

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

КОМПЛЕКТ ИЗМЕРЕНИЯ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР

КТСП-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЧ 766-85

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

ИСПОЛНИТЕЛИ: О.И.Николайчук, И.М.Феденчук, В.А.Архип-
чук.

УТВЕРЖДЕНЫ: Всесоюзным научно-исследовательским инсти-
тутом 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) КТСИ-01, состоящий из двух термопреобразователей сопротивления платиновых (далее термопреобразователей), изготовленного по ТУ 25-04(510.282.242)-84 (далее ТВ), предназначенного для измерения разности температур воды от 40 до 130 °C в прямом ("горячем") и обратном ("холодном") трубопроводах (скорость потока до 10 м/с, температура воды от 0 до 150 °C) в составе теплоизмерителя, применяемого в тепловых сетях промышленных предприятий.

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

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

I. 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 статистической 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 должна применяться следующие средства поверки:

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

образцовая катушка сопротивления РЗЗ1, ТУ 25-04.3368-78, класс точности 0,01;

Номер показа-	Изм. номер	Номер документа	Лист	Подпись	Дата	Лист
9282	—	—	—	—	—	2

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 I,0;

омметр М218, класс точности 1,5;

термостат жидкостный лабораторный СИМЛ-19/2,5 И,
ТУ 16.531.539-75, точность регулирования температуры $\pm 0,02$ °С.

термостат паровой ТН-5, ТУ 1037-58 для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более $\pm 0,03$ °С.

термостат нулевой, объем льда из расчета 0,005 м³ на один термопреобразователь, погрешность воспроизведения температуры 0 °С не более ±0,02 °С;

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

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

источник питания Б-5-43:

многопозиционный безтермостатный переключатель типа ЛБГ.

П р и м е ч а н и е . Допускается применять другие средства поверки с аналогичными характеристиками .

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергогидроздром, и требования, установленные ГОСТ 12.2-007-0-75.

Ном. в подп.	Ном. в аата	Вим. ккк №	Ини. № ауга.	Ини. № аата
2222	1.07.85			

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 $0,1 \pm 0,0$ МПа.

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

проверить действительность свидетельств и клемм 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 (ис. 7а, б);

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

5.1. 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.

Нач	Лист	М. локум	Подпись	Дата
2	2	2		

МН 766-85

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) °C 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. Температура в термостатах определяется по образцовому термопреобразователю сопротивления.

Порядок операций определения R_t должен быть следующий:

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

Минимальное значение измеряемой разности температур поверяющими термопреобразователями комплекта не должна быть менее 20 °C.

Измерение сопротивлений термопреобразователей производить по методике ГОСТ 1.461-82.

Сопротивление термопреобразователей R_t вычисляют по формуле:

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

Полиграфия	Лист	№ документа	Цвет	Номер
Полиграфия	Лист	№ документа	Цвет	Номер

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 табл. и т.д.

Разность температур δ_t , $^{\circ}\text{C}$	ИСП - 01 №					
	R_{tn}, Ω	R_t, Ω	R_{tc}, Ω	R_{tc}, Ω	$\Delta R_{tn}, \Omega$	$\Delta R_{tc}, \Omega$
$t = 20 - 0$ $t = (12 \pm 1) ^{\circ}\text{C}$						
$t = 0 ^{\circ}\text{C}$						
$t = (10 \pm 1) ^{\circ}\text{C}$						
$t = (79 \pm 1) ^{\circ}\text{C}$						

Лист 2 из 2
Исп. № 25
Изм. № 25
Лист № 1
Приложение № 1
ГОСТ 6651-78

Продолжение

Разность температур °С	ИСТОР - С1 №					
	R_{tn}^{Γ}, Ω	R_{tn}^X, Ω	R_{tc}^{Γ}, Ω	R_{tc}^X, Ω	ΔR_{tn}	ΔR_{tc}
150-80						
$t^{\Gamma} = (150 \pm 1) ^\circ\text{C}$						
$t^X = (75 \pm 1) ^\circ\text{C}$						
150-20						
$t^{\Gamma} = (150 \pm 1) ^\circ\text{C}$						
$t^X = (131 \pm 1) ^\circ\text{C}$						

Здесь t^{Γ} - температура термопреобразователя "Г";
 t^X - температура термопреобразователя "Х";
 R_{tn}^{Γ} - измеренное сопротивление термопреобразователя "Г";
 R_{tn}^X - измеренное сопротивление термопреобразователя "Х";
 R_{tc}^{Γ} - величина сопротивления, соответствующая температуре термопреобразователя "Г" по номинальной статической характеристике ГОСТ 6651-78;
 R_{tc}^X - величина сопротивления, соответствующая температуре термопреобразователя "Х" по номинальной статической характеристике ГОСТ 6651-78;

$$\Delta R_{tn} = R_{tn}^{\Gamma} - R_{tn}^X$$

$$\Delta R_{tc} = R_{tc}^{\Gamma} - R_{tc}^X$$

Значение основной погрешности комплекта вычисляют по формуле:

$$\tilde{\delta}_g = \frac{\Delta R_{tn} - \Delta R_{tc}}{\Delta R_{tc}} \cdot 100\%$$

Допускаемое значение основной погрешности комплекта $\tilde{\delta}_g$ 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 начесания клейма на корпус головки каждого из термопреобразователей комплекта и записи в руководстве по эксплуатации (Рк), заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

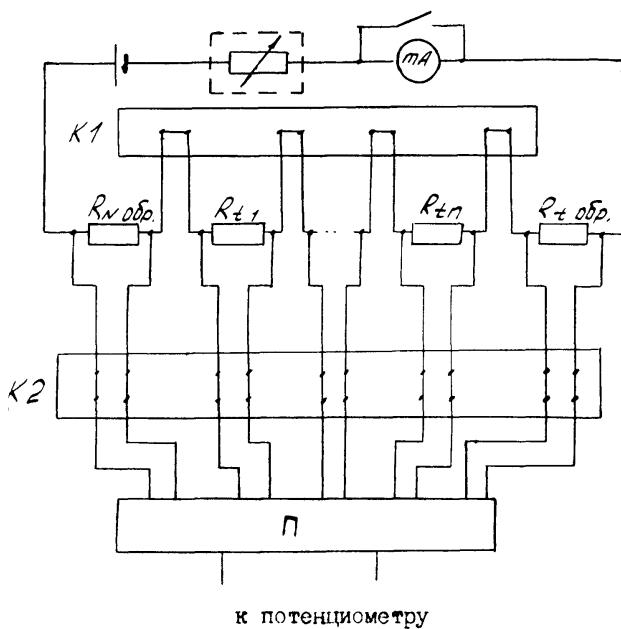
6.3. При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, а в Рк делается пометка о непригодности поверенного комплекта.

Номер листа	Год приема	Лист
1000000000000000000	1985	1

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Рект
1000000000000000000	1	MH 766-85			3

СХЕМА

включения термопреобразователей сопротивления
к потенциометрической установке



к потенциометру

$R_{t1} \dots R_{t4}$ - поверяемые термопреобразователи;

$R_{N\text{ обр}}$ - измерительная катушка сопротивления;

$R_{t\text{ обр}}$ - образцовый термопреобразователь;

K_1, K_2 - клеммные панели (токовая, потенциональная);

Π - бестермоточный переключатель.

Ном. подл. 1	Ном. подл. 2	Ном. подл. 3	Ном. подл. 4	Ном. подл. 5	Ном. подл. 6
1	2	3	4	5	6

МН 766-85

Лист

3

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРОТОКОЛ №

проверки комплектов измерения разности температур
КТСП-С1

№ коми- лекта	означение характерис- тики, класс	Пределы измере- ний разности температур, °C		он- таж- ная длина, мм	Ход гради- стов- лен	Гром- чани
		от	до			

Средства поверки:

Установка типа _____

Образцовый термометр _____ разряда, типа _____, класса _____

Катушка сопротивления № _____, класса _____

Генератор постоянного тока типа _____ класса _____

Условия поверки:

Сила тока в измерительной цепи _____ мА

Температура катушки сопротивления _____ °C в начале и конце измерений.

1	2	3	4	5	6
Из	Чис	№ докум	Подпись	Дата	

МН 766-85

— / —

РЕЗУЛЬТАТ ПСЫРКИ

I. Измерение сопротивлений термопреобразователей комплекта в диапазоне разности температур $\xi^G - \xi^X$

Отсчеты по потенциометру						
	Г	U ₀	!	Г	X	U _x
Последователь- ность измерений и расчета	матуш- ка	образ- новый	термо- преоб- разо- ватель	матуш- ка	образ- новый	термо- преобра- зователь
	сопро- тивле- ния	термо- метр	"	сопро- тивле- ния	тер- ометр	"
	И ₀	И _{т обр.}	И _т	И ₀	И _{т обр.}	И _т
Прямое						
Обратное						
Прямое						
Обратное						
Среднее арифме- тическое						
значение R_{t0} см						
Температура, °C						
значение R_{tc} по номин. статич. характеристике,						
См	-	-	-	-	-	

4. Вычисление значения основной логичности комплекта.

$$\Delta R_t = R_{tn}^r - R_{tn}^x$$

МН766-85

$$\Delta R_{TC} \quad R'_{TC} - R''_{TC}$$

$$\delta_g = \frac{\Delta R_{Tn} + \Delta R_{TC}}{\Delta R_{TC}}$$

Выходы _____

врач _____ Говоритель _____
(Л. Динс)

Галина Илья.
тическое