

ОКП 42 1151
 ОКП 42 1152
 ОКП 42 1157

Группа П24

УТВЕРЖДАЮ

Директор
 ООО "Теплоприбор-Сенсор"



А.А.Ухин

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
 ТИПА ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П,
 ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П**

Технические условия
 ТУ 4211-071-00226253-2009

Дата введения 10.12.2010

Начальник КТО

ООО «Теплоприбор-Сенсор»

С.И.Подлесных
 «16» 10 2010 г

Начальник метрологического отдела
 ООО «Теплоприбор-Сенсор»

Н.С.Подмосковнова
 «13» 09 2010 г

Разработал

Инженер-конструктор 1к.

В.В.Сергеева

«16» 09 2010 г

196-10 ТУ-9.12.10

Настоящие технические условия распространяются на преобразователи термоэлектрических (в дальнейшем ТП) типа ТПП-1к-П, ТПП-1к-П-01, ТПР-1к-П, ТПР-1к-П-01, ТХА-1к-П, ТНН-1к-П с одним чувствительным элементом и ТПП-2к-П, ТПП-2к-П-01, ТПР-2к-П, ТПР-2к-П-01, ТХА-2к-П, ТНН-2к-П с двумя чувствительными элементами, предназначенные для измерения температуры газообразных окислительных и нейтральных сред, воздуха, инертных газов, не взаимодействующих с материалом термоэлектродов и не разрушающих материал защитной арматуры.

ТП имеют канал для установки в соответствии с таблицей проверочного преобразователя термоэлектрического (в дальнейшем ТП-П) типа ТПП-П, ТНН-П, ТХА-П ТУ 4211-036-00226253-2009 предназначенного для периодического контроля значений температуры измеряемых ТП на месте их установки, при этом максимальный диаметр проверочного преобразователя не более 3 мм. ЧЭ ТП изготавливается из термоэлектродной проволоки (ТПП, ТПР), или термопарного кабеля (ТХА, ТНН). Конструкция ТП является разборной.

Условное обозначение ТП / ТП-П	ТПП-П*	ТНН-П**	ТХА-П**
ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П	+	+	-
ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01	+	-	-
ТХА-1к-П, ТХА-2к-П	+	+	+
ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	+	+	+
Знак « + » контроль проводится, знак « - » контроль не проводится * Контроль значений температуры проводится в диапазоне от 0 °С до 1250 °С ** Контроль значений температуры проводится в диапазоне от 200 °С до 1100 °С			

Настоящие технические условия устанавливают требования к ТП, изготовляемым для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт в страны с умеренным и тропическим климатом.

По способу контакта с измеряемой средой ТП соответствуют погружаемому исполнению, по условиям эксплуатации – стационарному исполнению, по отношению к измеряемой среде:

-ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П герметичны;

-ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01 не герметичны.

ТП различаются элементами конструкции и исполнениями в зависимости от длины монтажной части.

ТП изготавливаются в следующих видах климатического исполнения:

- обыкновенное исполнение С4 по ГОСТ Р 52931, но при этом верхнее значение температуры окружающего воздуха до 85 °С (для нужд народного хозяйства и поставки на экспорт в страны с умеренным климатом);

- тропическое исполнение Т3 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре окружающего воздуха до 85 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 98 % при 35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги (для поставки в страны с тропическим климатом).

Поставка на экспорт и в страны с тропическим климатом осуществляется по специальному заказу.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в приложении А.

ТП относятся к невосстанавливаемым, однофункциональным изделиям.

Пример записи обозначения ТП при заказе:

ТПП-2к-П	- 1000 мм,	ХН45Ю,	С4 обыкновенное,	ТУ4211-071-00226253-2009,	6 штук
ТХА-2к-П	- 1000 мм,	15Х25Т,	С4 обыкновенное,	ТУ4211-071-00226253-2009,	6 штук
1	2	3	4	5	6

1. Тип и исполнение ТП (1к – с одним ЧЭ; 2к – двумя ЧЭ)
2. Длина монтажной части L
3. Материал металлической части защитной арматуры.
4. Климатическое исполнение – С4 (обыкновенное или экспортное) или тропическое ТЗ.
5. Обозначение технических условий.
6. Количество.

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и размеры

1.1.1 ТП должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплектам документации согласно 2.821.135, 2.821.136, 2.821.137, 2.821.138, 2.821.139, а при поставке на экспорт также требованиям заказ-наряда и "Условиям поставки товаров для экспорта".

1.1.2 Габаритные размеры, условные обозначения исполнений ТП и масса должны соответствовать указанным в приложении Б. Допускаемые отклонения габаритных размеров ± 5 мм.

1.1.3 Условное обозначение НСХ преобразования по ГОСТ Р 8.585:

ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01	- S
ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01	- B
ТХА-1к-П, ТХА-2к-П	- K
ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	- N

1.1.4 Материал чувствительного элемента ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01 по ГОСТ 10821 класс 1

- положительного – ПР-10;
- отрицательного - ПЛГ.

Материал чувствительного элемента ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01 по ГОСТ 10821 класс 2

- положительного – ПР-30;
- отрицательного – ПР-6.

Материал чувствительного элемента ТХА-1к-П

- кабель термопарный, К, класс 1, ЧЭ, диаметр 3 ...6 мм.

Материал чувствительного элемента ТХА-2к-П

- кабель термопарный, К, класс 1, 2ЧЭ, диаметр 6 мм.

Материал чувствительного элемента ТНН-1к-П

- кабель термопарный, N, класс 1, 1ЧЭ, диаметр 3...6 мм.

Материал чувствительного элемента ТНН-2к-П

- кабель термопарный, N, класс 1, 2ЧЭ, диаметр 6 мм.

1.1.5 Диапазон измеряемых температур в зависимости от исполнения и материала защитной арматуры указан в таблице 1.

1.1.6 Материал защитной арматуры в зависимости от исполнения арматуры указан в таблице 1.

1.1.7 Номинальная температура в зависимости от исполнения и материала защитной арматуры указана в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Условное обозначение исполнения ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	Номинальное значение температуры применения, °С	Марка материала погружаемой части защитной арматуры	Ресурс, ч не менее
ТПП-1к-П, ТПП-2к-П	От 0 до 1150	1100	ХН45Ю ТУ14-3-1371	6000
ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01	От 0 до 1300	1100	Чехол керамический С530	6000
ТПР-1к-П, ТПР-2к-П	От 600 до 1150	1100	ХН45Ю ТУ14-3-1371	6000
ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01	От 600 до 1600	1300	Чехол керамический С530	6000
ТХА-1к-П ТХА-2к-П	От -40 до 1100	800	15Х25Т	8000
ТНН-1к-П ТНН-2к-П	От 0 до 1100	800	15Х25Т	8000

1.2 Характеристики

1.2.1 Пределы допускаемых отклонений от НСХ преобразования Δ_d ЧЭ ТП в рабочем диапазоне температур должны соответствовать:

а) для ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01 классу допуска 2 по ГОСТ 6616 и составлять:

- в диапазоне температур от 0 °С до 600 °С включ. - $\pm 1,5$ °С;
 - при температуре св. 600 °С до 1300 °С включ. - $(\pm 0,0025 \times |t|)$ °С;
- (t - температура измеряемой среды).

Допускается по требованию заказчика изготавливать ТП с пределами допускаемых отклонений от НСХ в диапазоне температур от 0 °С до 300 °С включительно - 1,1 °С, в диапазоне температур свыше 300 °С до 1300 °С включительно $\pm 0,4$ % от номинального значения.

б) для ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01 классу допуска 2 по ГОСТ 6616 и составлять:

- при температуре св. 600 °С до 1600 °С включ. - $(\pm 0,0025 \times |t|)$ °С;
- (t - температура измеряемой среды).

Допускается по требованию заказчика изготавливать ТП с пределами допускаемых отклонений от НСХ $\pm 0,4$ % от номинального значения.

в) для ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П классу допуска 1 по ГОСТ 6616 и составлять:

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 375 °С включ. - $\pm 1,5$ °С;
- при температуре св. 375 °С до 1100 °С включ. - $(\pm 0,004 \times |t|)$ °С;

г) для ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П классу допуска 2 по ГОСТ 6616 и составлять:

- в диапазоне температур от минус 40 °С до 333 °С включ. - $\pm 2,5$ °С;
- при температуре св. 333 °С до 1100 °С включ. - $(\pm 0,075 \times |t|)$ °С;

Допускается по требованию заказчика определять действительное отклонение от НСХ для каждого ЧЭ каждого преобразователя при температурах, указанных в заказе, но более 300 °С с оформлением протокола калибровки с указанием действительных значений ТЭДС по форме приложения В.

1.2.2 Изменение ТЭДС ЧЭ ТП после воздействия на ЧЭ в течение 2 ч температуры верхнего значения рабочего диапазона измерения (нестабильность ТЭДС ЧЭ ТП) должно быть не более $\frac{1}{2} \Delta_d$, при этом ТЭДС ТП должна быть в пределах допустимых отклонений, указанных в 1.2.1.

1.2.3 Электрическое сопротивление изоляции между термоэлектродами и металлической частью защитной арматуры ТП должно быть не менее:

- а) 100 МОм – при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 % до 80 %;
- б) 1 МОм - при температуре $35 ^\circ\text{C}$ и относительной влажности 98 %;
- в) 0,001 МОм – при температуре верхнего предела измерений.

1.2.4 Электрическая изоляция ТП между термоэлектродами и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 % до 80 % должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

1.2.5 Показатель тепловой инерции ТП не должен превышать 180 с.

1.2.6 ТП должны быть устойчивыми к воздействию температуры окружающего воздуха от минус $30 ^\circ\text{C}$ до $85 ^\circ\text{C}$.

1.2.7 ТП должны быть прочными к воздействию синусоидальных вибраций с частотой и параметрами, указанными в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Частота, Гц	Амплитуда		Группа исполнения по ГОСТ Р 52931
	смещения, мм	ускорения, м/с^2	
от 10 до 55	0,35	-	N2

1.2.8 ТП в тропическом исполнении должны выдерживать воздействие относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре $35 ^\circ\text{C}$ и более низких температурах с конденсацией влаги в режимах испытаний:

- ускоренный;
- длительный.

1.2.9 ТП в транспортной таре должны выдерживать воздействие температуры от минус 50 °С до 50 °С.

1.2.10 ТП в транспортной таре должны выдерживать воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

1.2.11 ТП в транспортной таре должны выдерживать воздействие ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2 , длительностью ударного импульса 16 мс с общим числом ударов 1000 ± 10 , действующее в направлении, обозначенном на таре.

1.2.12 ТП в тропическом исполнении должны выдерживать воздействие плесневых грибов по ГОСТ 9.048 (не более 3 баллов).

1.2.13 Конструкция ТП (ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П) должна обеспечивать герметичность к измеряемой среде с давлением ($0,4 \pm 0,1$) МПа.

Монтажная часть защитной арматуры ТП ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П рассчитанная на условное давление (P_y) в соответствии с таблицей 3, должна выдерживать на прочность пробным давлением ($P_{пр}$) в соответствии с таблицей 3 и на герметичность пробным давлением от 0,4 до 0,6 МПа.

Т а б л и ц а 3

Условное обозначение ТП	Давление, МПа	
	P_y	$P_{пр}$
ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	0,4	0,6

1.2.14 Ресурс при номинальной температуре для ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П не менее 6000 ч, для ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П не менее 8000 ч.

1.2.15 Критерием отказов при испытаниях является:

- обрыв или короткое замыкание цепи чувствительного элемента;

- разрушение защитной арматуры;
- несоответствие требованиям по 1.2.1 и 1.2.3 перечисление «а»).

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки ТП должен соответствовать указанному в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Условное обозначение ТП	Примечание
Согласно приложению Б	Преобразователь термоэлектрический	1		Согласно заказ-наряду
20002.821.135РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз. на партию 25 шт. и менее	ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01	
20002.821.135-01РЭ*				
20002.821.135ПС	Паспорт	1	ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01	
20002.821.135-01ПС*				
20002.821.136РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз. на партию 25 шт. и менее	ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	
20002.821.136-01РЭ*				
20002.821.136ПС	Паспорт	1		
20002.821.136-01ПС*				

Продолжение таблицы 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Условное обозначение ТП	Примечание
	Протокол калибровки **	1	ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01 ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	По требованию заказчика
<p>Примечания</p> <p>1 * Экспортное исполнение.</p> <p>2 ** Оформляется по форме приложения В</p>				

1.3.2 На ТП, поставляемые на экспорт, руководство по эксплуатации поставляют на языке, оговоренном в заказ-наряде.

1.4 Маркировка

1.4.1 Положительный термоэлектрод ТП должен маркироваться знаком "+" (плюс) на колодке у контакта, к которому он подсоединен.

Положительный термоэлектрод должен маркироваться краской красного цвета.

1.4.2 На табличке, прикрепленной к корпусу ТП должны быть указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа ТП;
- дата выпуска (год, месяц);
- условное обозначение НСХ;
- класс допуска или допускаемое отклонение
- рабочий диапазон измерений;
- порядковый номер ТП по системе нумерации предприятия – изготовителя.

1.4.3 На табличке, прикрепленной к корпусу ТП, поставляемого в тропическом исполнении должно быть нанесено:

- обозначение типа ТП;
- год выпуска;
- условное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- рабочий диапазон измерений;
- надпись "Сделано в России";
- порядковый номер ТП по системе нумерации предприятия – изготовителя.

1.4.4 Знак утверждения типа по ПР 50.2.009 должен быть нанесен на паспорт или руководство по эксплуатации.

1.4.5 В тропическом исполнении к обозначению типа ТП должно быть дополнительно нанесено обозначение климатического исполнения и категории размещения "ТЗ".

1.4.6 Маркировка транспортной тары ТП должна соответствовать чертежам предприятия-изготовителя и содержать манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх» по ГОСТ 14192.

Маркирование транспортной тары должно быть произведено любым способом, обеспечивающим четкость и сохранность надписей при транспортировании.

1.4.7 Маркировка транспортной тары ТП, поставляемых ТП на экспорт, должна производиться в соответствии с ГОСТ 14192 на языке, указанном в заказ-наряде.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка должна соответствовать категории упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170.

1.5.2 Вариант внутренней упаковки ВУ-1, вариант временной защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014.

1.5.3 Упаковывание должно производиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

В воздухе не должно быть вредных и агрессивных примесей.

1.5.4 Транспортная тара должна быть выполнена по чертежам с учётом требований ГОСТ 5959. В экспортном исполнении и в районы с тропическим климатом, а также при транспортировании морским путем, транспортная тара должна быть выполнена по чертежам предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 2991 и ГОСТ 24634 соответственно и дополнительными требованиями заказ-наряда.

1.5.5 Масса груза не должна превышать 30 кг.

1.5.6 В каждое грузовое место ТП для народнохозяйственного назначения должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие данные:

- условное обозначение ТП;
- количество;
- количество мест в партии;
- дата упаковывания;
- порядковые номера ТП по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- подпись или штамп ответственного за упаковывание;
- штамп ОТК.

2 Требования безопасности

2.1 ТП должны соответствовать требованиям безопасности, установленным ГОСТ Р 52319 и ГОСТ 12.2.007.0. По способу защиты человека от поражения электрическим током ТП относятся к классу III.

2.2 Не допускается работать обслуживающему персоналу без проведения инструктажа по технике безопасности.

3 Правила приемки

3.1 Испытания и приемка ТП проводятся по ГОСТ 15.309.

3.2 ТП должны подвергаться следующим испытаниям:

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- типовым;
- на надежность;
- на продление свидетельства об утверждении типа в соответствии с законодательством РФ.

3.3 Основным документом при проведении испытаний и приемке ТП являются:

- технические условия;
- комплект конструкторской документации.

3.4 Объем и последовательность проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний указаны в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта		Вид испытаний	
	технических требований	методов испытаний	приемо-сдаточные	периодические
1. Проверка соответствия ТП требованиям технической документации, комплектности, маркировки, упаковки.	1.1.1, 1.3, 1.4 (кроме 1.4.1), 1.5 (кроме 1.5.5)	4.2	+	+
Проверка массы, габаритных размеров.	1.1.2, 1.5.5	4.2	-	+
2. Проверка соответствия маркировки полярности	1.4.1	4.3	+	+
3. Проверка электрической прочности изоляции	1.2.4	4.4	-	+
4. Проверка электрического сопротивления изоляции	1.2.3 перечисление а) перечисление б) перечисление в)	4.5	+	+
			-	+
			-	+
5. Определение допускаемых отклонений от НСХ преобразования ЧЭ ТП	1.2.1	4.6	+	+
6. Проверка нестабильности ТЭДС ЧЭ ТП	1.2.2	4.7	+	+

Продолжение таблицы 5

Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта		Вид испытаний	
	технических требований	методов испытаний	Приемо-сдаточные	периодические
7. Испытание на воздействие пониженной (повышенной) температуры окружающего воздуха	1.2.6	4.8	-	+
8. Испытания на вибропрочность	1.2.7	4.10	-	+
9. Испытания в транспортной таре на воздействие повышенной и пониженной температуре	1.2.9	4.11	-	+
10. Испытания в упаковке на воздействие повышенной влажности	1.2.10	4.12	-	+
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Знак "+" – испытания проводят, знак "-" – испытания не проводят.</p> <p>2 Допускается изменять последовательность проведения испытаний.</p> <p>3 Технические требования по 1.2.12, 1.2.5, 1.2.11, 1.2.8, 1.2.13 проверяются при типовых испытаниях методами контроля по 4.14, 4.15, 4.13, 4.9, 4.16 соответственно.</p>				

3.5 Приемо-сдаточные испытания

3.5.1 Приемо-сдаточные испытания ТП проводятся ОТК завода-изготовителя.

3.5.2 ТП при приемо-сдаточных испытаниях подвергаются сплошному контролю.

3.5.3 ТП, не выдержавшие приемо-сдаточные испытания, бракуют и возвращают в производство для устранения дефектов.

3.5.4 ТП после устранения дефектов должны повторно подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в полном объеме.

Допускается проводить приемо-сдаточные испытания по пунктам несоответствия, а также по тем пунктам требования, по которым испытания не проводились.

3.5.5 В паспорте на ТП, прошедшем приемо-сдаточные испытания, должно ставиться клеймо ОТК.

3.5.6 ТП, не прошедшие повторные испытания, бракуются.

3.6 Периодические испытания

3.6.1 Периодические испытания проводятся не реже одного раза в 3 года не менее чем на трех ТП любых исполнений выдержавших приемо-сдаточные испытания и отобранных работниками ОТК.

3.6.2 Результаты периодических испытаний считают удовлетворительными, если все предъявленные к испытаниям ТП соответствуют требованиям настоящих технических условий.

3.6.3 При несоответствии ТП хотя бы одному из требований настоящих технических условий проводят повторные испытания удвоенного количества ТП.

Допускается повторные периодические испытания проводить в объеме следующих видов испытаний:

- по которым обнаружены несоответствия ТП требованиям ТУ;
- которые могли повлиять на возникновение дефектов;
- по которым испытания не проводились.

3.6.4 Если в процессе испытаний удвоенного количества будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий хотя бы одного ТП, то приемка и отгрузка прекращается.

3.6.5 После выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов испытаний, приемка ТП возобновляется в объеме приемо-сдаточных испытаний.

3.6.6 Результаты периодических испытаний должны быть оформлены актом, утвержденным главным менеджером по качеству предприятия-изготовителя.

3.7 Типовые испытания

3.7.1 Типовые испытания ТП проводятся предприятием-изготовителем при изменении конструкции или технологии изготовления ТП, которые могут повлиять на технические характеристики, оговоренные в настоящих технических условиях.

3.7.2 Испытания ТП в тропическом исполнении на воздействие плесневых грибов (по 1.2.12) проводят при типовых испытаниях по методике 4.14 настоящих технических условий.

3.7.3 Проверку величины показателя тепловой инерции (по 1.2.5) проводят при типовых испытаниях по методике 4.15 настоящих технических условий.

3.7.4 Испытания ТП на воздействие механико-динамических нагрузок в транспортной таре (по 1.2.11) проводят при типовых испытаниях по методике 4.13 и на оборудовании по ГОСТ Р 52931.

3.7.5 Испытание ТП на воздействие повышенной влажности окружающего воздуха в длительном режиме (по 1.2.8) проводят при типовых испытаниях по методике 4.9 настоящих технических условий.

3.7.6 Испытание ТП на герметичность (по 1.2.13) проводят при типовых испытаниях по методике 4.16 настоящих технических условий.

3.7.7 Результаты типовых испытаний оформляются актом по ГОСТ 15.309.

3.8 Испытания на надежность

3.8.1 Испытания на надежность ТП проводятся заводом-изготовителем на изделиях, принятых ОТК.

Отбор ТП для испытаний проводится методом случайной выборки по ГОСТ 18321.

3.8.2 Испытания на надежность проводят не реже одного раза в 3 года при серийном выпуске, а также в случаях, связанных с изменениями, влияющими на показатель безотказности.

3.8.3 Испытания на надежность проводят одноступенчатым методом с ограниченной продолжительностью испытаний по ГОСТ 27.410.

3.8.4 Исходные данные для планирования испытаний:

- приёмочное значение наработки на отказ $T\alpha = 4354$ ч.;
- браковочное значение наработки на отказ $T\beta = 989$ ч.;
- требуемая суммарная наработка $t_{\max} = 10000$ ч.;
- риск изготовителя $\alpha = 0,2$;
- риск потребителя $\beta = 0,2$;
- объем выборки $n = 6$ термопреобразователей;
- где время испытаний $t_{\text{и}} = 2400$ ч.;
- предельное число отказов $r_{\text{пр}} = 4$.

Если первым достигается предельное число отказов $r_{\text{пр}}$ при $t_{\Sigma} < t_{\max}$, принимают решение о несоответствии требованиям к показателю надежности. Если первым достигается $t_{\Sigma} = t_{\max}$ при $r < r_{\text{пр}}$, принимают решение о соответствии требованиям к показателю надежности.

3.8.5 Допускается проводить ускоренные испытания на надежность по программе, разработанной заводом-изготовителем и утвержденной в установленном порядке.

3.8.6 Допускается испытания на надежность проводить в условиях эксплуатации путем сбора и обработки информации.

3.8.7 Если ТП не выдержали испытания на надежность, то их отгрузку приостанавливают до выявления причин отказов, их устранения и получения положительных результатов повторных испытаний.

При получении отрицательных результатов повторных испытаний приемку и отгрузку ТП прекращают. Решение о выпуске ТП принимают в зависимости от конкретного характера отказов, выявленных в процессе испытаний.

3.8.8 Результаты испытаний на надежность оформляют актом установленной формы.

3.8.9 Контроль ресурса ТП (по 1.2.14) проводят путем сбора и обработки статистических данных, полученных в условиях эксплуатации. ТП считают соответствующими требованиям по 1.2.14, если точечная оценка назначенного ресурса равна или больше заданного значения.

Методы контроля

4.1 Все испытания, если их режим не оговаривается настоящими техническими условиями, проводят при:

- при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С,
для пунктов 5 и 6 таблицы 2 - (20 ± 5) °С;
- относительной влажности от 30 % до 80 %;
- атмосферном давлении от 86 до 106 кПа.

Перечень оборудования и приборов, необходимых для проверки ТП, приведен в приложении Г.

4.2 Проверку ТП на соответствие требованиям по 1.1.1, 1.3, 1.4 (кроме 1.4.1), 1.5 (кроме 1.5.5) проводят визуально, сличением с чертежами и внешним осмотром.

Массу ТП и габаритные размеры (по 1.1.2, 1.5.5) определяют соответственно на технических весах с погрешностью до 0,05 кг и измерением габаритных размеров с заданной погрешностью.

4.3 Проверку соответствия полярности (по 1.4.1) проводят одновременно с определением отклонения от НСХ преобразования Δ_d ТП по методике по 4.6, при этом, правильной полярности соответствует знак "+" на табло измерительного прибора с подключением его в соответствии с маркировкой на его колодке.

4.4 Проверку электрической прочности изоляции (по 1.2.4) проводят на высоковольтной установке переменного тока мощностью 0,25 кВ·А. Перед проверкой необходимо закоротить выводы ТП; зажимы высоковольтной установки необходимо подключить к закороченным выводам ТП и металлической части защитной арматуры.

ТП считают выдержавшими испытания, если при проверке не наблюдалось пробоя изоляции или поверхностного разряда.

4.5 Измерение электрического сопротивления изоляции по 1.2.3 перечисления «а) и б)» проводят мегаомметром с испытательным напряжением 100 В. Перед проверкой произвести операции в последовательности приведенной в пункте 4.4.

Измерение электрического сопротивления изоляции по по 1.2.3 перечисление «б)» проводят при проверке по 1.2.8.

Измерение электрического сопротивления изоляции по по 1.2.3 перечисление «в)» проводят с помощью омметра с испытательным напряжением не более 10 В при проверке по 1.2.2.

Глубина погружения ТП в печь не менее 250 мм. Выдержка при температуре верхнего предела измерений перед проверкой не менее 2 ч.

ТП считают выдержавшими испытания, если электрическое сопротивление изоляции соответствует требованиям по 1.2.3 перечисления «а), б), в)».

4.6 Определение отклонений от НСХ преобразования Δ_d ЧЭ ТП (по 1.2.1) проводят на чувствительном элементе (ЧЭ), предварительно вынутом из защитной арматуры.

Проводят проверку по методике ГОСТ 8.338:

- внешний осмотр;
- подготовка к поверке;
- определение ТЭДС ЧЭ ТП при заданных значениях температур
- для ЧЭ с допускаемым отклонением от НСХ 0,4 % дополнительно определяется ТЭДС при температуре 200 °С по методике ГОСТ 8-338 с применением калибратора КТ-500 вместо МТП-2М. Определение отклонений от НСХ ЧЭ на температурах, указанных в заказе проводится по методике ГОСТ 8.338.

Пр и м е ч а н и я

1 При поставке ЧЭ с завода-изготовителя проверку Δ_d (по 1.2.1) проводить на 10 % ТП от партии методом случайной выборки.

2 При поставке термopарного кабеля в бухтах проверку Δ_d (по 1.2.1) проводить на трех ЧЭ, изготовленных из начала, середины и конца бухты.

3 При поставке скомплектованной термоэлектродной проволоки в бухтах (наличие сертификата) проверку Δ_d (по 1.2.1) проводить на 10% ЧЭ, изготовленных из термоэлектродной проволоки одной партии (пары скомплектованных бухт).

4 Допускается для ТП типов ТПП и ТПР измерение ТЭДС проверяемого ЧЭ ТП проводить методом прямого измерения.

5 Допускается для ЧЭ с заказом на дополнительную калибровку не производить калибровку каждого ЧЭ изготовленного из одной пары бухт проволоки, имеющей сертификат и протокол калибровки. При этом к пас-

порту каждого преобразователя при- кладывается копия сертификата с протоколом калибровки производителя проволоки. Контрольная проверка ЧЭ производится в количестве 3 штук изготовленных из одной пары скомплектованных бухт.

ЧЭ ТП считается выдержавшим испытания, если отклонения от НСХ соответствуют пункту 1.2.1

4.7 Проверку нестабильности ТЭДС ЧЭ ТП (по 1.2.2) проводят при температуре верхнего значения рабочего диапазона измерения (для ТПР при номинальном значении температуры применения) на 10 % ТП (для ТХА-2к-П, ТХА-1к-П допускается на трех ТП), изготовленных:

- из термоэлектродной проволоки (ТПП, ТПР) одной партии (пары скомплектованных бухт);

- из термопарного кабеля (ТХА, ТНН),

путем трехкратного измерения ТЭДС в начале и конце выдержки в печи в течение 2 ч.

ТП считаются выдержавшими испытания, если выполняется условие:

$$\Delta_{Д1} - \Delta_{Д2} \leq 0,5 \times \Delta_{Д}$$

где $\Delta_{Д1}$ – отклонение от НСХ ТП в начале проверки;

$\Delta_{Д2}$ – отклонение от НСХ ТП после выдержки в печи при температуре верхнего предела измерений в течение 2 ч.

П р и м е ч а н и е - Допускается проверки по пунктам 4.6, 4,7 проводить на трёх образцах ТП при температуре верхнего значения рабочего диапазона измерения, если ТП изготовлены из аттестованной термоэлектродной проволоки (ТПП, ТПР), термопарного кабеля (ТХА, ТНН) одной партии.

4.8 Испытание ТП на воздействие пониженной (повышенной) температуры окружающего воздуха (по 1.2.6) проводят по ГОСТ Р 52931, при этом ТП выдерживают при температуре минус 30 °С (85) °С и естественно

установившейся влажности в течение 2 ч; температуру поддерживают с предельными отклонениями ± 5 °С.

ТП считают выдержавшими испытания, если электрическое сопротивление изоляции соответствует требованиям пункта 1.2.3 перечисление а) при проверке, спустя не более 3 мин после извлечения из камеры.

4.9 Испытания ТП тропического исполнения на воздействие повышенной влажности (по 1.2.8) проводят по ГОСТ 15151 по циклическому режиму с конденсацией влаги (метод 2).

ТП считают выдержавшими испытания, если: электрическая прочность изоляции соответствует пункту 1.2.4, а сопротивление изоляции по 1.2.3 перечисление « б)» при проверке спустя не более 3 мин после извлечения из камеры; сопротивление изоляции соответствует требованиям по 1.2.3 перечисление «а)» после выдержки ТП в нормальных условиях по 4.1 в течение 48 ч и отсутствует обрыв термоэлектродов.

На ТП должны отсутствовать отдельные очаги коррозии, пятна, ухудшающие внешний вид.

4.10 Испытание ТП на вибропрочность (по 1.2.7) проводят в горизонтальном положении, путем жесткого крепления к платформе однокомпонентного стенда с вертикальной вибрацией, так, чтобы механические воздействия передавались ТП с минимальными потерями.

Испытания ТП проводят в выключенном состоянии методом фиксированных частот в диапазоне:

- от 10 до 55 Гц по ГОСТ Р 52931. Диапазон разбивается на поддиапазоны 10-25, 25-35, 35-55 Гц. Общая продолжительность испытаний 1 ч.

ТП считают выдержавшими испытания на вибропрочность, если после воздействия вибрации они соответствуют требованиям пункта 1.2.3 перечисление «а)», при их внешнем осмотре не обнаружено механических повреждений и отсутствует обрыв термоэлектродов. Проверку на обрыв проводят омметром.

4.11 Испытание ТП в транспортной таре на воздействие температуры 50 °С (минус 50 °С) (по 1.2.9) проводят по ГОСТР 52931 в течение 6 ч.

ТП считают выдержавшими испытание, если электрическое сопротивление изоляции после выдержки в нормальных климатических условиях в течение 6 ч соответствуют требованию пункта 1.2.3 перечисление «а)» и отсутствует обрыв термоэлектродов.

4.12 Испытание ТП в упаковке на воздействие повышенной влажности (по 1.2.10) проводят по ГОСТ Р 52931 в течение 6 ч.

ТП считаются выдержавшими испытание, если электрическое сопротивление изоляции после выдержки в нормальных климатических условиях в течение 48 ч соответствует требованию пункта 1.2.3 перечисление «а)» и отсутствует обрыв термоэлектродов.

4.13 Испытания ТП на воздействие механико-динамических нагрузок, соответствующих условиям транспортирования (по 1.2.11) проводят по методике и на оборудовании в соответствии с ГОСТ Р 52931.

ТП считают выдержавшими испытания, если после испытания отсутствуют механические повреждения, электрическое сопротивление изоляции соответствует требованию пункта 1.2.3 перечисление «а)» и отсутствует обрыв термоэлектродов.

4.14 Испытания ТП в тропическом исполнении на устойчивость к воздействию плесневых грибов (по 1.2.12) проводят по методике, при условии и на оборудовании, указанных в ГОСТ 9.048.

ТП считаются выдержавшими испытание, если рост грибов на поверхности не превышает 3 баллов.

Допускается не проводить испытания, если в ТП применены материалы, детали и сборочные единицы, грибоустойчивость которых установлена по действующей нормативно-технической документации, а соединение деталей (сборочных единиц) в ТП не изменяет их грибоустойчивость.

4.15 Проверку показателя тепловой инерции (по 1.2.5) проводят по методике и на оборудовании в соответствии с ГОСТ 6616 по переходному процессу в режиме простого охлаждения.

ТП считаются выдержавшими испытания, если показатель тепловой инерции не превышает значения, указанного в 1.2.5.

4.16 Проверка прочности защитной арматуры ТХА, ТНН (по 1.2.13) проводится гидростатическим пробным давлением $R_{пр}$ в соответствии с таблицей 3, приложенным извне в течение времени не менее 10 с.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если не будет обнаружено дефектов арматуры, приводящих к изменению показаний манометра.

Проверка на герметичность защитной арматуры проводится внутренним воздушным пробным давлением от $(0,4 \pm 0,1)$ МПа в течение 10 с с погружением ТП (ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П) в воду. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если в процессе испытаний не будет обнаружено пузырьков воздуха в воде.

Проверка прочности и герметичности защитной арматуры проводится до сборки ТП.

4.17 Требования, указанные в пунктах 1.1.3 - 1.1.7 гарантируются конструкцией, технологией изготовления, применением соответствующих материалов и проверке не подлежат.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование ТП должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом – в отапливаемых, герметизированных отсеках, кроме ТП с длинами монтажной части 2000 мм) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе), для морских перевозок в трюмах – условиям хранения 3 и для тропического исполнения – условиям хранения 6 по ГОСТ 15150.

5.3 Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 и относиться к складским помещениям изготовителя и потребителя.

5.4 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ТП, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность их перемещения.

5.5 Не допускается хранение ТП без упаковки в помещениях, содержащих газы и пары, вызывающие коррозию.

6 Указания по эксплуатации

6.1 Указания по эксплуатации ТП даны в руководстве по эксплуатации 2.821.135 РЭ, 2.821.136 РЭ.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ТП требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования, монтажа, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации ТП 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но в пределах ресурса.

7.3 Предприятие-изготовитель гарантирует качество и соответствие ТП, поставляемых на экспорт, требованиям настоящих технических условий

в течение 18 месяцев с момента проследования их через Государственную границу при условии соблюдения заказчиком правил хранения, монтажа, ввода в действие и эксплуатацию в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.4 Гарантийный срок хранения ТП не более 6 месяцев со дня изготовления.

Приложение А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки

в настоящих технических условиях

Т а б л и ц а А.1

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
ГОСТ Р 52319-2005	Безопасность электрического оборудования для измерений. Управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ 8.338-2002	ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 9.048-89	ЕСЗКС. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приёмка выпускаемой продукции. Основные положения.
ГОСТ 27.410-87	Надёжность в технике. Методы контроля показателей надёжности и планы контрольных испытаний на надёжность

Продолжение таблицы А.1

Обозначение	Наименование
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия
ГОСТ 6616-94	Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия
ГОСТ 10821-2007	Проволока из платины и платинородиевых сплавов для термоэлектрических преобразователей. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
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 15151-69	Машины, приборы и другие технические изделия для районов с тропическим климатом. Общие технические условия
ГОСТ 18321-73	Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
ГОСТ 24634-81	Ящики деревянные для продукции, поставляемой для экспорта. Общие технические условия
ПР 50.2.006-94	Порядок проведения поверки средств измерений
ТУ 14-3-1371-86	Трубы бесшовные холоднодеформированные из сплава ХН45Ю (ЭП747). Технические условия

Приложение Б

(справочное)

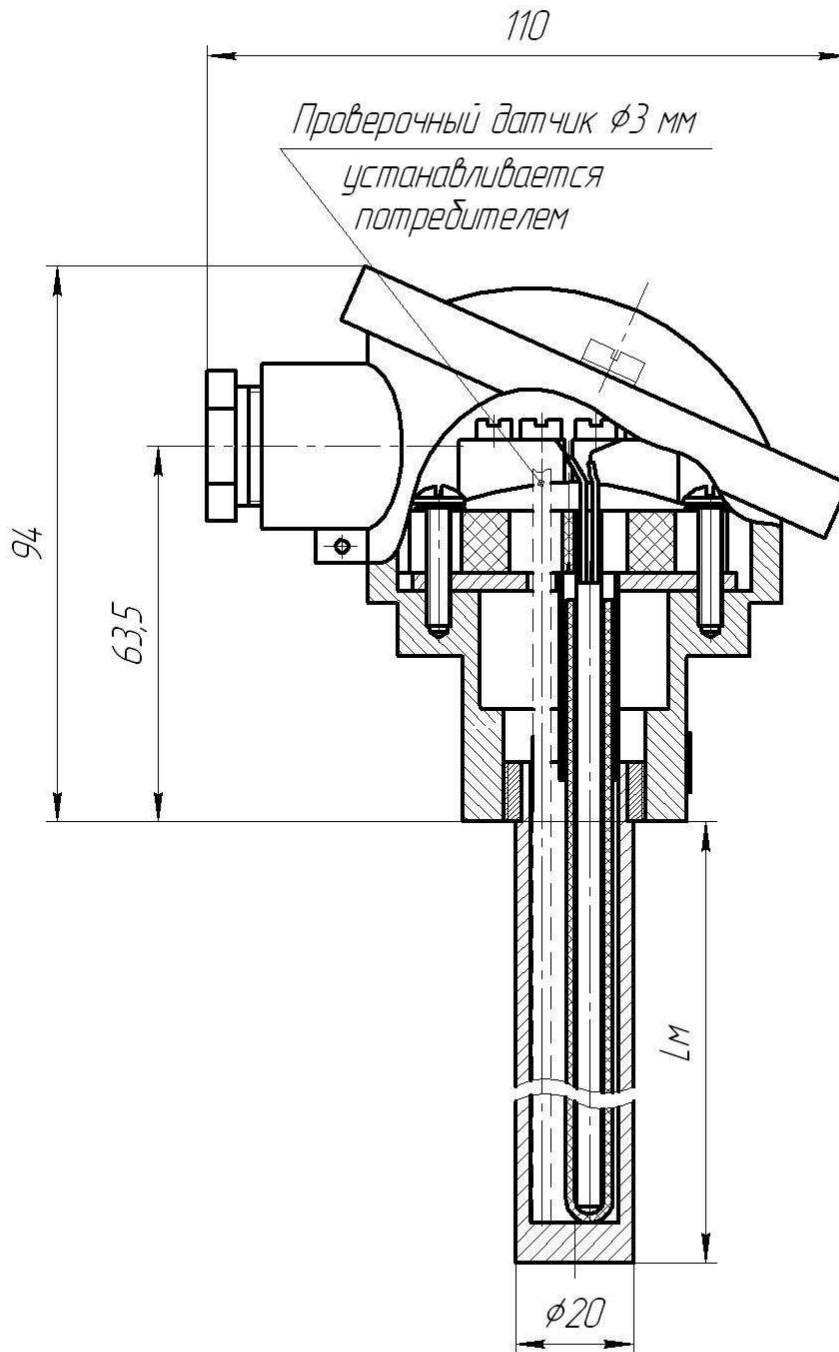
Габаритные размеры термопреобразователей

Рисунок Б.1- ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П,
ТПР-2к-П, ТХА-1к-П, ТХА-2к-П,
ТНН-1к-П, ТНН-2к-П

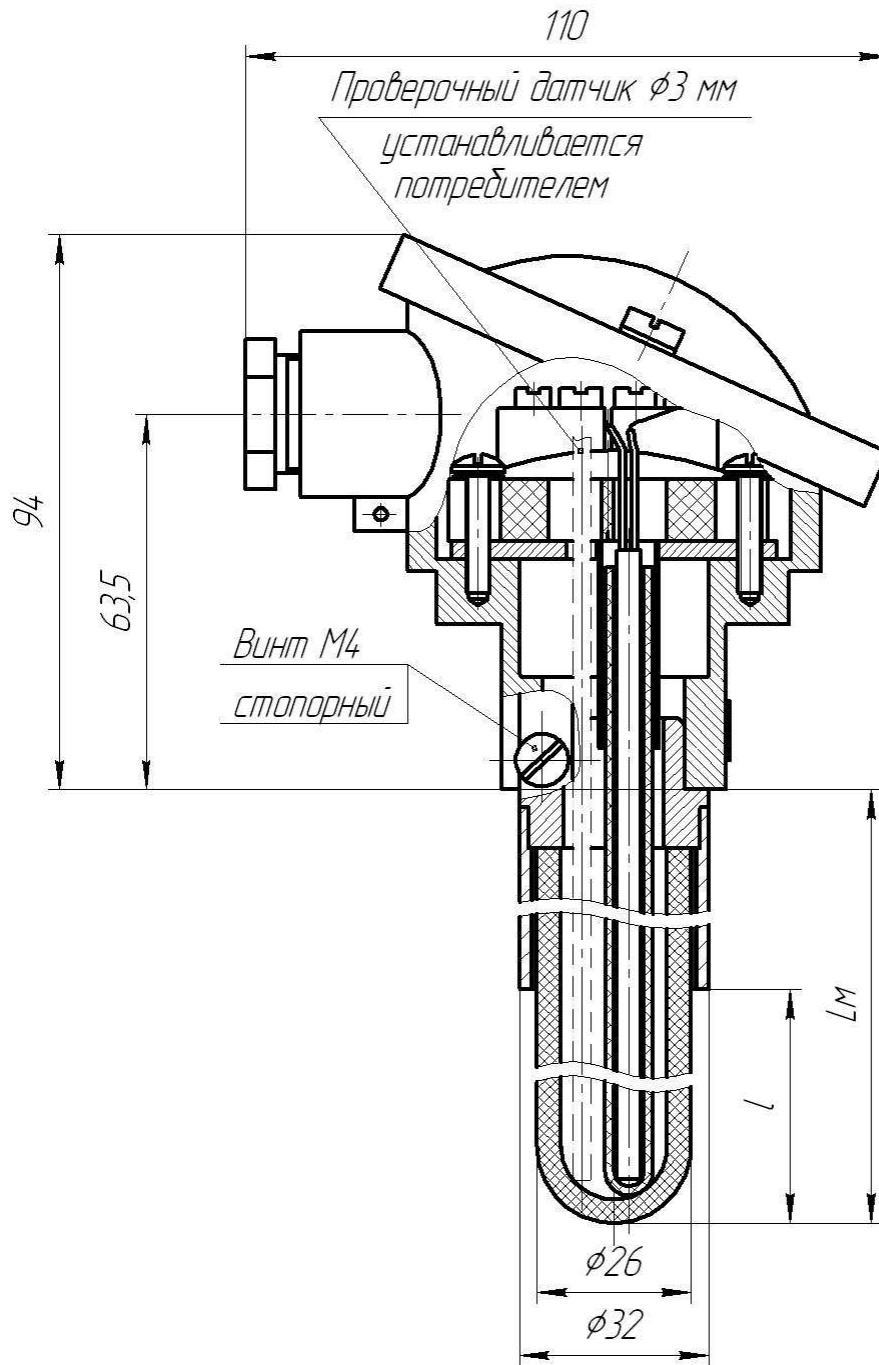


Рисунок Б.2 - ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01,
ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01

Т а б л и ц а Б.1

Условное обозначение исполнения ТП	Длина монтажной части, Лм, мм	l, мм	Масса, кг, не более	Рис.
ТПП-1к-П, ТПП-2к-П, ТПР-1к-П, ТПР-2к-П	500	-	1,1	Б.1
	630		1,3	
	800		1,5	
	1000		1,7	
	1250		2,3	
	1600		2,5	
	2000		3,0	
	2500		4,0	
ТПП-1к-П-01, ТПП-2к-П-01, ТПР-1к-П-01, ТПР-2к-П-01	600	400	1,4	Б.2
	650	450	1,4	
	710	510	1,7	
	800	600	2,0	
	1000	600	2,3	
	1250	600	2,7	
	1600	1000	3,0	
ТХА-1к-П, ТХА-2к-П, ТНН-1к-П, ТНН-2к-П	500	-	1,2	Б.1
	630		1,4	
	800		1,6	
	1000		1,8	
	1600		2,6	
	1800		2,8	
	2000		3,1	
	3000		4,5	

Приложение В

(справочное)

Протокол № ____ от _____ 08г.

Поверка термоэлектрического преобразователя типа _____
Термоэлектродный материал соответствует ГОСТ 10821-2007г.
Производитель _____

Средства поверки:

Эталонный термометр 1-го, 2-го разряда (нужное подчеркнуть) типа ППО № _____;
Измерительная система АСПТ № 22-121.

Условия поверки:

Окружающая температура _____ °С.
Атмосферное давление _____ мм.рт.ст.
Относительная влажность _____ %.

Результаты поверки _____ № _____

t° эталон. ППО	Значение ТЭДС поверяемого ТП	Погрешность от НСХ °С	Поправка °С	Допуск в °С. (0,4%)	Примеч.

Вывод:

ТП _____ № _____ удовлетворяет требованиям Заказчика.

Поверитель: _____

Приложение Г

(справочное)

Перечень и характеристики средств измерений
и оборудования, необходимого для проверки ТП

Т а б л и ц а Г.1

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки термопреобразователей	Рекомендуемые средства измерения и оборудование	Примечание
Психрометр	Диапазон измерения относительной влажности от 0 % до 100 %. Диапазон измерения температуры воздуха от 0 °С до 50 °С; ЦД шкалы термометра 0,5 °С	МВ-4М	
Барометр	Диапазон измерений от 86 до 106 кПа. Допускаемая погрешность $\pm 0,5$ кПа.	М-110	
Рулетка	0 - 5000 мм, ЦД 1 мм	РЖ-10	
Штангенциркуль	Длина шкалы 500 мм, отсчет по нониусу 0,1 мм	ШЦ-11-500-0,1	
Весы	Наибольшая нагрузка до 50 кг, погрешность $\pm 0,1$ % при наибольшей нагрузке	Весы шкальные РН-50Ш13П	
Мегаомметр	Пределы измерений от 0 до 1000 МОм, номинальное напряжение 100В. Основная погрешность $\pm 2,5$ %	Ф4101	
Горизонтальная трубчатая печь	Диапазон температур от 300 °С до 1200 °С, стабильность поддержания температуры $\pm 0,1$ °С, неравномерность температурного поля $\pm 0,8$ °С.	МТП-П-2М	
Эталонный ртутный термометр 3 разряда	Диапазон температур от 0 °С до 50 °С	ТЛ-4	
Преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный	Разряд 2, диапазон температур От минус 40 °С до 1300 °С	ППО	

Продолжение таблицы Г.1

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки термопреобразователей	Рекомендуемые средства измерения и оборудование	Примечание
Блок управления	Диапазон воспроизводимых температур от 0 °С до 1200 °С	PT1	
Вибростенд	Частота от 5 до 80 Гц, амплитуда до 0,35 мм, ускорение 9,8 м/с ²	TIRAvib 50300	
Ампервольтметр	Предел измерений от 0 до 10 кОм	Ц4341	
Комплект: -Удлинительные провода -Термостат нулевой -Вольтметр или Система поверки термопреобразователей автоматизированная	-НСХ S по ГОСТ Р 8.585, допустимое отклонение ТЭДС 0,002 мВ -НСХ К по ГОСТ Р 8.585, допустимое отклонение ТЭДС 0,012 мВ -НСХ N по ГОСТ Р 8.585, допустимое отклонение ТЭДС 0,012 мВ Температура 0 °С, градиент температуры не более 0,2 С/см Класс точности не более 0,05 От 200 °С1820 °С, погрешность 0,02 °С	ПП(S) ХА (К) НН (N) ТН-12 Щ31 АСПТ	
Испытательная климатическая камера холод (тепло), влажность	Температура от минус 50 °С до 85°С, допустимые отклонения ± 5 °С. Относительная влажность (95 ± 3) % при (35 ± 3) °С	EXCAL 7723HE	Компания CLIMATS (Франция)
Установка для проверки электрической прочности изоляции	Выходное напряжение 500 В. Мощность на стороне высокого напряжения 0,25 кВ·А, частота 50 Гц	УПУ-10М	Нестандартизованное

Окончание таблицы Г.1

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки термопреобразователей	Рекомендуемые средства измерения и оборудование	Примечание
Ударный стенд	Пиковое ударное ускорение 98 м/с^2 , длительность ударного импульса 16 мс, общее число ударов 1000 ± 10	УУМ-100/150-100	
Установка для испытаний давлением (проверка герметичности защитной арматуры)	Пределы измерения от 0 до 0,6 МПа; допускаемое отклонение от установленного значения 10 %.	Рукав 10-19-10 ГОСТ 10362-76; штуцер 7871-4007; Емкость с водой (20 л); манометр МПЗ-У	
Термостат сухоблочный	Диапазон температур от $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до $500 \text{ }^\circ\text{C}$. Стабильность поддержания температуры $\pm 0,02 \text{ }^\circ\text{C}$, неравномерность температурного поля $\pm 0,02 \text{ }^\circ\text{C}$.	КТ-500	
Осциллограф	Диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц, коэффициент отклонения 20 мВ/дел	С1-96	
<p>Примечание - Средства измерений и оборудование, перечисленные в перечне, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.</p>			

Содержание

	Введение.....	2
1	Технические требования.....	4
1.1	Основные параметры и размеры.....	4
1.2	Характеристики.....	7
1.3	Комплектность.....	10
1.4	Маркировка.....	12
1.5	Упаковка.....	13
2	Требования безопасности.....	14
3	Правила приемки.....	14
3.5	Приемо-сдаточные испытания.....	17
3.6	Периодические испытания.....	17
3.7	Типовые испытания.....	18
3.8	Испытания на надежность.....	19
4	Методы контроля.....	20
5	Транспортирование и хранение.....	26
6	Указания по эксплуатации.....	27
7	Гарантии изготовителя.....	27
	Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях	29
	Приложение Б (справочное) Габаритные размеры термопреобразователей	31
	Приложение В (справочное) протокол калибровки.....	34
	Приложение Г (справочное) Перечень и характеристики средств измерений и оборудования, необходимых для проверки ТП.....	35
	Лист регистрации изменений.....	39

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
					ТУ 4211-071-00226253-2009				Лист
Изм		№ докум.	Подп.	Дата					39