

КОМИТЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



COMMITTEE FOR STANDARDIZATION,  
METROLOGY AND CERTIFICATION  
UNDER COUNCIL OF MINISTERS  
OF THE REPUBLIC OF BELARUS

# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENT



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:  
CERTIFICATE NUMBER:

3446

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании  
положительных результатов государственных испытаний утвержден тип

**теплосчетчики ТЭМ-05М,  
СООО "АРВАС", г. Минск, Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений  
под номером **РБ 03 10 0475 01** и допущен к применению в Республике  
Беларусь с 17 июня 1997 года.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и  
является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя Комитета



А.С. Клименков  
28 июля 2005 г.

РБК 02-05 от 28.07.2005  
Синицаев

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Республиканского унитарного  
предприятия "Белорусский  
государственный институт метрологии"

Н.А.Жагора

2006



**Теплосчётчики ТЭМ - 05М**

Внесены в Государственный реестр средств  
измерений  
Регистрационный № 0310047501

Выпускают по техническим условиям ТУ РБ 14746967.007 - 97.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Теплосчетчики ТЭМ-05М предназначены для измерения и коммерческого учета количества теплоты в системах теплоснабжения и системах горячего водоснабжения (ГВС), потребляемого жилыми, общественными, коммунально-бытовыми зданиями и промышленными предприятиями.

**ОПИСАНИЕ**

Теплосчетчики ТЭМ-05М являются многофункциональными микропроцессорными устройствами.

В состав теплосчетчика входят:

- электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР),
- измерительно-вычислительный блок (ИВБ),
- термопреобразователи сопротивления (ТСР).

**Теплосчетчики осуществляют измерение и индикацию:**

- объемного и массового расходов теплоносителя G1 в прямом или обратном трубопроводах системы теплоснабжения в зависимости от места установки соответствующего ППР;
- объемного и массового расходов теплоносителя G2 в обратном или любом другом (третьем) трубопроводе по выбору потребителя, на котором установлен соответствующий ППР;
- температуры теплоносителя в прямом, обратном, подпиточном трубопроводах и трубопроводах горячего и холодного водоснабжения;
- разности температур теплоносителя в прямом и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах;
- потребляемой тепловой мощности;
- объема теплоносителя, протекшего по трубопроводам, на которых установлены соответствующие ППР;
- суммарного потребленного количества теплоты;
- времени (с указанием часов, минут, секунд) и даты (с указанием числа, месяца, года).





**преобразование:**

- сигналов от датчиков избыточного давления с токовым выходом P1, P2
- сигналов от преобразователей расхода с импульсным или частотным выходом G3, G4;
- измеряемых параметров в выходной токовый сигнал;

Теплосчетчики выпускаются в исполнениях ТЭМ-05М-1, ТЭМ-05М-2, ТЭМ-05М-3, ТЭМ-05М-4.1 и ТЭМ-05М-4.2, различающихся количеством каналов измерения расхода, температуры и давления в зависимости от схемы установки.

Теплосчетчики ТЭМ-05М-1, ТЭМ-05М-2, ТЭМ-05М-3 обеспечивают измерение расхода G1, G2 в трех диапазонах для каждого диаметра условного прохода ППР с возможностью перехода на нужный диапазон по месту установки теплосчетчика потребителем тепловой энергии.

Теплосчетчики ТЭМ-05М-4.1 и ТЭМ-05М-4.2 обеспечивают измерение расхода G1, G2 в одном диапазоне для каждого диаметра условного прохода ППР. Измерение расхода G2 обеспечивается при прямом и обратном направлении движения теплоносителя.

Теплосчетчики осуществляют вычисление и хранение в энергонезависимой памяти как среднечасовой, так и среднесуточной статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения, а также производят регистрацию ошибок в своей работе и работе системы теплоснабжения.

Теплосчетчики могут иметь стандартные последовательные интерфейсы RS 232C для ТЭМ-05М-1, ТЭМ-05М-2 и RS 232 C, RS 485 для ТЭМ-05М-3, ТЭМ-05М-4 через которые можно считывать как текущие, так и статистические данные параметров системы теплоснабжения, а также производить обмен информацией с теплосчетчиком.

ТСП, применяемые в теплосчетчиках ТЭМ – 05М, имеют номинальную статическую характеристику 100П или Pt100 и подключаются к ИВБ по четырехпроводной схеме. Класс допуска термопреобразователей «А» или «В» по ГОСТ 6651.

Варианты схем установки теплосчетчиков приведены в приложении Б.

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунке 1.

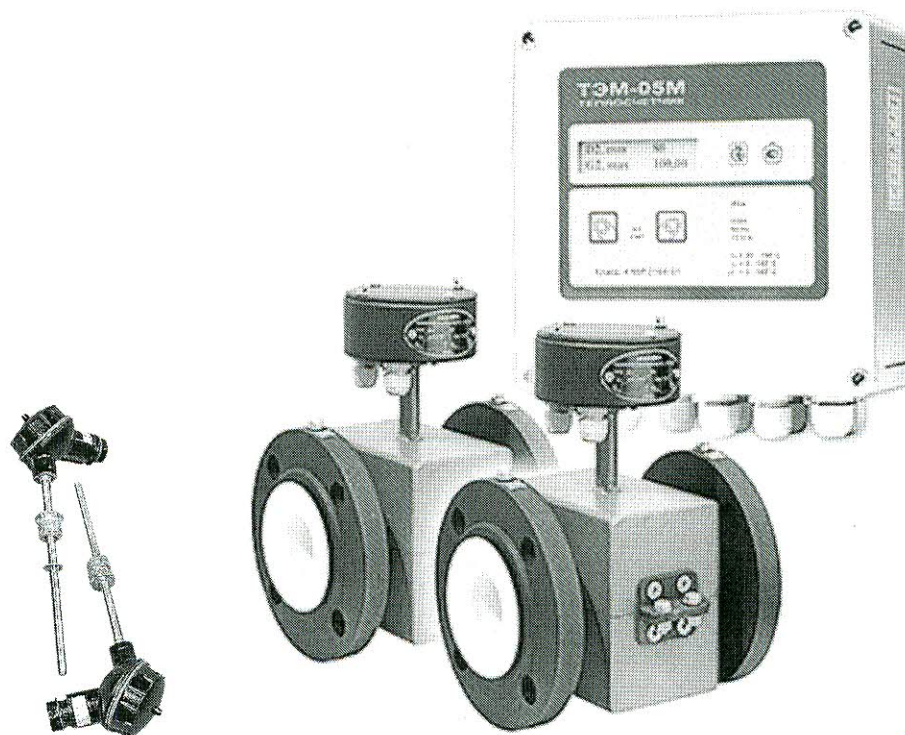


Рисунок 1. Внешний вид теплосчетчика





Схема пломбировки теплосчетчика для защиты от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттиска государственного поверительного клейма и государственного поверительного клейма-наклейки приведена в Приложении А к описанию типа.

Оттиск клейма наносится на мастику в пломбировочной чашке, установленной на креплении защитного экрана внутри корпуса ИВБ. На лицевую панель ИВБ наносится клеймо – наклейка.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 1-8:

Таблица 1

Диаметр условного прохода, Ду, мм.	Значения максимального расхода по каналам G1, G2 с учетом Ду, м <sup>3</sup> /ч для диапазонов теплосчетчиков			
	ТЭМ-05М-1, ТЭМ-05М-2, ТЭМ-05М-3			ТЭМ-05М-4
	1	2	3	1
15	1,25	2,50	5,00	6,0
25	2,50	5,00	10,0	16,0
32	5,00	10,0	20,0	30,0
50	10,0	20,0	40,0	60,0
80	25,0	50,0	100	160
100	50,0	100	200	300
150	100	200	400	600

Таблица 2

Входные каналы тепловычислителя:	Количество каналов для исполнения теплосчетчика:			
	ТЭМ-05М-1	ТЭМ-05М-2	ТЭМ-05М-3	ТЭМ-05М-4
– измерения расхода (ППР)	1	2	1, 2	1, 2
– измерения температуры (ТСП)	2	3	2, 3, 4, 5	2, 3
– преобразования сигналов датчиков избыточного давления (P1,P2)	2	2	0, 2	2
– преобразования частотных (импульсных) сигналов пропорциональных расходу (G3,G4)	-	-	0, 1, 2	-

**Примечание.** Максимальное количество входных каналов – не более 9.

Таблица 3

Основные параметры и единицы измерений	Значение
Теплоноситель по СНиП 2.04.07-86	вода
Максимальное пробное избыточное давление теплоносителя, МПа	2,5
Диапазон измерений расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	От 0,018 до 600 (в соответствии с таблицей 1)
Диапазон измерений температуры теплоносителя в прямом трубопроводе, °С	от 20 до 150
Диапазон измерений температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, °С	от 5 до 140



Основные параметры и единицы измерений	Значение
Диапазон измерений температур теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения, °С	от 5 до 50
Диапазон измерений разности температур в трубопроводах, °С	от 3 до 140
Диапазон изменений рабочего избыточного давления, МПа	от 0 до 1,6
Диапазон изменений аналоговых сигналов, пропорциональных значению избыточного давления, мА.	4- 20 для ТЭМ-05М-1(2, 4) 0-5, 0-20, 4-20 для ТЭМ-05М-3
Диапазон изменений выходного токового сигнала, пропорционального измеренному параметру, мА.	от 4 до 20 или от 0 до 5
Диапазон измерений частотных сигналов, пропорциональных расходу, Гц	от 100 до 10000
Диапазон изменений весовых коэффициентов импульсных сигналов, л/имп	0,1 - 1 с дискретностью 0,01 1-10 с дискретностью 0,1 10-100 с дискретностью 1 100-1000 с дискретностью 10 1000-10000 с дискретностью 100
Допускаемая абсолютная погрешность ИВБ при измерении температур теплоносителя, °С, не более	$\pm (0,2 + 0,001t)$ , где $t$ – температура теплоносителя
Габаритные размеры ИВБ, мм, не более	204 x 182 x 95
Диапазон температура окружающей среды, °С	от 5 до 50
Напряжение питание, В	от 187 до 242
Масса, кг	от 10 до 75 в зависимости от Ду

Таблица 4

Класс по СТБ ГОСТ Р 51649 (СТБ ЕН 1434-1)	Формулы для вычисления пределов допускаемой относительной погрешности $\delta_{тс \max}$ , %
В (2)	$\delta_{тс \max} = \pm(3+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,02 G_B / G)$
С (1)	$\delta_{тс \max} = \pm(2+4 \Delta t_n / \Delta t + 0,01 G_B / G)$

Примечания:

- 1  $\Delta t$  – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.
- 2  $\Delta t_n$  - минимальное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.
- 3  $G$  – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч.
- 4  $G_B$  – максимальное значение объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч





Таблица 5

Ду, мм	Расход, G, м <sup>3</sup> /ч	Допускаемая относительная погрешность измерения расхода теплоносителя по каналам G1 и G2, $\delta_G$ , %, не более	
		ТЭМ-05М-1 ТЭМ-05М-2 ТЭМ-05М-3	ТЭМ-05М-4
15, 25, 32, 50, 80, 100, 150	$G_{\min} \leq G < G_t$ $G_t \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 4,0$ $\pm 2,0$	$\pm(1,0+0,01G_B/G)$ $\pm 1,0$

Таблица 6

$\Delta t$ , °C	Допускаемая относительная погрешность ИВБ при вычислении количества теплоты, $\delta_{TB}$ , %, не более	
$3 \leq \Delta t < 10$ $10 \leq \Delta t \leq 140$	ТЭМ-05М-1 ТЭМ-05М-2 ТЭМ-05М-3	ТЭМ-05М-4
	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$

Таблица 7

$\Delta t$ , °C	Допускаемая относительная погрешность измерения разности температур комплектом термопреобразователей сопротивления, подобранных в пару, $\delta_{TP}$ , %, не более
$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 2,0$
$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 1,0$
$20 \leq \Delta t \leq 140$	$\pm 0,5$

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Допускаемая относительная погрешность измерения частотного сигнала в диапазоне частот по каналам измерения расхода G3 и G4, %, не более	$\pm 0,25$
Допускаемая относительная погрешность ИВБ при вычислении объема теплоносителя по каналам измерения расхода G1 и G2, %, не более	$\pm 0,5$
Допускаемая относительная погрешность ИВБ при вычислении объема теплоносителя по импульсным и частотным каналам измерения расхода G3 и G4, %, не более	$\pm 0,25$
Допускаемая приведенная погрешность ИВБ при преобразовании выбранного параметра в унифицированный сигнал постоянного тока, %, не более	$\pm 1,0$
Допускаемая приведенная погрешность ИВБ при преобразовании сигналов от датчиков давления, %, не более	$\pm 0,5$



## ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится на переднюю панель ИВБ теплосчетчика и шильдик ППР методом офсетной печати или лазерной гравировки, а также на титульный лист паспорта типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика приведен в таблице 9.

Таблица 9

Номер Государственного реестра	Наименование или условное обозначение и обозначение НД	Исполнение и количество			Примечание
		ТЭМ-05М-1	ТЭМ-05М-2 ТЭМ-05М-4	ТЭМ-05М-3	
-	Первичные преобразователи расхода:  ППР, ПРПС, ПРПС.1, ПРН ПРПМ ТУ РБ 14746967.007 – 97;	1 шт.	1-2 шт.	1-2 шт.	В соответствии с договором на поставку
-	Измерительно-вычислительный блок ИВБ, ТУ РБ 14746967.007 – 97	1 шт.	1 шт.	1 шт.	В соответствии с договором на поставку
РБ 03 10 2889 06	Термопреобразователи сопротивления: ТСПА ТУ ВУ 100082152.003-2006 <b>или</b>	1 к-т	1 к-т (+1 шт.)	1 или 2 к-та (+1 шт.)	
РБ 03 10 1796 02	ТСПв – 1088, ТУ 4211-020-39375199-01 <b>или</b>	2 шт.	2 (3) шт.	2(3-5) шт.	
РБ 03 10 0494 97	ТСП – Н, ТУ РБ 14431873.001-97 <b>или</b>	2 шт.	2 (3) шт.	2(3-5) шт.	
РБ 03 10 1762 02	КТСП-Н, ТУ РБ 300044107.008-02 <b>или</b>	1 к-т	1 к-т (+1 шт.)	1-2 к-та (+1 шт.)	
РБ 03 10 0832 99	ТСП 1098, ТУ РБ 37418148.002-99 <b>или</b>	2 шт.	2 (3) шт.	2(3-5) шт.	
РБ 03 10 1826 03	ТС-Б, ТУ РБ 390184271.001-2003 <b>или</b>	2 шт.	2 (3) шт.	от 2 до 5 шт.	
РБ 03 10 1827 03	КТС-Б, ТУ РБ 390184271.003-2003	1 к-т	1 к-т (+1 шт.)	1 или 2 к-та (+1 шт.)	
	Гильза защитная	2 шт.	2 (3) шт.	2(3-5) шт.	





Номер Государственного реестра	Наименование или условное обозначение и обозначение НД	Исполнение и количество			Примечание
		ТЭМ-05М-1	ТЭМ-05М-2 ТЭМ-05М-4	ТЭМ-05М-3	
	Комплект монтажных частей:				
	Комплект монтажных фланцев	1 к-т	1-2 к-та	1-2 к-та	
	Шпильки	4 шт.	4 или 8 шт.	4 или 8 шт.	В соответствии с заказом
	Комплект ЗИП: Вставка плавкая ВП-1-0,25 А 250 В ВП-1-0,5 А 250 В	5 шт. 5 шт.	5 шт. 5 шт.	5 шт. 5 шт.	
	Кабель для подключения интерфейса	1 шт.	1 шт.	1 шт.	В соответствии с заказом
	Теплосчётчики ТЭМ-05М	1 экз.	1 экз.	1 экз.	
	Паспорт Теплосчётчики ТЭМ-05М МП248-99 Методика поверки	1 экз.	1 экз.	1 экз.	

Примечание – 1 Значения, указанные в скобках, оговариваются дополнительно при заказе.

2 Комплекты монтажных фланцев для теплосчетчиков поставляются по заказу потребителя.

## 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».

МП 248-99 «Теплосчетчики ТЭМ-05М. Методика поверки».

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

СТБ ЕН 1434-1-2004. «Теплосчетчики. Общие требования».

ТУ РБ 476967.007-97 «Теплосчетчики ТЭМ-05М. Технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТЭМ-05М соответствуют требованиям ТУ РБ 1476967.007-97, СТБ ЕН 1434-1-2004, СТБ ГОСТ Р 51649–2004, ГОСТ 12997-84.





Межповерочный интервал при выпуске теплосчетчиков из производства – 48 месяцев, при проведении периодической поверки – 24 месяца.

Научно-исследовательский  
испытательный центр БелГИМ.  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,  
тел. 234-98-13.  
Аттестат аккредитации № ВУ 112.02.1.0.0025.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

СООО "АРВАС", 220030 г. Минск, ул. Клары Цеткин, 5

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

С.В.Курганский

Директор СООО "АРВАС"



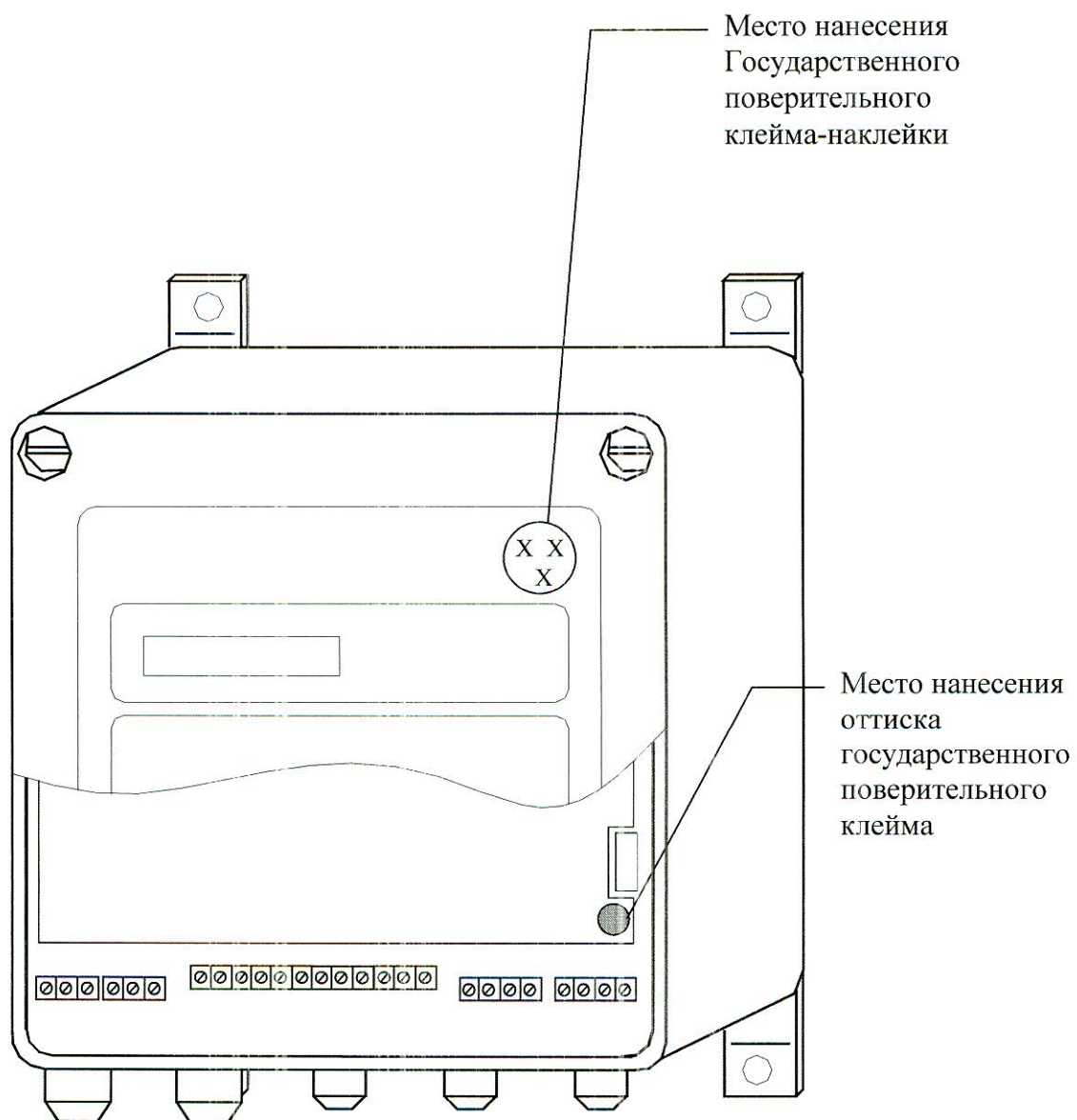
А.П.Чеботарев

Handwritten blue signatures.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Схема пломбировки теплосчетчика





**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Схемы установки приборов**

**Теплосчётчики ТЭМ-05М-1, ТЭМ-05М-2**

Таблица Б.1

Номер схемы	Схема	Наименование схемы по месту установки датчиков расхода и расчёт количества теплоты
1.		<p align="center"><b>«ПОДАЧА»</b></p> <p align="center"><b>закрытая система отопления</b></p> <p align="center"><math>Q = G1 (h1 - h2)</math></p> <p align="center">Версия ПЗУ №69,70,73,74</p>
2.		<p align="center"><b>«ОБРАТКА»</b></p> <p align="center"><b>закрытая система отопления</b></p> <p align="center"><math>Q = G2 (h1 - h2)</math></p> <p align="center">Версия ПЗУ №69,70,73,74</p>
3.		<p align="center"><b>«ДВУХПОТОЧНИК»</b></p> <p align="center"><b>открытая система отопления</b></p> <p align="center"><math>Q = G1 (h1 - h_{хв}) - G2 (h2 - h_{хв})</math></p> <p align="center">Версия ПЗУ №69,70,73,74</p>
4.		<p align="center"><b>«Р_ПОДАЧА»</b></p> <p align="center"><b>закрытая система отопления</b></p> <p align="center"><math>Q = G1 (h1 - h2)</math></p> <p align="center"><math>G2, V2</math></p> <p align="center">Версия ПЗУ №69,70,73,74</p>
5.		



6.		<p><b>«Р_ОБРАТКА»</b></p> <p>закрытая система отопления</p> <p><math>Q=G1(h1-h2)</math></p> <p><b>G2,V2</b></p> <p>Версия ПЗУ №69,70,73,74</p>
7.		

### Теплосчётчики ТЭМ-05М-3

Таблица Б.2

Номер схемы	Схема	Обозначение схемы и расчёт количества тепла
01		<p><b>Система I: « Р_ПОДАЧА »</b></p> <p>закрытая система</p> <p><math>QI=G1 \cdot (h1-h2)</math></p> <p><b>G2,V2</b></p> <p><b>Система II: «ДВУХПОТОЧНИК»</b></p> <p>открытая система</p> <p><math>QII=G3 \cdot (h3-h5) - G4 \cdot (h4-h5)</math></p> <p>Версия ПЗУ №1</p>
01*		<p><b>Система I: "ПОДАЧА" закрытая система</b></p> <p><math>QI=G1(h1-h2)</math></p> <p><b>Система II: "ДВУХПОТОЧНИК" открытая система</b></p> <p><math>QII=G3(h3-h5) - G4(h4-h5)</math></p>
02		<p><b>«Р_ПОДАЧА + ПОДПИТКА»</b></p> <p>открытая система отопления</p> <p>Система I: <math>Q=G1 \cdot (h1-h2)</math></p> <p><b>G2,V2</b></p> <p><b>«ПОДПИТКА»</b></p> <p>Система II: G3, V3</p> <p>Версия ПЗУ №101</p>





Номер схемы	Схема	Обозначение схемы и расчёт количества тепла
02*		<b>Система I: "Р_ПОДАЧА" закрытая система</b> $Q=G1(h1-h2), G2, V2$
03		<b>Система I: «ПОДАЧА»</b> закрытая система отопления $QI=G1 \cdot (h1-h2)$  <b>Система II: «ПОДАЧА»</b> закрытая система отопления $QII=G2 \cdot (h3-h4)$ Версия ПЗУ №201
04		<b>Система I: «ПОДАЧА»</b> закрытая система отопления $QI=G1 \cdot (h1-h2)$ <b>Система II: «ПОДАЧА»</b> закрытая система отопления $QII=G2 \cdot (h3-h4)$ <b>Система III: «РАСХОДОМЕРЫ»</b> $G3, V3, G4, V4$ Версия ПЗУ №301
05		<b>«ДВУХПОТОЧНИК»</b> открытая система отопления $Q = G1 \cdot (h1-h3) - G2 \cdot (h2-h3)$ Версия ПЗУ №401



Номер схемы	Схема	Обозначение схемы и расчёт количества тепла
05*		<p><b>Система I: "ДВУХПОТОЧНИК" открытая система</b>  <math>QI = G1(h1-h5) - G2(h2-h5)</math></p> <p><b>Система II: "ДВУХПОТОЧНИК" открытая система</b>  <math>QI = G3(h3-h5) - G4(h4-h5)</math></p>
06		<p><b>Система I: "Р_ПОДАЧА" закрытая система</b>  <math>QI = G1(h1-h2), G2, V2;</math></p> <p><b>Система II: "ПОДАЧА" закрытая система, тупиковая система ГВС</b>  <math>QII = G3(h3-h4)</math></p>
07		<p><b>Система I: "ДВУХПОТОЧНИК" открытая система</b>  <math>QI = G1(h1-h4) - G2(h2-h4);</math></p> <p><b>Система II: "ПОДАЧА" тупиковая система ГВС</b>  <math>QII = G3(h3-h4)</math></p>





Номер схемы	Схема	Обозначение схемы и расчёт количества тепла
08		<p><b>Система I: "P_ПОДАЧА" закрытая система</b>  <math>Q_I = G_1(h_1 - h_2), G_2, V_2;</math></p> <p><b>Система II: "P_ПОДАЧА" закрытая система</b>  <math>Q_{II} = G_3(h_3 - h_4), G_4, V_4.</math></p>
09		<p><b>Система I: "ДВУХПОТОЧНИК" открытая система</b>  <math>Q = G_1(h_1 - h_3) - G_2(h_2 - h_3)</math></p> <p><b>Система II: "РАСХОДОМЕР" подпиточный трубопровод</b>  Система II: G3, M3</p>

Примечание: ○ - ППР;  
□ - датчик расхода с нормированным частотным или импульсным выходом;

G1, G2, G3, G4 – расход теплоносителя, измеряемый датчиками расхода, т;  
 $h_1 \dots h_5$  – удельная энтальпия теплоносителя в трубопроводах, где установлены ТСП1, ТСП2, ТСП3, ТСП4, ТСП5 соответственно.

#### Теплосчетчики ТЭМ-05М-4

Таблица Б.3

Номер схемы	Схема	Наименование схемы по месту установки датчиков расхода и расчёт количества теплоты
1.		<p><b>«ПОДАЧА»</b></p> <p><b>закрытая система отопления</b></p> <p><math>Q = G_1 (h_1 - h_2)</math></p>



2.		<p><b>«ДВУХПОТОЧНИК»</b></p> <p>открытая система отопления</p> $Q = G1 (h1 - h3) - G2(h2 - h3)$
3.		<p><b>«ДВУХПОТОЧНИК-Р»</b></p> <p>открытая система теплоснабжения с возможностью реверсивного движения теплоносителя в обратном трубопроводе</p> $Q = G1 (h1 - h3) - G2(h2 - h3)$
4.		<p><b>«ДВУХПОТОЧНИК, G2 = 0»</b></p> <p>Отсутствует расход в обратном трубопроводе</p> <p>тупиковая система ГВС</p> $Q = G1 (h1 - h3) ; G2 = 0$
5.		<p><b>«ДВУХПОТОЧНИК, G1 = 0»</b></p> <p>Отсутствует расход в прямом трубопроводе. Реверсивное движение теплоносителя в обратном трубопроводе (к потребителю)</p> <p>тупиковая система ГВС</p> $Q =   G2   (h2 - h3) ; G1 = 0$
6.		<p><b>«Р_ПОДАЧА»</b></p> <p>закрытая система отопления</p> $Q = G1 (h1 - h2)$ $G2, V2$
7.		

Примечание:

G1, G2 – расход теплоносителя, т;

h1...h3 – удельная энтальпия теплоносителя в трубопроводах, где установлены ТСП1, ТСП2, ТСП3 соответственно.

