

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор



Республиканского унитарного  
института метрологии  
"Белорусский  
государственный институт метрологии"

Н.А.Жагора

Игорь 2012

<b>Теплосчётчики ТЭМ-104</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № РБ 03 10 2344 09
----------------------------------	--

Выпускают по техническим условиям ТУ РБ 100082152.001-2004

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

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

Область 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 комбинированным, многоканальным, 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.

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 Pt 100, 100П, Pt 500 или 500П по ГОСТ 6651-2009.

Теплосчетчик поддерживает обмен информацией по стандартным последовательным интерфейсам RS 232 C и RS 485, посредством которых считываются текущие и статистические данные параметров систем теплоснабжения, данные о конфигурации теплосчетчика. Теплосчетчик также обеспечивает вывод информации непосредственно на принтер по параллельному интерфейсу (LPT-порт). Программное обеспечение, необходимое для вывода накопленных данных, поставляется в комплекте с теплосчетчиком.

Теплосчетчик изготавливается в нескольких исполнениях - в зависимости от количества измерительных каналов (таблица 1) и функциональных возможностей.

Таблица 1

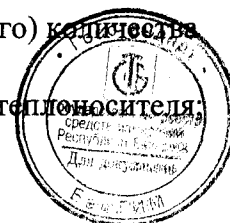
Исполнение	Максимально возможное число измерительных каналов			
	G <sub>инд</sub> (каналы 1, 2)	G <sub>част</sub> (каналы с 3 по 8)	T	P
ТЭМ-104-8	2	6	6	6
ТЭМ-104-6	2	4	6	6
ТЭМ-104-4	2	2	6	4
ТЭМ-104-3	1	2	6	4
ТЭМ-104-2	2	0	4	4
ТЭМ-104-1	1	0	2	2
ТЭМ-104-К	1	0	2	0

Примечания  
 1 G<sub>инд</sub> – каналы измерения расхода с ППР (электромагнитные);  
 2 G<sub>част</sub> – каналы измерения расхода с ИП (частотно-импульсные);  
 3 T – каналы измерения температуры;  
 4 P – каналы измерения давления

Теплосчетчик производит измерения, обработку результатов измерений и регистрацию параметров теплоносителя в системах теплоснабжения в соответствии с заданной конфигурацией. Конфигурация теплосчетчика задается программно.

В каждой системе теплоснабжения теплосчетчик осуществляет:

- **измерение и индикацию:**
  - текущего значения объемного расхода теплоносителя [м<sup>3</sup>/ч] в трубопроводах, на которых установлены преобразователи расхода (от 1 до 8, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
  - температуры теплоносителя [°C] в трубопроводах, на которых установлены преобразователи температуры (от 2 до 6, в зависимости от конфигурации теплосчетчика);
  - избыточного давления [МПа] в трубопроводах, на которых установлены преобразователи давления (до 4, 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 которых установлены преобразователи расхода (кроме ТЭМ-104-К);
  - разности температур теплоносителя [°C] в подающем и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;
- **накопление, хранение и индикацию:**
  - суммарного с нарастающим итогом значения потребленного (отпущенного) количества теплоты [ГДж], [МВт·ч], [Гкал];
  - суммарных с нарастающим итогом значений объема [м<sup>3</sup>] или массы [т] теплоносителя;



- времени работы при поданном напряжении питания [ч];
- времени наработки;
- времени работы в нештатных ситуациях [ч];
- **сохранение в энергонезависимой памяти:**
- потребленного (отпущенного) количества теплоты за каждый час [ГДж], [МВт·ч], [Гкал];
- массы [т] и объема [м<sup>3</sup>] теплоносителя, протекшего за каждый час по трубопроводам, на которых установлены преобразователи расхода;
- среднечасовых и среднесуточных значений температур  $t$  [°C] теплоносителя;
- среднечасовой и среднесуточной разности температур  $\Delta t$  [°C] между подающим и обратным трубопроводами;
- среднечасовых и среднесуточных измеряемых (или программируемых) значений давления в трубопроводах [МПа];
- времени работы при поданном напряжении питания [ч, мин];
- времени [ч, мин] наработки за каждый час (кроме ТЭМ-104-К), сутки;
- времени работы в нештатных ситуациях [ч, мин] за каждый час (кроме ТЭМ-104-К), сутки;
- информации о возникающих нештатных ситуациях за каждый час, сутки;
- **преобразование:**
- значения одного из параметров (расхода или температуры) в выходной токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА;
- значения одного из параметров (расхода или тепловой энергии) в выходной импульсный сигнал (только ТЭМ-104-К).

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Внешний вид теплосчетчика с четырьмя измерительными каналами (исполнение ТЭМ-104-4)





Рисунок 2. Внешний вид теплосчетчика упрощенного («компактного») исполнения ТЭМ-104-К

Схема пломбировки теплосчетчика для защиты от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттиска клейма со знаком поверки и знака поверки в виде клейма-наклейки приведена в Приложении Б к описанию типа.

Оттиск клейма со знаком поверки наносится на мастику в пломбировочной чашке, установленной на креплении защитного экрана внутри корпуса ИВБ. На лицевую панель ИВБ наносится знак поверки в виде клейма – наклейка.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Теплоноситель по СНиП 2.04.07-86 .....	вода
Рабочее давление, не более, МПа.....	1,6 или 2,5
Диапазон измерений расходов теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч.....	см. таблицу 2
Диапазон измерений температур теплоносителя, °С.....	от 0 до 150
Диапазон измерений 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 изменений выходного токового сигнала, пропорционального значению выбранного параметра, мА .....	от 4 до 20



Класс точности по СТБ ГОСТ Р 51649-2004 (СТБ EN 1434-1-2011)	B (2)
или по заказу потребителя	C (1)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты, %:	
класс B (2) .....	$\pm(3+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,02 G_B / G)$
класс C (1) .....	$\pm(2+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,01 G_B / G)$ ,
где $\Delta t_n$ – минимальное измеряемое значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами;	
G и $G_B$ – измеренное и наибольшее значение расхода.	

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя, %, в каналах с первичными преобразователями расхода электромагнитного типа (1 и 2 каналы):

- для класса B (2).....	$\pm(1,5+0,01 G_B / G)$
- для класса B (2) при $G_B=1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ (DN 15 мм) и $G_B=3,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ (DN 20 мм) в диапазоне расхода $G_n \leq G < 0,04 G_B$ .....	$\pm 4$
- для класса C (1) .....	$\pm(0,8+0,004 G_B / G)$
где $G_n$ – наименьшее значение расхода.	

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя, %, в каналах с измерительными преобразователями расхода, имеющими частотный или импульсный выходной сигнал (каналы с 3 по 8):

- для класса B (2) в диапазоне расхода	
$0,04 G_B \leq G \leq G_B$ .....	$\pm 2,0$
$G_n \leq G < 0,04 G_B$ .....	$\pm(2,0+0,02 G_B / G)$
- для класса C (1) в диапазоне расхода	
$0,04 G_B \leq G \leq G_B$ .....	$\pm 1,0$
$G_n \leq G < 0,04 G_B$ .....	$\pm(1,0+0,01 G_B / G)$

Весовой коэффициент импульса  $K_V$ , л/имп, для преобразователей расхода с импульсным выходом .....

от  $10^{-1}$  до  $10^3$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C:

- с термопреобразователями сопротивления класса A по ГОСТ 6651-2009	$\pm(0,35+0,003 \cdot t)$ , где t – измеренное значение температуры
- с термопреобразователями сопротивления класса B по ГОСТ 6651-2009	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$

Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерения давления (без датчиков избыточного давления), % .....

$\pm 0,15$

Пределы допускаемой приведенной погрешности датчиков избыточного давления, %.....

$\pm 1,0$

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления (при наличии датчиков избыточного давления), %.....

$\pm 2,0$

Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного параметра в выходной токовый сигнал (без учета погрешности измерения самого параметра), % .....

$\pm 0,5$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %.....

$\pm 0,01$

Условия эксплуатации:

температура окружающей среды, °C.....	от +5 до +55
относительная влажность воздуха при температуре до 30 °C	до 95 %



атмосферное давление, кПа .....	от 84 до 106,7
Электропитание от сети переменного тока:	
напряжение, В.....	от 187 до 253
частота, Гц.....	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более .....	30
Габаритные размеры измерительно-вычислительного блока (ИВБ), мм, не более .....	205x182x95
Масса ИВБ, кг, не более .....	2,0
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002	
ППР, ИВБ исполнения ТЭМ-104-К .....	I
ИВБ теплосчетчиков остальных исполнений .....	II
Степени защиты, обеспечиваемые оболочками, по ГОСТ 14254-96....	IP 54, категория 2
Средняя наработка на отказ, не менее .....	20000 часов
Средний срок службы, не менее .....	10 лет

Диапазоны измерения расхода в каналах с первичными преобразователями расхода электромагнитного типа приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр условного прохода (DN), мм	Диапазоны измерений расходов, м <sup>3</sup> /ч		
15	0,015 (0,006)	-	6,0 (1,5)
20	0,03	-	3,0
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 указаны значения расходов, измерение которых обеспечивается при изготовлении теплосчетчиков по отдельному заказу			

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель теплосчетчика методом офсетной печати или лазерной гравировки и на титульный лист паспорта типографским способом.



## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика соответствует таблице 3.

Таблица 3

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 6-ти	В соответствии со спецификацией заказа
Комплект монтажных частей	1	В соответствии со спецификацией заказа
CD-R с программным обеспечением	1	В соответствии со спецификацией заказа
Кабели для подключения к интерфейсным выходам	До 2-х	В соответствии со спецификацией заказа
Вставка плавкая ВПТ19-0,5 А 250 В	2	
Упаковка	1	
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 МРБ МП 1419-2004	1 экз.	

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

МРБ МП.1419-2004 «Теплосчетчики ТЭМ-104. Методика поверки».

СТБ ГОСТ Р 51649–2004. «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».



СТБ EN 1434-1-2011. «Теплосчетчики. Общие требования».

СТБ EN 1434-4-2011. «Теплосчетчики. Испытания утверждения типа».

ТУ РБ 100082152.001-2004 «Теплосчетчики ТЭМ-104. Технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТЭМ-104 соответствуют требованиям ТУ РБ 100082152.001-2004, СТБ EN 1434-1-2011, СТБ EN 1434-4-2011, СТБ ГОСТ Р 51649–2004, ГОСТ 12997-84.

Межповерочный интервал (для применения в сфере законодательной метрологии) при выпуске теплосчетчиков из производства – не более 48 месяцев, при проведении периодической поверки – не более 24 месяцев.

При поставке теплосчетчиков на Украину межповерочный интервал – не более 24 месяцев.

Научно-исследовательский  
испытательный центр БелГИМ.  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,  
тел. 334-98-13.  
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

СООО "АРВАС"  
223035, Минский район, п. Ратомка, ул. Парковая, 10  
тел./факс (017) 502-11-11, 502-11-55,  
e-mail: arvas@open.by,  
web: <http://www.arvas.by>

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

С.В.Курганский

Директор СООО "АРВАС"

А.Н. Иванькин





## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Типы измерительных преобразователей расхода, применяемых в составе теплосчетчика

Тип, наименование измерительного преобразователя расхода	DN, мм	Диапазон измерений расходов (в зависимости от DN), м <sup>3</sup> /ч		Номер по Госреестру
		Gн	Gв	
Расходомеры РСМ-05.05	15-150	0,03	300	РБ 03 07 1020 09
Расходомеры РСМ-05.05С	15-150	0,015	600	РБ 03 07 1020 09
Расходомеры РСМ-05.07	15-150	0,015	600	РБ 03 07 1020 09
Счетчики воды крыльчатые СВГ-15И, СВХ-15И «Струмень-Гран»	15	0,03	3,0	РБ 03 07 0280 07
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые JS-XXX-NK, где – XXX – обозначение диаметра условного прохода, DN	15-40	0,02	20,0	РБ 03 07 0302 11
Счетчики холодной и горячей воды турбинные MWN-XXX-NK, где – XXX – обозначение диаметра условного прохода, DN	40-300	0.45	1200	РБ 03 07 0303 11
Счетчики воды крыльчатые ЕТК-м-Н, ЕТW-м-Н	15-20	0,032	1,6	РБ 03 07 0442 09
Расходомеры РЭМ-01	15-100	0,15	250	РБ 03 07 1393 05

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

Обозначение	Условное обозначение	Номер по Госреестру
ТУ ВУ 100082152.003-2006	ТСПА, ТСПА-К	РБ 03 10 2889 07
ТУ ВУ 300044107.001-2006	ТСП – Н	РБ 03 10 0494 11
ТУ РБ 300044107.008-2002	КТСП-Н	РБ 03 10 1762 11
ТУ РБ 390184271.001-2003	ТС-Б	РБ 03 10 1826 10
ТУ РБ 390184271.003-2003	КТС-Б	РБ 03 10 1827 10
ТУ 4211-004-10854341-97	ТСПТ	РБ 03 10 3920 10
ТУ ВУ 100082152.003-2006	ТСПА, ТСПА-К	РБ 03 10 2889 07



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схема пломбировки теплосчетчика

