	10 Ом	±0,03 Ом	±0,002 Ом	±0,05
	от 0 до 2000 Ом		±0,12 Ом	±0,002 Ом	
В	от +500 °С до +1820 °С	50 °С	±0,55 °С	±0,001 °С	±0,05
Е	от -150 °С до +1000 °С		±0,15 °С		
Ј	от -210 °С до +1200 °С		±0,20 °С		
К	от -150 °С до +1372 °С		±0,30 °С		
Н	от -150 °С до +1300 °С		±0,25 °С		
Р	от +50 °С до +1768 °С		±0,35 °С		
С	от +50 °С до +1768 °С		±0,40 °С		

Типы НСХ ⁽¹⁾ , входные сигналы	Диапазон измерений	Мини- мальный интервал измерени й	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (АЦП) ^{(2) (3) (4) (5)}	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от нормальных условий (от +20 °С до + 30 °С включ.) /10 °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового сигнала (ЦАП), % (к интервалу измерений)
Т	от -150 °С до +400 °С		±0,15 °С		
L	от -200 °С до +800 °С		±0,20 °С		
мВ-вход	от -10 до -100 мВ	10 мВ	±0,006 мВ	±0,00006 мВ	±0,05
	от -100 до +1000 мВ		±0,05 мВ	±0,0005 мВ	

⁽¹⁾ - типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) соответственно;

⁽²⁾ - диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности приведены в паспорте на конкретный ПТ;

⁽³⁾ - рабочий диапазон измерений температуры может быть установлен (сконфигурирован) пользователем в пределах диапазонов измерений, приведенных в данной таблице. При этом, для такого диапазона значение приведенной погрешности, выраженное в единицах абсолютной погрешности (в °С), будет равным значению погрешности, рассчитанному для диапазона, приведенного в таблице.

⁽⁴⁾ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сигналов ТП приведены без учета допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, пределы которой равны ±0,5 °С. При расчете суммарной погрешности измерений данное значение (со знаком «+») необходимо прибавить к расчетному абсолютному значению основной абсолютной погрешности измерения сигналов ТП.

⁽⁵⁾ – погрешность преобразователей с цифровым выходом равна погрешности АЦП, погрешность преобразователя с аналоговым выходом 4-20 мА равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП.

Таблица 9 – Технические характеристики преобразователей серий РТТ-401 и РТТ-402

Наименование параметра	Модель ПТ					
	РТТ-402-06, РТТ-402-07	РТТ-402-09	РТТ-401-01, РТТ-401-02	РТТ-402-04, РТТ-402-05	РТТ-401-03	РТТ-402-08
Тип и диапазон выходного сигнала	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА + HART	от 4 до 20 мА + HART	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА
Напряжение питания, В	от 10 до 36 (от 10 до 30 для спец. исполнений)	от 8 до 35 (от 8 до 30 для спец. исполнений)	от 10 до 36 (от 10 до 30 для спец. исполнений)	от 10 до 36 (от 10 до 30 для спец. исполнений)	от 6 до 29	от 7,5 до 30
Габаритные размеры преобразователя, мм, не более	Ø44×23 (диаметр×высота)	Ø43×23 (диаметр×высота)	114,5×99×12,5 (длина×высота×ширина)	Ø45×25,4 (диаметр×высота)	62×91×8 (длина×высота×ширина)	Ø43×21 (диаметр×высота)
Масса, г	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Рабочие условия эксплуатации (температура окружающей среды), °С	от -40 до +85 от -40 до +70 (для спец. исполнений)	от -40 до +85	от -20 до +75 от -40 до +75 (для спец. исполнений)	от -40 до +85 от -40 до +70 (для спец. исполнений)	от -20 до +80	от -20 до +80
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +20 до +30 включ.					

Таблица 10 – Метрологические и технические характеристики ПТ серии PSI-601

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,2
Диапазон индикации выходного цифрового сигнала	от -9999 до 99999
Габаритные размеры преобразователя (длина×высота×ширина), мм, не более	95×130×81
Масса, г, не более	0,5
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP66 (по спец. заказу IP67)
Маркировка взрывозащиты	1Ex ia IIC T4 Gb Ex ia III C T110°C Da
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - общепромышленное исполнение - исполнение Ex - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +80 от -50 до +75 90

Таблица 11 – Технические характеристики преобразователей серии РТТ-301

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала	от 4 до 20 мА + HART
Напряжение питания постоянного тока, В - общепромышленное исполнение - исполнение Ex	от 13,5 ⁽¹⁾ до 55 от 13,5 ⁽¹⁾ до 30
Габаритные размеры преобразователя (длина×высота×ширина), мм, не более	132×101,5×133
Масса, г, не более	1,5
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP66 (по спец. заказу IP67)
Маркировка взрывозащиты	1Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X Ex ia IIIC T115°C Da X PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нерж. стали) 1Ex ia [ia Ga] IIC T4 Gb X Ex ia IIIC T105°C Da X PO Ex ia I Ma X (в корпусе из нерж. стали)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -40 до +80; от -50 до +80 98
⁽¹⁾ - с включенной подсветкой дисплея 16,5 В	

Таблица 12 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее - для серии PSI-601 - для остальных серий	15 20
Средняя наработка до отказа, ч, не менее - для серии PSI-601 - для остальных серий	150000 170000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры	PANAM	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
HART коммуникатор	-	1 шт. ⁽¹⁾
Программное обеспечение	-	1 шт. ⁽¹⁾
⁽¹⁾ По дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А»;

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

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

Стандарт предприятия изготовителя «PANAM ENGINEERS LTD.», Индия.

Правообладатель

«PANAM ENGINEERS LTD.», Индия

Адрес: 203, Jaisingh Business Center, Parsiwada, Sahar Road, Andheri (East), Mumbai-400099, India

Телефон/факс: +91 (22) 2831 5555/ 2831 5574

E-mail: sales@panam.in

Web-сайт: www.panam.in

Изготовитель

«PANAM ENGINEERS LTD.», Индия

Адрес: 203, Jaisingh Business Center, Parsiwada, Sahar Road, Andheri (East), Mumbai-400099, India

Адрес места осуществления деятельности: Survey No. 192, NH-8 At & Post - Piludra, Taluka Prantij, Dist: Sabarkantha, Gujarat, 383120, India.

Телефон/факс: +91 (22) 2831 5555/ 2831 5574

E-mail: sales@panam.in

Web-сайт: www.panam.in

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 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