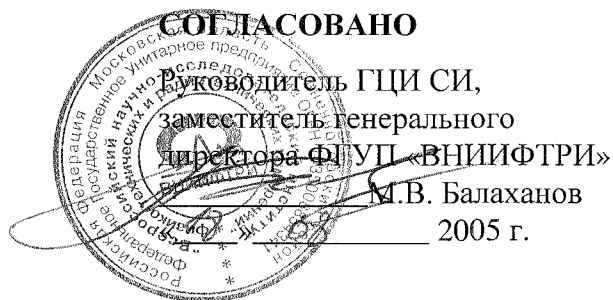


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



Термопреобразователи универсальные <b>ТПУ 0304</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>29935-05</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4227-062-13282997-04

### Назначение и область применения

Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304 (далее – термопреобразователи) предназначены для измерения и непрерывного преобразования температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ в унифицированный выходной сигнал постоянного тока  $4 \pm 20$  мА.

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

Термопреобразователи применяются в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

### Описание

Термопреобразователи выпускаются в двух модификациях – ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М2, отличающихся конструктивными особенностями.

В состав термопреобразователей входят:

- первичные преобразователи температуры;
- измерительные преобразователи ИП 0304/М1 (для ТПУ 0304/М1) и ИП 0304/М2 (для ТПУ 0304/М2) (далее - ИП);
- светодиодный (СД) или жидкокристаллический (ЖК) модули индикации (для ТПУ 0304/М2).

В качестве первичных преобразователей температуры используются термопреобразователи сопротивления (ТС) или термоэлектрические преобразователи (ТП), приведенные в таблице 1.

Составные части термопреобразователей предназначены:

- ТС – для преобразования температуры в электрическое сопротивление;
- ТП – для преобразования температуры в термоэлектродвижущую силу (т.э.д.с);

- ИП – для преобразования сигнала, поступающего от ТС или от ТП, в унифицированный сигнал постоянного тока  $4 \div 20$  мА;
- модуль индикации – для индикации текущих значений измеряемых температур.

В состав ИП входит компенсатор температуры «холодного» спая ТП.

ИП выполнен в виде единого конструктивного узла, который устанавливается в головку термопреобразователя.

Для конструктивного исполнения ТПУ 0304/М2 с индикацией текущих значений измеряемых температур ИП с присоединенным к нему модулем индикации устанавливается в головку термопреобразователя.

ИП является микропроцессорным устройством, которое с помощью программного обеспечения настраивается на любой тип первичных преобразователей и поддиапазон измерений в пределах диапазонов, указанных в таблице 1.

Термопреобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное - ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М2;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с добавлением в их шифре индекса «Ех» - ТПУ 0304Ех/М1, ТПУ 0304Ех/М2;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с добавлением в их шифре индекса «Ехd» - ТПУ 0304Ехd /М1, ТПУ 0304Ехd/М2;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС с добавлением в их шифре индекса «А» - ТПУ 0304А/М1, ТПУ 0304А/М2 .

### Основные технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики ТПУ 0304

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %, (класс точности) для индекса заказа		Тип первичного преобразователя
	А	Б	
минус 50 ÷ плюс 200 °С	±0,15 (0,15)	±0,25 (0,25)	100М
минус 50 ÷ плюс 600 °С	±0,1 (0,1)	±0,2 (0,2)	100П
минус 50 ÷ плюс 350 °С	±0,1 (0,1)	±0,2 (0,2)	Pt100
минус 50 ÷ плюс 1100 °С	±0,15 (0,15)	±0,3 (0,3)	ТЖК(Ј)
минус 50 ÷ плюс 600 °С	±0,2 (0,2)	±0,4 (0,4)	ТХК(L)
минус 50 ÷ плюс 1300 °С	±0,15 (0,15)	±0,5 (0,5)[ ±0,3 (0,3)]*	ТХА(K)
0 ÷ плюс 1700 °С	±0,15 (0,15)	±0,4 (0,4)	ТПП(S)
плюс 300 ÷ плюс 1800 °С	±0,25 (0,25)	±0,5 (0,5)	ТПР(B)
0 ÷ плюс 2500 °С	±0,3 (0,3)	±0,6 (0,6)	ТВР(A-1)
0 ÷ плюс 1300 °С	±0,15 (0,3)	±0,3 (0,3)	ТНН(N)

\* По отдельному заказу

Питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением:

- 15÷36 В для ТПУ 0304, ТПУ 0304Ехd, ТПУ 0304А;
- 15÷24 В для ТПУ 0304Ех.

Мощность, потребляемая термопреобразователями при номинальном напряжении питания  $U_n = 24$  В, не более 0,6 Вт, при  $U_n = 36$  В - не более 0,8 Вт.

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

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации термопреобразователи:

- согласно ГОСТ 12997 соответствуют
  - ТПУ 0304/М1, ТПУ 0304/М2, ТПУ 0304/М2 с СД модулем индикации - группе исполнения С2 в расширенной области температур от минус 50 до плюс 70 °С;
  - ТПУ 0304/М2 с ЖК модулем индикации - группе исполнения С3 в расширенной области температур от минус 10 до плюс 60 °С.
  - ТПУ 0304А, ТПУ 0304Ех, ТПУ 0304Ехd - группе исполнения С3 в расширенной области температур от минус 10 до плюс 70 °С;
  - ТПУ 0304А, ТПУ 0304Ех, ТПУ 0304Ехd, а также ТПУ 0304А/М2, ТПУ 0304Ех/М2 и ТПУ 0304Ехd/М2 с СД модулями индикации - группе исполнения С2;
- согласно ГОСТ 15150 соответствуют
  - ТПУ 0304А, ТПУ 0304Ехd, а также ТПУ 0304А/М2 и ТПУ 0304Ехd/М2 с СД модулями индикации - виду климатического исполнения Т3 в расширенной области температур от минус 25 до плюс 80 °С;
  - ТПУ 0304Ех, а также ТПУ 0304Ех/М2 с СД модулем индикации - виду климатического исполнения Т3 в расширенной области температур от минус 25 до плюс 70 °С;
- ТПУ 0304А, а также ТПУ 0304А/М2 с СД модулем индикации, предназначенные для работы на АЭС «Бушер», - исполнению ТВ3.

Предел допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

По устойчивости к электромагнитным помехам термопреобразователи согласно ГОСТ Р 50746 соответствуют:

- ТПУ 0304, ТПУ 0304Ех, ТПУ 0304Ехd - группе исполнения Ш, критерий функционирования А ;
- ТПУ 0304А - группе исполнения Ю, критерий функционирования А, - группе исполнения Ш, критерий функционирования А.

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:

- ТПУ 0304, ТПУ 0304Ех, ТПУ 0304А IP55, IP65;
- ТПУ 0304Ехd IP65.

Длина монтажной и погружаемой частей термопреобразователей от 50 до 3550 мм в соответствии с ГОСТ 6651 и ГОСТ 6616.

Масса термопреобразователей от 0,3 до 2,4 кг в зависимости от габаритных размеров.

Средняя наработка на отказ термопреобразователей:

- ТПУ 0304 не менее 30000 ч;
- ТПУ 0304А, предназначенных для работы на АЭС «Бушер», не менее 50000 ч.

Средний срок службы не менее 12 лет.

(Примечание: при использовании термопреобразователей при температуре от 1100 до 2500°С срок службы не более 200 ч).

Маркировка взрывозащиты для:

- ТПУ 0304Ех/М1, ТПУ 0304Ех/М2 ExiaIICT6 X;
- ТПУ 0304Ехd/М1, ТПУ 0104Ехd/М2 IExdIICT6.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на руководство по эксплуатации НКГЖ.405591.001РЭ и паспорта НКГЖ.411611.001ПС и НКГЖ.411611.002ПС – типографским способом.

### Комплектность

Комплект поставки соответствует приведенному в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304___/М1	НКГЖ.411611.001	1	Количество, модификация, исполнение и индекс заказа в соответствии с заказом
	ТПУ 0304___/М2	НКГЖ.411611.002	1	
2.	Модуль интерфейсный с гальванической развязкой МИГР-01		1 (на партию)	По отдельному заказу
3.	Комплект программного обеспечения		1 (на партию)	
4	Руководства по эксплуатации ТПУ 0304	НКГЖ.411611.001РЭ	1	
5	Паспорта: ТПУ 0304/М1	НКГЖ.411611.001ПС	1	
	ТПУ 0304/М2	НКГЖ.411611.002ПС	1	
Примечание. В комплект поставки может входить несколько первичных преобразователей				

## Поверка

Поверку термопреобразователей универсальных ТПУ 0304 проводят в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации НКГЖ.411611.001РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.07.2005 г.

Межповерочный интервал составляет два года. При использовании термопреобразователей универсальных ТПУ 0304 при температуре от 1100 до 2500 °С межповерочный интервал – 6 мес.

### Основное поверочное оборудование.

- Калибраторы температуры эталонные КТ-110, КТ-500, КТ-650, КТ-1100 [основные погрешности воспроизведения температуры, °С, для :
 

- КТ-110	$\pm 0,15$ ;
- КТ-500, КТ-650	$\pm(0,05+0,0006 \cdot t)$ ;
- КТ-1100	$\pm 1,5$ ].
- Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 (основная погрешность измерений тока  $\pm 0,003$  мА).

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. 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 6651-94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

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

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

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

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

ТУ 4227-062-13282997-04. Термопреобразователи универсальные ТПУ 0304. Технические условия.

## Заключение

Тип термопреобразователей универсальных ТПУ 0304 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.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00105 требованиям взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10, выданный ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» 28 июля 2005 г.

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