

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского унитарного

предприятия «Белорусский

государственный институт метрологии»



В.А. Гуревич

2015

Теплосчётчики <b>ТЭМ-116</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 10 5729 15</i>
---------------------------------	--

Выпускают по техническим условиям ТУ ВУ 100032152.021-2015

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Теплосчетчики ТЭМ-116 (далее -теплосчетчики) предназначены для измерения, индикации и регистрации с целью коммерческого и технологического учета значений потребленного (отпущенного) количества тепловой энергии, объема и массы теплоносителя и других параметров систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также для автоматизации учета, телеметрического контроля, организации информационных сетей сбора данных.

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

**ОПИСАНИЕ**

Теплосчетчик ТЭМ-116 является многоканальным, составным, многофункциональным микропроцессорным устройством со встроенным цифробуквенным ЖК-индикатором.

Принцип работы теплосчетчика основан на измерении параметров теплоносителя в трубопроводах и последующем определении потребленного (отпущенного) количества теплоты (тепловой энергии) и мощности путем обработки результатов измерений.

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

В состав теплосчетчика входят:

- измерительно-вычислительный блок (далее - вычислитель) - 1 шт.;
- электромагнитные первичные преобразователи расхода собственного производства ПРП1 и (или) ПРПМ (далее - датчики потока электромагнитные) - до 2 шт.;



- измерительные преобразователи температуры в соответствии с таблицей А.1 приложения А (далее – ТСП) – до 6 шт;
- измерительные преобразователи расхода в соответствии с таблицей А.2 приложения А (далее – ИП или датчики потока с частотно-импульсным выходным сигналом) – до 4 шт.;
- по дополнительному заказу измерительные преобразователи избыточного давления (с питанием от вычислителя) – до 6 шт.

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

ТСП, входящие в состав теплосчетчика, имеют номинальную статическую характеристику 100П или Pt100 по ГОСТ 6651-2009 и подключаются к вычислителю по четырехпроводной схеме.

В соответствии с СТБ ГОСТ Р 51649 теплосчетчики, в зависимости от типов измерительных преобразователей, входящих в их состав, относятся к классу точности В или С, а согласно СТБ EN 1434-1-2011 классу точности 2 или 1. Теплосчётчики, относящиеся к классу точности 1 по СТБ EN 1434-1-2011 дополнительно соответствуют требованиям СТБ ISO 4064-1-2007, СТБ ISO 4064-3-2007 и могут использоваться для коммерческого учёта воды.

Теплосчетчик имеет стандартные интерфейсы RS-232C и 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.

Выпускается две модификации теплосчётчика: двухпоточный ТЭМ-116/2 и многопоточный ТЭМ-116. Максимальное количество каналов и их вид в зависимости от модификации приведены в таблице 1. Минимальное число каналов для определения количества тепловой энергии состоит из канала измерения расхода и двух каналов измерения температуры. По заказу дополнительно могут входить два канала измерения сигналов от датчиков избыточного давления.

Таблица 1

Модификация	Максимально возможное число измерительных каналов			
	G <sub>инд</sub>	G <sub>част</sub>	T	P
ТЭМ-116	2	4	6	6
ТЭМ-116/2	2	0	4	4

Примечание - G<sub>инд</sub> – электромагнитные каналы измерения расхода; G<sub>част</sub> – частотно-импульсные каналы измерения расхода; T – каналы измерения температуры; P – каналы измерения давления.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Вычислитель теплосчётчика имеет встроенное программное обеспечение (ПО). Идентификационные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Версия программного обеспечения	Контрольная сумма исполняемого кода (HEX)	Алгоритм расчёта контрольной суммы
6A.30	60467446	CRC-32

Внешний вид теплосчетчика ТЭМ-116 приведен на рисунке 1.



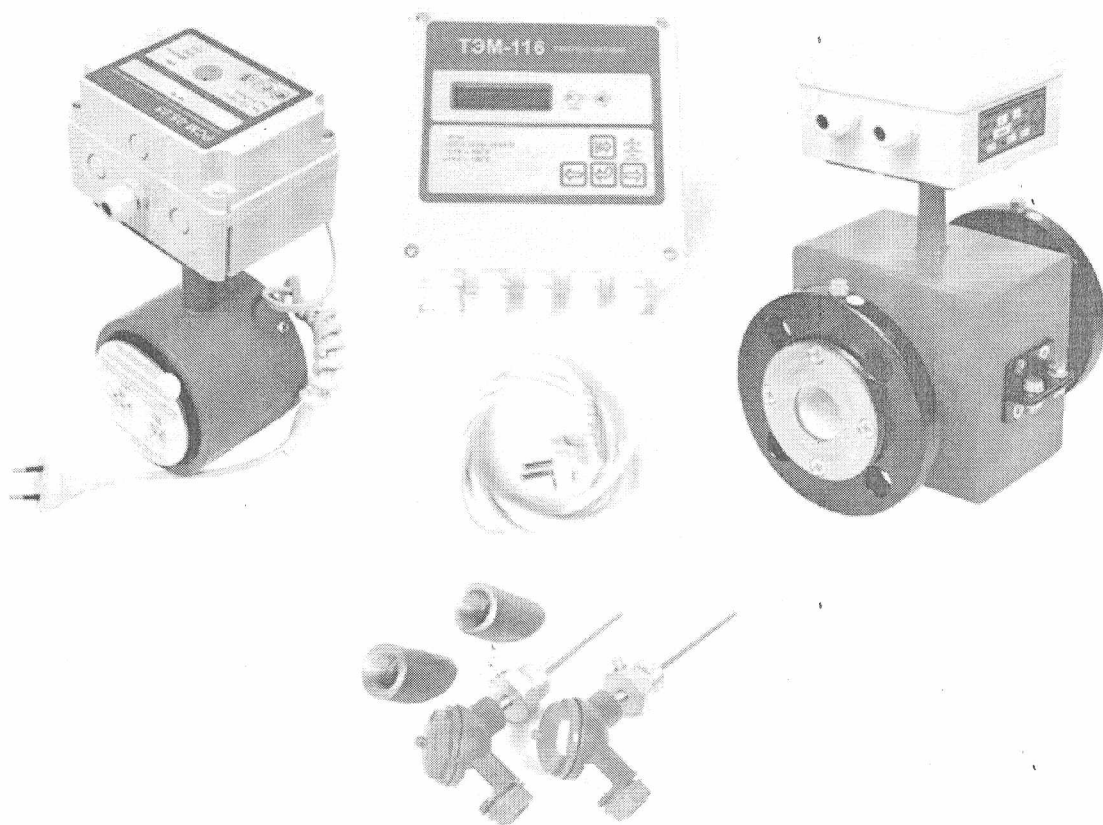


Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика ТЭМ-116

Схема пломбировки теплосчетчика для защиты от несанкционированного доступа к элементам конструкции 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

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 3.  
Таблица 3

Наименование	Значение
Теплоноситель	Вода по СНиП 2.04.07-86
Рабочее давление, не более, МПа	1,6 (по заказу 2,4)
Диапазон измерения расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	определяется DN и типом датчика потока (таблицы 2 и 3)
Диапазон измерения температур теплоносителя, °С	от 0 до 150
Диапазон измерения температуры воздуха, °С	от минус 50 до плюс 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	от 2 до 150 или от 3 до 150 (в зависимости от комплекта термопреобразователей сопротивления)
Диапазон программной установки температуры холодной воды, °С	от 1 до 50
Диапазоны входных аналоговых сигналов, пропорциональных значению избыточного давления, мА	от 4 до 20; от 0 до 5; от 0 до 20



## Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Класс теплосчетчика по СТБ EN 1434-1-2011 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004): при серийном выпуске по заказу потребителя	2 (B) 1 (C)
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при определении количества теплоты, %: - класс 2 (B) - класс 1 (C)	$\pm(3+4 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta+0,02q_p/q)$ $\pm(2+4 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta+0,01 q_p/q)$
где $\Delta\Theta_{\min}$ — минимальное измеряемое значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами; $\Delta\Theta$ — разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °C $q$ и $q_p$ — измеренное и максимальное значение расхода.	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя в каналах с датчиками потока электромагнитного типа ПРПМ и ПРП, %: для класса 2 (B) для класса 1 (C)	$\pm(1,5+0,01 q_p/q)$ $\pm(0,8+0,004 q_p/q)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового и объемного расхода, массы и объема теплоносителя в каналах с датчиками потока, имеющими частотный или импульсный выходной сигнал (ИП), %: — класс 2 (B) при использовании РСМ-05.05С, РСМ-05.07 при использовании РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07М  при использовании других датчиков потока  — класс 1 (C)	$\pm(0,8+0,01 q_p/q)$ , но не более $\pm 5$ $\pm(0,8+0,004 q_p/q)$ , но не более $\pm 5$  $\pm(2+0,02 q_p/q)$ , но не более $\pm 5$  $\pm(1+0,01 q_p/q)$ , но не более $\pm 3,5$
Весовой коэффициент импульса, л/имп, для преобразователей расхода с импульсным выходом (устанавливается программно)	от $10^{-1}$ до $10^3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C: — с термопреобразователями сопротивления класса А по ГОСТ 6651-2009 или СТБ EN 60751-2011  — с термопреобразователями сопротивления класса В по ГОСТ 6651-2009 или СТБ EN 60751-2011	$\pm(0,35+0,003 \cdot  \Theta )$ , где $\Theta$ — измеренное значение температуры  $\pm(0,6+0,004 \cdot  \Theta )$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности температур комплектом датчиков температуры, %	$\pm(0,5 + 3 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
Пределы допускаемой погрешности датчиков избыточного давления, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления (при наличии датчиков избыточного давления), %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения вычислителем частотно-импульсных сигналов датчиков потока, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при расчете количества тепловой энергии, %	$\pm(0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления, °C	$\pm(0,2 + 0,001 \cdot  \Theta )$



## Окончание таблицы 1

Наименование	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от датчиков избыточного давления, %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	$\pm 0,01$
Климатические условия при эксплуатации:	
— температура окружающего воздуха, °C	от 5 до 55
— относительная влажность, %	до 95 % при температуре до 30 °C
— атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7 кПа
Напряжение питания переменного тока, В	от 187 до 253
Частота питающего напряжения, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
— вычислителя	10
Габаритные размеры вычислителя*), мм, не более	182x210x95
Масса вычислителя*), кг, не более	1,5
Интерфейсы	RS-485 (длина линии связи без ретранслятора не более 1200 м) RS-232C (длина линии связи без ретранслятора не более 15 м)
Глубина архива регистрируемых параметров:	
— - часовых данных	1440 (60 суток);
— - суточных данных	200 (более 6 месяцев);
— - месячных записей	36 (3 года);
— - событий	950
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Класс оборудования по степени защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091-2002:	
— вычислителя	II
— датчиков потока электромагнитных	I
— датчиков потока, имеющих частотный или импульсный выходной сигнал (ИП)	в соответствии с их документацией
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	12

\*) габаритные размеры и масса каждого теплосчетчика зависят от количества датчиков потока и определяются спецификацией заказа

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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



## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Вычислитель	1	
Измерительный преобразователь расхода	До 6-ти	В соответствии со спецификацией заказа
Электромагнитный первичный преобразователь расхода	До 2-х	В соответствии со спецификацией заказа
Комплекты термопреобразователей сопротивления	До 3-х	В соответствии со спецификацией заказа
Термопреобразователи сопротивления	До 6-и	В соответствии со спецификацией заказа
Программное обеспечение (CD-R)	1	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	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Паспорт	1 экз.	
Инструкция по монтажу	1 экз.	
Методика поверки МРБ МП.2519-2015	1 экз.	По отдельному заказу

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

ТУ ВУ 100082152.021-2015 «Теплосчетчики ТЭМ-116. Технические условия».

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

МРБ МП.2519-2015 «Теплосчетчики ТЭМ-116. Методика поверки»

СТБ ISO 4064-1-2007 «Измерение расхода воды в закрытых трубопроводах под полной нагрузкой. Счётчики холодной питьевой и горячей воды. Технические требования».

СТБ ISO 4064-3-2007 «Измерение расхода воды в закрытых трубопроводах под полной нагрузкой. Счётчики холодной питьевой и горячей воды. Методы и средства испытаний».



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТЭМ-116 соответствуют ТУ РБ 100082152.021-2015, СТБ EN 1434-1-2011, СТБ EN 1434-4-2011, СТБ ГОСТ Р 51649-2004, ГОСТ 12997-84.

Теплосчётчики, относящиеся к классу точности 1 по СТБ EN 1434-1 дополнительно соответствуют требованиям СТБ ISO 4064-1-2007, СТБ ISO 4064-3-2007.

Межповерочный интервал - не более 48 месяцев при выпуске из производства и не более 24 месяцев при эксплуатации (при применении в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский  
центр испытательный средств измерений  
и техники БелГИМ  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,  
тел. + 375 17 334-98-13.  
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 термопреобразователей сопротивления и  
комплектов термопреобразователей сопротивления,  
применяемых в составе теплосчетчика

Таблица А.1

Обозначение ТНПА	Условное обозначение ТСП	Номер государственного реестра
ТУ ВУ 100082152.003-2006	ТСПА, ТСПА-К	РБ 03 10 2889 12
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

Типы измерительных преобразователей расхода,  
применяемых в составе теплосчетчика ТЭМ-116

Таблица А.2

Тип, наименование датчика потока	СТБ ISO 4064-1-2007,  СТБ ISO 4064-3-2007	DN, мм,	Диапазон измерения расходов (в зависимо- сти от DN), м <sup>3</sup> /ч		Номер по Госреестру	Класс точности теплосчетчика по СТБ EN 1434-1-2011 при комплекта- ции датчиком потока
			q <sub>i</sub>	q <sub>p</sub>		
Расходомеры РСМ-05 модификаций: PCM-05.05С, РСМ-05.07	—	15-150	0,015	630	РБ 03 07 1020 14	2
Расходомеры РСМ-05 модификаций: PCM-05.05СМ, PCM-05.07М	Соотв.	15-150	0,015	630	РБ 03 07 1020 14	1 или 2
Преобразователь расхода жидкости ультразвуковой ЭСДУ-01	Соотв.	25-400	0,07	4500	РБ 03 07 4957 12	1 или 2
Преобразователи расхода ультразвуковые «Струмень» Т150	-	15-100	0,006	60	РБ 03 07 4974 12	2
Расходомеры ультразвуко- вые SITRANS F US	-	50-400	80	4500	РБ 03 07 0253 11	1 или 2
Расходомеры-счетчики ульт- развуковые многоканаль- ные УРСВ «ВЗЛЕТ МР»-	Соотв.	10-300	0,0283	5000	РБ 03 07 2558 10	1





**Приложение Б**  
**Схема пломбировки теплосчетчика**

