



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

«20» 12 2004 г.

**Преобразователи термоэлектрические  
дТПЛХХ4, дТПКХХ5 и дТПЛХХ5**

**КУВФ.405220.004 МП**

**Методика поверки**

Москва  
2004

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи термоэлектрические дТПЛХХ4, дТПКХХ5 и дТПЛХХ5 производства ООО «Производственное объединение Овен» (далее ТП) предназначенные для измерения температуры жидких, паро- и газообразных сред, сыпучих материалов и твёрдых тел, не агрессивных к материалу корпуса ТП и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Методика распространяется на ТП с нижним пределом диапазона измеряемых температур минус 40 °С и на ТП с монтажной длиной менее 250 мм.

Межповерочный интервал – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются следующие операции:

Наименование операции	Пункт методики поверки	Обязательность выполнения при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции ТП с изолированным спаем	5.2	да	да
Проверка электрической прочности изоляции ТП с изолированным спаем	5.3	да	нет
Проверка отклонения ТЭДС ТП от НСХ	5.4	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства:

- цифровой прецизионный термометр сопротивления ДТИ-1000 (с двумя первичными термопреобразователями сопротивления) с диапазоном измерений от минус 50 до 650 °С и абсолютной погрешностью  $\pm 0,03$  °С в диапазоне измерений от минус 50 до 300 °С и  $\pm 0,1$  °С в остальном диапазоне;
- прецизионный измеритель сигналов ТС и ТП «ТЕРКОН», предел основной допускаемой погрешности измерения т.э.д.с. не превышает  $(0,0005 + 0,00005 \cdot U)$ , мВ;
- термостат низкотемпературный «Криостат», диапазон воспроизводимых температур от минус 80 до 20 °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,01$  °С;
- термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-300», диапазон воспроизводимых температур от 100 до 300 °С, стандартное отклонение повторяемости поддержания установленной температуры в течение 30 мин при доверительной вероятности  $P = 0,95$ , не более  $\pm 0,02$  °С;
- клеммная колодка для подключения ТП к измерительному преобразователю «ТЕРКОН» (или коммутатор сигналов «ТЕРКОН-К»),
- стеклянный вакуумный сосуд Дьюара ёмкостью (0,5-1) л;
- пробирки стеклянные длиной  $(150 \pm 10)$  мм, внутренним диаметром (8 - 10) мм со стенками толщиной не более 1 мм;

- обезвоженное трансформаторное масло;
- медные изолированные провода для термостатирования свободных спаев ТП;
- компенсационные удлинительные провода с длиной не менее 1 м (применяются при поверке ТП с контактной головкой);
- лёд, замороженный из дистиллированной воды;
- мегомметр М4100/2 с диапазоном измерения 0 – 20000 Мом;
- установка для проверки электрической прочности изоляции типа УПУ-1М;
- мультиметр цифровой М-838.

2.2 Допускается применение средств поверки, имеющие аналогичные или более высокие метрологические характеристики.

2.3 Применяемые при поверке средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

3.1 При проведении поверки соблюдать следующие условия:

- |  |             |
|--|-------------|
| - температура окружающего воздуха, °С            | 20 ± 5      |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 30...80     |
| - атмосферное давление, кПа                      | 84,0 -106,7 |
| - напряжение питающей сети, В                    | 220 ± 10    |
| - частота питающей сети, Гц                      | 50 ± 2      |

Средства поверки должны быть защищены от вибрации и ударов.

3.2 Подготовка к поверке

3.2.1 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией

3.2.2 Подготавливают льдо-водяную смесь, заполняют ею сосуд Дьюара и помещают в сосуд пробирку с трансформаторным маслом, заполненную до уровня 40 мм. К свободным концам ТП или к удлинительным компенсационным проводам подсоединяют скруткой медные зачищенные соединительные провода, изолируют кембриком и помещают на дно пробирки. Туда же помещают один из двух термопреобразователей сопротивления прецизионного термометра ДТИ-1000. Глубина погружения пробирки в сосуд Дьюара должна быть не менее 120 мм.

3.2.3 Перед началом поверки проверяют качество заземления средств поверки.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённые Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 При поверке выполняют требования техники безопасности, изложенные в технической документации на применяемые средства поверки.

4.3 К поверке допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию, обученных правилам техники безопасности и изучивших настоящую методику.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### *5.1 Внешний осмотр*

5.1.1 При внешнем осмотре проверяют отсутствие видимых механических повреждений ТП.

5.1.2 Проверяют целостность электрической цепи и правильность маркировки полярности термоэлектродов ТП с помощью мультиметра цифрового М-838.

5.1.3 Проверяют соответствие ТП паспортным данным.

5.1.4 При обнаружении видимых механических повреждений ТП, нарушении целостности электрической цепи ТП, несоответствии маркировки ТП его паспортным данным, поверка останавливается и ТП признаётся негодным к применению.

### *5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции ТП с изолированным спаем*

5.2.1 Подключают один из зажимов мегомметра к короткозамкнутым свободным концам ТП, а другой – к металлической оболочке (защитной арматуре) ТП.

5.2.2 Измеряют электрическое сопротивление изоляции ТП не менее двух раз при испытательном напряжении 100 В.

5.2.3 Измеренное значение электрического сопротивления ТП при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  должно быть не менее 100 Мом.

5.2.4 ТП с меньшим значением электрического сопротивления изоляции признаётся непригодным и к выпуску в обращение и к применению не допускают.

### *5.3 Проверка электрической прочности изоляции ТП с изолированным спаем*

5.3.1 Между короткозамкнутыми свободными концами ТП и его металлической оболочкой (защитной арматурой) прикладывают с помощью установки для проверки электрической прочности изоляции типа УПУ-1М испытательное синусоидальное напряжение 250 В частотой 50 Гц. У ТП, имеющих две несвязанные электрические цепи, испытательное напряжение прикладывают также между электрическими цепями.

5.3.2 Электрическая изоляция ТП должна выдерживать испытательное напряжение в течение 1 мин.

5.3.3 ТП, не выдержавший проверку электрической прочности изоляции, дальнейшей поверке не подлежит.

### *5.4 проверка отклонения ТЭДС ТП от НСХ*

5.4.1 Проверку отклонения ТЭДС ТП от НСХ проводят методом непосредственного сличения с эталонным термометром в криостате и в термостате в пяти температурных точках в диапазоне от минус 40 до 300  $^\circ\text{C}$ : -40, 0, 100, 200, 300  $^\circ\text{C}$  с использованием для измерений ТЭДС поверяемого ТП прецизионного измерительного преобразователя «ТЕРКОН».

5.4.1.1 Допускается при периодической поверке определять отклонение ТЭДС от НСХ непосредственно в  $^\circ\text{C}$  при использовании микропроцессорных приборов, позволяющих преобразовывать ТЭДС в температуру в соответствии с НСХ.

5.4.2 К преобразователю сигналов «ТЕРКОН» через клеммную колодку или через коммутатор подключают поверяемый ТП и в соответствии с эксплуатационной документацией на «ТЕРКОН» устанавливают прибор в режим измерений ТЭДС (мВ).

5.4.3 Погружают первичный преобразователь сопротивления ДТИ-1000 и поверяемый ТП криостат (термостат) вместе с выравнивающим металлическим блоком, если позволяет монтажная длина ТП.

5.4.4 Устанавливают поверяемую точку в соответствии с руководством по эксплуатации на криостат (термостат).

5.4.3.1 Для ТП с длиной монтажной части менее 250 мм глубина погружения должна соответствовать длине монтажной части ТП.

ТП с длиной монтажной части более 250 мм глубина погружения должна быть не менее 150 мм.

5.4.5 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между термометром, ТП и термостатирующей средой (стабилизация показаний эталонного термометра и поверяемого термоэлектрического преобразователя) снимают не менее 5 показаний (в течение 10 минут) температуры эталонного термометра и ТЭДС поверяемого ТП.

5.4.6 Для ТП с длиной монтажной части более 250 мм определение допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ проводят при температуре минус 40 °С в криостате. Дальнейшую проверку проводят в соответствии с ГОСТ 8.338-2002 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

5.4.7 В каждой поверяемой температурной точке рассчитывают отклонение ТЭДС ТП от НСХ  $\Delta_i$  по формуле:

$$\Delta_i = \pm (\bar{t}_{xi} - \bar{t}_{0i}) /$$

где  $\bar{t}_{xi}$  - среднее арифметическое значение ТЭДС в температурном эквиваленте показаний поверяемого ТП в i-ой температурной точке, вычисленное в соответствии с НСХ), °С;

$\bar{t}_{0i}$  - среднее арифметическое значение показания эталонного термометра в i-ой температурной точке, °С.

5.4.8 В процессе поверки необходимо поддерживать в сосуде Дьюара температуру 0 °С, контролируя состояние льда водяной смеси.

5.4.9 Отклонения ТЭДС ТП от НСХ в каждой температурной точке не должны превышать пределов допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, указанных в технической документации на ТП конкретного типа.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты первичной оформляют нанесением оттиска поверительного клейма в паспорт ТП.

Положительные результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006 или нанесением оттиска поверительного клейма на ТП.

6.2 При отрицательном результате поверки ТП к выпуску в обращение и к применению не допускают, оттиск клейма предыдущей поверки гасят и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Начальник лаборатории термометрии  
ГЦИ СИ ВНИИМС

Е.В. Васильев