



ВСТАВКИ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ

TBT 200X

**Руководство по эксплуатации
НКГЖ.408711.140РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Описание и работа	3
2.1 Назначение изделий	3
2.2 Технические характеристики	7
2.3 Устройство и работа	13
2.4 Обеспечение взрывобезопасности	14
2.5 Маркировка	15
2.6 Упаковка	15
3 Использование изделий по назначению	16
3.1 Подготовка изделий к использованию	16
3.2 Использование изделий	17
4 Методика поверки	19
5 Техническое обслуживание	19
6 Хранение	22
7 Транспортирование	22
8 Утилизация	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Пример записи обозначения при заказе ТВТ 2001, ТВТ 2002	23

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках вставок термочувствительных для преобразователей термоэлектрических ТВТ 200Х (далее по тексту – ТВТ 2001, ТВТ 2002) и указания для правильной и безопасной эксплуатации ТВТ 2001, ТВТ 2002.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделий

2.1.1 ТВТ 2001, ТВТ 2002 предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, твердых и сыпучих сред, в т.ч. нефтепродуктов и природного газа.

ТВТ 2001, ТВТ 2002 обеспечивают измерение температуры как нейтральных, так и агрессивных сред с использованием дополнительной защитной арматуры.

2.1.2 ТВТ 2001, ТВТ 2002 состоят из чувствительного элемента с защитными оболочками, внутренних соединительных проводов и внешних выводов, позволяющих осуществлять подключение к электрическим измерительным устройствам. ТВТ 2001, ТВТ 2002 комплектуются защитной арматурой, изготовленной из нержавеющей стали или специальных материалов, удлинителем, корпусом или клеммной головкой с кабельными вводами.

2.1.3 ТВТ 2001, ТВТ 2002 изготавливаются с термочувствительными элементами (термопарами) по ГОСТ Р 8.585-2001.

2.1.4 Конструкцией ТВТ 2001, ТВТ 2002 предусмотрено размещение от одного до двадцати четырех чувствительных элементов в защитной оболочке. ТВТ 2001, ТВТ 2002 имеют различные конфигурации соединительных проводов.

2.1.5 Размеры, конфигурация защитной арматуры обеспечивают прочностные характеристики ТВТ 2001, ТВТ 2002 в соответствии с условиями их применения.

2.1.6 Вставки термочувствительные для преобразователей термоэлектрических выпускаются в следующих модификациях: ТВТ 2001, ТВТ 2002, различающихся по конструктивному исполнению. Вставки термочувствительные ТВТ 2001, ТВТ 2002 могут изготавливаться без клеммного блока, с клеммным блоком, или комплектоваться преобразователями измерительными с цифровым и (или) унифицированным выходным сигналом (ИП) утвержденных типов.

2.1.7 Взрывобезопасные TBT 2001Ex, TBT 2002Ex предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и маркировку взрывозащиты (в зависимости от заказа)

- Ex ia IIA Ga U;
- Ex ia IIB Ga U;
- Ex ia IIC Ga U.

2.1.8 Взрывобезопасные TBT 2001Exd, TBT 2002Exd предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» и маркировку взрывозащиты (в зависимости от заказа)

- Ex db IIA Gb U;
- Ex db IIB Gb U;
- Ex db IIC Gb U.

2.1.9 Рабочая часть TBT 2001, TBT 2002 (защитная арматура), соприкасающаяся с измеряемой средой, представляет собой трубу бесшовную ГОСТ 9941-2022, цельнотянутую, изготовленную из стали 12X18H10T.

2.1.10 Конец трубы, контактирующей с измеряемой средой, в зависимости от толщины ее стенки завальцован (шов вакуумно-плотный по ОСТ 4. ГО.054.249) или заделан с помощью лазерной сварки (шов вакуумно-плотный по ОСТ 4. ГО.010.228-83-С1-Аг) и образует герметичную ампулу.

2.1.11 Конец рабочей части, контактирующей с защитным чехлом, заделан с помощью лазерной сварки (шов вакуумно-плотный по ОСТ 4 ГО.010.228-83-С1-Аг) и образует герметичную ампулу.

2.1.12 Крепление TBT 2001 к клеммному блоку осуществляется в соответствии с DIN 43735-2011.

Крепление TBT 2002 к клеммному блоку осуществляется с помощью резьбы M20x1,5, G½, NPT½".

2.1.13 Крепление рабочей части TBT 2002 и опорной плоскости осуществляется с помощью штуцера, выполненного из стали 12X18H10T ГОСТ 5632-2014.

2.1.14 TBT 2001, TBT 2002 устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1 – Код климатического исполнения

Вид	Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации, °С	Код при заказе
-	УХЛ1	15150-69	от минус 40 до плюс 85* (для исполнения Ex или Exd до плюс 70)	ta40
-	УХЛ1		от минус 60 до плюс 85 (для исполнения Ex или Exd до плюс 70)	ta60
Примечание – * Базовое исполнение.				

2.1.15 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации по ГОСТ Р 52931-2008 ТВТ 2001, ТВТ 2002 соответствуют группе исполнения N3 (или V3, V5, F2, F3, G2 по отдельному заказу).

2.1.16 ТВТ 2001, ТВТ 2002 являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой до 80 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

2.1.17 ТВТ 2001, ТВТ 2002 по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 имеют степень защиты от попадания внешних твердых предметов и воды:

- IP67 (для рабочей части ТВТ 2001, ТВТ 2002);
- IP20 (для клеммного блока ТВТ 2001, ТВТ 2002).

2.1.18 По устойчивости к электромагнитным помехам ТВТ 2001, ТВТ 2002 соответствуют ТР ТС, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Устойчивость к электромагнитным помехам

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
2 3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды - контактный разряд - воздушный разряд	4 кВ 8 кВ	A A
3 2 1 ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот - от 80 МГц до 1 ГГц - от 1,4 до 2,0 ГГц - от 2,0 до 2,7 ГГц	10 В/м 3 В/м 1 В/м	A A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи - цепь питания постоянного тока - выходная цепь	2 кВ 1 кВ	A A
2 3 3 ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Микросекундные импульсные помехи - амплитуда импульсов помехи в выход- ные цепи (провод – земля) - амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод – провод) - амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод – земля)	1 кВ 1 кВ 2 кВ	A A A
2 ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Кондуктивные радиочастотные помехи: - цепи питания - выходная цепь	3 В 3 В	A A
4 ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле	30 А/м	A
ГОСТ CISPR 11-2017 класс А группы 1*	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в полосе частот от 30 до 230 МГц в окружающее пространство	40 дБ	–
ГОСТ CISPR 11-2017 класс А группы 1*	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в полосе частот от 230 до 1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ	–
П р и м е ч а н и я 1 * Класс А группы 1 – категория оборудования по ГОСТ CISPR 11-2017. 2 ТВТ 2001, ТВТ 2002 нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ТВТ 2001, ТВТ 2002 в типовой помеховой ситуации.			

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Метрологические характеристики ТВТ 2001, ТВТ 2002 без ИП соответствуют указанным в таблице 2.3.

2.2.1.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП 0304/МЗ-Н приведены в таблице 2.4.

2.2.1.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП 0304/М1-Н приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.3 – Модификация, тип ТП (буквенное обозначение НСХ), класс допуска, диапазон измерений, пределы допускаемого отклонения от НСХ

Тип ТП (условное обозначение НСХ преоб- разования)	Класс допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ $\Delta_{пп}$, °С	Диапазон измерений температуры, °С*
ТХА (К)	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	от -40 до +375 включ.; св. +375 до +1000
	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	от -40 до +333 включ.; св. +333 до +1200 (1300)
	3	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$	от -196 до -167 включ.; св. -167 до +40
ТНН (N)	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	от -40 до +375 включ.; св. +375 до +1000
	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	от -40 до +333 включ.; св. +333 до +1200 (1300)
	3	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 2,5$	от -196 до -167 включ.; св. -167 до +40
ТЖК (J)	1	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	от -40 до +375 включ.; св. +375 до +750
	2	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$	от -40 до +333 включ.; св. +333 до +750 (900)
ТМК (Т)	1	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$	от -40 до +125 включ.; св. +125 до +350
	2	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$	от -40 до +133 включ.; св. +133 до +350 (+400)
	3	$\pm 0,015 \cdot t $ $\pm 1,0$	от -196 до -67 включ.; св. -67 до +40
ТПП (R) ТПП (S)	1	$\pm 1,0$ $\pm 1,0 + 0,003 \cdot t - 1100 $	от 0 до +1100 включ.; св. +1100 до +1600
	2	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$	от 0 до +600 включ.; св. +600 до +1600
ТПР (В)	2	$\pm 0,0025 \cdot t$	св. +600 до +1700 включ.;
	3	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot t$	от +600 до +800 включ.; св. +800 до +1700

Примечания

1 t - Значение измеряемой температуры, °С.

2 * Рабочие диапазоны измерений могут быть в пределах указанных диапазонов в зависимости от конструктивного исполнения.

Таблица 2.4 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП 0304/МЗ-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ в комплекте с ИП 0304/МЗ-Н, °С			
		Код при заказе			
		А0	А	В	С*
от -60 до +600	ТХА (К)	—	—	$\pm(2,2+0,00075 \cdot T_N)$	Δo^{**}
от -60 до +1300	ТХА (К)	—	—	$\pm(3,5+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +650	ТНН (N)	$\pm(0,5+0,0006 \cdot T_N)$	—	—	
от -50 до +1100	ТНН (N)	$\pm(1,0+0,001 \cdot T_N)$	$\pm(1,5+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(3,3+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +600	ТЖК (J)	—	$\pm(0,8+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(2,2+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +750	ТЖК (J)	—	$\pm(1,1+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(3,0+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +400	ТМК (Т)	—	$\pm(0,8+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(2,2+0,00075 \cdot T_N)$	
от 0 до +1700	ТПП (S)	—	$\pm(2,5+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(6,0+0,00075 \cdot T_N)$	
от +300 до +1800	ТПР (В)	—	$\pm(3,0+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(6,5+0,00075 \cdot T_N)$	
Примечания					
1 T_N – нормирующее значение, равное разности верхнего (T_B) и нижнего (T_H) пределов измерений, °С ($T_N \geq 100$ °С).					
2 * В состав ТВТ 2001, ТВТ 2002 с кодом при заказе С входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585-2001) и преобразователь измерительный ИП 0304/МЗ-Н (индекс заказа В).					
3 ** Δo – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001, ТВТ 2002 с кодом при заказе С, °С вычисляют по формуле					
$\Delta o = \Delta_{пп} + \Delta_{ип}, \quad (2.1)$					
где $\Delta_{пп}$ – пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ (таблица 2.3);					
$\Delta_{ип}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/МЗ-Н (таблица 2.5)					

Таблица 2.5 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/МЗ-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры ИП 0304/МЗ-Н $\Delta_{\text{ип}}$, °С	
		Индекс заказа (код класса точности)	
		А	В
от -200 до +1372	ТХА (К)	$\pm(0,3+0,00038 \cdot T_N)$	$\pm(0,6+0,0005 \cdot T_N)$
от -200 до +1300	ТНН (N)	$\pm(0,3+0,00038 \cdot T_N)$	$\pm(0,6+0,0005 \cdot T_N)$
от -210 до +1200	ТЖК (J)	$\pm(0,2+0,00038 \cdot T_N)$	$\pm(0,4+0,0005 \cdot T_N)$
от -200 до +400	ТМК (Т)	$\pm(0,2+0,00038 \cdot T_N)$	$\pm(0,5+0,0005 \cdot T_N)$
от -50 до +1768	ТПП (S)	$\pm(0,7+0,00038 \cdot T_N)$	$\pm(2,0+0,0005 \cdot T_N)$
от +250 до +1820	ТПР (В)	$\pm(0,8+0,00038 \cdot T_N)$	$\pm(2,5+0,0005 \cdot T_N)$

Таблица 2.6 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП 0304/М1-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ в комплекте с ИП 0304/МЗ-Н, °С		
		Код при заказе		
		А	В	С*
от -60 до +600	ТХА (К)	—	$\pm(2,2+0,00075 \cdot T_N)$	Δ_0^{**}
от -60 до +1300	ТХА (К)	—	$\pm(3,5+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +1100	ТНН (N)	$\pm(1,5+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(3,3+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +600	ТЖК (J)	$\pm(0,8+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(2,2+0,00075 \cdot T_N)$	
от -50 до +750	ТЖК (J)	$\pm(1,1+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(3,0+0,00075 \cdot T_N)$	
от 0 до +1700	ТПП (S)	$\pm(2,5+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(6,0+0,00075 \cdot T_N)$	
от +300 до +1800	ТПР (В)	$\pm(3,0+0,00075 \cdot T_N)$	$\pm(6,5+0,00075 \cdot T_N)$	

Примечания

1 T_N – нормирующее значение, равное разности верхнего (T_B) и нижнего (T_H) пределов измерений, °С ($T_N \geq 100$ °С).

2 * В состав ТВТ 2001, ТВТ 2002 с кодом при заказе С входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ Р 8.585-2001) и преобразователь измерительный ИП 0304/М1-Н (индекс заказа Б).

3 ** Δ_0 – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001, ТВТ 2002 с кодом при заказе С, °С вычисляют по формуле

$$\Delta_0 = \Delta_{\text{пп}} + \Delta_{\text{ип}}, \quad (2.2)$$

где $\Delta_{\text{пп}}$ – пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ (таблица 2.3);

$\Delta_{\text{ип}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н (таблица 2.7)

Таблица 2.7 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н

Диапазон измерений температуры, °С	Тип ТП (условное обозначение НСХ преобразования)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н $\Delta_{\text{ИП}}$, °С	
		Индекс заказа (код класса точности)	
		А	Б
от -50 до +1300	ТХА (К)	$\pm(0,75+0,00075 \times T_N)$	$\pm(1,5+0,0015 \times T_N)$
от -50 до +1300	ТНН (N)	$\pm(0,75+0,00075 \times T_N)$	$\pm(1,5+0,0015 \times T_N)$
от -50 до +750	ТЖК (J)	$\pm(0,75+0,00075 \times T_N)$	$\pm(1,5+0,0015 \times T_N)$
от -0 до +1700	ТПП (S)	$\pm(1,5+0,00075 \times T_N)$	$\pm(3,0+0,0015 \times T_N)$
от +300 до 1800	ТПР (В)	$\pm(1,5+0,00075 \times T_N)$	$\pm(3,0+0,0015 \times T_N)$

2.2.2 Конструкция ТВТ 2001, ТВТ 2002 и применяемые материалы обеспечивают стабильность ТВТ 2001, ТВТ 2002 при воздействии температуры верхнего значения рабочего диапазона измерений в течение 2 ч.

Изменение НСХ ТВТ 2001, ТВТ 2002 после воздействия температуры верхнего значения рабочего диапазона измерений не более 1/2 допускаемых отклонений, указанных в п. 2.2.1.

2.2.3 Диаметр термоэлектродов ТП находится в пределах:

- от 0,07 до 0,5 мм – для термоэлектродов из благородных металлов;
- от 0,1 до 3,2 мм – для термоэлектродов из неблагородных металлов.

Термоэлектроды ТВТ 2001, ТВТ 2002 не имеют перетяжек, резких изгибов. На поверхности термоэлектродов не должно быть пленок, трещин, раковин, расслоений и загрязнений.

2.2.4 Показатель тепловой инерции ТВТ 2001, ТВТ 2002 не более 10 с.

2.2.5 Электрическое сопротивления изоляции ТВТ 2001, ТВТ 2002 между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры не менее:

- 100 МОм при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;
- 1,0 МОм при температуре 35 °С и относительной влажности 98 %;
- 1,0 МОм при температуре верхнего предела измерений до 300 °С;
- 0,07 МОм при температуре верхнего предела измерений до 600 °С;
- 0,025 МОм при температуре верхнего предела измерений до 800 °С;
- 0,005 МОм при температуре верхнего предела измерений до 1000 °С.

2.2.6 Электрическая изоляция ТВТ 2001, ТВТ 2002 выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение частотой 50 Гц

- 250 В для ТВТ 2001, ТВТ 2002;
- 500 В для ТВТ 2001Ех, ТВТ 2002Ех.

Примечание – Требования п.п. 2.2.5, 2.2.6 не распространяются на ТВТ 2001, ТВТ 2002 с ТП с термопарами, непосредственно соединенными с защитной арматурой (неизолированные).

2.2.7 Монтажная часть защитной арматуры ТВТ 2001, ТВТ 2002 рассчитана на номинальное давление (P_y) и выдерживает испытание на прочность пробным давлением ($P_{пр}$), значение которого выбрано по ГОСТ 356-80 и соответствует указанному в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Модификация	Рабочее давление, $P_{раб}$, МПа	Номинальное давление P_N , МПа	Пробное давление $P_{пр}$, МПа	Верхний предел измерений, °С
ТВТ 2001 ТВТ 2002	1,3	6,3	9,5	1300
	3,4	16	24	900
	0,03	0,1	0,2	400
	0,03	0,1	0,2	900
	0,08	6,3	0,6	1300
	0,03	0,1	0,2	1600
	0,03	0,1	0,2	1700

2.2.8 Монтажная часть защитной арматуры ТВТ 2001, ТВТ 2002 выдерживает испытание на герметичность внутренним воздушным давлением от 0,4 до 0,6 МПа.

2.2.9 Длина монтажной и погружаемой частей ТВТ 2001, ТВТ 2002 выбирается из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм по ГОСТ 6616-94, свыше 3150 до 100000 мм – из ряда R40 по ГОСТ 6636-69.

По требованию потребителя длина монтажной и погружаемой частей может быть изменена в соответствии с картой заказа.

2.2.10 Защитная арматура обеспечивает прочностные характеристики ТВТ 2001, ТВТ 2002 в соответствии с условиями их применения.

2.2.11 Масса ТВТ 2001, ТВТ 2002 не более 10 кг.

2.2.12 Защитная арматура монтажной части ТВТ 2001, ТВТ 2002 изготавливается по ГОСТ 5632-2014 из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Возможно изменение марки стали по согласованию.

2.2.13 ТВТ 2001, ТВТ 2002 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, указанной в таблице 2.1.

2.2.14 ТВТ 2001, ТВТ 2002 устойчивы к воздействию влажности до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.2.15 ТВТ 2001, ТВТ 2002 в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов 80, средним квадратичным значением ускорения 98 м/с^2 и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.16 ТВТ 2001, ТВТ 2002 в транспортной таре выдерживают температуру от минус 50 до плюс 50 °С.

2.2.17 ТВТ 2001, ТВТ 2002 в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью до 98 % при температуре 35 °С.

2.2.18 ТВТ 2001, ТВТ 2002 устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) с параметрами, указанными в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда	
		Смещение для частоты ниже частоты перехода, мм	Ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с^2
N3	5-80	0,075	9,8
V3	10-150	0,350	49,0
V5	5-120	0,200	29,4
F2	10-500	0,150	19,6
F3		0,350	49,0
G2	10-2000	0,750	98,0

2.2.19 ТВТ 2001, ТВТ 2002 прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с^2	8,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

2.2.20 ТВТ 2001, ТВТ 2002 устойчивы к внешним постоянным и переменным магнитным полям промышленной частоты напряженностью 400 А/м.

2.2.21 Требования к ТВТ 2001, ТВТ 2002 по обеспечению электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.21.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ТВТ 2001, ТВТ 2002 соответствуют ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2.

2.2.21.2 ТВТ 2001, ТВТ 2002 нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ТВТ 2001, ТВТ 2002 в типовой помеховой ситуации.

2.3 Устройство и работа

2.3.1 Общий вид ТВТ 2001, ТВТ 2002 представлен на рисунках 2.1, 2.2.

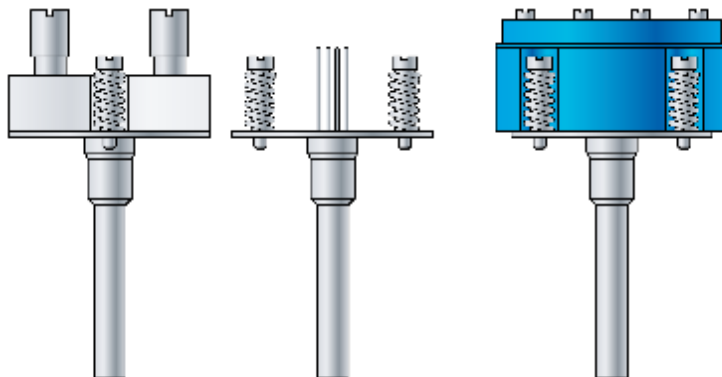


Рисунок 2.1 – Общий вид вставок термочувствительных для преобразователей термоэлектрических ТВТ 2001

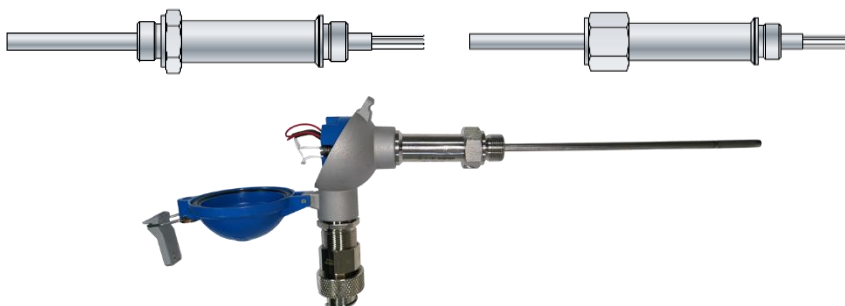


Рисунок 2.2 – Общий вид вставок термочувствительных для преобразователей термоэлектрических ТВТ 2002

2.3.2 Принцип работы ТВТ 2001, ТВТ 2002 основан на термоэлектрическом эффекте – генерировании термоэлектродвижущей силы, пропорциональной разности температур рабочего конца и свободных концов двух проводников (термоэлектродов) из различных металлов или сплавов.

2.3.3 Диаметр, конфигурация, размеры сечения защитной арматуры обеспечивают прочностные характеристики ТВТ 2001, ТВТ 2002 в соответствии с условиями их применения.

2.3.4 Конструкция ТВТ 2001, ТВТ 2002 предусматривает различные способы их крепления на объектах эксплуатации (см. п. 3.1.3), что обеспечивает универсальность применения ТВТ 2001, ТВТ 2002.

2.4 Обеспечение взрывобезопасности

2.4.1 Обеспечение взрывобезопасности TBT 2001Ex, TBT 2002Ex

2.4.1.1 TBT 2001Ex, TBT 2002Ex представляют собой Ex-компонент и не предназначены для самостоятельного применения. TBT 2001Ex, TBT 2002Ex являются комплектующими, сменными элементами и устанавливаются в соответствующий корпус и (или) арматуру.

2.4.1.2 Взрывобезопасность TBT 2001Ex, TBT 2002Ex обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной части в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.4.1.3 Изоляция искробезопасных цепей TBT 2001Ex, TBT 2002Ex относительно корпуса выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока сетевой частоты не менее 500 В.

2.4.1.4 TBT 2001Ex, TBT 2002Ex должны эксплуатироваться с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.4.2 Обеспечение взрывобезопасности TBT 2001Exd, TBT 2002Exd

2.4.2.1 TBT 2001Exd, TBT 2002Exd представляют собой Ex-компонент и не предназначены для самостоятельного применения. TBT 2001Exd, TBT 2002Exd являются комплектующими, сменными элементами и устанавливаются в соответствующий корпус и (или) арматуру.

2.4.2.2 Взрывобезопасность TBT 2001Exd, TBT 2002Exd обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013.

2.4.3 Знак «U» в маркировке взрывозащиты указывает на перечень ограничений для безопасного применения, заключающихся в следующем:

- TBT 2001Exd, TBT 2002Exd должны быть установлены в сертифицированное по требованиям ТР ТС 012/2011 оборудование, которое обеспечивает соответствующий вид и уровень взрывозащиты, а также степень защиты, обеспечиваемую оболочкой (Код IP) и размещается в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013;
- способ монтажа конечного изделия с установленными внутри TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd должен исключать нагрев от технологического процесса поверхности оболочки во взрывоопасной среде выше температуры допустимой для температурного класса указанного в маркировке взрывозащиты конечного изделия;
- замена, подключение и отключение TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd должны осуществляться при выключенном электропитании.

- ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd должны эксплуатироваться с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.5 Маркировка

2.5.1 Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 и чертежами НКГЖ.408711.141СБ, НКГЖ.408711.140СБ.

2.5.2 Маркировка взрывобезопасных ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd

2.5.2.1 На поверхности корпуса взрывобезопасных ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd нанесены:

- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- знак утверждения типа средств измерений;
- наименование предприятия-изготовителя и его зарегистрированный товарный знак;
- условное обозначение изделия;
- номер сертификата соответствия;
- специальный знак взрывозащиты согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011;
- маркировка взрывозащиты;
- заводской номер и дата изготовления (год выпуска);
- диапазон температур окружающей среды.

2.5.3 Способ нанесения маркировки – наклеивание таблички, выполненной на пленке термотрансферным способом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

2.5.4 Пломбирование производится потребителем после монтажа на месте эксплуатации.

2.6 Упаковка

2.6.1 Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость ТВТ 2001, ТВТ 2002.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Подготовка изделий к использованию

3.1.1 Указания мер безопасности

3.1.1.1 При испытаниях и эксплуатации ТВТ 2001, ТВТ 2002 должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми они работают.

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током ТВТ 2001, ТВТ 2002 соответствуют классу III ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности ГОСТ IEC 61010-1-2014.

3.1.1.3 При испытаниях и эксплуатации ТВТ 2001, ТВТ 2002 необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.1.1.4 Требования безопасности при испытаниях изоляции и измерении ее сопротивления – по ГОСТ 52931-2008 и ГОСТ 12.3.019-80.

3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов, влияющих на работоспособность ТВТ 2001, ТВТ 2002, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

Перед монтажом ТВТ 2001, ТВТ 2002 на месте эксплуатации на резьбовые соединения M18x1,5, M20x1,5; G½, NPT½" наносится смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-2021.

3.1.2.2 У каждого ТВТ 2001, ТВТ 2002 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3 Монтаж изделий

3.1.3.1 Монтаж ТВТ 2001, ТВТ 2002 должен производиться с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии».

3.1.3.2 При монтаже необходимо убедиться, что ТВТ надежно закреплен в клеммной головке и в защитной арматуре.

3.1.3.3 Клеммная головка должна быть заземлена с помощью наружного заземляющего зажима в соответствии с ГОСТ 21130-75 при его наличии.

3.1.4 Опробование

3.1.4.1 При опробовании ТВТ 2001, ТВТ 2002 без ИП подключают ТВТ 2001, ТВТ 2002 ко вторичному измерительному прибору. Вторичный прибор должен иметь номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ), соответствующую НСХ ТВТ 2001, ТВТ 2002.

3.1.4.2 При опробовании ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП подключают ТВТ 2001, ТВТ 2002 к средству измерений силы постоянного тока. Включают ТВТ 2001, ТВТ 2002 и средство измерений силы постоянного тока в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

Считывают значение температуры, измеренное ТВТ 2001, ТВТ 2002.

3.1.4.3 Результаты считают положительными, если измеренное значение температуры соответствует температуре в помещении.

3.2 Использование изделий

3.2.1 ТВТ 2001, ТВТ 2002 без ИП готов к работе после монтажа и подключения ко вторичному измерительному прибору.

После установления состояния теплового равновесия измеряют т.э.д.с. ТВТ 2001, ТВТ 2002.

Находят по таблицам 2 – 5, 7, 8 ГОСТ Р 8.585-2001 ближайшее к E_k значение E_n , соответствующее температуре t_n

Для нахождения искомой температуры t вводят поправку Δt , вычисляемую по формуле

$$\Delta t = \frac{E_k - E_n}{dE/dt}, \quad (3.1)$$

где dE/dt - приращение т.э.д.с., рассчитанное для измеренного значения температуры t_n на основании данных таблиц 2 – 5, 7, 8 ГОСТ Р 8.585-2001.

Температуру измеряемой среды t_k рассчитывают по формуле

$$t_k = t + \Delta t. \quad (3.2)$$

Значение погрешности измерения температуры рассчитывают по формуле

$$\Delta \Sigma t = \Delta_{пп} + \Delta_{ип} + \Delta_{тип} + \Delta_{ккс}, \quad (3.3)$$

где $\Delta_{пп}$ - пределы допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ, °С (п. 2.2.1);

$\Delta_{ип}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вторичного измерительного прибора, °С;

$\Delta_{тип}$ - пределы допускаемой дополнительной погрешности вторичного измерительного прибора от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур;

$\Delta_{ккс}$ - пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности вторичного измерительного прибора для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С.

3.2.2 Осуществляют монтаж ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП в соответствии с п. 3.1.3.

Включают источник питания постоянного тока. По истечении 15 мин ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП готов к работе.

Измеряют выходной ток ТВТ 2001, ТВТ 2002 в комплекте с ИП. Определяют измеряемую температуру по формуле

$$T_i = \frac{(I_{\text{вых.}i} - I_H)}{(I_B - I_H)} \cdot (T_B - T_H) + T_H, \quad (3.4)$$

где $I_{\text{вых.}i}$ - измеренное значение унифицированного выходного сигнала, соответствующее измеряемой температуре T_i , мА;

I_H , I_B - нижний и верхний пределы диапазона унифицированного выходного сигнала, мА;

T_H , T_B - нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ТВТ 2001, ТВТ 2002 проводят органы метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу «Вставки термочувствительные для преобразователей термoeлектрических ТВТ 200Х. Методика поверки. НКГЖ.408711.140МП».

4.2 Интервал между поверками составляет три года; два года для диапазона измерений св. плюс 300 °С до плюс 800 °С; один год для диапазона измерений св. плюс 800 °С.

4.3 Методика поверки НКГЖ.408717.140МП может быть применена при калибровке ТВТ 2001, ТВТ 2002.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание ТВТ 2001, ТВТ 2002 сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ТВТ 2001, ТВТ 2002, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления ТВТ 2001, ТВТ 2002, отсутствия обрыва заземляющего провода;
- проверку работоспособности в соответствии с п. 3.1.4;
- проверку электрического сопротивления изоляции в соответствии с п. 2.2.5 настоящего руководства по эксплуатации.

5.3 ТВТ 2001, ТВТ 2002 с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт ТВТ 2001, ТВТ 2002 производится на предприятии-изготовителе по отдельному договору.

5.4 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже

TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd.

Перед монтажом TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd и элементов кабельного ввода;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

Необходимо обеспечить надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу плотно, насколько позволяет это конструкция TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd.

TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd должен быть заземлен. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и, после присоединения заземляющего проводника, предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

5.5 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

Прием TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd в эксплуатацию после их монтажа и организация эксплуатации должны производиться в полном соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», а также действующих инструкций на электрооборудование, в котором установлен TBT 2001Ex, TBT 2002Ex, TBT 2001Exd, TBT 2002Exd.

Эксплуатация ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищенности» и «Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd, проводить систематический внешний и профилактический осмотры.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля;
- отсутствие видимых механических повреждений на корпусе ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра, а также проверено состояние контактных соединений внутри корпуса ТВТ 2001, ТВТ 2002, уплотнение кабеля в кабельном вводе. Периодичность профилактических осмотров устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd.

Эксплуатация ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd с повреждениями и неисправностями запрещается.

Ремонт взрывобезопасных ТВТ 2001Ex, ТВТ 2002Ex, ТВТ 2001Exd, ТВТ 2002Exd выполняется организацией-изготовителем.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения ТВТ 2001, ТВТ 2002 в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям I по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение ТВТ 2001, ТВТ 2002 в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 ТВТ 2001, ТВТ 2002 следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и ТВТ 2001, ТВТ 2002 должно быть не менее 100 мм.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 ТВТ 2001, ТВТ 2002 транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования ТВТ 2001, ТВТ 2002 соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 При транспортировании резьбовой выход втулки и резьбу штуцера обернуть мягким материалом.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

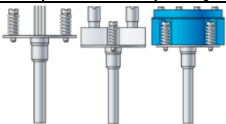
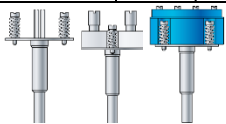
8.1 ТВТ 2001, ТВТ 2002 не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2 После окончания срока службы ТВТ 2001, ТВТ 2002 подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Пример записи обозначения при заказе ТВТ 2001, ТВТ 2002

№1 ФЗ ТВТ 2001

1. Модификация		Описание	Примечания
TBT 2001		Вставка термочувствительная для ТП. ГОСТ 6616-94. Для монтажа в арматуру.	
2. Исполнение			
Код	Описание		
–	Общепромышленное		ОП
Ex	Взрывозащищенное, «искробезопасная электрическая цепь»		Ex
Exd	Взрывозащищенное «взрывонепроницаемые оболочки «d»		Exd
НЗ	Нестандартный заказ с листом согласования дополнительных требований		Заполнить п.16
3. Номер конструктивного исполнения			
Код			
01*	Вставка термочувствительная для ТП из КТМС		Общепромышленное
01E	Вставка термочувствительная для ТП из КТМС		Ex
02	Вставка термочувствительная для ТП из трубки Al ₂ O ₃ НСХ: ТПП(S) ТПП(R) ТПР(В)		Общепромышленное
02E	Вставка термочувствительная для ТП из трубки Al ₂ O ₃ НСХ: ТПП(S) ТПП(R) ТПР(В)		Ex
11	Вставка термочувствительная для ТП из КТМС		Exd
11E	Вставка термочувствительная для ТП из КТМС		Ex
01*	Вставка термочувствительная для ТП из КТМС		Общепромышленное
			
01, 02		11	
4. Наличие и тип клеммного блока или преобразователя измерительного (ИП)			
Код			Примечания (внешний вид)
K0	Клеммный блок отсутствует		TBT со свободными выводами
K1*	Клеммный блок	Общепромышленное	
K2	Клеммный блок	Общепромышленное, Ex, Exd	
K4	Клеммный блок	Общепромышленное, Ex, Exd Вибропрочное исполнение подпружиненные клеммы	
KT1	С преобразователем измерительным ИП 0304/M1-H (4...20 mA+HART)	Общепромышленное, Ex, Exd	

КТ2		С преобразователем измерительным ИП 0304/МЗ-Н (4...20 мА+HART)	Общепромышленное, Ex, Exd	
5. Номинальная статическая характеристика (НСХ), количество спаев				
Код	НСХ	Пределы допускаемого отклонения от НСХ, °С, диапазоны измерений по ГОСТ 6616-94		
		Класс допуска 1	Класс допуска 2	Класс допуска 3
К	1хТХА (К)*	$\pm 1,5$ от -40 °С до 375 °С включ.; $\pm 0,004 \cdot t $ св. 375 °С до 1000 °С	$\pm 2,5$ от -40 °С до 333 °С включ.; $\pm 0,0075 \cdot t $ св. 333 °С до 1200 (1300) °С	$\pm 0,015 \cdot t $ от -196 °С до -167 °С включ.; $\pm 2,5$ св. -167 °С до 40 °С
N	1хТНН (N)	$\pm 1,5$ от -40 °С до 375 °С включ.; $\pm 0,004 \cdot t $ св. 375 °С до 1000 °С	$\pm 2,5$ от -40 °С до 333 °С включ.; $\pm 0,0075 \cdot t $ св. 333 °С до 1200 (1300) °С	$\pm 0,015 \cdot t $ от -196 °С до -167 °С включ.; $\pm 2,5$ св. -167 °С до 40 °С
J	1хТЖК (J)	$\pm 1,5$ от -40 °С до 375 °С включ.; $\pm 0,004 \cdot t $ св. 375 °С до 750 °С	$\pm 2,5$ от -40 °С до 333 °С включ.; $\pm 0,0075 \cdot t $ св. 333 °С до 750 (900) °С	—
T	1хТМК (T)	$\pm 0,5$ от -40 °С до 125 °С включ.; $\pm 0,004 \cdot t $ св. 125 °С до 350 °С	$\pm 1,0$ от -40 °С до 133 °С включ.; $\pm 0,0075 \cdot t $ св. 133 °С до 350 (400) °С	$\pm 0,015 \cdot t $ от -196 °С до -67 °С включ.; $\pm 1,0$ св. -67 °С до 40 °С
S05	1хТПП (S) 0,5/0,5	$\pm 1,0$ от 0 °С до 1100 °С включ.; $\pm (1,0 + 0,003 \cdot t - 1100)$ св. 1100 °С до 1600 °С	$\pm 1,5$ от 0 °С до 600 °С включ.; $\pm 0,0025 \cdot t $ св. 600 °С до 1600 °С	—
S04	1хТПП (S) 0,5/0,4	$\pm 1,0$ от 0 °С до 1100 °С включ.; $\pm (1,0 + 0,003 \cdot t - 1100)$ св. 1100 °С до 1600 °С	$\pm 1,5$ от 0 °С до 600 °С включ.; $\pm 0,0025 \cdot t $ св. 600 °С до 1600 °С	—
R05	1хТПП (R) 0,5/0,5	$\pm 1,0$ от 0 до 1100 °С включ.; $\pm (1,0 + 0,003 \cdot t - 1100)$ св. 1100 °С до 1600 °С	$\pm 1,5$ от 0 °С до 600 °С включ.; $\pm 0,0025 \cdot t $ св. 600 °С до 1600 °С	—
R35	1хТПП (R) 0,35/0,35	$\pm 1,0$ от 0 °С до 1100 °С включ.; $\pm (1,0 + 0,003 \cdot t - 1100)$ св. 1100 °С до 1600 °С	$\pm 1,5$ от 0 °С до 600 °С включ.; $\pm 0,0025 \cdot t $ св. 600 °С до 1600 °С	—
B	1хТПР (B)	—	$\pm (0,0025 \cdot t)$ св. 600 °С до 1700 °С	$\pm 4,0$ от 600 °С до 800 °С включ.; $\pm 0,005 \cdot t $ св. 800 °С до 1700 °С
2K	2хТХА (K)	$\pm 1,5$ от -40 °С до 375 °С включ.; $\pm 0,004 \cdot t $ св. 375 °С до 1000 °С	$\pm 2,5$ от -40 °С до 333 °С включ.; $\pm 0,0075 \cdot t $ св. 333 °С до 1200 (1300) °С	$\pm 0,015 \cdot t $ от -196 °С до -167 °С включ.; $\pm 2,5$ св. -167 °С до 40 °С
2J	2хТЖК (J)	$\pm 1,5$ от -40 °С до 375 °С включ.; $\pm 0,004 \cdot t $ св. 375 °С до 750 °С	$\pm 2,5$ от -40 °С до 333 °С включ.; $\pm 0,0075 \cdot t $ св. 333 °С до 750 (900) °С	—

6. Класс допуска для ТВТ 2001 без ИП или пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при заказе с ИП					
6.1. Класс допуска для ТВТ 2001 без ИП по ГОСТ 6616-94					
Код				Примечания	
1	Класс допуска 1			Только для кодов К0, К1, К2, К4 (п.4)	
2	Класс допуска 2				
3	Класс допуска 3				
6.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при заказе с ИП 0304/МЗ-Н, °С					
Диапазон измерений, °С	НСХ	Код при заказе			
		А0	А	В	С*
-60...+600	ТХА (К)	—	—	$\pm(2,2+0,00075 \times TN)$	ΔО
-60...+1300	ТХА (К)	—	—	$\pm(3,5+0,00075 \times TN)$	
-50...+650	ТНН (N)	$\pm(0,5+0,0006 \times TN)$	—	—	
-50...+1100	ТНН (N)	$\pm(1,0+0,001 \times TN)$	$\pm(1,5+0,00075 \times TN)$	$\pm(3,3+0,00075 \times TN)$	
-50...+600	ТЖК (J)	—	$\pm(0,8+0,00075 \times TN)$	$\pm(2,2+0,00075 \times TN)$	
-50...+750	ТЖК (J)	—	$\pm(1,1+0,00075 \times TN)$	$\pm(3,0+0,00075 \times TN)$	
-50...+400	ТМК (Т)	—	$\pm(0,8+0,00075 \times TN)$	$\pm(2,2+0,00075 \times TN)$	
0...+1700	ТПП (S)	—	$\pm(2,5+0,00075 \times TN)$	$\pm(6,0+0,00075 \times TN)$	
+300...+1800	ТПР (B)	—	$\pm(3,0+0,00075 \times TN)$	$\pm(6,5+0,00075 \times TN)$	
100 °С ≤ T _N =T _B -T _H , где T _H , T _B – нижний и верхний пределы измерений, °С.					
* В состав ТВТ 2001 с кодом при заказе С входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ 6616-94) и преобразователь измерительный ИП 0304/МЗ-Н (индекс заказа С).					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001 с кодом при заказе С Δ _О , °С, рассчитываются путем сложения предела допускаемого отклонения от НСХ ПП Δ _{пп} , °С (п. 5) и допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/МЗ-Н Δ _{ип} , °С.					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/МЗ-Н Δ _{ип} , °С					
Диапазон измерений, °С	НСХ	Индекс заказа (код класса точности)			
		А		В	
-200...+1372	ТХА (К)	$\pm(0,30+0,00038 \times TN)$		$\pm(0,6+0,0005 \times TN)$	
-200...+1300	ТНН (N)	$\pm(0,3+0,00038 \times TN)$		$\pm(0,6+0,0005 \times TN)$	
-210...+1200	ТЖК (J)	$\pm(0,20+0,00038 \times TN)$		$\pm(0,4+0,0005 \times TN)$	
-200...+400	ТМК (Т)	$\pm(0,2+0,00038 \times TN)$		$\pm(0,5+0,0005 \times TN)$	
-50...+1768	ТПП (S)	$\pm(0,70+0,00038 \times TN)$		$\pm(2,0+0,0005 \times TN)$	
+250...+1820	ТПР (B)	$\pm(0,80+0,00038 \times TN)$		$\pm(2,5+0,0005 \times TN)$	
6.3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при заказе с ИП 0304/М1-Н, °С					
Диапазон измерений, °С	НСХ	Код при заказе			
		А		В	
-60...+600	ТХА (К)	—		$\pm(2,2+0,00075 \times TN)$	
-60...+1300	ТХА (К)	—		$\pm(3,5+0,00075 \times TN)$	
-50...+1100	ТНН (N)	$\pm(1,5+0,00075 \times TN)$		$\pm(3,3+0,00075 \times TN)$	
-50...+600	ТЖК (J)	$\pm(0,8+0,00075 \times TN)$		$\pm(2,2+0,00075 \times TN)$	
-50...+750	ТЖК (J)	$\pm(1,1+0,00075 \times TN)$		$\pm(3,0+0,00075 \times TN)$	
0...+1700	ТПП (S)	$\pm(2,5+0,00075 \times TN)$		$\pm(6,0+0,00075 \times TN)$	
+300...+1800	ТПР (B)	$\pm(3,0+0,00075 \times TN)$		$\pm(6,5+0,00075 \times TN)$	
100 °С ≤ T _N =T _B -T _H , где T _H , T _B – нижний и верхний пределы измерений, °С.					
* В состав ТВТ 2001 с кодом при заказе С входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ 6616-94) и преобразователь измерительный ИП 0304/М1-Н (индекс заказа Б).					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001 с кодом при заказе С Δ _О , °С, рассчитываются путем сложения предела допускаемого отклонения от НСХ ПП Δ _{пп} , °С (п. 5) и допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н Δ _{ип} , °С.					

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н ДИП, °С																						
Диапазон измерений, °С	НСХ	Индекс заказа (код класса точности)																				
		А				Б																
-50...+750	ТЖК (J)	±(0,75+0,00075×TN)				±(1,5+0,0015×TN)																
-50...+1300	ТХА (K)	±(0,75+0,00075×TN)				±(1,5+0,0015×TN)																
-0...+1700	ТПП (S)	±(1,5+0,00075×TN)				±(3,0+0,0015×TN)																
+300...1800	ТПР (B)	±(1,5+0,00075×TN)				±(3,0+0,0015×TN)																
-50...+1300	ТНН (N)	±(0,75+0,00075×TN)				±(1,5+0,0015×TN)																
7. Схема соединения ТВТ 2001																						
Код	Описание																					
1*	Изолированный спай																					
2	Неизолированный спай																					
3	Общий, изолированный от корпуса								Только для кодов 2К, 2J (п.4)													
8. Рабочий диапазон измерений ТВТ 2001, °С, без ИП. Диаметры ТВТ 2001, мм, для НСХ																						
Код	1хТХА (K)	1хТНН (N)	1хТЖК (J)	1хТМК (T)	1хТПП (S)	1хТПП (R)	1хТПР (B)	2хТХА (K)	2хТЖК (J)													
-40...350	3; 4; 6	3; 4; 6	3; 4; 6	3	—	—	—	3; 4; 6	3													
-40...750			—	—					—													
-40...850																						
-40...1000																						
-40...1100																						
-40...1200		6	—	—	6, 8	6, 8	6	—														
0...1600	—	—							—													
600...1700																						
(XXX...XX)	Другой по согласованию, не выходящий за границы диапазона измерений для НСХ (п.5)																					
9. Диаметр ТВТ 2001, мм																						
Код	Диаметры ТВТ 2001, мм								Примечания													
D30	3,0																					
D40	4,0																					
D45	4,5								По отдельному согласованию													
D60*	6,0																					
D80	8,0								По отдельному согласованию													
D6080	6,0 с переходом на 8,0								ТВ≤ 850 °С													
D60100	6,0 с переходом на 10,0								ТВ≤ 850 °С													
XXXX	Другой, по согласованию																					
10. Длина монтажной части от опорной площадки до конца ТВТ 2001, мм																						
Код	Длина, мм						Примечания															
L205	205																					
L275	275																					
L315	315																					
L375	375																					
L405	405																					
L555	555																					
LXXXX	Нестандартная длина, от 100 мм						По согласованию, с шагом 1 мм															

11. Диапазон измерений при заказе с ИП		
Код		
Не указано*	ИП отсутствует или диапазон измерений равен указанному в таблице «Рабочий диапазон измерений ТВТ» (п.8)	
TXXX...XXXX	Пример: T-50...200: при -50 °С значение тока на выходе ИП равно 4 мА, при 200 °С значение тока на выходе ИП равно 20 мА. Зависимость линейная. Минимальная разница между верхним и нижним пределом преобразования: 100 °С. Диапазон преобразования не должен выходить за границы диапазонов п.6.2, 6.3.	
12. Климатическое исполнение		
ta40*	Диапазон температур окружающей среды от минус 40 °С до плюс 85 °С	Для исполнений Ex, Exd: до плюс 70 °С
ta60	Диапазон температур окружающей среды от минус 60 °С до плюс 85 °С	
13. Поверка		
Код		
V1*	Отметки о поверке в паспорте.	
VK1	Отметки о поверке в паспорте. Совместная калибровка с протоколом по заданным точкам (определяются при заказе).	
14. Маркировка взрывозащиты полная по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)		
Код		
Ex ia IIA Ga U	Искробезопасная цепь. Ex-компонент	Для конструктивных исполнений кодов 01, 02, 11 (п.3)
Ex ia IIB Ga U*		
Ex ia IIC Ga U		
Ex d IIA Gb U	Взрывонепроницаемая оболочка. Ex-компонент	Только для конструктивного исполнения кода 11 (п.3)
Ex d IIB Gb U*		
Ex d IIC Gb U		
15. Обозначение технических условий ТУ		
Код		
Не указано*	Соответствует НКГЖ.408711.140ТУ	
16. Номер листа согласования		
Код		Примечания
№XXX		Для кода заказа НЗ (п.2)
17. Статус заказа		
Код		Примечания
Не указано*	Стандартный	
ГОЗ	Гособоронзаказ	
ГС	Для объектов ПАО «ГАЗПРОМ»	
СМ	Для объектов ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»	
* - Базовое исполнение		

№1 ФЗ ТВТ 2002

1. Модификация		Описание	Примечания
ТВТ 2002		Вставка термочувствительная для ТП – с подпружиненным адаптером. Монтажная резьба М20х1,5 . ГОСТ 6616-94. Для монтажа в арматуру	
2. Исполнение			
Код	Описание		
–	Общепромышленное		ОП
Ex	Взрывозащищенное, «искробезопасная электрическая цепь»		Ex
Exd	Взрывозащищенное «взрывонепроницаемые оболочки «d»		Exd
НЗ	Нестандартный заказ с листом согласования дополнительных требований		Заполнить п.16
3. Номер конструктивного исполнения			
Код			
51	Вставка термочувствительная для ТП, с подпружиненным адаптером		Общепромышленное, Ex, Exd
			
51			
4. Наличие и тип клеммного блока или преобразователя измерительного (ИП)			
Код			Примечания (внешний вид)
K0	Клеммный блок отсутствует		ТВТ со свободными выводами
K1*	Клеммный блок	Общепромышленное	 Только в к-те с арматурой
K2	Клеммный блок	Общепромышленное, Ex, Exd	 Только в к-те с арматурой
K4	Клеммный блок	Общепромышленное, Ex, Exd Вибропрочное исполнение подпружиненные клеммы	 Только в к-те с арматурой
КТ1	С преобразователем измерительным ИП 0304/М1-Н (4...20 мА+HART)	Общепромышленное, Ex, Exd	 Только в к-те с арматурой
КТ2	С преобразователем измерительным ИП 0304/М3-Н (4...20 мА+HART)	Общепромышленное, Ex, Exd	 Только в к-те с арматурой

5. Номинальная статическая характеристика (НСХ), количество спаев				
Код	НСХ	Пределы допускаемого отклонения от НСХ, °С, диапазоны измерений по ГОСТ 6616-94		
		Класс допуска 1	Класс допуска 2	Класс допуска 3
K	1хТХА (K)*	± 1,5 от -40 °С до 375 °С включ.; ±0,004· t св. 375 °С до 1000 °С	±2,5 от -40 °С до 333 °С включ.; ±0,0075· t св. 333 °С до 1200 (1300) °С	±0,015· t от -196 °С до -167 °С включ.; ±2,5 св. -167 °С до 40 °С
N	1хТНН (N)	±1,5 от -40 °С до 375 °С включ.; ±0,004· t св. 375 °С до 1000 °С	±2,5 от -40 °С до 333 °С включ.; ±0,0075· t св. 333°С до 1200 (1300) °С	±0,015· t от -196 °С до -167 °С включ.; ±2,5 св. -167 °С до 40 °С
J	1хТЖК (J)	±1,5 от -40 °С до 375 °С включ.; ±0,004· t св. 375 °С до 750 °С	±2,5 от -40 °С до 333 °С включ.; ±0,0075· t св. 333°С до 750 (900) °С	—
T	1хТМК (T)	±0,5 от -40 °С до 125 °С включ.; ±0,004· t св. 125 °С до 350 °С	±1,0 от -40 °С до 133 °С включ.; ±0,0075· t св. 133°С до 350 (400) °С	±0,015· t от -196 °С до -67 °С включ.; ±1,0 св. -67 °С до 40 °С
S05	1хТПП (S) 0,5/0,5	±1,0 от 0 °С до 1100 °С включ.; ±(1,0+0,003· t-1100) св. 1100 °С до 1600 °С	±1,5 от 0 °С до 600 °С включ.; ±0,0025· t св. 600 °С до 1600 °С	—
S04	1хТПП (S) 0,5/0,4	±1,0 от 0 °С до 1100 °С включ.; ±(1,0+0,003· t-1100) св. 1100 °С до 1600 °С	±1,5 от 0 °С до 600 °С включ.; ±0,0025· t св. 600 °С до 1600 °С	—
R05	1хТПП (R) 0,5/0,5	±1,0 от 0 до 1100 °С включ.; ±(1,0+0,003· t-1100) св. 1100 °С до 1600 °С	±1,5 от 0 °С до 600 °С включ.; ±0,0025· t св. 600 °С до 1600 °С	—
R35	1хТПП (R) 0,35/0,35	±1,0 от 0 °С до 1100 °С включ.; ±(1,0+0,003· t-1100) св. 1100 °С до 1600 °С	±1,5 от 0 °С до 600 °С включ.; ±0,0025· t св. 600 °С до 1600 °С	—
B	1хТПР (B)	—	±(0,0025· t) св. 600 °С до 1700 °С	±4,0 от 600 °С до 800 °С включ.; ±0,005· t св. 800 °С до 1700 °С
2K	2хТХА (K)	± 1,5 от -40 °С до 375 °С включ.; ±0,004· t св. 375 °С до 1000 °С	±2,5 от -40 °С до 333 °С включ.; ±0,0075· t св. 333 °С до 1200 (1300) °С	±0,015· t от -196 °С до -167 °С включ.; ±2,5 св. -167 °С до 40 °С
2J	2хТЖК (J)	±1,5 от -40 °С до 375 °С включ.; ±0,004· t св. 375 °С до 750 °С	±2,5 от -40 °С до 333 °С включ.; ±0,0075· t св. 333°С до 750 (900) °С	—
6. Класс допуска для ТВТ 2001 без ИП или пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при заказе с ИП				
6.1. Класс допуска для ТВТ 2001 без ИП по ГОСТ 6616-94				
Код			Примечания	
1		Класс допуска 1	Только для кодов K0, K1, K2, K4 (п.4)	
2		Класс допуска 2		
3		Класс допуска 3		

6.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при заказе с ИП 0304/МЗ-Н, °С					
Диапазон измерений, °С	НСХ	Код при заказе			C*
		A0	A	B	
-60...+600	ТХА (К)	—	—	±(2,2+0,00075×TN)	ΔО
-60...+1300	ТХА (К)	—	—	±(3,5+0,00075×TN)	
-50...+650	ТНН (N)	±(0,5+0,0006×TN)	—	—	
-50...+1100	ТНН (N)	±(1,0+0,001×TN)	±(1,5+0,00075×TN)	±(3,3+0,00075×TN)	
-50...+600	ТЖК (J)	—	±(0,8+0,00075×TN)	±(2,2+0,00075×TN)	
-50...+750	ТЖК (J)	—	±(1,1+0,00075×TN)	±(3,0+0,00075×TN)	
-50...+400	ТМК (Т)	—	±(0,8+0,00075×TN)	±(2,2+0,00075×TN)	
0...+1700	ТПП (S)	—	±(2,5+0,00075×TN)	±(6,0+0,00075×TN)	
+300...+1800	ТПР (B)	—	±(3,0+0,00075×TN)	±(6,5+0,00075×TN)	
100 °С ≤ T _N =T _B —T _H , где T _H , T _B – нижний и верхний пределы измерений, °С.					
* В состав ТВТ 2001 с кодом при заказе С входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ 6616-94) и преобразователь измерительный ИП 0304/МЗ-Н (индекс заказа С).					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001 с кодом при заказе С Δ _о , °С, рассчитываются путем сложения предела допускаемого отклонения от НСХ ПП Δ _{пп} , °С (п. 5) и допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/МЗ-Н Δ _{ип} , °С.					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/МЗ-Н Δ _{ип} , °С					
Диапазон измерений, °С	НСХ	Индекс заказа (код класса точности)		C*	
		A	B		
-200...+1372	ТХА (К)	±(0,30+0,00038×TN)	±(0,6+0,0005×TN)	ΔО	
-200...+1300	ТНН (N)	±(0,3+0,00038×TN)	±(0,6+0,0005×TN)		
-210...+1200	ТЖК (J)	±(0,20+0,00038×TN)	±(0,4+0,0005×TN)		
-200...+400	ТМК (Т)	±(0,2+0,00038×TN)	±(0,5+0,0005×TN)		
-50...+1768	ТПП (S)	±(0,70+0,00038×TN)	±(2,0+0,0005×TN)		
+250...+1820	ТПР (B)	±(0,80+0,00038×TN)	±(2,5+0,0005×TN)		
6.3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при заказе с ИП 0304/М1-Н, °С					
Диапазон измерений, °С	НСХ	Код при заказе		C*	
		A	B		
-60...+600	ТХА (К)	—	±(2,2+0,00075×TN)	ΔО	
-60...+1300	ТХА (К)	—	±(3,5+0,00075×TN)		
-50...+1100	ТНН (N)	±(1,5+0,00075×TN)	±(3,3+0,00075×TN)		
-50...+600	ТЖК (J)	±(0,8+0,00075×TN)	±(2,2+0,00075×TN)		
-50...+750	ТЖК (J)	±(1,1+0,00075×TN)	±(3,0+0,00075×TN)		
0...+1700	ТПП (S)	±(2,5+0,00075×TN)	±(6,0+0,00075×TN)		
+300...+1800	ТПР (B)	±(3,0+0,00075×TN)	±(6,5+0,00075×TN)		
100 °С ≤ T _N =T _B —T _H , где T _H , T _B – нижний и верхний пределы измерений, °С.					
* В состав ТВТ 2001 с кодом при заказе С входят (базовое исполнение): первичный преобразователь (класс допуска 2 по ГОСТ 6616-94) и преобразователь измерительный ИП 0304/М1-Н (индекс заказа Б).					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ТВТ 2001 с кодом при заказе С Δ _о , °С, рассчитываются путем сложения предела допускаемого отклонения от НСХ ПП Δ _{пп} , °С (п. 5) и допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н Δ _{ип} , °С.					

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ИП 0304/М1-Н ДИП, °С													
Диапазон изме- рений, °С	НСХ	Индекс заказа (код класса точности)											
		А				Б							
-50...+750	ТЖК (J)	±(0,75+0,00075×TN)				±(1,5+0,0015×TN)							
-50...+1300	ТХА (K)	±(0,75+0,00075×TN)				±(1,5+0,0015×TN)							
-0...+1700	ТПП (S)	±(1,5+0,00075×TN)				±(3,0+0,0015×TN)							
+300...1800	ТПР (B)	±(1,5+0,00075×TN)				±(3,0+0,0015×TN)							
-50...+1300	ТНН (N)	±(0,75+0,00075×TN)				±(1,5+0,0015×TN)							
7. Схема соединения ТВТ 2001													
Код	Описание												
1*	Изолированный спай												
2	Неизолированный спай												
3	Общий, изолированный от корпуса							Только для кодов 2K, 2J (п.4)					
8. Рабочий диапазон измерений ТВТ 2001, °С, без ИП. Диаметры ТВТ 2001, мм, для НСХ													
Код	1хТХА (K)	1хТНН (N)	1хТЖК (J)	1хТМК (Т)	1хТПП (S)	1хТПП (R)	1хТПР (B)	2хТХА (K)	2хТЖК (J)				
-40...350	3; 4; 6	3; 4; 6	3; 4; 6	3	—	—	—	3; 4; 6	3				
-40...750			—	—					—				
-40...850													
-40...1000													
-40...1100													
-40...1200		6	6, 8	6, 8				6, 8	6	—			
0...1600	—	—			—	—							
600...1700	—	—	—	—	—	—	6, 8	—	—				
(XXX...XXX)	Другой по согласованию, не выходящий за границы диапазона измерений для НСХ (п.5)												
9. Диаметр ТВТ 2001, мм													
Код	Диаметры ТВТ 2001, мм							Примечания					
D30	3,0												
D40	4,0												
D45	4,5							По отдельному согла- сованию					
D60*	6,0												
D80	8,0							По отдельному согла- сованию					
D6080	6,0 с переходом на 8,0							ТВ≤ 850 °С					
D60100	6,0 с переходом на 10,0							ТВ≤ 850 °С					
XXXX	Другой, по согласованию												
10. Длина монтажной части от опорной площадки до конца ТВТ 2001, мм													
Код	Длина, мм					Примечания							
L205	205												
L275	275												
L315	315												
L375	375												
L405	405												
L555	555												
LXXXX	Нестандартная длина, от 100 мм					По согласованию, с шагом 1 мм							

11. Диапазон измерений при заказе с ИП		
Код		
Не указано*	ИП отсутствует или диапазон измерений равен указанному в таблице «Рабочий диапазон измерений ТВТ» (п.8)	
TXXX...XXXX	Пример: T-50...200: при -50 °С значение тока на выходе ИП равно 4 мА, при 200 °С значение тока на выходе ИП равно 20 мА. Зависимость линейная. Минимальная разница между верхним и нижним пределом преобразования: 100 °С. Диапазон преобразования не должен выходить за границы диапазонов п.6.2, 6.3.	
12. Климатическое исполнение		
ta40*	Диапазон температур окружающей среды от минус 40 °С до плюс 85 °С	Для исполнений Ex, Exd: до плюс 70 °С
ta60	Диапазон температур окружающей среды от минус 60 °С до плюс 85 °С	
13. Поверка		
Код		
V1*	Отметки о поверке в паспорте.	
VK1	Отметки о поверке в паспорте. Совместная калибровка с протоколом по заданным точкам (определяются при заказе).	
14. Маркировка взрывозащиты полная по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)		
Код		
Ex ia IIA Ga U	Искробезопасная цепь. Ex-компонент	
Ex ia IIB Ga U*		
Ex ia IIC Ga U		
Ex d IIA Gb U	Взрывонепроницаемая оболочка. Ex-компонент	
Ex d IIB Gb U*		
Ex d IIC Gb U		
15. Обозначение технических условий ТУ		
Код		
Не указано*	Соответствует НКГЖ.408711.140ТУ	
16. Номер листа согласования		
Код		
№XXX	Примечания Для кода заказа НЗ (п.2)	
17. Статус заказа		
Код		
Не указано*	Примечания	
ГОЗ	Стандартный	
ГС	Гособоронзаказ	
ГС	Для объектов ПАО «ГАЗПРОМ»	
СМ	Для объектов ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»	
* - Базовое исполнение		

20240806