ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОМПЛЕКТ ИЗМЕРЕНИЯ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР

КТСП-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 766-85

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ: - СКБ МП, Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления.

ИСПОЛНИТЕЛИ: О.Л.Николайчук, И.М.Феденчук, В.А.Архипчук.

УТВЕРЖДЕНЫ: Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологии им.Д.И. Менделеева.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с ГОСТ 8.042-83 и распространяются на комплект измерения разности температур (далее комплект) КТСП-01, состоящий из двух термопреобразователей сопротивления платиновых (далее термопреобразователей), изготовленного по ТУ 25-04(5Ц0.282.242)-84 (далее ТУ), предназначенного для измерения разности температур воды от 20 до 130 °С в прямом ("горячем") и обратном ("холодном") трубопроводах (скорость потока до 10 м/с, температура воды от 0 до 150 °С) в составе теплосчетчика, применяемого в тепловых сетях промышленных предприятий.

Методические указания устанавливают методы и средства проведения их первичной и периодической поверки.

Номинальные статические характеристики термопреобразователей комплекта - 100П по ГОСТ 6651-78.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки при выпуске из производства и в эксплуатации должны быть выполнены следующие операции:

1) внешний осмотр п.5.1;

2) определение соответствия условного обозначения номинальной статической характеристике и целостности цепей термопреобразователей комплекта п.5.2.1;

3) определение сопротивления изоляции термопреобразователей комплекта п.5.2.2;

4) определение значения основной погрешности комплекта п.5.3.

При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции, поверка прекращается и прибор бракуется.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки:

образцовый платиновый термометр сопротивления типа ПТС-10, 1 или 11 разрядов, ПИЗ.879.001;

образцовая катушка сопротивления Р331, ТУ 25-04.3368-78, класс точности 0,01;

потенциометр постоянного тока Р345, ГОСТ 9245-79, допустимая погрешность показаний - 1 мкВ;

термометр ртутный ТЛ-16, ГОСТ 2045-71, диапазон измерения от 0 до 50 °С;

мегомметр М4100/3, ТУ 25-04.2131-78, номинальное напряжение 500В, класс точности 1,0;

омметр М218, класс точности 1,5;

термостат жидкостный лабораторный СЖМЛ-19/2,5 И1, ТУ 16.531.539-75, точность регулирования температуры ±0,02 °С;

термостат паровой ТП-5, ТУ 1037-58 для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более ±0,03 °С;

термостат нулевой, объем льда из расчета 0,005 м^3 на один термопреобразователь, погрешность воспроизведения температуры 0 °С не более ±0,02 °С;

магазин сопротивления (в качестве регулировочного сопротивления) МСР- 60, цена наименьшей декады 0,01 Ома;

миллиамперметр с нулем посредине шкалы (в качестве индикатора), диапазон измерения 5 мА-0-5 мА;

источник питания Б-5-43;

многопозиционный безтермоточный переключатель типа ПБГ.

Примечание. Допускается применять другие средства поверки с аналогическими характеристиками.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007-0-75.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха плюс

относительная влажность до 80 %;

атмосферное давление 0,I ± 0,0 МПа.

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проверить действительность свидетельств и клейм средств поверки;

подготовить средства поверки к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;

установку образцового термопреобразователя в термостат производить на одинаковую глубину погружения с поверяемыми термопреобразователями комплекта (монтажную);

подготовку парового термостата и термостата нулевого произвести в соответствии с ГОСТ 8.461-82;

собрать измерительную установку по схеме справочного приложения I;

выдержка поверяемых комплектов и образцового термопреобразователя сопротивления в термостатах должна обеспечить стабильность установившегося теплового равновесия, но не менее 20 мин.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.I. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого комплекта следующим требованиям: защитная арматура, контактные колодки и выводные проводники у термопреобразователей комплекта не должны иметь видимых разрушений.

Резьба на клеммах контактных головок и штуцерах термопреобразователей комплекта не должна иметь механических повреждений.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Поверхность защитной арматуры термопреобразователей комплекта не должна быть загрязненной.

Наличие у термопреобразователей комплекта четкой маркировки.

5.2. Опробование

5.2.1. Проверку соответствия условного обозначения номинальной статической характеристике и целостность цепей у термопреобразователей комплекта производить омметром путем подключения его к клеммам 1-2 и 3-4. Если показания омметра находятся в пределах 10^{+5} Ом, то статическая характеристика соответствует 100П и обрывы цепей отсутствуют.

5.2.2. Проверка электрического сопротивления изоляции между чувствительным элементом термопреобразователя комплекта и защитной арматурой должна производиться мегомметром с рабочим напряжением 500В.

Изоляция считается удовлетворительной, если сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 45 до 80 %.

5.3. Определение значения основной погрешности комплекта

Определение значения основной погрешности комплекта сводится к измерению сопротивления каждого термопреобразователя комплекта компенсационным методом. Температур в термостатах определяется по образцовому термопреобразователю сопротивления.

Порядок операций определения δ_g должен быть следующий:

I) измеряют сопротивление термопреобразователя комплекта с номерным индексом "Х" (далее термопреобразователь "Х") при температурах 0 °С, (21 ± 1) °С, (70 ± 1) °С, а сопротивление термопреобразователя комплекта с номерным индексом "Г" (далее термопреобразователь "Г") при температурах (21 ± 1) °С, (101 ± 1) °С, (150 ± 1) °С.

Минимальное значение измеряемой разности температур поверяемыми термопреобразователями комплекта не должна быть менее 20 °С.

Измерение сопротивлений термопреобразователей производить по методике ГОСТ 6.461-82.

Сопротивление термопреобразователей R_t вычисляют по формуле:

$$R_t = R_N \text{ обр.} \frac{\bar{U}_t}{\bar{U}_N \text{ обр.}}$$

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата 1.08.85

где R_N обр. - значение сопротивления образцовой катушки сопротивления, взятое из свидетельства;

$\bar{U}_t$ и $\bar{U}_N$ обр. - средние арифметические значения отсчетов падения напряжения на поверяемом термопреобразователе и образцовой катушке сопротивления соответственно.

Серия измерений в каждой температурной точке должна содержать не менее 4-ех отсчетов. Измерения сопротивления термопреобразователей должны выполняться при прямом и обратном направлениях тока.

Таким образом находят значение сопротивления поверяемого R_{tn} и образцового R_t обр. термопреобразователей в каждой температурной точке.

2) на основании данных свидетельства на образцовый термопреобразователь и измеренного значения сопротивления (R_t обр.) определяют температуру;

3) по значению температуры в таблицах ГОСТ 6651-78 для номинальной статической характеристики 100 П определяют соответствующее значение сопротивления R_{tc} ;

4) измеренные и полученные значения сопротивлений для поверяемой разности температур записывают в форме таблицы.

Разность температур °С	КТСП - 01 №						
	$R^{г}_{tn}$, Ом	$R^{х}_{tn}$, Ом	$R^{г}_{tc}$, Ом	$R^{х}_{tc}$, Ом	ΔR_{tn}, Ом	ΔR_{tc}, Ом	$\delta_д$, %
20-0 $t^{г}=(21\pm1)$ °С $t^{х}=0$ °С							
$t^{г}=(10\bar{1}\pm1)$ °С $t^{х}=(79\pm1)$ °С							

Инв. № подл. 9828 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Продолжение

Разность температур °С	КТСП - 01 №						
	$R^{г}_{tn}$, Ом	R^{x}_{tn}, Ом	$R^{г}_{tc}$, Ом	R^{x}_{tc}, Ом	ΔR_{tn}, Ом	ΔR_{tc}, Ом	δ_g, %
150-80 $t^{г}$=(150±) °С t^{x}=(7[illegible]±) °С							
150-20 $t^{г}$=(150[illegible]) °С t^{x}=([illegible]) °С							

Здесь $t^{г}$ – температура термопреобразователя "Г";

t^{x} – температура термопреобразователя "Х";

$R^{г}_{tn}$ – измеренное сопротивление термопреобразователя "Г";

R^{x}_{tn} – измеренное сопротивление термопреобразователя "Х";

$R^{г}_{tc}$ – величина сопротивления, соответствующая температуре термопреобразователя "Г" по номинальной статической характеристике ГОСТ 6651-78;

R^{x}_{tc} – величина сопротивления, соответствующая температуре термопреобразователя "Х" по номинальной статической характеристике ГОСТ 6651-78;

$$\Delta R_{tn} = R^{г}_{tn} - R^{x}_{tn}$$

$$\Delta R_{tc} = R^{г}_{tc} - R^{x}_{tc}$$

Инв. № подл. 9228 | Подп. и дата 1.04.85 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Значение основной погрешности комплекта вычесляют по формуле:

$$\delta_g = \frac{\Delta R_{tn} - \Delta R_{tc}}{\Delta R_{tc}} \cdot 100\%$$

Допускаемое значение основной погрешности комплекта δ_g не должно превышать 0,3 %.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты поверки комплекта оформляются протоколом по форме обязательного приложения 2.

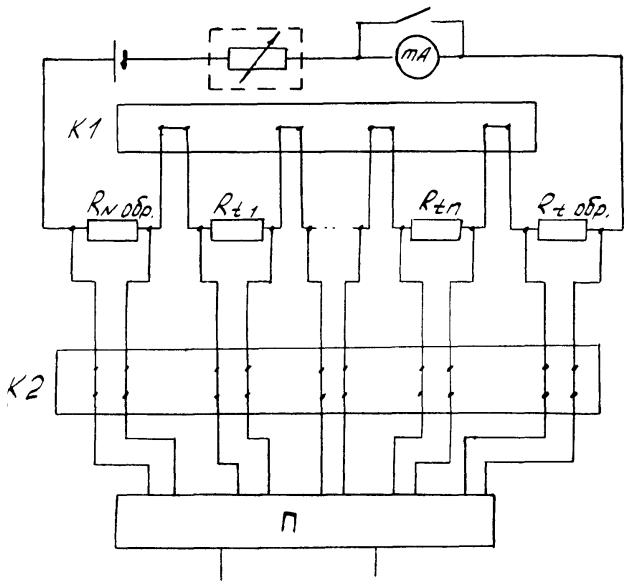
6.2. Положительные результаты поверки оформляются путем нанесения клейма на корпус головки каждого из термопреобразователей комплекта и записи в руководстве по эксплуатации (РЭ), заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

6.3. При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, а в РЭ делается пометка о непригодности поверенного комплекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

С Х Е М А

включения термопреобразователей сопротивления к потенциометрической установке



к потенциометру

$R_{t1}, \ldots R_{tn}$ - поверяемые термопреобразователи;

R_N обр - измерительная катушка сопротивления;

R_t обр - образцовый термопреобразователь;

К1, К2 - клеммные панели (токовая, потенциональная);

П - бестермоточный переключатель.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

П Р О Т О К О Л №

поверки комплектов измерения разности температур
КТСП-01

№ комплекта	Обозначение характеристики, класс	Пределы измерений разности температур, °С		Монтажная длина, мм	Комплектность	Примечание
		от	до			

Средства поверки:

Установка типа _____

Образцовый термометр ____разряда, типа _____,класса ____№ ____

Катушка сопротивления № _____, класса _____

Потенциометр постоянного тока типа _____класса _____№ _____

Условия поверки:

Сила тока в измерительной цепи _____мА

Температура катушки сопротивления _____°С в начале и конце *измерений.*

РЕЗУЛЬТАТ ПОВЕРКИ

1. Измерение сопротивлений термопреобразователей комплекта в диапазоне разности температур $t^{г} - t^{х}$

Последовательность измерений и расчета	Отсчеты по потенциометру					
	$t^{г}$, °С			$t^{х}$, °С		
	Катушка сопротивления	Образцовый термометр	Термопреобразователь "г"	Катушка сопротивления	Образцовый термометр	Термопреобразователь "х"
	U_N	$U_{t\,обр.}$	$U_t^{г}$	U_N	$U_{t\,обр.}$	$U_t^{х}$
Прямое						
Обратное						
Прямое						
Обратное						
Среднее арифметическое						
Значение $R_{tп}$, Ом						
Температура, °С						
Значение $R_{tс}$ по номин. статич. характеристике, Ом	—	—		—	—	

2. Вычисление значения основной погрешности комплекта.

$$\Delta R_t = R_{tп}^{г} - R_{tп}^{х}$$

$$\Delta R_{tc} \quad R^{г}_{tc} - R^{x}_{tc}$$

$$\delta_g = \frac{\Delta R_{tn} - \Delta R_{tc}}{\Delta R_{tc}}$$

Выводы _____

ата _____ Поверитель _____ _____

(подпись) (фамилия, имя, отчество)

gost.e-ecolog.ru