

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» декабря 2024 г. № 2940

Регистрационный № 94046-24

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи температуры 444

Назначение средства измерений

Преобразователи температуры 444 (далее по тексту – преобразователи, ИП) предназначены для измерений и преобразований сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (далее по тексту – ТС), термоэлектрических преобразователей (далее по тексту – ТП), а так же от других устройств с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока и активного сопротивления, в унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока, а так же в цифровые сигналы для передачи по протоколам HART, Foundation Fieldbus и Profibus PA.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала от первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART, а так же в цифровые сигналы промышленных сетей Foundation Fieldbus и Profibus PA.

Сигнал с подключенного первичного преобразователя поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал силы постоянного тока или аналоговый сигнал, на который накладывается цифровой сигнал по протоколу HART, а также в цифровой сигнал протокола

Foundation Fieldbus и Profibus PA. Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования измерительного преобразователя данные фиксируются в энергонезависимой памяти ИП.

Преобразователи конструктивно выполнены в цилиндрическом алюминиевом или стальном ударопрочном корпусе (закрываются резьбовыми крышками и имеют резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которую подключается первичный термопреобразователь, а также внутренний и внешний зажимы заземления). Корпус для модификации 444 - 3Н может комплектоваться с цифровым индикатором. Внутри корпуса преобразователей размещен электронный модуль (с микропроцессором) с расположенными на нем клеммами для подачи напряжения питания, подключения входного и выходного сигналов. Корпус преобразователей окрашивается в цвет по заказу заказчика.

Преобразователи могут работать с ТС и ТП, номинальные статические характеристики преобразований (НСХ) которых указаны в таблице 2, а также с преобразователями, имеющими на выходе сигналы в виде электрического сопротивления или электрического напряжения постоянного тока.

Преобразователи выпускаются в трёх модификациях 444 - 1Н, 444 - 3Н и 444 - 6Н, отличающихся метрологическими характеристиками, представленными в таблице 2 и 3, а также конструктивными исполнениями и типом выходного сигнала.

Модификация 444 - 1Н имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока. Модификация 444 - 6Н имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока и цифровой сигнал по протоколу HART. Модификация 444 - 3Н имеет аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока, цифровой сигнал HART-протокола, а также цифровые сигналы промышленных сетей Foundation Fieldbus и Profibus PA (в зависимости от заказа).

Преобразователи, в зависимости от исполнения, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка».

В зависимости от технических и метрологических характеристик преобразователи имеют различные конструктивные исполнения модификаций. Идентификатор конструктивного исполнения модификации преобразователей указывается в виде буквенно-цифрового кода на маркировочной табличке и имеет структуру, вида:

$$444 - \frac{X}{1} - \frac{X}{2} - \frac{X}{3} - \frac{X}{4} - \frac{X}{5} - \frac{X}{6}$$

где переменные «X»:

- 1 – вид модификации изделия по типу выходного сигнала: «1Н» – аналоговый выходной сигнал; «3Н» – аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока и цифровой сигнал по протоколу HART или коммуникация по полевой шине Foundation Fieldbus / Profibus PA (действительное указывается в паспорте); «6Н» – аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока и цифровой сигнал по протоколу HART;
- 2 – тип настроенного входного сигнала: «RL», «TK», «TN», «TE», «TS», «TR», «TB», «TT», «TJ», «MV», «OM»;
- 3 – режимы уровня сигнализации состояний технологического процесса: «U», «D», «N»;
- 4 – материал корпуса: «А» - алюминиевые сплавы; «В» - стальной;
- 5 – наличие стержневой защитной арматуры: «1» - отсутствует; «2» - имеется;
- 6 – вид во взрывозащищенном исполнении: DA – взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «db»; FA - взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «ia».

Подробное описание и расшифровка значений идентификатора модификаций приведены в эксплуатационной документации.

Серийный номер в виде буквенно-цифрового кода (состоящего из комбинации букв латинского алфавита и арабских цифр) наносится методом гравировки на маркировочную табличку, прикреплённую к корпусу преобразователя, в соответствии с рисунком 1.

Общий вид преобразователей представлены на рисунке 2.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Конструкция ИП не предусматривает нанесение знака поверки на корпус преобразователя.



Рисунок 1 – Маркировочная табличка с местом нанесения заводского номера и знака утверждения типа

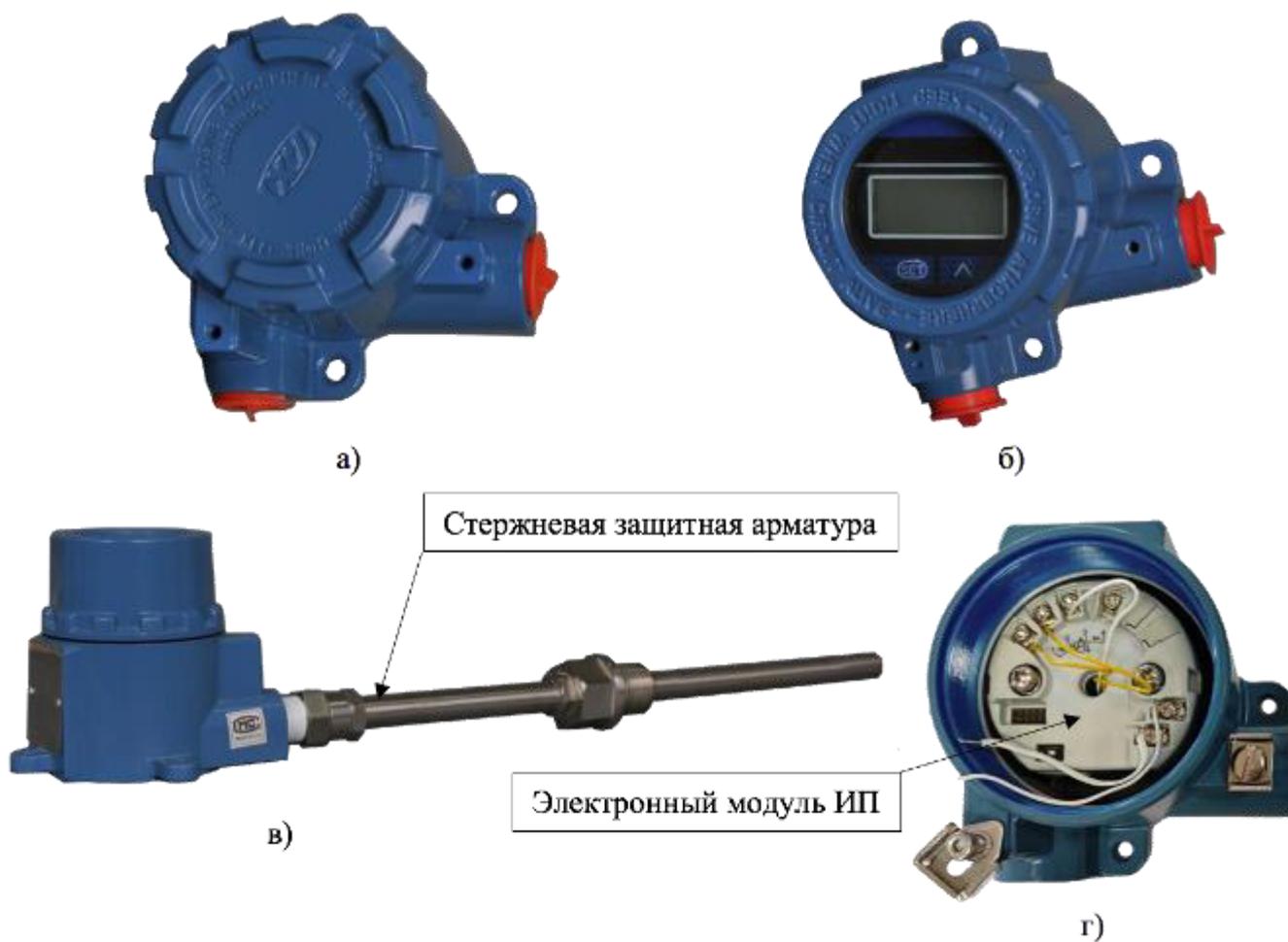


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей:
а) модификации 444 - 1Н, 444 - 3Н, 444 - 6Н в корпусе;
б) модификации 444 - 3Н в корпусе с цифровым индикатором;
в) модификации 444 - 1Н, 444 - 3Н, 444 - 6Н в корпусе со стержневой защитной арматурой для ТС или ТП;
г) внешний вид электронного модуля ИП (внутри корпуса).

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) установленное в энергонезависимую память электронного модуля на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО не может быть модифицировано или обновлено в процессе эксплуатации. Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модификации:				
	444 - 1Н	444 - 6Н	444 - 3Н		
			с цифровым сигналом:		
			HART	Foundation Fieldbus	Profibus PA
Идентификационное наименование ПО	недоступен				
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	недоступен	1.хх ¹⁾	7.хх.ххх ¹⁾	2.хх.ххх ¹⁾	1.х.ххх ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен				
¹⁾ Где переменная в «х» - цифровое значение от «0» до «9» это идентификационный номер текущей версии служебной части ПО и не является идентификатором метрологически значимой части ПО.					

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблицах 2 - 3, технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Диапазоны измерений

Наименование характеристик	Значение
Преобразователи модификации 444 - 1Н	
<p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры, °С: <ul style="list-style-type: none"> - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термопреобразователей сопротивления ¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> - Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾ - 10М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Cu10 ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾ - 120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾ - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термоэлектрических преобразователей ²⁾: <ul style="list-style-type: none"> - типа К - типа N - типа S - типа R - типа В - типа J - электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), Ом 	<p>от -200 до +850</p> <p>от -200 до +550</p> <p>от -50 до +250</p> <p>от -70 до +300</p> <p>от -180 до +1372</p> <p>от -200 до +1300</p> <p>от 0 до +1768</p> <p>от 0 до +1768</p> <p>от +100 до +1820</p> <p>от -180 до +760</p> <p>от 0 до 2000</p>
<p>Минимальный диапазон измерений ⁴⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры, °С: <ul style="list-style-type: none"> - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термопреобразователей сопротивления ¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> - Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$); - 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾; - 10М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Cu10 ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾; - 120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾ - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термоэлектрических преобразователей ²⁾: <ul style="list-style-type: none"> - типа: К; N; S; R; В; J 	<p>25</p> <p>25</p> <p>25</p> <p>25</p> <p>25</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Преобразователи модификации 444 - 1Н	
Минимальный диапазон измерений ⁴⁾ : - электрического сопротивления постоянного тока, Ом	20
Преобразователи модификации 444 - 3Н	
Диапазон измерений: - температуры, °С: - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термопреобразователей сопротивления ¹⁾ : - Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾ - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термоэлектрических преобразователей ²⁾ : - типа К - типа N - типа E - типа S - типа R - типа В - типа Т - типа J - электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), Ом - электрического напряжения постоянного тока, мВ	от -200 до +850 от -200 до +850 от -200 до +850 от -200 до +300 от -200 до +550 от -180 до +1372 от -200 до +1300 от -50 до +1000 от 0 до +1768 от 0 до +1768 от +100 до +1820 от -200 до +400 от -180 до +760 от 0 до 2000 от -10 до 100
Минимальный диапазон измерений ⁴⁾ : - температуры, °С: - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термопреобразователей сопротивления ¹⁾ : - Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) - 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾ - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термоэлектрических преобразователей ²⁾ : - типа: К; N; S; R; В; J; E; Т - электрического сопротивления постоянного тока, Ом - электрического напряжения, мВ	10 10 10 10 10 25 20 3

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение
Преобразователи модификации 444 - 6Н	
<p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры, °С: - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термопреобразователей сопротивления)¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> - Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 - Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 - Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 - Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +300 - 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)]³⁾ от -200 до +550 - 10М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Cu10 ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)]³⁾ от -50 до +250 - 120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)]³⁾ от -70 до +300 - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термоэлектрических преобразователей)²⁾: <ul style="list-style-type: none"> - типа К от -180 до +1372 - типа N от -200 до +1300 - типа E от -50 до +1000 - типа S от 0 до +1768 - типа R от 0 до +1768 - типа В от +100 до +1820 - типа Т от -200 до +400 - типа J от -180 до +760 - электрического сопротивления постоянного тока (2-, 3-, 4-проводной омический ввод), Ом от 0 до 2000 - электрического напряжения постоянного тока, мВ от -10 до 100 	
<p>Минимальный диапазон измерений)⁴⁾:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры, °С: <ul style="list-style-type: none"> - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термопреобразователей сопротивления)¹⁾: <ul style="list-style-type: none"> - Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 10 - Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 10 - Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 10 - Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) 10 - 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)]³⁾ 10 - 10М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Cu10 ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)]³⁾ 10 - 120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)]³⁾ 10 - типы НСХ преобразований входных сигналов подключаемых рабочих термоэлектрических преобразователей)²⁾: <ul style="list-style-type: none"> - типа: К; N; S; R; В; J; E; Т 25 - электрического сопротивления постоянного тока, Ом 20 - электрического напряжения, мВ 3 	
<p>¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009. ²⁾ Типы НСХ термоэлектрических преобразователей по ГОСТ Р 8.585-2001. ³⁾ Дополнительное обозначение НСХ, принятое изготовителем. ⁴⁾ Минимальная допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений.</p>	

Таблица 3 – Пределы допускаемых погрешностей измерений и преобразований

Наименование характеристик	Значение характеристики для преобразователей температуры, модификации:					
	444 - 1Н		444 - 3Н		444 - 6Н	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений и преобразований в значения температуры сигналов от: - подключаемых термопреобразователей сопротивления с НСХ ¹⁾ :	$\Delta^{4)}$, °C	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{\text{АП}}^{5)}$, °C	$\lambda_{\text{ЦАП}}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, °C	$\lambda^{4)}$, %
- Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	±0,3	±0,15	±0,15	±0,05	±0,2	±0,1
- Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-	-	±0,27	±0,05	±1,17	±0,1
- Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-	-	±0,19	±0,05	±0,47	±0,1
- Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-	-	±0,19	±0,05	±0,23	±0,1
- 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾	±0,3	±0,15	±0,2	±0,05	±0,2	±0,1
- 10М ($\alpha = 0,004274 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Cu10 ($\alpha = 0,004274 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾	±3,0	±0,15	-	-	±2,0	±0,1
- 120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾	±0,2	±0,15	-	-	±0,16	±0,1
- подключаемых термоэлектрических преобразователей с НСХ ^{2), 6)} :	$\Delta^{4)}$, °C	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{\text{АП}}^{5)}$, °C	$\lambda_{\text{ЦАП}}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, °C	$\lambda^{4)}$, %
- типа В	±2,3	±0,15	±3,0 (в диапазоне от +100 °C до +300 °C включ.); ±0,77 (в диапазоне св. +300 °C до +1820 °C)	±0,05	±3,0 (в диапазоне от +100 °C до +300 °C включ.); ±1,50 (в диапазоне св. +300 °C до +1820 °C)	±0,1
- типа Е	-	-	±0,2	±0,05	±0,4	±0,1
- типа J	±0,8	±0,15	±0,35	±0,05	±0,5	±0,1
- типа К	±0,8	±0,15	±0,7 (в диапазоне от -180 °C до -90 °C включ.); ±0,5 (в диапазоне св. -90 °C до +1372 °C)	±0,05	±0,5 (в диапазоне от -180 °C до -130 °C включ.); ±0,7 (в диапазоне св. -130 °C до -90 °C включ.); ±0,5 (в диапазоне св. -90 °C до +1372 °C)	±0,1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристик	Значение характеристики для преобразователей температуры, модификации:					
	444 - 1Н		444 - 3Н		444 - 6Н	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений и преобразований в значения температуры сигналов от: - подключаемых термоэлектрических преобразователей с НСХ ^{2), 6)} :	$\Delta^{4)}$, °С	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{АЦП}^{5)}$, °С	$\lambda_{ЦАП}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, °С	$\lambda^{4)}$, %
- типа N	±1,2	±0,15	±0,5	±0,05	±0,8	±0,1
- типа R	±1,8	±0,15	±0,75	±0,05	±1,2	±0,1
- типа S	±1,5	±0,15	±0,7	±0,05	±1,0	±0,1
- типа T	-	-	±0,35	±0,05	±0,5	±0,1
Пределы допускаемой основной погрешности измерений электрического напряжения постоянного тока:	-	-	$\Delta_{АЦП}^{5)}$, мВ	$\lambda_{ЦАП}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, мВ	$\lambda^{4)}$, %
			±0,015	±0,05	±0,03	±0,1
Пределы допускаемой основной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока:	$\Delta^{4)}$, Ом	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{АЦП}^{5)}$, Ом	$\lambda_{ЦАП}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, Ом	$\lambda^{4)}$, %
	±1,1	±0,15	±0,45	±0,05	±0,7	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений и преобразований входных сигналов, вызванной влиянием температуры окружающего воздуха (среды) в рабочем диапазоне температур, на каждый 1 °С, от: - подключаемых термопреобразователей сопротивления с НСХ ¹⁾ :	$\Delta^{4)}$, °С	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{АЦП}^{5)}$, °С	$\lambda_{ЦАП}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, °С	$\lambda^{4)}$, %
- Pt200 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-	-	±0,004	±0,001	±0,018	±0,004
- Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-	-	±0,003	±0,001	±0,018	±0,004
- Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-	-	±0,003	±0,001	±0,01	±0,004
- 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Pt100 ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾	±0,009	±0,006	±0,005	±0,002	±0,006	±0,004
- 10М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Cu10 ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾	±0,09	±0,006	-	-	±0,06	±0,004
- 120Н ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) [Ni120 ($\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)] ³⁾	±0,006	±0,006	-	-	±0,004	±0,004

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристик	Значение характеристики для преобразователей температуры, модификации:					
	444 - 1Н		444 - 3Н		444 - 6Н	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений и преобразований входных сигналов, вызванной влиянием температуры окружающего воздуха (среды) в рабочем диапазоне температур, на каждый 1 °С, от: - подключаемых термоэлектрических преобразователей с НСХ ²⁾ :	$\Delta^{4)}$, °С	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{\text{АП}}^{5)}$, °С	$\lambda_{\text{АП}}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, °С	$\lambda^{4)}$, %
- типа В	±0,084	±0,006	±[0,054-(0,011% (t°-100))] (в диапазоне от 100 °С до 300 °С включ.); ±[0,032-(0,0025% (t°-300))] (в диапазоне св. +300 °С до +1000 °С включ.); ±0,014 (в диапазоне св. +1000 °С);	±0,001	±0,056	±0,004
- типа Е	-	-	±[0,005+(0,00043% от t°)]	±0,001	±0,016	±0,004
- типа J	±0,03	±0,006	±[0,0054+(0,0029% от t°)] (в диапазоне t° ≥ 0 °С); ±[0,0054+(0,0025% от t°)] (в диапазоне t° < 0 °С)	±0,001	±0,016	±0,004
- типа К	±0,03	±0,006	±[0,0061+(0,00054% от t°)] (в диапазоне t° ≥ 0 °С); ±[0,0061+(0,0025% от t°)] (в диапазоне t° < 0 °С)	±0,001	±0,02	±0,004
- типа N	±0,03	±0,006	±[0,0068+(0,00036% от t°)]	±0,001	±0,02	±0,004
- типа R и S	±0,09	±0,006	±0,016 (в диапазоне t° ≥ 200 °С); ±[0,023-(0,0036% от t°)] (в диапазоне t° < 200 °С)	±0,001	±0,06	±0,004
- типа Т	-	-	±0,0064 (в диапазоне t° ≥ 0 °С); ±[0,0064-(0,0043% от t°)] (в диапазоне t° < 0 °С)	±0,001	±0,02	±0,004

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристик	Значение характеристики для преобразователей температуры, модификации:					
	444 - 1Н		444 - 3Н		444 - 6Н	
	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сигнала напряжения постоянного тока, вызванной влиянием температуры окружающего воздуха (среды) в рабочем диапазоне температур, на каждый 1 °С:	-	-	$\Delta_{\text{АЦП}}^{5)}$, мВ	$\lambda_{\text{ЦАП}}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, мВ
			±0,0005	±0,001	±0,001	±0,004
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сигнала сопротивления постоянного тока, вызванной влиянием температуры окружающего воздуха (среды) в рабочем диапазоне температур, на каждый 1 °С:	$\Delta^{4)}$, Ом	$\lambda^{4)}$, %	$\Delta_{\text{АЦП}}^{5)}$, Ом	$\lambda_{\text{ЦАП}}^{5)}$, %	$\Delta^{4)}$, Ом	$\lambda^{4)}$, %
	±0,042	±0,009	±0,0084	±0,001	±0,028	±0,004

- ¹⁾ Типы НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009.
- ²⁾ Типы НСХ термоэлектрических преобразователей по ГОСТ Р 8.585-2001.
- ³⁾ Дополнительное обозначение НСХ, принятое изготовителем.
- ⁴⁾ Выбирают максимальное значение между пределом абсолютной погрешности и рассчитанным значением допускаемой приведенной погрешности от диапазона измерений.
- ⁵⁾ Пределы основной абсолютной погрешности ИП с выходным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА равна алгебраической сумме пределов (приводится к абсолютному виду) основной абсолютной погрешности измерений и преобразований входных сигналов ($\Delta_{\text{АЦП}}$) и предела основной приведенной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока ($\lambda_{\text{ЦАП}}$). Пределы основной абсолютной погрешности ИП с выходным сигналом на основе цифрового протокола равны пределам основной абсолютной погрешности измерений и преобразований входных сигналов ($\Delta_{\text{АЦП}}$). Пределы дополнительной абсолютной погрешности ИП с выходным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА равна алгебраической сумме пределов (приводится к абсолютному виду) дополнительной абсолютной погрешности измерений и преобразований входных сигналов ($\Delta_{\text{АЦП}}$) и предела дополнительной приведенной погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока ($\lambda_{\text{ЦАП}}$). Пределы дополнительной абсолютной погрешности ИП с выходным сигналом на основе цифрового протокола равны пределам дополнительной абсолютной погрешности измерений и преобразований входных сигналов ($\Delta_{\text{АЦП}}$).
- ⁶⁾ Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности для преобразователей термоэлектрических ($\Delta_{\text{ТПΣ}}$, °С), вычисляются по формуле: $\Delta_{\text{ТПΣ}} = \pm(|\Delta_1| + |\Delta_2|)$, где:
 Δ_1 - предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений и преобразований в значения температуры сигналов, °С;
 Δ_2 - предел допускаемой основной абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, равной ±0,5 °С.

Продолжение таблицы 3

<p>Примечания:</p> <p>1. Введены следующие обозначения:</p> <p>α – номинальное значение температурного коэффициента, °C⁻¹;</p> <p>t° – измеренное значение температуры (абсолютное), °C.</p> <p>Д, Д_{АП} – пределы абсолютной погрешности измерений и преобразований, еС, мВ, Ом;</p> <p>λ, $\lambda_{\text{ДАП}}$ – пределы приведенной погрешности от диапазона измерений и преобразований, %</p> <p>2. Основная и дополнительная погрешности измерений и преобразований входных сигналов суммируются алгебраически.</p>
--

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной цифровой сигнал ⁴⁾	HART ¹⁾ ; Foundation fieldbus ²⁾ , Profibus PA ²⁾ Дисплей ^{2),7)}
Параметры унифицированного выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Напряжение питания постоянного тока, В - для модификации 444 - 1Н - для модификации 444 - 3Н, 444 - 6Н	от 12 до 35 от 12,0 до 42,4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды ^{3), 4), 5)} , °C - относительная влажность (при температуре плюс 35 °C), %, не более: - для модификации 444 - 1Н - для модификации 444 - 3Н и 444 - 6Н - атмосферное давление, кПа	от -40 до +80 95 98 от 84,0 до 106,7
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более	от +18 до +28 80
Габаритные размеры корпуса ^{4), 6)} , ширина × высота × длина, мм, не более	150 × 150 × 150
Масса ^{4), 6)} , кг, не более	8
Маркировка взрывозащиты:	1Ex db IIC T6 Gb X; 1Ex ia IIB T6...T4 Gb X
<p>¹⁾ Для модификации 444 - 3Н и 444 - 6Н.</p> <p>²⁾ Для модификации 444 - 3Н.</p> <p>³⁾ Для модификации 444 - 3Н с цифровым индикаторным устройством воздействие температуры окружающего воздуха от минус 40 °C до минус 20 °C не приводит к повреждению цифрового индикаторного устройства, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается, работоспособность преобразователя сохраняется. При температуре ниже минус 20 °C для считывания результата измерений используется аналоговый или цифровой выходной сигнал.</p> <p>⁴⁾ Фактическое значение определяется заказом и указывается в паспорте.</p> <p>⁵⁾ Диапазон температур указан от нижнего предельного значения до верхнего предельного значения.</p> <p>⁶⁾ Указаны предельные значения габаритных размеров и массы (без стержневой защитной арматуры).</p> <p>⁷⁾ Цифровое индикаторное устройство.</p>	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	87 600

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу преобразователя, методом гравировки, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь температуры	444 ¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации ²⁾	ПТ.444.РЭ	1 шт.
Паспорт	ПТ.444.ПС	1 шт.
Комплект монтажных принадлежностей и (или) запасных частей	-	в соответствии с заказом

¹⁾ Модификация по заказу потребителя.
²⁾ Допускается поставлять один экземпляр руководства по эксплуатации на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес. Допускается поставка на электронном носителе.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.5 «Устройство и работа преобразователя температуры» руководства по эксплуатации ПТ.444.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 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 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Q/XB 78043-2020 «Преобразователи температуры 444. Стандарт предприятия XIYI CO., LTD. Техническая документация изготовителя.»

Правообладатель

XIYI CO., LTD., Китай

Адрес: No.229, Daqing Road, Xi'an, Shaanxi, Китай

Изготовитель

XIYI CO., LTD., Китай

Адрес: No.229, Daqing Road, Xi'an, Shaanxi, Китай

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4,
помещ. I, ком. 28

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

