

УТВЕРЖДАЮ

Зам.генерального директора  
Тест-С.-Петербург

  
\_\_\_\_\_ А.И.Рагулин

" \_\_\_\_\_ 199 г.

**ТЕПЛОВЫЕ ЧИСЛИТЕЛИ типа Supercal  
ФИРМЫ Aquatherm ( Польша )**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

*Гр. 18818-94*

Санкт-Петербург  
1999 г.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на тепловычислители Supercal фирмы Aguatherm, предназначенные для измерения и учёта потребления тепловой энергии в коммунальном хозяйстве, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Настоящая методика разработана на основании МИ 2164-94 "Рекомендация. ГСОЕИ. Теплосчётчики. Требования к испытаниям, метрологической аттестации, поверке. Общие положения".

Межповерочный интервал - 1 год.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, предусмотренные в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Пункт документа по поверке	Проведение операций при первичной и периодической поверках
1.	Внешний осмотр	7.1	+
2.	Опробование	7.2	+
3.	Определение основной относительной погрешности тепловычислителя при измерении тепловой энергии (теплоты)	7.3	+
4.	Определение основной абсолютной погрешности при измерении температуры	7.4	+

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При поверке тепловычислителей должны быть применены следующие средства поверки:

- генератор сигналов спец формы Г6-28,  $f = 0,001 \div 10^6$  Гц;  $U = 5 \times 10^{-4} \div 5$  В;
- частотомер ЧЗ-63 в режиме счёта импульсов,  $0 \div 10^8$  имп, ПГ  $\pm 1$  ед.мл.р.;
- магазины сопротивления Р 4831, КТ 0,002;
- осциллограф С1-117, ПГ  $\pm 2\%$

3.2. Допускается применение других средств измерений с характеристиками, не уступающими указанным.

3.3. Все средства измерения должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке тепловычислителей допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на тепловычислители и средства их поверки, и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями” и “Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями”.

#### 6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие правила:

- температура окружающего воздуха ( $20 \div 5$ )°С;
- относительная влажность воздуха ( $30 \div 80$ )%;
- атмосферное давление ( $86 \div 106,7$ ) кПа;
- внешние электрические и магнитные поля напряженностью свыше 40 А/ м отсутствуют.

#### 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 7.1. Внешний осмотр

На корпусе тепловычислителя должны быть нанесены следующие данные:

- условное обозначение тепловычислителя;
- торговый знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- диапазон измеряемых температур, °С;
- диапазон разности температур, °С.

Кроме того, при внешнем осмотре должно быть установлено соответствие тепловычислителя следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытий, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

##### 7.2. Опробование

Соберите электрическую схему согласно рис.1 приложения 1.

При опробовании тепловычислителя сигнал от термообразователей имитируется магазинами сопротивлений, сигнал от счётчика воды подаётся с генератора сигналов специальной формы.

В процессе опробования проверяется работоспособность отсчётных устройств тепловычислителя. При подаче сигналов на вход тепловычислителя отсчётные устройства должны изменить показания.

7.3. Определение основной относительной погрешности тепловычислителя при измерении тепловой энергии.

7.3.1. Для определения относительной погрешности собирают схему рис.1 приложение 1.

На магазинах сопротивления установить значения сопротивлений, имитирующих сопротивление термопреобразователей прямого и обратного трубопроводов согласно табл. 1 приложение 2. Генератор импульсов имитирует сигнал от счётчика воды. Значение выходного напряжения генератора  $U_{\text{вых}} (3 \pm 0,1) \text{ В}$ . Количество импульсов  $n$  измеряется частотомером в режиме счёта импульсов. Перед каждым измерением в поверяемой точке производится регистрация начального значения  $Q_1$ -показания количества тепловой энергии на индикаторе. Обнуляются показания частотомера. Одновременно с включением генератора сигналов, частотомер начнёт счёт импульсов.

В процессе поверки регистрируются конечные значения  $Q_2$  и число импульсов  $n$ , измеренное частотомером.

7.3.2. Основная относительная погрешность тепловычислителя при измерении количества тепловой энергии определяется по формуле:

$$\delta = \frac{Q_{\text{и}} - Q_{\text{р}}}{Q_{\text{р}}} * 100 \% \quad (1)$$

$Q_{\text{и}}$  - значение количества тепловой энергии, измеренное тепловычислителем.

$$Q_{\text{и}} = Q_2 - Q_1 \quad (2)$$

$Q_{\text{р}}$  - расчетное значение количества тепловой энергии.

$$Q_{\text{р}} = K \times N \times n \times (T_{\text{пр}} - T_{\text{обр}}), \quad (3)$$

где:

$N$  - вес импульса,  $\text{м}^3/\text{имп}$ ;

$n$  - количество импульсов;

$K$  - значение теплового коэффициента,  $\text{МДж}/\text{м}^3 \times \text{К}$  (по МИ 2164-91)

$T_{\text{пр}}$  - значение температуры теплоносителя в прямом трубопроводе;

$T_{\text{обр}}$  - значение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе;

7.3.3. Результаты поверки считаются положительными, если основная относительная погрешность не превышает указанных значений:

$$3^{\circ}\text{C} \leq \Delta T < 20^{\circ}\text{C} \quad 1,5\%$$

$$20^{\circ}\text{C} \leq \Delta T \leq 150^{\circ}\text{C} \quad 0,75\%$$

#### 7.4. Определение погрешности.

7.4.1. Определение основной абсолютной погрешности при измерении температуры проводят не менее чем при трех значениях разности температуры в прямом и обратном трубопроводе. В число поверяемых значений должны входить начало, середина и конец диапазона измерений разности температуры. Определение основной абсолютной погрешности каналов измерения температуры осуществляется имитационным методом. Вместо первичных термопреобразователей к тепловычислителю подключаются магазины сопротивлений в соответствии со схемой (рис.1 приложение1). В соответствии с номинальной статической характеристикой (НСХ) первичных термопреобразователей для каждой поверяемой точки устанавливают последовательно значения температур с помощью магазинов сопротивлений. Снимают показания температур с тепловычислителя и рассчитывают абсолютные погрешности для каждой поверяемой точки:

$$\Delta T = T_n - T_o \quad (6)$$

где:

$T_n$  - значение температуры, измеренное тепловычислителем;

$T_o$  - значение температуры, соответствующее НСХ первичного термопреобразователя.

Тепловычислитель считается выдержавшим испытания, если значение основной абсолютной погрешности канала измерения температуры не превышает  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ .

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке и клеймением тепловычислителя поверительным клеймом.

8.2. При отрицательных результатах поверки производят погашение поверительного клейма и выдают извещение о непригодности с указанием причины забракования.

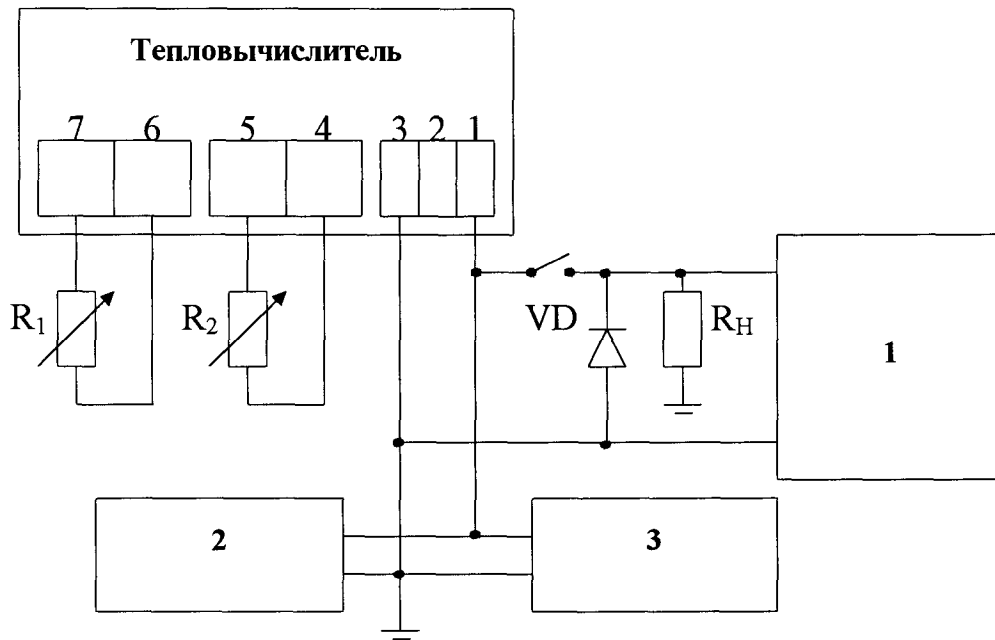


Рис.1. Электрическая схема подключения тепловычислителя

1 - генератор сигналов специальной формы Г6 - 28

2 - частотомер ЧЗ-64

3 - осциллограф С1-117

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> - магазины сопротивлений

VD - кремнеевый диод,  $V_{обр} \geq 3В$  (КД 501, КД 502)

R<sub>н</sub> - сопротивление нагрузки

## Приложение 2

Таблица 2

Температура, °С Сопротивление, Ом		Разность температур в трубопроводах, °С	Тепловой коэффициент (счётчик воды в обратном трубопроводе), МДж/м <sup>3</sup> ×К	Тепловой коэффициент (счётчик воды в прямом трубопроводе)
в прямом трубопроводе	в обратном трубопроводе			
<u>33</u> 564,15	<u>30</u> 558,35	3	4,1593	4,1553
<u>50</u> 597,00	<u>40</u> 577,7	10	4,1466	4,1290
<u>80</u> 654,5	<u>60</u> 616,20	20	4,1191	4,0709
<u>130</u> 749,15	<u>30</u> 558,35	50	4,1858	3,9289
<u>180</u> 842,4	<u>30</u> 558,35	110	4,2265	3,7635