

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104

#### Назначение средства измерений

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...20 мА.

#### Описание средства измерений

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...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 «Ех» - ТСМУ 0104Ех, ТСПУ 0104Ех, ТХАУ 0104Ех, ТХКУ 0104Ех;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с добавлением в их шифре индекса «Ехd» - ТСМУ 0104Ехd, ТСПУ 0104Ехd, ТХАУ 0104Ехd, ТХКУ 0104Ехd.

Таблица 1

Модификация, исполнение термопреобразователя	Первичный преобразователь		Исполнение преобразователя измерительного	Примечание
	НСХ	в соответствии с		
ТСМУ 0104, ТСМУ 0104Ехd ТСМУ 0104Ех	50М, 100М	ГОСТ 6651	ИП 0104/М ИП 0104Ех/М	Преобразователи измерительные ИП 0104 зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
ТСПУ 0104, ТСПУ 0104Ехd ТСПУ 0104Ех	50П, 100П или Pt100	ГОСТ 6651 или DIN № 43760	ИП 0104/П ИП 0104Ех/П	
ТХАУ 0104, ТХАУ 0104Ехd ТХАУ 0104Ех	ТХА ХА(К)	ГОСТ 6616	ИП 0104/ХА ИП 0104Ех/ХА	
ТХКУ 0104, ТХКУ 0104Ехd ТХКУ 0104Ех	ТХК ХК(L)		ИП 0104/ХК ИП 0104Ех/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 за-висимостью;
- по связи между входными и выходными цепями – с гальванической связью;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерения – многопредельными, перенастраиваемыми.

Общий вид термопреобразователей представлен на рисунках 1, 2.

П р и м е ч а н и е – Термопреобразователи в соответствии с технической документацией НКГЖ.411521.001,..., НКГЖ.411521.010 могут иметь монтажные части, отличающиеся от представленных на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – ТСМУ 0104, ТСПУ 0104,  
ТХАУ 0104, ТХКУ 0104,  
ТСМУ 0104Ex, ТСПУ 0104Ex,  
ТХАУ 0104Ex, ТХКУ 0104Ex



Рисунок 2 - ТСМУ 0104Exd,  
ТСПУ 0104Exd,  
ТХАУ 0104Exd,  
ТХКУ 0104Exd

**Метрологические и 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)	
	120; 130; 150	±1,0; ±0,75; ±0,5 (≤60) ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80) ±0,5; ±0,25 (≥100)	±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)	
	0		±1,0; ±0,75; ±0,5 (≤60) ±0,75; ±0,5; ±0,25 (80) ±0,5; ±0,25 (≥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)

П р и м е ч а н и е - \*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)	
0	200	±1,5; ±1,0; ±0,75 ±1,0; ±0,75; ±0,5	(100) (≥120)
	300; 400; 500; 600	±1,5; ±1,0; ±0,75 ±0,75; ±0,5 ±0,5; ±0,25	(100) (120) (≥160)
	700; 800; 900; 1000	±1,0; ±0,75; ±0,5 ; ±0,25	(≥250)
	1100; 1200; 1300	±1,0; ±0,75; ±0,5 ; ±0,3*	(≥250)
0	200	-	±1,5; ±1,0; ±0,75; ±0,5 (100) ±1,0; ±0,75; ±0,5 (≥120)
	250		±1,5; ±1,0; ±0,75; ±0,5 (100) ±0,75; ±0,5 (≥120)
	300; 350; 400; 450; 500; 550; 600		±1,5; ±1,0; ±0,75 (100) ±0,75; ±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) В или (36) В, взрывозащищенных термопреобразователей ТСМУ 0104Ex, ТСПУ 0104Ex, ТХАУ 0104Ex, ТХКУ 0104Ex – от искробезопасных источников напряжением (24) В.

Сопrotивление нагрузки  $R_n = 1$  кОм при напряжении питания  $U_n = 36$  В и  $R_n = 0,5$  кОм при  $U_n = 24$  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 плюс 70 °С для климатического исполнения С2 по ГОСТ Р 52931;
- от минус 10 до плюс 60 °С для климатического исполнения С3 по ГОСТ Р 52931,  
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, IP55, IP65;

- ТСМУ 0104Exd, ТСПУ 0104Exd, ТХАУ 0104Exd, ТХКУ 0104Exd

IP65.

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

наносится на таблички, прикрепленные к корпусу термопреобразователей - термотрансферным способом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.411521.001РЭ, НКГЖ.411521.002РЭ – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 1 – Комплектность

№ 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 - в соответствии с заказом
		НКГЖ.411521.003____	1	
		НКГЖ.411521.005____	1	
		НКГЖ.411521.007____	1	
		НКГЖ.411521.009____	1	
		НКГЖ.411521.011____	1	
		НКГЖ.411521.002____	1	
		НКГЖ.411521.004____	1	
		НКГЖ.411521.006____	1	
		НКГЖ.411521.008____	1	
		НКГЖ.411521.010____	1	
2	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411521.00ХРЭ	1	

### Поверка

осуществляется по Рекомендации МИ 3340-2011 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 18.11.2011 г.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.411521.001РЭ, НКГЖ.411521.002РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к термопреобразователям с унифицированным выходным сигналом ТСМУ 0104, ТСПУ 0104, ТХАУ 0104, ТХКУ 0104:**

1. ГОСТ 30232-94. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.
2. ГОСТ 13384-93. Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.
5. ГОСТ 8.558-93. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
6. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
7. 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.
8. ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (при их наличии)**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»  
124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел: (495) 925-51-47 Факс: (499) 710-00-01  
E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт  
физико-технических и радиотехнических измерений»  
141570 Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево  
тел./факс: (495) 744-81-12; e-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Аттестат аккредитации от 04.12.2008г., регистрационный № 30002-08.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.