ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП ВНИИМС
А.И. Асташенков
«20» февраля 2002 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СЧЕТЧИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СТК MULTIDATA. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 2717-2002

Группа Т88.6

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА ООО «ЦЕННЕР-ВОДОПРИБОР Лтд»

ИСПОЛНИТЕЛИ: Степанов О.С., Коноплев Ю.С., Медведев В.А.

2. УТВЕРЖДЕНА ФГУП ВНИИМС 20 февраля 2002 г.

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП ВНИИМС 25 июля 2002г.

4. ВЗАМЕН раздела паспорта на теплосчетчик СТК MULTIDATA (номер Государственного реестра 15832-98)

1. Общие положения

1.1. Настоящая рекомендация распространяется на счетчики тепловой энергии СТК MULTIDATA (далее - теплосчетчики) и устанавливает методику их поэлементной поверки.

1.2. В состав теплосчетчика входят следующие элементы:

- счетчик горячей воды;
- тепловычислитель MULTIDATA;
- комплект из двух специально подобранных термопреобразователей *Pt*500 (далее - ТП).

1.3. Поверку счетчиков горячей воды проводят по ГОСТ 8.156 и (или) МИ 1592.

Предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика горячей воды не должен превышать 2 % в диапазоне расходов теплоносителя от 4 до 100 %.

1.4. Поверку тепловычислителя MULTIDATA проводят по МИ 2716-2002.

1.5. Поверку термопреобразователей *Pt*500 проводят в соответствии с разделом 2 настоящей рекомендации.

1.6. Межповерочный интервал теплосчетчика и входящих в его состав элементов: не более четырех лет.

gost.e-ecolog.ru

2. Методика поверки комплекта термопреобразователей *Pt*500

2.1. Операции поверки

2.1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операция поверки	Номер пункта рекомендации
Внешний осмотр	2.6.1
Проверка электрического сопротивления изоляции ТП	2.6.2
Определение метрологических характеристик	2.6.3
Экспериментальное исследование ТП	2.6.3.1
Определение погрешности ТП	2.6.3.2
Определение погрешности комплекта ТП	2.6.3.3.

2.2. Средства поверки

2.2.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

- термометр сопротивления платиновый образцовый (эталонный) типа ПТС-10 2 разряда;
- компаратор напряжения типа Р3003 (кл. точн. 0,0005);
- мера сопротивления 10 Ом типа Р3003 (кл. точн. 0,002);
- мера сопротивления 1000 Ом типа Р3030 (кл. точн. 0,002);
- термостат нулевой типа ТН-12 (градиент температуры - не более 0,03 °С/мин);
- термостат масляный типа ТМ-3М (диапазон от 90 до 300 °С; градиент температуры - не более 0,04 °С/мин), или термостат паровой ТП-5, ТП-1М;
- мегаомметр М4100/1 (номинальное напряжение 100 В, кл. точн. 1,0);
- средства измерений параметров окружающей среды.

2.2.2. Допускают применение других средств поверки с метрологическими характеристиками не хуже указанных в п. 2.2.1.

2.2.3. Средства поверки поверены в соответствии с ПР 50.2.006.

2.3. Требования безопасности

2.3.1. При проведении поверки соблюдают требования, определяемые правилами безопасности труда, действующими в поверочной лаборатории.

2.4. Условия проведения поверки

2.4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха при 20 °С, % 65 ± 15;
- атмосферное давление, мм рт. ст. 760 ± 30;
- напряжение сети электропитания при частоте 50 Гц, В 198...253.

2.5. Подготовка к поверке

При подготовке к поверке:

- проверяют действительность свидетельств о поверке и поверительных клейм на средства поверки;
- контролируют и заносят в протокол (приложение А) условия проведения поверки.

2.6. Проведение поверки

2.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре:

- визуально выявляют внешние неисправности и дефекты ТП;
- проверяют маркировку;
- проверяют качество внешнего вида, исправность защитной арматуры и соединительных

проводов;

- проверяют равенство длин проводов (± 20 мм) у обоих ТП;
- проверяют отсутствие загрязненности поверхности защитной арматуры комплекта ТП.

2.6.2. Проверка электрического сопротивления изоляции ТП

Проверку электрического сопротивления изоляции между чувствительным элементом ТП и защитной арматурой проводят при температуре (25 ± 5) °С и относительной влажности воздуха от 45 до 80 % мегомметром М4100/1 с переменой полярности напряжения.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

2.6.3. Определение метрологических характеристик

2.6.3.1. Экспериментальное исследование ТП

Метрологические характеристики (погрешность комплекта) определяют по результатам измерений сопротивлений ТП при температурах 0 и 100°С.

Сопротивления ТП при температуре вблизи 0 и 100 °С определяют в соответствии с ГОСТ 8.461.

ТП погружают в ванну нулевого и масляного термостатов на глубину не менее 0,9 L, где L - длина металлической гильзы ТП. Допускается применение стеклянных пробирок длиной не менее 3 L. Ток в цепи поверяемых ТП: не более 0,5 мА.

Определение сопротивлений ТП и образцового (эталонного) термометра ПТС-10 проводят после их выдержки в течение времени, достаточного для установления устойчивых показаний, но не менее 10 мин.

При измерениях сопротивлений ТП проводят не менее трех отсчетов при прямом и обратном направлениях токов в обеих цепях.

2.6.3.2. Определение погрешности ТП

Определяют среднее значение измеренных сопротивлений R, поверяемых ТП и образцового (эталонного) термометра ПТС-10:

$$R_t = R\text{к}(t)\cdot U\text{т}/U\text{к},$$

где Rк(t) - сопротивление катушки (10 Ом или 1000 Ом) при температуре поверки;

Uт и Uк - средние значения измеренных напряжений на ТП и катушке соответственно.

По сопротивлению термометра ПТС-10 определяют температуру поверки $t_{\text{пов}}$ (в соответствии с паспортом и свидетельством о поверке термометра ПТС-10).

Определяют отклонения $DT_{(1,2)}$ температур поверки от значений 0 и 100 °С:

$$DT_1 = t_{\text{пов1}};$$
$$DT_2 = t_{\text{пов2}} - 100{,}0.$$

Определяют сопротивления поверяемых ТП при температурах 0 и 100°С:

$$R(1, 2)_0 = R_{t0} - K_1\cdot Dt_1;$$
$$R(1, 2)_{100} = R_{t100} - K_2\cdot Dt_2;$$

где K_1 = 1,95; K_2 = 1,90.

Для каждого ТП определяют отклонение сопротивления при температурах 0 и 100 °С от номинальных значений:

$$DR_0(1, 2) = R(1,2)_0 - 500{,}0;$$
$$DR_{100}(1, 2) = R(1,2)_{100} - 692{,}53.$$

Для каждого ТП определяют отклонение от номинальной статической характеристики при температурах 0 и 100 °С:

$$dt_0(1,2) = \{R(1, 2)_0 - 500\}/K_1;$$
$$dt_{100}(1,2) = \{R(1,2)_{100}(1,2) - 692{,}5\}/K_2.$$

Отклонения не должны превышать для dt_0 - 0,3 °С, для dt_{100} - 0,7 °С.

2.6.3.3. Определение погрешности измерений разности температур комплектом ТП

Рассчитывают погрешность измерений разности температур комплектом ТП по формуле

$$Dt = (t1^* - t1\text{н}) - (t2^* - t2\text{н}),$$

где пары значений t1н и t2н принимают по таблице 2 для различных значений разности температур Δt, °С.

Значения величин t1* и t2* рассчитывают по формулам

$$t1^* = \left\{-\text{A1} + \sqrt{(\text{A1})^2 + 4\times\text{Вн}\times((R1^*/R_{\text{но}}) - 1}\right\}/(2\text{Вн});$$

$$t2^* = \left\{-\text{A2} + \sqrt{(\text{A2})^2 + 4\times\text{Вн}\times((R2^*/R_{\text{но}}) - 1}\right\}/(2\text{Вн}),$$

где $R_{\text{но}}$ = 500 Ом, а величины R1* и R2* рассчитывают по формулам

$$R1^* = R1_0 \times (1 + \text{A1} \times t1\text{н} + \text{Вн} \times (t1\text{н})^2);$$
$$R2^* = R2_0 \times (1 + \text{A2} \times t2\text{н} + \text{Вн} \times (t2\text{н})^2),$$

в которых в соответствии с ГОСТ 6651 (для ТП с W100 = 1,385) принимают Вн = $-5{,}775^*10^{-7}$

1/ °C^2, а величины А1 и А2 рассчитывают по формулам

$$A1 = ((R1_{100}/R1_0) - 1 - Bн \times 100^2)/100;$$

$$A2 = ((R2_{100}/R2_0) - 1 - Bн \times 100^2)/100;$$

Значения $R1_{100}$, $R2_{100}$, $R1_0$ и $R2_0$ (значения сопротивлений при температурах 100 и 0 °С для каждого из ТП) принимают в соответствии с результатами измерений по п. 2.6.3.2.

Таблица 2

t1н,°С	t2н, °С	Δt, °С	Пределы допускаемой относительной погрешности, δдоп, %
33	30	3	±3,5
80	77	3	±3,5
170	160	10	±1,4
90	45	45	±0,7
180	30	150	±0,56

2.6.3.4. Рассчитывают относительные погрешности измерений разности температур поверяемым комплектом ТП:

$$\delta = (100 \times Dt)/\Delta t, \%.$$

Полученные значения относительных погрешностей не должны превышать пределов относительных погрешностей, указанных в таблице 2.

2.7. Оформление результатов поверки комплекта ТП

2.7.1. Результаты поверки комплекта ТП заносят в протокол по форме приложения А.

2.7.2. При положительных результатах поверки комплекта ТП оформляют свидетельство о поверке комплекта ТП в соответствии с ПР 50.2.006.

2.7.3. При отрицательных результатах поверки комплект ТП к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и оформляют извещение о его непригодности к применению с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

3. Оформление результатов поверки теплосчетчика

3.1. При положительных результатах поверки всех элементов теплосчетчика в паспорт теплосчетчика вносят соответствующую запись (с указанием номеров свидетельств о поверке элементов), удостоверенную подписью поверителя и оттиском поверительного клейма по ПР 50.2.007.

3.2. Теплосчетчики, не прошедшие поверку (при отрицательных результатах поверки любого из элементов), к применению не допускают.

3.3. По истечении срока действия свидетельства о поверке любого из элементов теплосчетчик к эксплуатации не допускают.

Приложение А

Форма протокола поверки комплекта термопреобразователей

Тип _____ S/N _____ Зав. №№ _____ Дата поверки «___»_____200 г.
Температура окружающего воздуха: _____ °С.
Относительная влажность воздуха: _____ %.
Атмосферное давление: _____ мм рт.ст.

Определение погрешности ТП				Определение погрешности комплекта		
Характеристика	«горячий» (1)	«холодный »(2)	Пределы допускаемой погрешности, °С	Значения температуры, °С	Погрешность комплекта, %	Пределы допускаемой погрешности, %
R при t = 0 °С				33...30		±3,5
R при t = 100°С				80...77		±3,5
				170...160		±1,4
dt_0			±0,3	90...45		±0,7
dt_{100}			±0,7	180...30		±0,56

Заключение _____
годен, негоден, в последнем случае указывают причину негодности

Поверитель _____ _____
подпись И.О. Фамилия

Приложение Б

Библиография

1. ГОСТ 8.156-83 Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики холодной воды. Методы и средства поверки
2. ГОСТ 8.461-82 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки
3. ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений
4. ПР 50.2.007-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма
5. МИ 1592-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики воды типов ВСКМ, ВСКМГ. Методика поверки
6. МИ 2716-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловычислители MULTIDATA. Методика поверки

Содержание

1. Общие положения
2. Методика поверки комплекта термопреобразователей *Pt*500
2.1. Операции поверки
2.2. Средства поверки
2.3. Требования безопасности
2.4. Условия проведения поверки
2.5. Подготовка к поверке
2.6. Проведение поверки
2.7. Оформление результатов поверки комплекта ТП
3. Оформление результатов поверки теплосчетчика
Приложение А Форма протокола поверки комплекта термопреобразователей
Приложение Б Библиография

gost.e-ecolog.ru