ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.004.А № 40443

Срок действия до 29 июня 2025 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Термопреобразователи серии ИТ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО "НПП "Автоматика", г. Владимир

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **17943-10**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
АВДП.400500.001 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Свидетельство об утверждении типа продлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **29 июня 2020 г. № 1098**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства А.В.Кулешов

"03" 0[illegible] 2020 г.

Серия СИ № 044813

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи серии ИТ

Назначение средства измерений

Термопреобразователи серии ИТ (далее — термопреобразователи) предназначены для измерений температуры жидкостей, сыпучих материалов и газообразных сред путём 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 контроля, регулирования и управления технологическими процессами в энергетике, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности.

Описание средства измерений

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.

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.

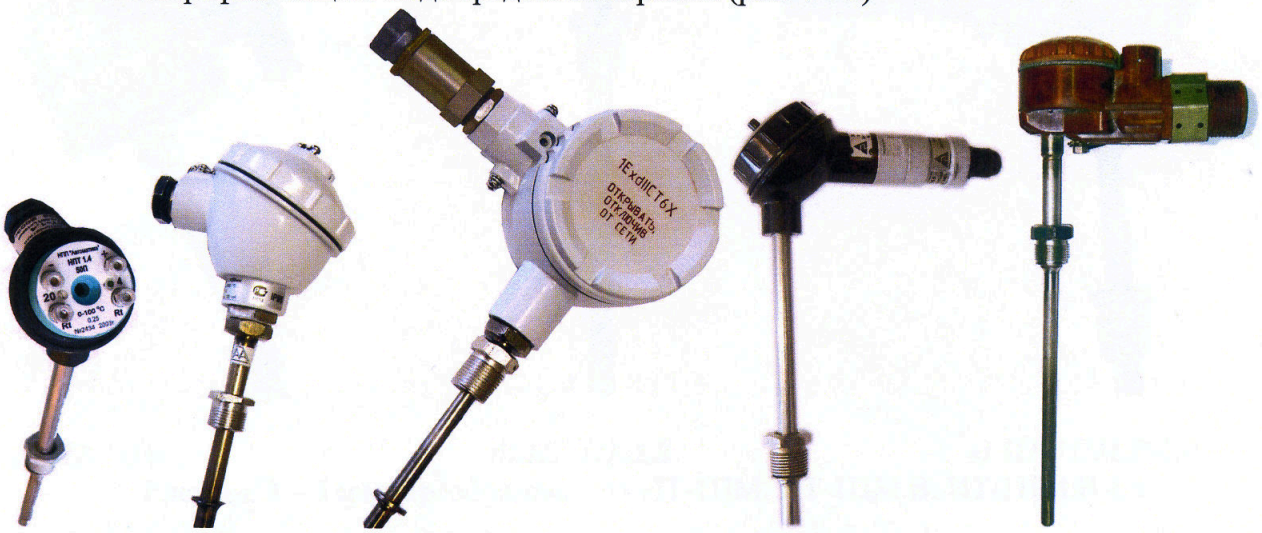
Термопреобразователи серии ИТ имеют следующие модели:

- 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.

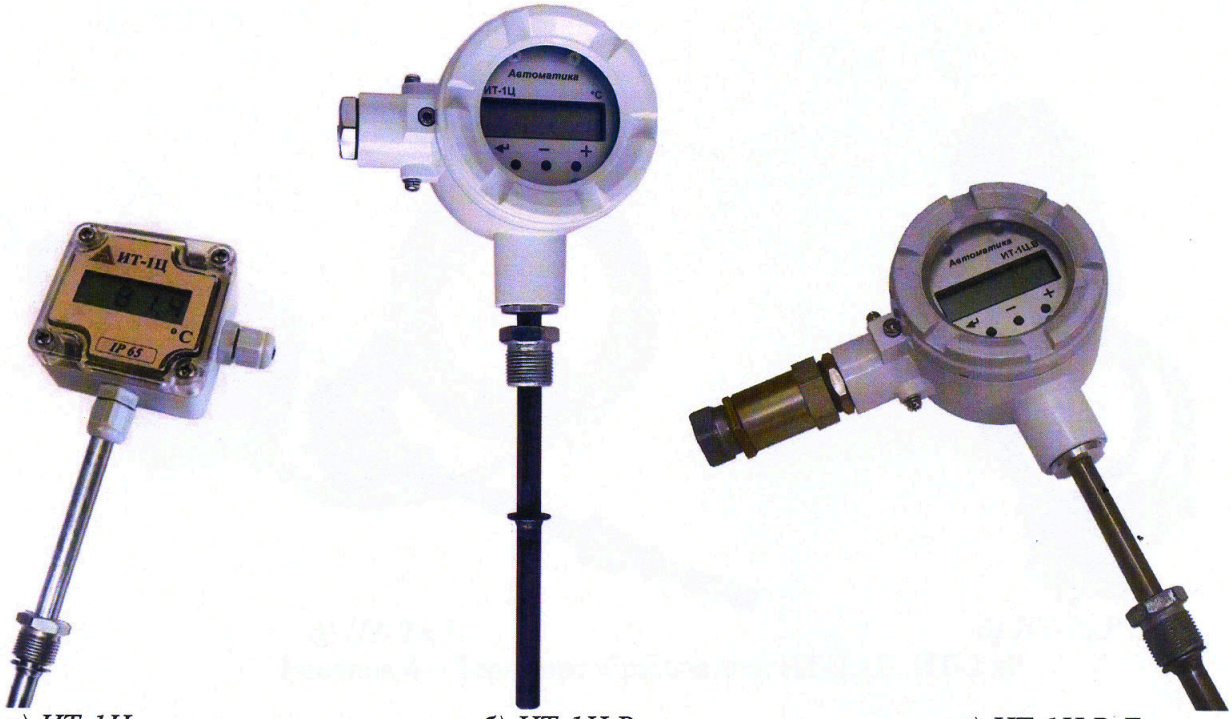
Модификации термопреобразователей во взрывозащищённом исполнении по ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002 с маркировкой взрывозащиты «1Ex d IIC T6X» могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Фотографии общего вида средств измерений (рис. 1 - 6)



а) ИТ-1.хА б) ИТ-1.хБ в) ИТ-1.хВ-Ех г) ИТ-1.хГ д) ИТ-1.хЕ-Ех

Рисунок 1 – Термопреобразователи ИТ-1.хА, ИТ-1.хБ, ИТ-1.хВ, ИТ-1.хГ, ИТ-1.хЕ



а) ИТ-1Ц б) ИТ-1Ц.В в) ИТ-1Ц.В-Ех

Рисунок 2 – Термопреобразователи ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В, ИТ-1Ц.В-Ех

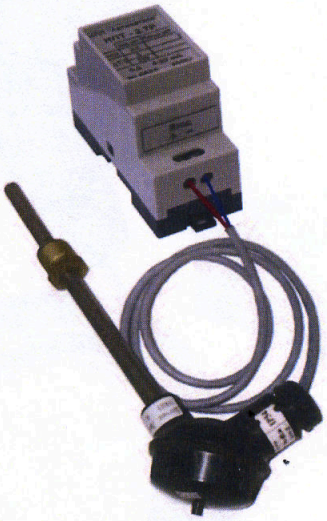
а) ИТ-1ЦМ

б) ИТ-1ЦМ.В

в) ИТ-1ЦМ.В-Ex

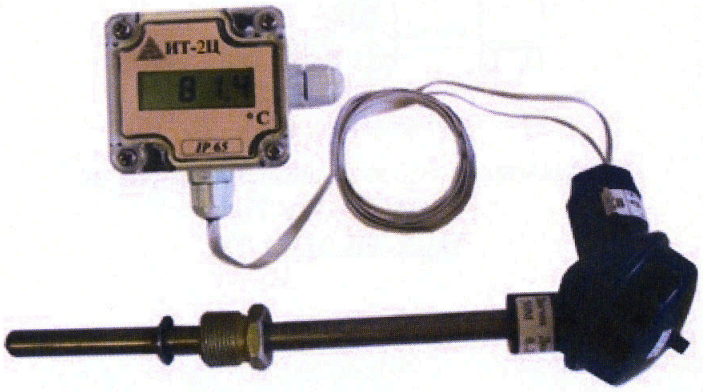
Рисунок 3 – Термопреобразователи ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В, ИТ-1ЦМ.В-Ex

а) ИТ-2.хД



б) ИТ-2.хР

Рисунок 4 – Термопреобразователи ИТ-2.хД, ИТ-2.хР



а) ИТ-2Ц

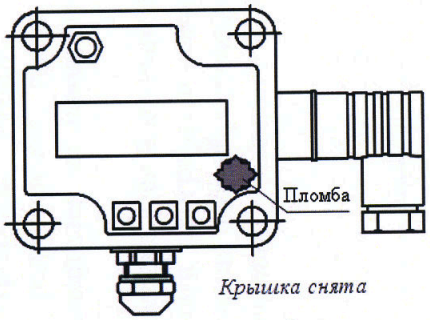
б) ИТ-2Ц.В

Рисунок 5 – Термопреобразователи ИТ-2Ц, ИТ-2Ц.В

б) ИТ-2ЦМ

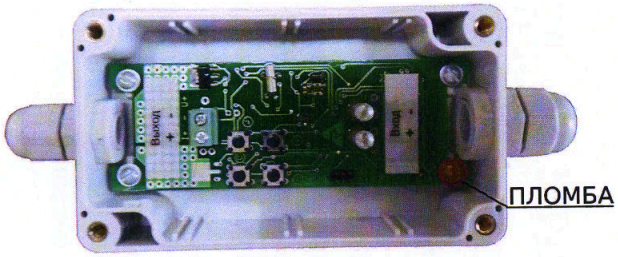
в) ИТ-2ЦМ.В

Рисунок 6 – Термопреобразователи ИТ-2ЦМ, ИТ-2ЦМ.В

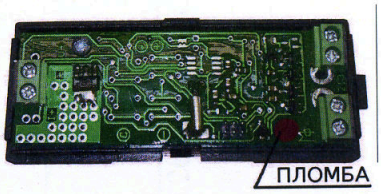


а) Верхняя плата преобразователей ИТ-1Ц, ИТ-2Ц, ИТ-1ЦМ, ИТ-2ЦМ

б) Лицевая фальшпанель преобразователей ИТ-1Ц.В(-Ex), ИТ-2Ц.В, ИТ-1ЦМ.В(-Ex), ИТ-2ЦМ.В



в) Плата преобразователей ИТ-2.хД (крышка снята)



г) Плата преобразователей ИТ-2.хР (крышка снята)

Рисунок 7 – Места пломбирования термопреобразователей

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термопреобразователей состоит только из встроенной, метрологически значимой части ПО.

Измерительная часть приборов выполнена в виде встроенной периферии микроконтроллера, которая и обеспечивает соответствующие метрологические характеристики. Алгоритмы измерения, сбора, обработки, представления, хранения и передачи информации записываются в микросхему микроконтроллера на этапе изготовления термопреобразователей на заводе-изготовителе и их изменение невозможно.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется благодаря функциональной возможности управляющего микроконтроллера включить аппаратную защиту от считывания памяти программ и памяти данных. Это позволяет защитить микроконтроллер от считывания (и частичного изменения) программного обеспечения и калибровочных таблиц.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение для каждой модели						
	ИТ-1.6х	ИТ-1.7х	ИТ-2.6х	ИТ-2.7х	ИТ-1Ц, ИТ-2Ц	ИТ-1ЦМ, ИТ-2ЦМ	
						аналоговый модуль	цифровой модуль
Наименование ПО	npt1r56d.asm	npt1t56d.asm	npt2r56d.asm	npt2t56d.asm	main.c	tc.asm	tc.asm
Идентификационное наименование ПО	npt1r56d.hex	npt1t56d.hex	npt2r56d.hex	npt2t56d.hex	it-1c.hex	tc.hex	tc.hex
Номер версии ПО (идентификационный номер)	1r.56	1t.56	2r.56	2t.56	-	1.02	1.1
Цифровой идентификатор ПО (дата компиляции)	12.02.2008	24.01.2008	12.02.2008	31.01.2008	18.05.2013	27.12.2013	20.04.2011

Метрологические и технические характеристики

Основные характеристики термопреобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модель	Модификация	Датчик температуры	Диапазоны измерения, °С	Пределы допускаемой основной приведённой 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[1)]; 0...+1200[1)]	±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 %			

Модель	Модификация	Датчик температуры	Диапазоны измерения, °С	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности	Выход	Цифровая индикация	Климатическое исполнение
ИТ-1Ц, ИТ-2Ц	ИТ-1Ц, ИТ-1Ц.В-Ex, 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-Ex, 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 6651-2009.

По устойчивости к климатическим воздействиям (ГОСТ 15150-69) 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, ИТ-2.6х, ИТ-2.7х, ИТ-2ЦМ	УХЛ 3.1*, но при температуре (-40...+70)°С.

По устойчивости к механическим воздействиям (ГОСТ Р 52931-2008) 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 14254-96) 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 В·А;
- ИТ-1ЦМ, ИТ-1ЦМ.В-Ех, ИТ-2ЦМ	2 В·А.

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
наносится:
- на титульные листы руководства по эксплуатации АВДП.405100.000 РЭ и на паспорта

АВДП.405100.000 ПС типографским способом;
- на табличку, прикреплённую к прибору, - фотохимическим способом

Комплектность средства измерений
Комплектность приведена в таблице 3.

Таблица 3

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
осуществляется в соответствии с документом АВДП.400500.001 МП «Термопреобразователи серии ИТ. Методика поверки», утверждённым ФГУП «ВНИИМС» 25.12.2009 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 4:

Таблица 4

Наименование	Основные характеристики	Рекомендуемое оборудование
Термометр эталонный первого разряда по ГОСТ 8.558-2009	Диапазон (-196…+660)°С.	ПТС-10
Термопара платинородий - платиновая эталонная второго разряда	Диапазон (300…1200)°С.	ППО
Термостат нулевой	Погрешность термостатирования ±0,02 °С.	ТН-12

Наименование	Основные характеристики	Рекомендуемое оборудование
Термометр эталонный первого разряда по ГОСТ 8.558-2009	Диапазон (-196…+660)°С.	ПТС-10
Термопара платинородий - платиновая эталонная второго разряда	Диапазон (300…1200)°С.	ППО
Термостат	Диапазон температур от минус 60 °С до плюс 260°С. Погрешность термостатирования ±0,02 °С.	U15C ТГЛ 32386
Калибратор температуры сухоблочный	Диапазон температур (30…500) °С, основная абсолютная погрешность воспроизведения температур ±(0,05+0,0006×t) °С.	КТ-500 АТС-650
Калибратор температуры	Диапазон (300…1100) °С, основная абсолютная погрешность воспроизведения температур ±1,5 °С.	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 ±0,014 %.	Щ-306-1 ИКСУ-2000
Вольтметр универсальный	Основная погрешность измерения постоянного напряжения в диапазоне от 0 до 2 В не более ±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 °С, цена деления 0,1 °С	ТЛ-4

Сведения о методиках (методах) измерений содержаться в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к термопреобразователям серии ИТ

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 6616-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ТУ 4211-065-10474265-2009 Термопреобразователи серии ИТ. Технические условия.
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Изготовитель
ЗАО «НПП «Автоматика».
Адрес: 600016, Россия, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, 77.
ИНН: 7736042404
Телефон: (4922) 475-309, 475-290.
Факс: (4922) 215-742.

Испытательный центр
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. «31» 07 2015 г.