

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



<p>Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>29336-05</u> Взамен №</p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4227-061-13282997-04

Назначение и область применения

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104 (далее – термопреобразователи) предназначены для измерения и непрерывного преобразования температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в унифицированный выходной сигнал постоянного тока $4 \div 20$ мА.

Термопреобразователи обеспечивают измерение температуры как нейтральных, так и агрессивных сред.

Термопреобразователи применяются в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

Описание

Термопреобразователи состоят из первичного преобразователя и измерительного преобразователя в соответствии с таблицей 1.

В качестве первичных преобразователей используются термопреобразователи сопротивления (ТС) или преобразователи термоэлектрические (ТТ). ТС преобразует температуру в электрическое сопротивление, ТТ – в термоэлектродвижущую силу (т.э.д.с.).

Измерительный преобразователь преобразует сигнал, поступающий от первичного преобразователя в унифицированный токовый сигнал $4 \div 20$ мА. Он выполнен в виде единого конструктивного узла, который устанавливается в головку первичного преобразователя.

Термопреобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное - ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в их шифре индекса «Ex» - ТСМУ 0104Ex, ТСПУ 0104Ex, ТХАУ 0104Ex, ТХКУ 0104Ex;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с добавлением в их шифре индекса «Exd» - ТСМУ 0104Exd, ТСПУ 0104Exd, ТХАУ 0104Exd, ТХКУ 0104Exd;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС с добавлением в их шифре индекса «А» - ТСМУ 0104А, ТСПУ 0104А, ТХАУ 0104А, ТХКУ 0104А.

Таблица 1

Модификация, исполнение термопреобразователя	Первичный преобразователь		Исполнение преобразователя измерительного	Примечание
	НСХ	в соответствии с		
ТСМУ 0104, ТСМУ 0104Exd, ТСМУ 0104А	50М, 100М	ГОСТ 6651	ИП 0104/М	Преобразователи измерительные ИП 0104 внесены в Госреестр СИ
ТСМУ 0104Ex			ИП 0104Ex/М	
ТСПУ 0104	50П, 100П или Pt100	ГОСТ 6651 или DIN № 43760	ИП 0104/П	
	Pt100	DIN № 43760	-	
ТСПУ 0104Exd	50П, 100П или Pt100	ГОСТ 6651 или DIN № 43760	ИП 0104/П	
ТСПУ 0104А	50П, 100П или Pt100	ГОСТ 6651 или DIN № 43760		
	Pt100	DIN № 43760	-	
ТСПУ 0104Ex	50П, 100П или Pt100	ГОСТ 6651 или DIN № 43760	ИП 0104Ex/П	
	Pt100	DIN № 43760	-	
ТХАУ 0104, ТХАУ 0104Exd, ТХАУ 0104А	ТХА ХА (К)	ГОСТ 6616	ИП 0104/ХА	
ТХАУ 0104Ex			ИП 0104Ex/ХА	
ТХКУ 0104, ТХКУ 0104Exd, ТХКУ 0104А	ТХК ХК (L)	ГОСТ 6616	ИП 0104/ХК	
ТХКУ 0104Ex			ИП 0104Ex/ХК	

В соответствии с ГОСТ 30232 и ГОСТ 13384 термопреобразователи являются:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальными;
- по зависимости выходного сигнала от преобразуемой температуры – с линейной зависимостью;
- по связи между входными и выходными цепями – с гальванической связью;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерения – многопредельными, перенастраиваемыми.

Основные технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики ТСМУ 0104, ТСПУ 0104

Нижний предел измерений, °С	Ряд верхних пределов измерений, °С	НСХ первичного преобразователя		
		50М, 100М	Pt100	50П, 100П, Pt100
		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (длина погружаемой части термопреобразователя, мм)		
минус 50	0; 20; 30	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5 (80); ±0,5 (≥100)	-	-
	0; 20; 30; 50	-	±0,75; ±0,5; ±0,25 (≥60)	-
	50; 70; 80; 100	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80); ±0,5; ±0,25 (≥100)	-	-
	70; 80; 100	-	±0,75; ±0,5; ±0,25 (60); ±0,5; ±0,25 (80); ±0,25±0,15* (≥100)	-
0	50	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5 (80); ±0,5 (≥100)	±0,75; ±0,5; ±0,25 (≥60)	-
	70; 80; 100; 120; 130;150; 170; 180; 200	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80); ±0,5; ±0,25 (≥100)	±0,75; ±0,5; ±0,25 (60); ±0,5; ±0,25 (80); ±0,25±0,15* (≥100))	-
минус 50	0	-	-	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80); ±0,5; ±0,25 (≥100)
	50; 100; 150; 200	-	-	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80); ±0,5; ±0,25; ±0,15* (≥100)
	250; 300; 350; 400; 450; 500	-	-	±1,0; ±0,75; ±0,5 (100); ±0,5; ±0,25 (120); ±0,25; ±0,15* (≥160)
0	50	-	-	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80); ±0,5; ±0,25 (≥100)
	100; 150; 200	-	-	±1,0; ±0,75; ±0,5 (60); ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80); ±0,5; ±0,25; ±0,15* (≥100)
	250;300; 350; 400; 450; 500; 550	-	-	±1,0; ±0,75; ±0,5 (100); ±0,5; ±0,25 (120); ±0,25; ±0,15* (≥160)

Примечание. * по отдельному заказу

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ТХАУ 0104, ТХКУ 0104

Нижний предел измерений, °С	Ряд верхних пределов измерений, °С	НСХ первичного преобразователя	
		ТХА (К)	ТХК (L)
		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (длина погружаемой части термопреобразователя, мм) для индекса заказа	
1	2	3	4
0	200	$\pm 1,5; \pm 1,0; \pm 0,75$ $\pm 1,0; \pm 0,75; \pm 0,5$	(100); (≥ 120)
	300; 400; 500; 600	$\pm 1,5; \pm 1,0; \pm 0,75$ $\pm 0,75; \pm 0,5$ $\pm 0,5; \pm 0,25$	(100); (120); (≥ 160)
	700; 800; 900; 1000	$\pm 1,0; \pm 0,75; \pm 0,5; \pm 0,25$	(≥ 250)
	1100; 1200; 1300	$\pm 1,0; \pm 0,75; \pm 0,5; \pm 0,3^*$	(≥ 250)
0	200	-	$\pm 1,5; \pm 1,0; \pm 0,75; \pm 0,5$ (100); $\pm 1,0; \pm 0,75; \pm 0,5$ (≥ 120)
	250	-	$\pm 1,5; \pm 1,0; \pm 0,75; \pm 0,5$ (100); $\pm 0,75; \pm 0,5$ (≥ 120)
	300; 350; 400; 450; 500; 550; 600	-	$\pm 1,5; \pm 1,0; \pm 0,75;$ (100); $\pm 0,75; \pm 0,5$ (≥ 120)

Примечание. * по отдельному заказу

Питание термопреобразователей ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104, ТСМУ 0104Exd, ТСПУ 0104Exd, ТХАУ 0104Exd, ТХКУ 0104Exd осуществляется от источников постоянного тока напряжением ($24^{+0,48}_{-0,48}$) В или ($36^{+0,72}_{-0,72}$) В, взрывозащищенных термопреобразователей ТСМУ 0104Ex, ТСПУ 0104Ex, ТХАУ 0104Ex, ТХКУ 0104Ex – от искробезопасных источников напряжением ($24^{+0,48}_{-0,48}$) В.

Сопrotивление нагрузки $R_H = 1$ кОм при напряжении питания $U_H = 36$ В и $R_H = 0,5$ кОм при $U_H = 24$ В

Мощность, потребляемая термопреобразователями от источника питания постоянного тока, не превышает 0,8 Вт.

Термопреобразователи удовлетворяют повышенным требованиям в части стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам.

Термопреобразователи устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне:

- от минус 50 до +70 °С для климатического исполнения
- от минус 10 до +60 °С для климатического исполнения

С2 по ГОСТ 12997;
С3 по ГОСТ 12997,
Т3 по ГОСТ 15150.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха:

- от минус 50 до минус 10 °С на каждые 10 °С изменения температуры не превышает предела допускаемой основной погрешности;
- от минус 10 до +70 °С на каждые 10 °С изменения температуры не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

В соответствии с ГОСТ 14254 по защищенности от воздействия окружающей среды термопреобразователи выполнены в пылеводозащищенном исполнении. Степень защиты от попадания твердых тел, пыли и воды для:

- ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104
ТСМУ 0104Ex, ТСПУ 0104Ex, ТХАУ 0104Ex, ТХКУ 0104Ex IP54;
- ТСМУ 0104А, ТСПУ 0104А, ТХАУ 0104А, ТХКУ 0104А IP55, IP65;
- ТСМУ 0104Exd, ТСПУ 0104Exd, ТХАУ 0104Exd, ТХКУ 0104Exd IP65.

По устойчивости к электромагнитным помехам термопреобразователи соответствуют группе исполнения IV, критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 50746.

Длина монтажной и погружаемой частей термопреобразователей от 60 до 3150 мм в соответствии с ГОСТ 6651 и ГОСТ 6616.

Масса термопреобразователей от 0,4 до 2 кг в зависимости от габаритных размеров.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 15000.

Средний срок службы, лет, не менее 6

(Примечание: при использовании термопреобразователей ТХАУ 0104 при температуре от 1100 до 1300°С срок службы не более 200 ч).

Маркировка взрывозащиты для:

- ТСМУ 0104Ex, ТСПУ 0104Ex, ТХАУ 0104Ex, ТХКУ 0104Ex ExiaIICT6 X;
- ТСМУ 0104Exd, ТСПУ 0104Exd, ТХАУ 0104Exd, ТХКУ 0104Exd 1ExdIICT6.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на руководства по эксплуатации НКГЖ.411521.001РЭ, НКГЖ.411521.002РЭ – типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки соответствует приведенному в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Термопреобразователи с унифицированным сигналом ТСМУ 0104 ___/___ ТСПУ 0104 ___/___ ТХАУ 0104 _____ ТХКУ 0104/ _____	НКГЖ.411521.001 _____	1	Количество, модификация, исполнение и значение погрешности в соответствии с заказом
		НКГЖ.411521.003 _____		
		НКГЖ.411521.005 _____		
		НКГЖ.411521.007 _____		
		НКГЖ.411521.009 _____		
		НКГЖ.411521.011 _____		
		НКГЖ.411521.002 _____		
		НКГЖ.411521.004 _____		
		НКГЖ.411521.006 _____		
		НКГЖ.411521.008 _____		
НКГЖ.411521.010 _____				
2	Руководства по эксплуатации:			
	ТСМУ 0104, ТСПУ 0104	НКГЖ.411521.001РЭ	1	
	ТХАУ 0104, ТХКУ 0104	НКГЖ.411521.002РЭ	1	

Поверка

Поверку термопреобразователей с унифицированным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104 проводят в соответствии с разделами «Методика поверки» руководств по эксплуатации НКГЖ.411521.001РЭ, НКГЖ.411521.002РЭ, согласованными ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2005 г.

Межповерочный интервал составляет два года. При использовании термопреобразователей ТХАУ 0104 при температуре от 1100 до 1300 °С межповерочный интервал – 6 мес.

Основное поверочное оборудование: система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ, калибраторы температуры эталонные КТ-500, КТ-650, КТ-1100, калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 30232-94. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

ГОСТ 13384-93. Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 51330.1-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.

ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

ГОСТ Р 50746-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

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

ТУ 4227-061-13282997-04. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104. Технические условия.

Заключение

Тип термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме ГОСТ 8.558-93.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00071 требованиям взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10, выданный ОС ВСИ «ВНИИФТРИ».

Изготовитель:

ООО НПП «Элемер»
141570 Московская обл.,
Солнечногорский р-н,
Менделеево,
ООО НПП «Элемер»
Тел/Факс: (095) 535-93-82

Первый заместитель генерального
директора ООО НПП «Элемер»



А.В. Косотуров