

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

" 06 " 08 2012 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

СЧЕТЧИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ВОДЫ ULTRANEAT T

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на счетчики тепловой энергии и воды ULTRANEAT T производства фирмы Landis+Gyr GmbH", Германия (далее счетчики), предназначенные для измерений тепловой энергии и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – не более 4 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики
1.	Внешний осмотр	6.1
2.	Опробование	6.2
3.	Определение метрологических характеристик	6.3
4.	Проверка ПО	6.4

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки используют следующие средства:

- установка поверочная расходомерная, диапазон 0,006...60 м³/ч, погрешность ±0,5 %;
- термостаты FBC720 низкотемпературный циркуляционный для воспроизведения температур в диапазоне от -20...+200 °С, погрешность поддержания температуры ±0,01 °С;
- термометр платиновый эталонный ПТС-10М, погрешность измерений температуры ±0,01 °С;
- термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2, диапазон измерений сопротивления от 0 до 375 Ом, погрешность $\pm(0,003 + 1,5 \cdot 10^{-5} \cdot |t|)$ °С.

3.2. Допускается применение других средств, обеспечивающих определение погрешности счетчика с погрешностью, не превышающей 1/3 предела его относительной погрешности.

3.3. Эталоны должны иметь действующие свидетельства о поверке, остальные средства измерений – сертификаты о калибровке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки к работе должны допускаться лица, имеющие соответствующую квалификацию и обученные правилам техники безопасности.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды 20 ± 5 °С
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа
- температура измеряемой среды $+30 \dots +105$ °С
- внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать
- вибрации и тряска, влияющие на работу приборов должны отсутствовать.

5.2. Перед проведением поверки выдерживают счетчик в условиях поверки не менее 3 часов.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- наличие эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности счетчика его эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению маркировок, номеров и показаний дисплея прибора;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на работу и метрологические характеристики прибора;
- наличие неповрежденных пломб.

Проверяют на маркировочной табличке счетчика наличие следующих данных:

- исполнение счетчика;
- заводской номер;
- год выпуска.

6.2. Опробование

6.2.1. Опробование проводят с целью определения работоспособности.

6.2.2. Перед проведением опробования выполняют следующие подготовительные работы:

- устанавливают счетчик на поверочной установке в соответствии с требованиями производителя;
- включают счетчик.

Устанавливают расход, равный 0,9 от номинального в течение 10 минут для удаления воздуха из установки.

6.2.3. Проводят опробование путем задания в пределах диапазона разных значений расхода теплоносителя с помощью поверочной установки.

Контролируют изменения показаний дисплея счетчика при изменении расхода теплоносителя.

Счетчик считается выдержавшим проверку, если на дисплее наблюдают изменения расхода, объема, тепловой энергии.

6.3. Определение метрологических характеристик.

6.3.1. Для определения метрологических характеристик счетчик переводят в соответствующий режим проверки:

- для определения относительной погрешности при измерении температур и вычислении тепловой энергии: режим Pb-W;
- для определения относительной погрешности при измерении расхода: режим Pb-V

Процедуры перевода счетчика в соответствующие режимы проверки, а также рекомендации изготовителя по проведению проверки описаны в инструкциях по проверке и калибровке ТКВ 3435 R (для T150/2WR7), ТКВ 3418a (для T350/2WR6), ТКВ 3440 (для T550/UH50).

Считывание результатов проверки проводится либо с дисплея счетчика, либо путем считывания данных счетчика после проведения измерений с помощью сервисной программы (например, UltraAssist).

Оценка результатов измерений может быть определена также на базе поверочных импульсов высокого разрешения, выдаваемых счетчиком в процессе измерений.

6.3.2. Определение относительной погрешности вычислителя в комплекте с датчиками температуры при измерении температур и вычислении тепловой энергии проводят с помощью термостатов.

Погружают датчики температуры последовательно в термостаты с температурой: 30 и 105 (T350/3WR6) или 30 и 150 (T550/UH50), 30 и 40, 30 и 33 °С.

Вычисляют относительную погрешность вычислителей в комплекте с датчиками температуры при вычислении тепловой энергии

$$\delta_{\text{от}} = \frac{Q_{\text{ТВ}} - Q_p}{Q_p} \cdot 100 \%,$$

где

$Q_{\text{ТВ}}$ - показания тепловычислителя, кДж;

Q_p - расчетное значение тепловой энергии при заданном значении разности температур, кДж.

Расчетное значение тепловой энергии определяют по формуле

$$Q_p = V \cdot k(t_2 - t_1), \quad [\text{кДж}]$$

где

V - объем теплоносителя, м^3 ;

k - тепловой коэффициент, зависящий от свойств теплоносителя при соответствующих значениях температуры и давления, $\text{МДж}/\text{м}^3 \cdot \text{К}$;

t_1, t_2 - значения температуры обратного и прямого потока, °С;

Счетчик считают поверенным по данному параметру, если относительная погрешность вычислителя в комплекте с датчиками температуры при вычислении тепловой энергии не превышает

$$\delta_{\text{вт}} \leq \pm(1 + 4\Delta\Theta_{\text{min}} / \Delta\Theta) \%$$

6.3.3. Определение относительной погрешности вычислителя при измерении разности температур и вычислении тепловой энергии проводят с помощью образцовых сопротивлений.

Вычислитель последовательно подключают к образцовым сопротивлениям, имитирующим температуры: 30 и 105 (T350/3WR6) или 30 и 150 (T550/UH50), 30 и 40, 30 и 33 °С.

Счетчик считают поверенным по данным параметрам, если погрешность не превышает:

$$\delta_b = \pm (0,5\Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta) \%$$

где $\Delta\Theta_{\min}$ и $\Delta\Theta$ – значения наименьшей и измеренной разности температур в подающем и обратном трубопроводах, К

6.3.4. Определение абсолютной погрешности совместно калиброванных вычислителя и датчиков температуры при измерении температур проводят с помощью термостатов при температурах:

T350/2WR6 10, 30, 90 и 105 °С;

T550/UH50 10, 30, 90 и 150 °С.

Счетчик считают поверенным по данным параметрам, если погрешность не превышает:

$$\pm (0,6 + 0,004t) \text{ °С}$$

- подобранной пары датчиков температуры при измерении разности температур, % (при использовании термостатов) $\delta_t = \pm (0,5 + 3\Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta)$

6.3.5. Проверка герметичности преобразователя расхода

Проверку герметичности преобразователя расхода проводят путем создания в его рабочей полости гидравлического давления, равного давлению, указанному в паспорте, путем плавного поднятия давления в течение 1 мин.

Результаты проверки считаются положительными, если в течение 15 минут при наружном осмотре не обнаружено течи или каплепадения. Спад давления по манометру не допускается.

6.3.6. Определение относительной погрешности счетчика по каналу измерений объема проводят на поверочной расходомерной установке.

Относительную погрешность счетчика определяют по результатам одного и того же объема воды, пропущенного через него на расходах q_p ; $0,1q_p$ и q_i и поверочную установку.

На каждом расходе проводят одно измерение. Минимальный объем воды за одно измерение указан в таблице.

Таблица

Номинальный расход q_p , м ³ /ч	Минимальный объем воды за одно измерение, дм ³ , при расходе:		
	q_i	$0,1q_p$	q_p
0,6	1	3	20
1,5	2,5	7,5	50
2,5	4,2	12,5	83,3
3,5	5,8	17,5	117
6,0	10	30	200
10	16,7	50	334
15	25	75	500
25	42	125	834
40	67	200	1334
60	100	300	2000

Относительную погрешность определяют по формуле

$$\Delta_V = \frac{V_{tc} - V_V}{V_V} \cdot 100 \%,$$

где

Δ_V - погрешность счетчика;

V_{tc} - показания счетчика, м³;

V_V - показания установки, м³.

Счетчик считается выдержавшим поверку по данному параметру, если значение относительной погрешности не превышает во всем диапазоне расходов от q_i до q_s , %:

– класс 2

$$\delta_p = \pm(2 + 0,02 q_p/q), \text{ но не более } \pm 5$$

– класс 3

$$\delta_p = \pm(\pm(3 + 0,05 q_p/q)), \text{ но не более } \pm 5$$

где q_p и q – значения номинального и измеренного расхода теплоносителя

6.3.5. Относительную погрешность счетчика при измерении тепловой энергии для классов 2 и 3 при поэлементном испытании узлов, входящих в его состав определяют по формуле

$$\delta = \delta_p + \delta_g + \delta_t$$

$$\text{или } \delta = \delta_p + \delta_{gt}$$

6.4. Проверка версии и контрольной суммы программного обеспечения (ПО).

Показания счетчика распределены на нескольких уровнях (LOOPS). При "коротких нажатиях кнопки" < 2 с происходит циклическое переключение в пределах одного уровня индикации. После последней строки уровня на дисплее вновь появляется первая строка. Переключение на первую строку следующего более высокого уровня индикации проводится "длительным нажатием кнопки" > 3 с. После последнего уровня на дисплее вновь появляется первый уровень.

Проверка ПО T550/UH50 с помощью кнопки выводят на дисплей вычислителя уровня LOOP 1. После нескольких нажатий выводится версия ПО – FW 5.19, затем контрольная сумма – 989D.

Проверка ПО T150/2WR7, T350/2WR6 идет через оптопорт с помощью программы UltraAsist (поставляется производителем лицензированным специалистам).

Наименование исполнения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)
T150/2WR7	FW4.01	не индицируется
T350/2WR6	FW3.16	не индицируется
T550/UH50	FW5.20	B 875

Счетчик считают прошедшим проверку по данному параметру, если на экран дисплея выводятся данные, указанные выше.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по произвольной форме.
- 7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно ПР50.2.006. Корпус преобразователя расхода, крышку вычислителя и гильзу датчика температуры пломбируют.
- 7.3 При отрицательных результатах поверки счетчик бракуют и оформляют извещение о непригодности согласно ПР50.2.006.