

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству  
№ 4044306 утвержденных типов  
средств измерений



СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ГЦИ СИ,  
ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин  
02 2010 г.

<b>Термопреобразователи серии ИТ</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>17943-10</u> Взамен № <u>17943-04</u>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-065-10474265-2009.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термопреобразователи серии ИТ (далее — термопреобразователи) предназначены для измерений температуры жидкостей, сыпучих материалов и газообразных сред, путем преобразования сигнала, поступающего с первичного преобразователя температуры на измерительный преобразователь в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА, а также в цифровой код, с цифровой индикацией измеряемого параметра или без индикации.

Термопреобразователи применяются в автоматизированных системах управления, контроля и регулирования технологическими процессами в энергетике, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности.

Модификации термопреобразователей во взрывозащищенном исполнении по ГОСТ Р 52350.0, ГОСТ Р 52350.1 с маркировкой взрывозащиты «1Ex d IIC T6X» могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

## ОПИСАНИЕ

Термопреобразователи серии ИТ состоят из первичного преобразователя температуры (термометра сопротивления или термоэлектрического преобразователя) и измерительного преобразователя (НПТ). Первичный преобразователь температуры помещён в защитную арматуру в виде герметичной трубки из нержавеющей стали (термозонд). Измерительный преобразователь либо жёстко крепится к термозонду (ИТ-1), либо соединяется с термозондом гибким кабелем (ИТ-2). Измерительный преобразователь может содержать цифровой индикатор.

Термопреобразователи серии ИТ имеют следующие модели:

- ИТ-1.хх, ИТ-1.хх-Ех – термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом постоянного тока и встроенным измерительным преобразователем НПТ-1.хх, НПТ-1.хх-Ех;
- ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех – термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом постоянного тока, цифровой индикацией и встроенным измерительным преобразователем НПТ-1Ц(В);
- ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех – термопреобразователь с интерфейсом RS-485, цифровой индикацией и встроенным измерительным преобразователем НПТ-1ЦМ(В);
- ИТ-2.хх – термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом постоянного тока и выносным измерительным преобразователем НПТ-2.хх;
- ИТ-2Ц – термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом постоянного тока, цифровой индикацией и выносным измерительным преобразователем НПТ-2Ц;

- ИТ-2ЦМ – термопреобразователь с интерфейсом RS-485, цифровой индикацией и выносным измерительным преобразователем НПТ-2ЦМ.

Термопреобразователи ИТ-1Ц, ИТ-1ЦМ, ИТ-1.6, ИТ-1.7, ИТ-2Ц, ИТ-2ЦМ, ИТ-2.6, ИТ-2.7 являются программируемыми.

В аналоговых термопреобразователях сигнал от первичного преобразователя температуры поступает на вход дифференциального усилителя, выходное напряжение которого подаётся на вход преобразователя напряжения в токовый выходной сигнал.

В микроконтроллерных термопреобразователях сигнал от первичного преобразователя температуры подаётся на вход аналого-цифрового преобразователя. Оцифрованный сигнал обрабатывается микроконтроллером. Результат выводится на индикатор и выдаётся в локальную сеть (по запросу) или подаётся на цифро-аналоговый преобразователь, а затем на преобразователь напряжения в токовый выходной сигнал. Нормализация входного и выходного аналогового сигнала, задание диапазонов индикации и преобразования, настройка параметров цифрового интерфейса осуществляется программно.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные характеристики термопреобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель	Модификация	Датчик температуры	Диапазоны измерения, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	Выход	Цифровая индикация	Климатическое исполнение
ИТ-1, ИТ-2	ИТ-1.1х, ИТ-1.1х-Ех	М	-50...+50; -50...+150; -50...+200; 0...+100; 0...+200	±0,5 %	(4..20)мА	нет	для ИТ-х.1х, ИТ-х.2х, ИТ-х.3х, ИТ-х.4х: УХЛ 3.1* при (-10...50)°С;  для ИТ-2.хР: УХЛ 4.2* при (-10...50)°С;  для остальных: УХЛ 3.1* при (-40...70)°С
	ИТ-1.2х, ИТ-1.2х-Ех	ТХА	0...+200; 0...+400; 0...+600; 0...+800; 0...+1000 <sup>1)</sup> ; 0...+1200 <sup>1)</sup>	±1,0 %			
	ИТ-1.3х, ИТ-1.3Е-Ех	ТХК	0...+300; 0...+400; 0...+500; 0...+600	±1,0 %			
	ИТ-1.4х, ИТ-1.4х-Ех	Pt, П	-50...+50; 0...+100; 0...+200; 0...+400; 0...+500	±0,5 %			
	ИТ-1.6х, ИТ-1.6В-Ех, ИТ-2.6х	Pt, П, М	Любой в пределах -50...+500, но не менее 100°С	±0,5 %			
	ИТ-1.7х, ИТ-1.7В-Ех, ИТ-2.7х	ТХА, ТХК	Любой в пределах -50...+1200, но не менее 200°С	±1,0 %			
ИТ-1Ц, ИТ-2Ц	ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-2Ц	Pt, П, М; ТХА, ТХК	не менее 100°С для ТС (в пределах -50...+500), не менее 200 °С для ТП (в пределах -50...+1200)	±0,5 %	(4..20)мА	4-разряд. ЖКИ	УХЛ 3.1* при (-30...70)°С
ИТ-1ЦМ, ИТ-2ЦМ	ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех, ИТ-2ЦМ	Pt, П, М; ТХА, ТХК; (-1,9 ..+2,5)В; (0 ..6200)Ом	не менее 100°С для ТС (в пределах -50...+500), не менее 200 °С для ТП (в пределах -50...+1200)	±0,5 %	RS-485, Modbus	4-разряд. СДИ	УХЛ 3.1* при (-40...70)°С

### Примечания

1 Диапазоны (0...+1000)°С и (0...+1200)°С только для ИТ-1.2Г.

2 Обозначения: ЖКИ - жидкокристаллический индикатор, СДИ - светодиодный индикатор, ТП - термоэлектрический преобразователь, ТС - термометр сопротивления.

3 Типы НСХ датчиков температуры по ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ Р 8.625-2006.

По устойчивости к климатическим воздействиям (ГОСТ 15150) термопреобразователи имеют следующие исполнения:

- |  |   |
|--|---|
| - ИТ-2.хР  | УХЛ 4.2*, но при температуре (-10...+50)°С; |
| - ИТ-1.1х, ИТ-1.2х, ИТ-1.3х, ИТ-1.4х   | УХЛ 3.1*, но при температуре (-10...+50)°С; |
| - ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-2Ц   | УХЛ 3.1*, но при температуре (-30...+70)°С; |
| - ИТ-1.хх-Ех, ИТ-1.6х, ИТ-1.7х, ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех,<br>ИТ-2.6х, ИТ-2.7х, ИТ-2ЦМ | УХЛ 3.1*, но при температуре (-40...+70)°С. |

По устойчивости к механическим воздействиям (ГОСТ Р 52931) термопреобразователи соответствуют следующим группам:

- |   |     |
|---|-----|
| - ИТ-1.хх, ИТ-1.хх-Ех, ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех | V2; |
| - ИТ-2.хх, ИТ-2Ц, ИТ-2ЦМ                                      | N2. |

По защищённости от проникновения пыли и воды (ГОСТ 14254) термопреобразователи имеют следующие исполнения:

- |  |       |
|--|-------|
| - ИТ-1.хЕ-Ех, ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех               | IP65; |
| - ИТ-1.хА, ИТ-1.хА-Ех, ИТ-1.хГ, ИТ-1.хГ-Ех, ИТ-2.хД, ИТ-2Ц, ИТ-2ЦМ | IP54; |
| - ИТ-2.хР  | IP20. |

Напряжение питания постоянного тока:

- |  |             |
|--|-------------|
| - ИТ-1.хх, ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-2.хх, ИТ-2Ц | (9...30) В; |
| - ИТ-1.хх-Ех                                 | (9...27) В; |
| - ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех, ИТ-2ЦМ                | (7...30) В. |

Потребляемая мощность, не более:

- |  |         |
|--|---------|
| - ИТ-1.хх, ИТ-1.хх-Ех, ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-2.хх, ИТ-2Ц | 0,6 ВА; |
| - ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех, ИТ-2ЦМ                            | 2 ВА.   |

Габаритные и присоединительные размеры термопреобразователей должны соответствовать размерам, указанным в руководствах по эксплуатации на данную модель. Размеры термопреобразователей зависят от длины термозонда:

- |   |                  |                    |
|---|------------------|--------------------|
| - ИТ-1.хА, ИТ-1.хА-Ех                         | от 57×95×270 мм  | до 57×95×2190 мм;  |
| - ИТ-1.хГ, ИТ-1.хГ-Ех                         | от 57×160×320 мм | до 57×160×2240 мм; |
| - ИТ-1.хЕ-Ех                                  | от 57×130×244 мм | до 57×130×2164 мм; |
| - ИТ-1.хВ-Ех, ИТ-1Ц.В-Ех, ИТ-1ЦМ.В-Ех         | от 61×165×290 мм | до 61×165×2210 мм; |
| - ИТ-1Ц, ИТ-1ЦМ                               | от 35×100×238 мм | до 35×100×2178 мм; |
| - измерительный преобразователь ИТ-2.хД       | 65×157×40 мм;    |                    |
| - измерительный преобразователь ИТ-2.хР       | 35×92×58 мм;     |                    |
| - измерительный преобразователь ИТ-2Ц, ИТ-2ЦМ | 35×100×94 мм.    |                    |

Размеры термозонда для ИТ-2, ИТ-2Ц, ИТ-2ЦМ соответствуют размерам ИТ-1.хА.

Масса термопреобразователей зависит от длины термозонда и конструкции корпуса:

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| - масса термопреобразователей ИТ-1 | от 0,2 до 2,0 кг; |
| - масса термопреобразователей ИТ-2 | от 0,3 до 1,3 кг. |

Средняя наработка на отказ, не менее 32 000 ч.

Средний срок службы, не менее 8 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации и на этикетку (шильдик) термопреобразователя.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Термопреобразователь серии ИТ	Модель	1 шт.	Вариант (модель) исполнения – в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	АВДП. 4051хх.ххх.ххРЭ	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. РЭ на партию до 10 преобразователей, поставляемых в один адрес.
Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению	АВДП. 4051хх.ххх.ххРП	1 экз.	Только для ИТ-1ЦМ, ИТ-2ЦМ. Допускается прилагать 1 экз. РП на партию до 10 преобразователей, поставляемых в один адрес.
Методика поверки	АВДП.400500.001 МП	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. МП на партию до 10 преобразователей, поставляемых в один адрес.
Паспорт	АВДП. 4051хх.ххх.ххПС	1 экз.	

## ПОВЕРКА

Поверка термопреобразователей проводится в соответствии с Инструкцией «Термопреобразователи серии ИТ. Методика поверки. АВДП.400500.001 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» «25» декабря 2009 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Основные характеристики	Рекомендуемое оборудование
Термостат нулевой	Погрешность термостатирования $\pm 0,02^\circ\text{C}$ .	ТН-12
Термостат	Диапазон температур от минус $60^\circ\text{C}$ до плюс $260^\circ\text{C}$ . Погрешность термостатирования $\pm 0,02^\circ\text{C}$ .	U15C ТГЛ 32386
Калибратор температуры сухоблочный	Диапазон температур (30...500) $^\circ\text{C}$ , основная абсолютная погрешность воспроизведения температур $\pm(0,05+0,0006\times t)^\circ\text{C}$ .	КТ-500 АТС-650
Калибратор температуры	Диапазон (300...1100) $^\circ\text{C}$ , основная абсолютная погрешность воспроизведения температур $\pm 1,5^\circ\text{C}$ .	КТ-1100
Задатчик напряжения	Диапазон задания напряжения от минус 2,5 В до +2,5 В. Дискретность задания (разрешение) не менее 0,005 мВ	Р3003, ИКСУ-200Ех
Магазин сопротивления	Диапазон задания сопротивления до 10000 Ом. Дискретность задания не менее 0,01 Ом. Класс точности 0,02	Р4831
Омметр	Основная погрешность в диапазоне до 300 Ом $\pm 0,014\%$ .	Щ-306-1 ИКСУ-2000
Вольтметр универсальный	Основная погрешность измерения постоянного напряжения в диапазоне от 0 до 2 В не более $\pm 0,03\%$ . Основная погрешность измерения постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА не более 0,05 %	Серия В7 и др.
Эталонная катушка сопротивления	Сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01 Сопротивление 10 Ом, класс точности 0,01	Р 331 Р321
Термометр лабораторный	Диапазон измерения от 0 до $50^\circ\text{C}$ , цена деления $0,1^\circ\text{C}$	ТЛ-4

Межповерочный интервал – два года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.558-93	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры.
ГОСТ 30232-94	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.
ГОСТ 26.011-80	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
ГОСТ Р 8.625-2006	ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ 6616-94	Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.585-2001	ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие техниче-

	ские 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 52350.0-2005	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования.
ГОСТ Р 52350.1-2005	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1. Взрывонепроницаемые оболочки.
ГОСТ Р 52350.11-2005	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».
ТУ 4211-065-10474265-2009	Термопреобразователи серии ИТ. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип термопреобразователей серии ИТ утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Выдан сертификат соответствия № РОСС RU.H006.V00155 от 24.04.2010 г.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ЗАО «НПП «Автоматика»

Адрес: 600016, Россия, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, 77.

Телефон: (4922) 475-309, 475-290.

Факс: (4922) 215-742.

Директор ЗАО «НПП «Автоматика»



Ю.Ф. Петров

Согласовано:

Начальник лаборатории МО

термометрии ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Е.В. Васильев