

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ

### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ (далее по тексту - термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры жидких, газообразных, сыпучих сред, а также твердых тел, неагрессивных к материалу защитной арматуры ТП.

### Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на термоэлектрическом эффекте - генерировании термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

ТП состоят из измерительной вставки с одним или двумя чувствительными элементами, защитной оболочки и керамической клеммной платформы или клеммной соединительной головки (или без головки - с присоединительными выводами или разъемами). Термопреобразователи имеют разборные и неразборные конструктивные исполнения. В качестве чувствительных элементов (ЧЭ) применяются термопары с различными типами номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

Преобразователи термоэлектрические серий 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ отличаются друг от друга метрологическими характеристиками и конструктивным исполнением. ТП имеют следующие исполнения: 111ТЕ02, 111ТЕ03, 111ТЕ04, 111ТЕ05, 111ТЕ06, 111ТЕ07, 111ТЕ08, 111ТЕ09, 111ТЕ10, 111ТЕ13, 112ТЕ02, 112ТЕ03, 112ТЕ04, 112ТЕ05, 112ТЕ06, 112ТЕ07, 112ТЕ08, 112ТЕ09, 112ТЕ12, 113ТЕ03, 113ТЕ04, 113ТЕ06, 114ТЕ03, 114ТЕ04, 114ТЕ06, 215ТЕ02, 215ТЕ03, 215ТЕ04, 215ТЕ05, 215ТЕ06, 215ТЕ07, 215ТЕ08, 215ТЕ09, 215ТЕ10, 215ТЕ11.

Исполнения ТП разделены на шесть групп по конструктивному сходству.

В группу 1 входят ТП исполнений 111ТЕ02, 111ТЕ03, 112ТЕ02, которые представляют собой измерительную вставку, помещенную в защитный чехол - завальцованную с одного конца трубку, соединенную с керамической клеммной платформой.

К группе 2 относятся ТП исполнений 111ТЕ04, 111ТЕ07, 111ТЕ08, 111ТЕ09, 111ТЕ10, 112ТЕ03, 112ТЕ06, 112ТЕ07, 112ТЕ08, 112ТЕ09, конструктивно выполненные из несменной (для исполнений 111ТЕ07, 111ТЕ08, 112ТЕ06, 112ТЕ07) или сменной (для исполнений 111ТЕ04, 111ТЕ09, 111ТЕ10, 112ТЕ03, 112ТЕ08, 112ТЕ08) измерительной вставки 111ТЕ03 и защитного чехла в виде завальцованной с одного конца трубки, соединенной с клеммной соединительной головкой. ТП могут использоваться с защитной арматурой (по заказу).

В группу 3 входят ТП исполнений 111ТЕ05, 111ТЕ06, 111ТЕ13, 112ТЕ04, 112ТЕ05, 112ТЕ12, 215ТЕ08, 215ТЕ09, которые состоят из сменной измерительной вставки 111ТЕ02, или 112ТЕ02 и защитного чехла - завальцованной с одного конца трубки, соединенной с клеммной соединительной головкой и защитной арматурой резьбового, фланцевого или спаянного типов.

В группу 4 входят ТП исполнений 113ТЕ03, 114ТЕ03, 215ТЕ10, 215ТЕ11, которые состоят из несменной измерительной вставки, защитного чехла - завальцованной с одного конца трубки, соединенной с небольшой клеммной соединительной головкой. Данные исполнения ТП дополнены присоединительным кабелем (кроме модели 215ТЕ11) и могут поставляться в комплекте с защитной арматурой (по заказу).

В группу 5 входят ТП исполнений 113ТЕ04, 113ТЕ06, 114ТЕ04, 114ТЕ06, 215ТЕ05, состоящие из несменной измерительной вставки, защитного чехла и присоединительного кабеля. Дополнительно могут иметь резьбу для технологического соединения и пружину у основания провода, для предотвращения загиба или повреждения кабеля ТП.

В группу 6 входят ТП исполнений 215TE02, 215TE03, 215TE04, 215TE06, 215TE07, которые состоят из измерительной вставки, защитного чехла и присоединительного кабеля с удлинительными проводами. Конструкция ТП дополнительно предусматривает защитный стержень у основания провода, для предотвращения загиба или повреждения кабеля, а так же штуцер для монтажа ТП (по заказу).

Для обеспечения плотного контакта измерительной вставки с дном защитного чехла конструкцией ТП предусматривается наличие:

- системы прижимной пружины для ТП исполнения 111TE02, 111TE03, 112TE02, 111TE04, 111TE10, 112TE03, 112TE09, 111TE05, 111TE06, 111TE13, 112TE04, 112TE05, 112TE12, 215TE08, 215TE09;

- скользящего компрессионного штуцера для ТП исполнения 113TE03, 114TE03, 215TE10, 113TE04, 113TE06, 114TE04, 114TE06, 215TE03, 215TE02, 215TE05, 215TE04, 215TE07.

Конструкция соединительных головок ТП исполнений 111TE02, 111TE03, 112TE02, 111TE04, 111TE07, 111TE08, 111TE09, 111TE10, 112TE03, 112TE06, 112TE07, 112TE08, 112TE09, 111TE05, 111TE06, 111TE13, 112TE04, 112TE05, 112TE12, 215TE08, 215TE09 предусматривает возможность использовать измерительные преобразователи утвержденных типов (по заказу).

Для всех исполнений ТП измерительная вставка изготавливается из гибкого, вибростойкого кабеля с минеральной изоляцией проводов. Материал защитного чехла измерительной вставки - нержавеющая сталь 310, 316, 321 или никелевый сплав Inconel 600.

Материал защитной арматуры и фланца - сталь AISI316/316L, A350 LF2, ASTM A105, Монель 400, сплав 625, сплав 825, AISI310, AISI321, AISI347H, AISI410, AISI446, Дуплекс F51, Супердуплекс F55, Hayness HR160, АРМКО-железо и другие материалы по заказу.

Преобразователи термоэлектрические серий 111TE, 112TE, 113TE, 114TE, 215TE изготавливаются во взрывозащищенных исполнениях.

Фотографии общего вида ТП приведены на рисунках 1-6.



Рисунок 1 - Общий вид ТП исполнений 111TE02, 111TE03



Рисунок 2 - Общий вид ТП исполнения 112TE02



Рисунок 3 - Общий вид ТП исполнений 111TE05, 112TE04, 215TE08

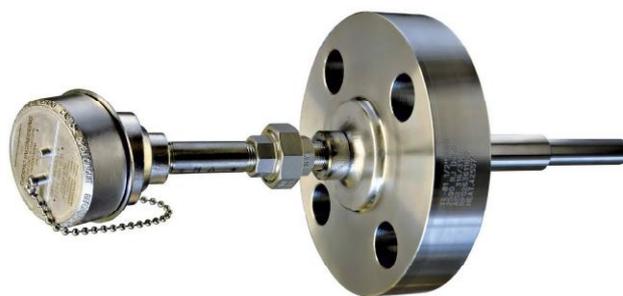


Рисунок 4 - Общий вид ТП исполнений 111TE06, 112TE05, 215TE09



Рисунок 5 - Общий вид ТП исполнений 215TE11



Рисунок 6 - Общий вид ТП исполнений 113TE04, 114TE04, 215TE05

Чертежи ТП в зависимости от исполнений приведены на рисунках 7-25.



Рисунок 7 - ТП исполнения 112TE02



Рисунок 8 - ТП исполнений 111TE02, 111TE03

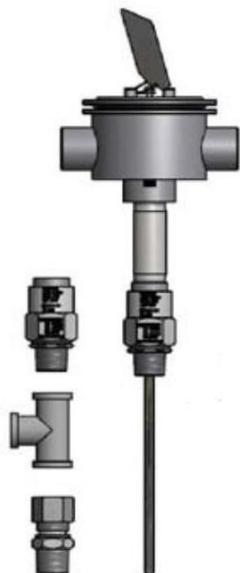


Рисунок 9 - ТП исполнений 111TE04, 112TE03



Рисунок 10 - ТП исполнений 111TE07,  
112TE06, 111TE09, 112TE08



Рисунок 11 - ТП исполнений 111TE08, 112TE07,  
111TE09, 112TE08



Рисунок 12 - ТП исполнений 111TE10,  
112TE09



Рисунок 13 - ТП исполнений 111TE05, 112TE04,  
215TE08

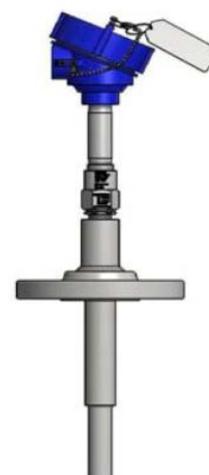


Рисунок 14 - ТП исполнений 111TE06,  
112TE05, 215TE09



Рисунок 15 - ТП исполнений 111TE13, 112TE12



Рисунок 16 - ТП исполнений 113TE03,  
114TE03, 215TE10



Рисунок 17 - ТП исполнений 113TE03, 114TE03,  
215TE10

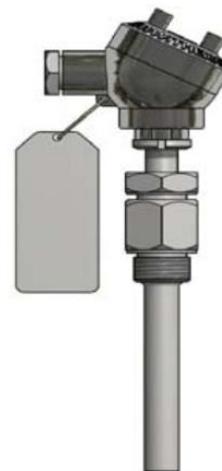


Рисунок 18 - ТП исполнений 215TE11



Рисунок 19 - ТП исполнений 113TE04, 114TE04,  
215TE05



Рисунок 20 - ТП исполнений 113TE06,  
114TE06



Рисунок 21 - ТП исполнения 215TE02



Рисунок 22 - ТП исполнения 215TE06



Рисунок 23 - ТП исполнения 215TE04



Рисунок 24 - ТП исполнения 215TE03



Рисунок 25 - ТП исполнения 215TE07

Пломбирование термопреобразователей не предусмотрено.

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 - Метрологические характеристики преобразователей термоэлектрических 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где t - значение измеряемой температуры, °С)
К	1	от -40 до +375 св. +375 до +1300	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +1300	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
J	1	от -40 до +375 св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
Т	1	от -40 до +125 св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +135 св. +135 до +400	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot t$
N	1	от -40 до +375 св. +375 до +1300	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +1300	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
E	1	от -40 до +375 св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$

Таблица 2 - Основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ

Наименование характеристики	Исполнения ТП					
	111ТЕ02 111ТЕ03 112ТЕ02	111ТЕ04 111ТЕ07 111ТЕ08 111ТЕ09 111ТЕ10 112ТЕ03 112ТЕ06 112ТЕ07 112ТЕ08 112ТЕ09	111ТЕ05 111ТЕ06 111ТЕ13 112ТЕ04 112ТЕ05 112ТЕ12 215ТЕ08 215ТЕ09	113ТЕ03 114ТЕ03 215ТЕ10 215ТЕ11	113ТЕ04 113ТЕ06 114ТЕ04 114ТЕ06 215ТЕ05	215ТЕ02 215ТЕ03 215ТЕ04 215ТЕ06 215ТЕ07
1	2	3	4	5	6	7
Время термической реакции, с, не более: - $\tau_{0,63}$ - $\tau_{0,90}$	6 10					

1	2	3	4	5	6	7
Сопротивление электрической изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 % (при 100 В пост.тока), МОм, не менее	100					
Длина монтажной части, мм	от 5 до 10000 (и более - по специальному заказу)		от 50 до 5000 (и более - по специальному заказу)		от 50 до 20000 (и более - по специальному заказу)	
Диаметр измерительной вставки, мм	от 3 до 12 (и более - по специальному заказу)		от 10 до 50 (и более - по специальному заказу)	от 3 до 12 (и более - по специальному заказу)	от 3 до 12 (и более - по специальному заказу)	
Масса, кг, не более	5,0	10,0	30,0	10,0		5,0
Средний срок службы, лет, не менее	10					
Средняя наработка на отказ, ч	43000					
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +180  95		от -60 до +180 <sup>(1)</sup>  95		от -60 до +120 <sup>(1)</sup>  95	
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529)	-	IP65/ IP66/ IP68 (в зависимости от типа соединительной головки)		IP65 (для исполнений 215ТExx) IP66 (для исполнений 113ТExx и 114ТExx)		
<sup>(1)</sup> - Указаны предельные значения, конкретный диапазон, не превышающий данные предельные значения, в зависимости от конструктивного исполнения указан в паспорте и приводится на шильдике ТС.						

Таблица 3 - Маркировка взрывозащищенного исполнения ТП

Взрывозащищенное исполнение ТП	Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (МЭК 60079-0:2011), ГОСТ 31610.26-2012/ МЭК 60079-26:2006	Маркировка защиты от воспламенения по горючей пыли по ГОСТ 31610.0-2014 (МЭК 60079-0:2011)
215TE(02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11) /ExnA/Extc	2Ex nA IIC T6/T5/T4 GcX	Ex tc IIC T85°C/T100°C/T135°C Dc X
215TE(02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11) /Exia	0Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga X	Ex ia IIC T85°C/T100°C/T135°C Da X
111TE(02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13) /Exd/Exdb/Exta/tb	1Ex d IIC T6/T5/T4/T3 Gb, 1Ex db IIC T6/T5/T4/T3, Ga/Gb Ex d IIC T6/T5/T4/T3	Ex tb IIC T85°C/T100°C/T135°C/ T200°C Db, Ex ta/tb IIC T85°C/ T100°C/ T135°C/T200°C Da/Db X
112TE(02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 12) /Exia	0Ex ia IIC T6/T5/T4/T3 Ga X, Ga/Gb Ex ia IIC T6/T5/T4/T3 X	Ex ia IIC T85°C/T100°C/T135°C/T200°C Da X, Ex ia IIC T85°C/ T100°C/ T135°C/ T200°C Da/Db X
113TE(03, 04, 06) /Exma	0Ex ma IIC T6/T5/T4 Ga X	Ex ma IIC T85°C/T100°C/T135°C Da X
114TE(03, 04, 06) /Exia	0Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga X	Ex ia IIC T85°C/T100°C/T135°C Da X

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта (в правом верхнем углу) типографским способом и/или на шильдик ТП.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование и обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь термоэлектрический	1 шт.	исполнение в соответствии с заказом
Паспорт (на русском языке)	1 экз.	-
Методика поверки МП 207.1-039-2017	1 экз.	на партию (при поставке в один адрес)

### Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-039-2017 «Преобразователи термоэлектрические 111TE, 112TE, 113TE, 114TE, 215TE. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 12.12.2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочий эталон 1, 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10);

Рабочий эталон 2, 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платиновородий-платиновородиевые эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);

Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим 111ТЕ, 112ТЕ, 113ТЕ, 114ТЕ, 215ТЕ**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 Термомпары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация фирмы-изготовителя «Thermo Engineering S.r.l.», Италия.

**Изготовитель**

Фирма «Thermo Engineering S.r.l.», Италия

Адрес: Via Giuseppina, 19 - 26030 Malagnino (Cremona), Italy

Телефон: +39 0372 441 441

Факс: +39 0372 496 277

Web-сайт: [www.thermoengineering.it](http://www.thermoengineering.it)

E-mail: [info@thermoengineering.it](mailto:info@thermoengineering.it)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.