

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
52314—  
2005

---

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
ПЛАТИНОРОДИЙ-ПЛАТИНОВЫЕ  
И ПЛАТИНОРОДИЙ-ПЛАТИНОРОДИЕВЫЕ  
ЭТАЛОННЫЕ 1, 2 и 3-го РАЗРЯДОВ**

**Общие технические требования**

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2007

## Предисловие

Задачи, основные принципы и правила проведения работ по государственной стандартизации в Российской Федерации установлены ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.2—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов»

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием Уральским научно-исследовательским институтом метрологии (ФГУП УНИИМ)

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии и надзора Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2005 г. № 22-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2007 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© ИПК Издательство стандартов, 2005  
© Стандартинформ, 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
ПЛАТИНОРОДИЙ-ПЛАТИНОВЫЕ И ПЛАТИНОРОДИЙ-ПЛАТИНОРОДИЕВЫЕ  
ЭТАЛОННЫЕ 1, 2 и 3-го РАЗРЯДОВ

Общие технические требования

Standard thermoelectric platinumrhodium/platinum and platinumrhodium/platinumrhodium converters of the first, second and third grades. General technical requirements

Дата введения — 2005—07—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на термоэлектрические платинородий-платиновые и платинородий-платинородиевые эталонные преобразователи 1, 2 и 3-го разрядов (далее — термопреобразователи) и устанавливает требования к их основным параметрам.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.558—93 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 10821—2007 Проволока из платины и платинородиевых сплавов для термоэлектрических преобразователей. Технические условия

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Классификация

3.1 В зависимости от химического состава термоэлектродов термопреобразователи подразделяются на два типа:

- ППО — платинородий-платиновые эталонные;
- ПРО — платинородий-платинородиевые эталонные.

3.2 Термопреобразователи каждого типа имеют 1, 2, 3-й разряды в соответствии с ГОСТ 8.558.

## 4 Технические требования

### 4.1 Общие требования

Термопреобразователи следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на термопреобразователи конкретного типа по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

### 4.2 Основные характеристики

4.2.1 Термопреобразователи предназначены для применения в лабораторных помещениях на воздухе и в нейтральной среде в диапазонах температур, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Диапазоны температур применения термопреобразователей

В градусах Цельсия

Разряд термопреобразователя	Тип термопреобразователя	
	ППО	ПРО
1	300—1100	600—1800
2 и 3	300—1200	600—1800

4.2.2 Значения термоэлектродвижущей силы (далее — ТЭДС) термопреобразователей в реперных точках Международной температурной шкалы МТШ—90 должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Значения ТЭДС термопреобразователей в реперных точках

Реперная точка	Температура реперных точек по МТШ—90, °C	ТЭДС, мкВ, термопреобразователя типа	
		ППО	ПРО
Затвердевания цинка	419,527	3447 ± 14	—
Затвердевания алюминия	660,323	5860 ± 17	2167 ± 11
Затвердевания меди	1084,62	10574 ± 30	5630 ± 26
Плавления палладия	1553,5	—	10720 ± 45
Плавления платины	1768,4	—	13229 ± 51

Примечание — Здесь и далее значения ТЭДС термопреобразователей указаны при температуре свободных концов, равной 0 °C.

4.2.3 Изменение ТЭДС термопреобразователей после отжига (нестабильность) в реперной точке меди 1084,62 °C при первичной поверке должно быть не более указанного в таблице 3.

Таблица 3 — Изменение ТЭДС термопреобразователей после отжига (нестабильность после отжига) в реперной точке меди

Разряд термопреобразователя	Нестабильность после отжига, мкВ, термопреобразователя типа	
	ППО	ПРО
	Отжиг в течение 3 ч при температуре (1100 ± 20) °C	Отжиг в течение 4 ч при температуре (1450 ± 20) °C
1	± 3	± 4
2	± 6	± 6
3	± 8	± 8

4.2.4 Изменение ТЭДС термопреобразователей за межповерочный интервал (нестабильность в эксплуатации) — отклонение значений ТЭДС от соответствующих значений по свидетельству о предыдущей поверке в установленных температурных точках должно быть не более указанного в таблице 4.

Таблица 4 — Изменение ТЭДС термопреобразователей за межповерочный интервал (нестабильность в эксплуатации)

Тип термопреобразователя	Температура, °C	Нестабильность в эксплуатации, мкВ, термопреобразователя разряда		
		1-го	2-го	3-го
ППО	1084,62 (точка затвердевания меди)	± 5	± 8	± 10
ПРО	1553,5 (точка плавления палладия)	± 10	—	—
	1768,4 (точка плавления платины)	± 15	—	—
	1600,0	—	± 15	± 20

4.2.5 Расхождение значений ТЭДС термопреобразователей (неоднородность) на глубинах погружения в градуированную печь 250 и 300 мм при температурах рабочих концов  $(1100 \pm 10)^\circ\text{C}$  — для ППО и  $(1450 \pm 20)^\circ\text{C}$  — для ПРО должно быть не более указанного в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 — Неоднородность термопреобразователей при первичной поверке

Тип термопреобразователя	Температура рабочего конца термопреобразователя, $^\circ\text{C}$	Неоднородность, мкВ
ППО	$1100 \pm 10$	$\pm 3$
ПРО	$1450 \pm 20$	$\pm 8$

Таблица 6 — Неоднородность термопреобразователей при периодической поверке

Тип термопреобразователя	Разряд термопреобразователя	Температура рабочего конца термопреобразователя, $^\circ\text{C}$	Неоднородность, мкВ
ППО	1	$1100 \pm 10$	$\pm 3$
	2		$\pm 6$
	3		$\pm 8$
ПРО	1	$1450 \pm 20$	$\pm 8$
	2		$\pm 15$
	3		$\pm 20$

4.2.6 Значения доверительной погрешности термопреобразователей при доверительной вероятности 0,95 при температурах реперных точек должны быть не более указанных в таблице 7.

Таблица 7 — Значения доверительных погрешностей термопреобразователей при температурах реперных точек

Температура реперных точек, $^\circ\text{C}$	Доверительная погрешность термопреобразователя, $^\circ\text{C}$					
	Разряд ППО			Разряд ПРО		
	1	2	3	1	2	3
419,527	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	—	—	—
660,323	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 1,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$
1084,62	$\pm 0,6$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$	$\pm 0,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,9$
1553,5	—	—	—	$\pm 1,4$	$\pm 2,7$	$\pm 4,0$
1768,4	—	—	—	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$	$\pm 6,0$

4.2.7 Электрическое сопротивление изоляции термопреобразователей между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры (муфты) должно быть не менее, МОм:

- 100 — при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 % до 80 %;
- 0,005 — при температуре от  $800^\circ\text{C}$  до  $1000^\circ\text{C}$ .

4.2.8 Вероятность безотказной работы термопреобразователей должна быть не менее 0,9:

- для ППО за время пребывания в печи в течение 500 ч при температуре  $1100^\circ\text{C}$ ;
- для ПРО за время пребывания в печи в течение 80 ч при температуре  $1600^\circ\text{C}$ .

4.2.9 Критерии отказа должны быть установлены в технических условиях на термопреобразователь конкретного типа.

#### 4.3 Требования к материалам

4.3.1 Термоэлектроды термопреобразователей должны быть изготовлены из термоэлектродной проволоки, соответствующей требованиям ГОСТ 10821 и технических условий [1] и [2]:

- для ППО:
- положительный — из платинородиевого сплава марки ПР-10,

- отрицательный — из платины марки ПлТ (показатель чистоты  $W = R_{100}/R_0$  не менее 1,3922, где  $R_{100}$  и  $R_0$  — электрическое сопротивление одного и того же участка платиновой проволоки при температурах 100 °С и 0 °С);

для ПРО:

- положительный — из платинородиевого сплава марки ПР-30;
- отрицательный — из платинородиевого сплава марки ПР-6.

4.3.2 Для вновь изготовленных термопреобразователей ППО показатель чистоты платинового термоэлектрода должен быть не менее 1,3920.

4.3.3 Термоэлектроды термопреобразователей должны иметь ровную, гладкую блестящую поверхность. Не допускается наличие перетяжек, спаев, резких изгибов радиусом менее 5 мм по длине погружаемой части термоэлектролов. На свободных концах термопреобразователя, не защищенных электроизоляционными трубками, допускается наличие изгибов термоэлектролов радиусом не менее 3 мм.

4.3.4 Термоэлектроды термопреобразователей должны быть армированы цельной керамической двухканальной трубкой. Длина трубы должна быть не менее 500 мм, диаметр трубы — не более (5 ± 1) мм, диаметр каналов — не менее 0,7 мм. Стrelа прогиба трубы по всей длине должна быть не более 1 мм.

4.3.5 В качестве материала армирующих трубок следует использовать высокочистую огнеупорную электроизоляционную керамику на основе оксида алюминия. Содержание оксида алюминия ( $Al_2O_3$ ) в трубках должно быть:

- для ППО — не менее 45 % (например: фарфор, муллитокремнезем, корунд);
- для ПРО — не менее 95 % (например: корунд с пределом жаропрочности не менее 1800 °С).

Марки керамических трубок должны быть указаны в технических условиях на термопреобразователь конкретного типа.

4.3.6 Свободные концы термоэлектролов должны быть изолированы гибкими электроизоляционными трубками, которые должны выдерживать без оплавления температуру не менее 100 °С — для ППО и 150 °С — для ПРО.

Марки гибких электроизоляционных трубок должны быть указаны в технических условиях на термопреобразователь конкретного типа.

#### 4.4 Требования к конструкции

4.4.1 Термоэлектроды термопреобразователей должны быть изготовлены из проволоки диаметром (0,5—<sub>0,025</sub>) мм.

4.4.2 Длина термоэлектролов вновь изготовленных термопреобразователей должна быть не менее, мм:

- для ППО — 1000;
- для ПРО — 1250.

При мечаниe — Длина термоэлектролов термопреобразователей, предъявляемых на периодическую проверку, должна быть не менее, мм:

- для ППО — 900;
- для ПРО — 1100.

4.4.3 Рабочий конец термопреобразователей должен иметь форму шарика диаметром (1,5 ± 0,3) мм и быть сформирован путем сварки концов термоэлектролов с оплавлением.

4.4.3.1 Шарик на рабочем конце термопреобразователя должен иметь гладкую (без раковин) блестящую поверхность.

4.4.4 Место прилегания электроизоляционных трубок к торцу армирующей трубы должно быть закрыто отрезком металлической трубы, называемым переходной муфтой.

4.4.5 Переходная муфта должна обеспечивать выполнение следующих требований:

- надежное крепление армирующей трубы термопреобразователя с электроизоляционными трубками;
- свободное перемещение термоэлектролов без перекручивания при вытягивании их за рабочий конец из керамической трубы;
- отсутствие свободного хода муфты вдоль керамической трубы;
- длина муфты: (70 ± 1) мм, наружный диаметр муфты: превышающий наружный диаметр керамической трубы не более чем на 1 мм;
- материал муфты: металл, не подверженный влиянию окисления при температуре от 100 °С до 150 °С.

## 5 Комплектность

В комплект поставки термопреобразователей ППО и ПРО должны входить термопреобразователь, свидетельство о поверке, паспорт, футляр и запасные части, номенклатуру и количество которых указывают в технических условиях на термопреобразователь конкретного типа.

## 6 Маркировка

6.1 На поверхности керамической трубы на расстоянии  $(300 \pm 5)$  мм от рабочего конца огнеупорной краской должна быть нанесена кольцевая линия шириной от 1 до 2 мм, ограничивающая глубину погружения термопреобразователей в печь.

6.2 На расстоянии  $(490 \pm 5)$  мм от рабочего конца на поверхность керамической трубы со стороны отрицательного термоэлектрода должна быть нанесена метка в виде точки диаметром от 1 до 2 мм.

6.3 Способ нанесения маркировки должен быть установлен в технических условиях на термопреобразователь конкретного типа.

6.4 К средней части электроизоляционной трубы, надетой на отрицательный термоэлектрод, должна быть прикреплена металлическая бирка.

На одной стороне бирки должны быть нанесены:

- тип термопреобразователя, заводской номер и год выпуска,
- а на другой стороне:
- для ППО — товарный знак или наименование завода-изготовителя и надпись «Pt»;
- для ПРО — знак минус «—».

6.5 Маркировка транспортной тары и футляра для хранения термопреобразователя должна быть установлена техническими условиями на термопреобразователь конкретного типа.

## 7 Упаковка

7.1 Термопреобразователь должен быть упакован в специальный футляр, не допускающий изгиба и поломки термопреобразователя при транспортировке.

7.2 Упаковывать термопреобразователь следует согласно требованиям, установленным техническими условиями на термопреобразователь конкретного типа.

## Библиография

- [1] ТУ 48-1-419—89 Проволока из платины и платинородиевых сплавов
- [2] ТУ 117-1-198—98 Проволока из сплавов марок ПР-6 и ПР-30

Ключевые слова: эталонный термоэлектрический преобразователь, разряд, температура, доверительная погрешность, реперная точка, нестабильность, неоднородность, термоэлектрод, конструкция

Редактор Л.В. Афанасенко

Технический редактор Л.А. Гусева

Корректор Т.И. Кононенко

Компьютерная верстка И.А. Налейкиной

Подписано в печать 04.12.2007. Формат 60 × 84<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.  
Печать офсетная. Усл. печл. 0,93. Уч.-издл. 0,70. Тираж 75 экз. Зак. 853.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.