

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЦИТСИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «РОССТЕТ МОСКВА»
(ЦИСН)
С. Евдокимов
« 06 » 09 2004 г.



Теплосчётчики ТЭМ-104	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>26998-04</u> Взамен № _____
---------------------------------	--

Выпускаются по ТУ 4218-004-52392185-04

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ТЭМ-104 предназначены для измерения и регистрации с целью коммерческого и технологического учета значений потребленного (отпущенного) количества теплоты (тепловой энергии), теплоносителя и других параметров систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также для организации информационных сетей сбора данных.

Области применения: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий, центральные тепловые пункты, тепловые сети объектов бытового назначения, источники теплоты.

ОПИСАНИЕ

Теплосчетчик ТЭМ-104 является мультисистемным, многоканальным, составным, многофункциональным микропроцессорным устройством со встроенным цифробуквенным индикатором.

Принцип работы теплосчетчика основан на измерении параметров теплоносителя в трубопроводах и последующем определении тепловой энергии путем обработки результатов измерений.

Теплосчетчик производит измерения, обработку результатов измерений и регистрацию параметров теплоносителя в системах теплоснабжения (до четырех систем) в соответствии с заданной конфигурацией. Конфигурация теплосчетчика осуществляется программно.

В каждой системе теплоснабжения теплосчетчик осуществляет:

- **измерение и индикацию:**
 - текущего значения объемного расхода теплоносителя [$\text{м}^3/\text{ч}$] в трубопроводах, на которые установлены преобразователи расхода (от 1 до 4, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
 - температуры теплоносителя [$^{\circ}\text{C}$] в трубопроводах, на которых установлены преобразователи температуры (от 2 до 6, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
 - избыточного давления [МПа] в трубопроводах, на которые установлены преобразователи давления (до 4 каналов, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
 - текущего времени (с указанием часов, минут, секунд) и даты (с указанием числа, месяца, года);

- **вычисление и индикацию:**
 - текущего значения массового расхода теплоносителя [т/ч] в трубопроводах, на которые установлены преобразователи расхода;
 - разности температур теплоносителя [$^{\circ}\text{C}$] в подающем и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;
- **накопление, хранение и индикацию:**
 - суммарного с нарастающим итогом значения потребленного (отпущенного) количества теплоты [Гкал], [МВт*ч];
 - суммарных с нарастающим итогом значений объема [м^3] и массы [т] теплоносителя, протекающего по трубопроводам, на которых установлены соответствующие первичные преобразователи;
 - времени работы при поданном напряжении питания [ч];
 - времени наработки;
 - времени работы в нештатных ситуациях [ч];
- **сохранение в энергонезависимой памяти:**
 - потребленного (отпущенного) количества теплоты (тепловой энергии) за каждый час [Гкал], [МВт*ч];
 - массы [т] и объема [м^3] теплоносителя, протекшего за каждый час по трубопроводам, на которых установлены преобразователи расхода;
 - среднечасовых и среднесуточных значений температур t [$^{\circ}\text{C}$] теплоносителя в трубопроводах;
 - среднечасовой и среднесуточной разности температур Δt [$^{\circ}\text{C}$] между подающим и обратным трубопроводами;
 - среднечасовых и среднесуточных измеряемых (или программируемых) значений давления в трубопроводах P [МПа];
 - времени работы при поданном напряжении питания [ч];
 - времени T [ч, мин] наработки за каждый час, сутки;
 - времени работы в нештатных ситуациях T [ч, мин] за каждый час, сутки;
 - информации об возникающих нештатных ситуациях за каждый час, сутки;
- **преобразование:**
 - значений двух любых параметров (масс, объемов или потребленного (отпущенного) количества теплоты) в выходные импульсные сигналы;
 - значения одного из параметров (расхода или температуры) в выходной токовый сигнал в диапазоне 4-20 мА.

В состав теплосчетчика входят:

- измерительно-вычислительный блок (ИВБ);
- электромагнитные первичные преобразователи расхода (ППР);
- термопреобразователи сопротивления (ТС).

Возможно использование расходомеров и счетчиков воды (ИП) со стандартным выходным частотным или импульсным сигналом и измерительных преобразователей давления (ДИД) со стандартным выходным токовым сигналом.

Типы ТС и ИП, применяемые в составе теплосчетчика, а также диаметры условного прохода ИП и соответствующие этим диаметрам диапазоны измерения расхода указаны в приложении А.

ТС, входящие в состав теплосчетчика, имеют номинальную статическую характеристику 100П или Pt100 по ГОСТ 6651-94 и подключаются к ИВБ по четырехпроводной схеме.

Теплосчетчик имеет стандартные интерфейсы RS 232 С и гальванически развязанный RS 485, через которые считываются текущие и статистические данные параметров систем теплоснабжения, а также данные о конфигурации теплосчетчика. Программное обеспечение, необходимое для вывода накопленных данных, поставляется в комплекте с теплосчетчиком.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Теплоноситель.....	вода по СНиП 2.04.07-86
Рабочее давление, не более, МПа.....	1,6 (по заказу 2,5)
Диапазон измерения расходов теплоносителя, м ³ /ч.....	определяется Ду ППР и типом ИП*
Диапазон измерения температур теплоносителя, °С.....	от 0 до 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С....	от 2 до 150
Диапазоны входных аналоговых сигналов, пропорциональных значению избыточного давления, мА	от 4 до 20; от 0 до 5; от 0 до 20
Диапазон изменения выходного токового сигнала, пропорцио- нального значению выбранного параметра, мА	от 4 до 20
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649-2000:	
- серийного исполнения.....	В
(Пределы допускаемой относительной погрешности измеритель- ного канала количества теплоты, %)	$\pm(3+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,02 G_B / G)$
- по заказу потребителя.....	С
	$\pm(2+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,01 G_B / G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя в каналах с ППР:	
- для приборов класса В , %	$\pm(1,5+0,01 G_B / G)$
- для приборов класса С , %.....	$\pm(0,8+0,04 G_B / G)$
Весовой коэффициент импульса K_V , л/имп, для преобразователей расхода с импульсным выходом (устанавливается программно) ...	от 10^{-3} до 10^6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:	
- при комплектации ТС класса А по ГОСТ 6651	$\pm(0,35+0,003 \cdot t)$
- при комплектации ТС класса В по ГОСТ 6651	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала изме- рения давления (без датчиков избыточного давления), %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой приведенной погрешности датчиков из- быточного давления, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измере- нии давления (при наличии датчиков избыточного давления), %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразова- ния измеренного параметра в токовый сигнал (без учета погрешности измерения самого параметра), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %.....	$\pm 0,01$

Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С.....	от +5 до +50
- относительная влажность окружающего воздуха (при 30°С), не более. %	95
Электропитание ИВБ от сети переменного тока:	
- напряжение, В.....	от 187 до 242**
- частота, Гц.....	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- ИВБ.....	10
- ИП	20
Габаритные размеры ИВБ, мм, не более	182x180x95 **
Масса ИВБ, кг, не более	1,5**
Средняя наработка на отказ, не менее	20000 часов
Средний срок службы, не менее	10 лет

Примечания: * см. таблицу 1 и приложение А;

** питание, габаритные размеры и масса преобразователей расхода приведены в эксплуатационной документации на них.

Диапазоны измерения расходов в каналах с ППР приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диаметр условного прохода ППР, Ду, мм	Диапазоны измерения расходов	
	Наименьший расход, Гн, м ³ /ч	Наибольший расход, Гв, м ³ /ч
15	0,015 (0,006)	6,0
25	0,04 (0,016)	16,0
32	0,075 (0,03)	30,0
40	0,1 (0,04)	40,0
50	0,15 (0,06)	60,0
80	0,4 (0,16)	160,0
100	0,75 (0,3)	300,0
150	1,5 (0,6)	600,0

Примечание - в скобках указано значение наименьшего расхода, измерение которого обеспечивается только при указании на это в карте заказа теплосчетчика, которая в этом случае согласовывается с предприятием-изготовителем

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на переднюю панель ИВБ методом офсетной печати или лазерной гравировки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
Измерительно-вычислительный блок (ИВБ)	1	
Электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР)	От 1-го до 2-х	В соответствии со спецификацией заказа
Комплект (пары) термопреобразователей сопротивления	До 3-х	В соответствии со спецификацией заказа
Термопреобразователи сопротивления	До 6-ти	В соответствии со спецификацией заказа
Измерительный преобразователь расхода (ИП)	До 2-х	В соответствии со спецификацией заказа
Комплект монтажных частей	1	В соответствии со спецификацией заказа
Программное обеспечение	1	HD 1.44 МВ В соответствии со спецификацией заказа
Кабель для подключения интерфейса	1	В соответствии со спецификацией заказа
Вставка плавкая ВП-1-0,5 А 250 В	2	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Паспорт	1 экз.	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Инструкция по монтажу	1 экз.	
Теплосчетчик ТЭМ-104. Методика поверки	1 экз.	По отдельному заказу

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчиков ТЭМ-104 проводится в соответствии с АРВС.746967.039.000 МП "Теплосчетчики ТЭМ - 104 Методика поверки", утвержденной ООО НПФ "ТЭМ-прибор", СП "АРВАС" ООО и согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Ростест - Москва" в 2004 г.

Основные средства поверки указаны в таблице 3.

Межповерочный интервал теплосчетчиков – 4 года.

Таблица 3

Наименование	Технические характеристики
Установка поверочная для счётчиков жидкости	Допускаемая основная относительная погрешность не более $\pm 0,3 \%$
Оборудование по ГОСТ 8.461 (для поверки термопреобразователей сопротивления)	—
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1	Относительная погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Секундомер электронный СТЦ 2	Погрешности измерения интервалов времени не превышает $\Delta = \pm (15 \cdot 10^{-7} \cdot T + 0,01)$ с, где T - значение измеряемого интервала времени

Наименование	Технические характеристики
Генератор прямоугольных импульсов Г5-54	Погрешность периода следования импульсов $1 \cdot 10^{-6} \cdot T$
Источник питания постоянного тока Б5-31	Выходное напряжение от 0 до 15 В
Универсальная пробойная установка УПУ-1М	Мощность 0,25 кВт Напряжение от 0 до 10 кВ
Установка испытательная электрической прочности изоляции УИ 3.0	Мощность 550 Вт. Напряжение от 3 до 3000 В
Магазин сопротивлений Р4831	Класс 0,02/2 $\cdot 10^{-6}$
Миллиамперметр М2020	Диапазон измерения от 0 до 30 мА
Калибратор программируемый ПЗ20	Диапазон калиброванных выходных напряжений от 10^{-5} до 10^3 В, токов от 10^{-9} до 10^{-1} А
Манометр МТ	Диапазон измерения от 0 до 6 МПа. Класс 1,5
Мегаомметр Е6-16	Диапазон измерения от 1 до 500 МОм при $U=500$ В, основная погрешность не более $\pm 1,5 \%$

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84. «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ Р 51649-2000. «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».

МИ 2412-97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

ТУ 4218-004-52392185-04 «Теплосчетчики ТЭМ-104. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчиков ТЭМ-104 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Выданы сертификаты соответствия ГОСТ Р № РОСС RU.АЯ46.В09480 и № РОСС ВУ.АЯ46.В09479 органом по сертификации промышленной продукции Ростест-Москва РОСС RU.0001.11АЯ46.

ИЗГОТОВИТЕЛИ

ООО НПФ «ТЭМ-прибор», 113455, г. Москва, ул. Большая Татарская, д.21, стр. 4;
СП "АРВАС" ООО, 220050, г. Минск, ул. Клары Цеткин, д.5.

Директор
ООО НПФ «ТЭМ-прибор»



С.В. Кобелянский
08 » 04 2004 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Типы термопреобразователей сопротивления и комплектов термопреобразователей сопротивления, применяемых в составе теплосчетчика

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Номер в Госреестре
ДДЖ2.821.000ПС	КТСПР-001	13550-99
ТУ РБ 14431873.001-97	ТСП – Н	17925-98
ТУ РБ 300044107.008-02	КТСП-Н	24831-03
ТУ РБ 37418148.002-99	ТСП 1098	19099-99
ТУ 4211-070-113168-95	КТПТР	14638-95
ТУ 4211-010-17113168-96	ТПТ-1	14640-95
ТУ 4211-003-42968951-01	КТСП-Р	22556-02
ТУ 4211-003-42968951-01	ТСП-Р	22557-02
ТУ 4211-014-13282997-99	КТПР	18269-99
ТУ 4211-001-31846771-00	КТСПТ-01	17403-00
ТУ 4211-004-10854341-97	ТСПТ	16795-03
ТУ 4211-007-10854341-01	ТСПТК	21839-01

Типы измерительных преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчика

Тип преобразователя расхода	Ду, мм	Диапазон измерения расхода (в зависимости от Ду), м ³ /ч		Номер в Госреестре
		G _{min}	G _{max}	
PCM-05.05 (Э)	15-150	0,01 G _{max}	3-300	19714-03
PCM-05.07 (Э)	15-150	0,003 G _{max}	6-600	19714-03
ВРТК-2000 (В)	15-350	0,016 G _{max}	4-1600	18437-99
ВЭПС (В)	25-300	0,03 G _{max}	10-1600	14646-00
ВЭПС-ТИ (В)	20-200	0,04 G _{max}	4-630	16766-00
ВСТ (Т)	15-250	0,04 G _{max}	3 -1200	23647-02
ВСХ (Т)	15-250	0,04 G _{max}	3-1200	13731-01
ВСГ (Т)	15-20			13732-01
ВСТ (Т)	15-250			13733-01
ОСВИ	25-40	0,02 G _{max}	7-20	17325-98
WP-Dynamic, (Т)	20-300	0,03 - 0,09 G _{max}	3-1000	15820-02
М-Т150QN (Т)				23553-02
WP, WS (Т)	50-200	0,02-0,05 G _{max}	1,5-500	13669-01 13670-01
SONOFLO (У)	25-250	0,04 G _{max}	6-1000	17734-02
ULTRAFLOW (У)	15-250	0,04 G _{max}	1,2-2000	20308-00
UFM001 (У)	50-1000	0,04 G _{max}	85-2000	14315-00
UFM005 (У)	15-1000	0,04 G _{max}	2-2000	16882-97
PY2K(У)	10-1000	0,04 G _{max}	2-2000	19446-00
УЗР-В-М (У)	50-1000	0,03 G _{max}	72-2000	15051-01
УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (У)	10-1000	0,0002 Ду ²	0,03 Ду ²	18802-99
UFM500 (У)	50-1000	0,028 G _{max}	25-2000	13897-02
ETW (Т)	15-40	0,03 G _{max}	3-20	13667-01
MTW (Т)	15-50	0,03 G _{max}	3-20	13668-01
IMW, М-Т, Е-Т (Т)	15-50	0,03 - 0,06 G _{max}	3-30	15068-99 17104-00

Примечание - В-вихревой, Т-тахометрический, У -ультразвуковой, Э –электромагнитный