

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО
СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

2010 г.

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ
ЭСКО-Т**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 23134-02
Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4218-001-11323367-02

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ЭСКО-Т (в дальнейшем - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации переданного источником или полученного потребителем количества теплоты и теплоносителя, а также других параметров закрытых и открытых водяных систем теплоснабжения при учетно-расчетных операциях.

Область применения: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, тепловые сети объектов промышленного и бытового назначения.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы теплосчетчика основан на измерении исходных параметров системы теплоснабжения заданной конфигурации (объем и температура теплоносителя) и последующем определении количества теплоты и теплоносителя расчетным путем.

Теплосчетчик представляет собой изделие, состоящее из отдельных конструктивно законченных составных частей:

- блока вычислительно-измерительного БВИ;
- преобразователей расхода первичных электромагнитных (в дальнейшем-ПРПЭ) типа ПРЭ или РОСТ1ФМ;
- термопреобразователей сопротивления платиновых (в дальнейшем-ТСП).

В составе теплосчетчика могут использоваться преобразователи избыточного давления с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА.

Теплосчетчик в зависимости от схемы установки осуществляет:

измерение и индикацию (в прямом и обратном направлениях потока):

- объемных расходов теплоносителя в прямом, обратном и подпиточном трубопроводах системы теплоснабжения, а также в трубопроводе горячего водоснабжения (в дальнейшем-ГВС);

- температуры теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах системы теплоснабжения;
- температуры воды в трубопроводе холодного водоснабжения;
- текущего времени (с указанием часов, минут) и даты (с указанием числа, месяца, года);
- вычисление и индикацию:
 - массовых расходов теплоносителя в прямом, обратном и подпиточном трубопроводах системы теплоснабжения, а также в трубопроводе ГВС;
 - разности температур теплоносителя в прямом и обратном (трубопроводе холодного водоснабжения) трубопроводах системы теплоснабжения;
- накопление, хранение и индикацию:
 - суммарных с нарастающим итогом объемов и (или) масс теплоносителя, протекших по трубопроводам, на которых установлены соответствующие ПРПЭ;
 - суммарного с нарастающим итогом потребленного (отпущенного) количества теплоты;
 - времени наработки при поданном напряжении питания;
 - времени работы в зоне ошибок;
- аналого-цифровое преобразование:
 - сигналов постоянного тока от преобразователей избыточного давления, установленных на прямом и обратном трубопроводах системы теплоснабжения и трубопроводе холодного водоснабжения.

Значения параметров системы теплоснабжения: температура холодной воды, избыточное давление теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах системы теплоснабжения и трубопроводе холодного водоснабжения, могут задаваться программно.

Теплосчетчик осуществляет вычисление и хранение в энергонезависимой памяти как среднечасовой, так и среднесуточной статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения, а также проводит регистрацию ошибок в своей работе и работе системы теплоснабжения, осуществляет архивирование статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения.

Теплосчетчик имеет стандартные последовательные интерфейсы RS-232C и RS-485, через которые с помощью внешних устройств (персональных компьютеров, адаптеров переноса данных, телефонных модемов) можно считывать текущие и статистические архивные данные параметров системы теплоснабжения, а также производить обмен информацией при создании систем автоматизированного диспетчерского контроля различной сложности и конфигурации.

Рабочая среда— холодная и горячая вода по СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети».

Давление рабочей среды в зависимости от типа применяемых ПРПЭ— от 0,1 до 1,6 МПа (для ПРЭ) или от 0,1 до 2,5 МПа (для РОСТ1ФМ).

Теплосчетчики, в зависимости от требований потребителя, могут поставляться в следующих вариантах комплектации:

- одноканальный ЭСКО-Т-1 для закрытых сетей теплоснабжения;
- двухканальный ЭСКО-Т-2 для условно открытых и открытых систем теплоснабжения;
- трехканальные:

- ЭСКО-Т-3.П- для условно открытых независимых систем теплоснабжения;
- ЭСКО-Т-3.ГВ - для открытых систем теплоснабжения с отбором теплоносителя на нужды горячего водоснабжения;
- ЭСКО-Т-3.ИТ - для источников теплоты.

По заказу теплосчетчик может комплектоваться:

- адаптером печати стационарным АПС-01, предназначенным для вывода на печатающее устройство (принтер) статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения;
- адаптером съема и переноса данных АСПД-01, предназначенным для съема статистической информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения с целью ее последующего переноса на персональный компьютер (принтер) удаленный от теплосчетчика;
- блоком интерфейсным выносным БИВ-01, предназначенным для обеспечения подключения к теплосчетчику внешних устройств (персонального компьютера, телефонного модема и т.д.) без снятия его клеммной крышки.

Теплосчетчик, в зависимости от диапазона расходов имеет три исполнения:

- 1 - от $G_{\max}/400$ до $G_{\max} \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 2 - от $G_{\max}/200$ до $G_{\max} \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 3 - от $G_{\max}/100$ до $G_{\max} \text{ м}^3/\text{ч}$.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Значения наибольших и наименьших измеряемых расходов теплоносителя в зависимости от исполнения и диаметра условного прохода преобразователей первичных приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр		Диаметр условного прохода Ду, мм							
		15	25	32	50	80	100	150	
Расход наименьший $G_{\min}, \text{ м}^3/\text{ч}$	Исполнение	1	0,015	0,04	0,07	0,15	0,45	0,7	1,50
		2	0,03	0,08	0,14	0,3	0,9	1,4	3,0
		3	0,06	0,16	0,28	0,6	1,8	2,8	6,0
Расход наибольший $G_{\max}, \text{ м}^3/\text{ч}$			6	16	28	60	180	280	600

Диапазон измеряемых температур в трубопроводах от 3 до 150 °С.

Диапазон разностей температур в подающем и обратном трубопроводах от 3 до 147 °С.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема и массы теплоносителя нормируется в зависимости от значений расхода:

$$\pm 1,5 \% \text{ для } 0,04G_{\max} \leq G_i \leq G_{\max} \text{ и } \pm \left[1,5 + 13,34 \left(0,04 - \frac{G_i}{G_{\max}} \right) \right] \% \text{ для } G_{\min} \leq G_i < 0,04G_{\max}.$$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности БВИ при измерениях текущих температур без учета погрешности измерений температуры ТСП $\pm (0,2 + 0,001t)$ °С,

Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразований сигнала постоянного тока от преобразователя избыточного давления $\pm 0,5 \%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерениях разности температур:

$$\begin{aligned} \text{для } 3 \text{ } ^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10 \text{ } ^\circ\text{C} & \quad \pm 1,5 \% ; \\ \text{для } 10 \text{ } ^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 20 \text{ } ^\circ\text{C} & \quad \pm 1,0 \% ; \\ \text{для } 20 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t \leq 150 \text{ } ^\circ\text{C} & \quad \pm 0,5 \% . \end{aligned}$$

Пределы относительной разности измерений одного и того же расхода в прямом и обратном трубопроводе теплоносителя для двухканальных и трехканальных теплосчетчиков:

$$\begin{aligned} \pm 2,0 \% \text{ для } 0,04G_{\max} \leq G_i \leq G_{\max} ; \\ \pm 3,0 \% \text{ для } G_{\min} \leq G_i < 0,04G_{\max} . \end{aligned}$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени $\pm 0,05 \%$.

Пределы допускаемой относительной погрешности БВИ при вычислении количества теплоты $\pm 0,3 \%$.

Номинальная статическая характеристика ТСП, применяемых в комплектах: Pt100 или 100П.

Схема подключения ТСП к БВИ – четырехпроводная.

Питание теплосчетчика осуществляется напряжением от сети переменного тока (220^{+22}_{-33}) В, частотой (50±1) Гц.

Питание микросхемы часов реального времени БВИ осуществляется от встроенной литиевой батареи напряжением от 2,4 до 3,3 В.

Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока не более 20 ВА.

Теплосчетчик сохраняет информацию в энергонезависимой памяти при отключении питания в течение не менее 10 лет при хранении в транспортной таре в условиях, соответствующих требованиям ГОСТ 15150.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре до плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Теплосчетчик устойчив к воздействию внешнего магнитного поля с напряженностью до 40 А/м.

Теплосчетчик устойчив к изменению удельной электрической проводимости теплоносителя в пределах от 10^{-3} до 10 См/м.

Составные части теплосчетчика защищены от пыли, воды и имеют согласно ГОСТ 14254 исполнение:

- БВИ и ПРПЭ - IP54;
- ТСП, не ниже - IP54.

По требованиям к электромагнитной совместимости и безопасности теплосчетчик соответствует ГОСТ Р51649.

Максимальная длина линии связи без ретранслятора между теплосчетчиком и внешними устройствами по интерфейсу RS-485 при использовании в качестве среды обмена неэкранированной витой пары на основе провода МГШВ 0,35 не менее 1200 м.

Максимальная длина линии связи без ретранслятора между теплосчетчиком и внешними устройствами по интерфейсу RS-232C не менее 15 м.

Режим работы – непрерывный.

Средняя наработка на отказ при максимальном количестве составных частей не менее 20000 часов с учетом технического обслуживания.

Средний срок службы до списания теплосчетчика или его составных частей не менее 12 лет.

Масса БВИ не более 1,5 кг.

Габаритные размеры БВИ, не более 219×185×115 мм.

Габаритные размеры и масса ПРПЭ не более приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Параметр		Диаметр условного прохода Ду, мм						
		15	25	32	50	80	100	150
Масса не более, кг	ПРЭ	3,5	5,5	7,5	10,5	17	21	30
	РОСТ1ФМ	5	6	8	10	15	22	48
Габаритные размеры, мм, не более	ПРЭ	150×155×95	200×177×115	200×195×135	200×217×160	250×255×195	250×277×215	310×350×280
	РОСТ1ФМ	155×200×95	155×210×115	155×215×135	200×240×160	230×270×195	250×300×230	320×370×300

Класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649 соответствует режимам эксплуатации открытых и закрытых систем теплоснабжения приведенных в таблице 3 .

Таблица 3

Класс	Варианты исполнения теплосчетчика	
	ЭСКО-Т-1, ЭСКО-3.ИТ	ЭСКО-Т-2, ЭСКО-Т-3.ГВ, ЭСКО-3.П
С	При существующих режимах эксплуатации объектов теплоснабжения по унифицированным температурным графикам (150/70...95/70).	1) При существующих режимах эксплуатации объектов теплоснабжения по унифицированным температурным графикам (150/70...95/70), если несанкционированные потери теплоносителя $G_y \leq 0.02 G_I$, т/ч. 2) При $\Delta t_u \geq 20^\circ\text{C}$, если $G_y > 0.02 \times G_I$, когда $G_{28} < G_y$ или $G_{II} < G_y$; 3) При $15 \leq \Delta t_u < 20^\circ\text{C}$, если $G_y > 0.02 \times G_I$, когда $G_{28} \geq G_y$ или $G_{II} \geq G_y$; 4) При $3 \leq \Delta t_u \leq 10^\circ\text{C}$, если $G_y \geq (0.82 - 0.04 \times \Delta t_u) \times G_I$, когда $G_{28} < G_y$ или $G_{II} < G_y$
Класс	Варианты исполнения теплосчетчика	
	ЭСКО-Т-2, ЭСКО-Т-3.ГВ, ЭСКО-Т-3.П	
В	1) При $\Delta t_u \geq 15^\circ\text{C}$, если $G_y > 0.02 \times G_I$, когда $G_{28} < G_y$ или $G_{II} < G_y$; 2) При $10 \leq \Delta t_u < 15^\circ\text{C}$, если $G_y > 0.02 \times G_I$, когда $G_{28} \geq G_y$ или $G_{II} \geq G_y$; 3) При $3 \leq \Delta t_u \leq 10^\circ\text{C}$, если $G_y \geq (0.68 - 0.044 \times \Delta t_u) \times G_I$, когда $G_{28} < G_y$ или $G_{II} < G_y$	
А	1) При $\Delta t_u \geq 10^\circ\text{C}$, если $G_y > 0.02 \times G_I$, когда $G_{28} < G_y$ или $G_{II} < G_y$; 2) При $7 \leq \Delta t_u < 10^\circ\text{C}$, если $G_y > 0.02 \times G_I$, когда $G_{28} \geq G_y$ или $G_{II} \geq G_y$; 3) При $3 \leq \Delta t_u \leq 10^\circ\text{C}$, если $G_y \geq (0.49 - 0.047 \times \Delta t_u) \times G_I$, когда $G_{28} < G_y$ или $G_{II} < G_y$	
G_I – расход теплоносителя в подающем трубопроводе, (т/ч); G_y – несанкционированные потери теплоносителя, (т/ч); G_{II} – расход теплоносителя на подпитку независимой системы теплоснабжения, (т/ч); G_{28} – расход теплоносителя на горячее водоснабжение, (т/ч); Δt_u – разность температур в прямом и обратном трубопроводах теплоносителя, ($^\circ\text{C}$).		

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель БВИ и на титульный лист паспорта.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки теплосчетчика приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1 Блок вычислительно-измерительный	БВИ	1	
2 Преобразователь расхода первичный электромагнитный	ПРЭ или РОСТ1ФМ	1 2* 3**	*) – для варианта комплектации ЭСКО-Т-2; **) – для варианта комплектации ЭСКО-Т-3.
3 Комплект термометров (термопреобразователей) сопротивления:	КТСПР 001 [КТПТР-01; КТПТР-04(05)]	1 комплект *	*) – для варианта ЭСКО-Т-2 и ЭСКО-Т-3 в комплект могут входить 3 термопреобразователя (термометра) сопротивления.
4 Комплект ЗИП		1 комплект	
5 Комплект монтажных фланцев	ГОСТ 12820	1 2* 3**	*) – для варианта комплектации ЭСКО-Т-2; **) – для варианта комплектации ЭСКО-Т-3.
6 Адаптер печати стационарный	АПС-01	1	В соответствии с договором на поставку
8 Адаптер съема и переноса данных	АСПД-01	1	В соответствии с договором на поставку
9 Блок интерфейсный выносной	БИБ-01	1	В соответствии с договором на поставку
10 Эксплуатационная документация:			
Паспорт	ЭСКО. 23367.009 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЭСКО. 23367.009 РЭ	1	
Методика поверки	ЭСКО. 23367.009 МП	1	

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика проводится в соответствии с методикой "ГСИ. Теплосчетчик ЭСКО-Т. Методика поверки" ЭСКО. 23367.009 МИ, утвержденной ВНИИМС ____ 06.2002 г.

Основное поверочное оборудование указано в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Тип	Характеристики
Установка расходомерная поверочная	По действующей НТД	Диапазон расходов от 0,015 до 600 м ³ /ч, Пределы относительной погрешности: ± 0,5 %
Магазин электрического сопротивления	Р4831	Класс 0,02/2×10 ⁻⁶
Калибратор тока программируемый	П320	Диапазон калиброванных выходных напряжений от 10 ⁻⁵ до 10 ³ В, токов от 10 ⁻⁹ до 10 ⁻¹ А.
Секундомер электронный	СТЦ-2	Пределы погрешность измерений интервалов времени: ±(15·10 ⁻⁶ ·Т+С), где С=1 при цене деления 1с, С=0,01 при цене деления 0,01с
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-63	Минимальный период тактовой частоты: 10 ⁻⁷ с. Пределы относительная погрешность измерений длительности импульсов: ±(δ ₀ +Т _{такт} /τ _{изм})
Мегомметр	М4100/3 ТУ25-04-2137-72	Сопротивление изоляции до 200 МОм при напряжении 500 В, класс 1,0

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ 12997 «Изделия ГСП. Общие технические требования».
- 2 ГОСТ Р 51649 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
- 3 ТУ 4218–001–11323367–02. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип теплосчетчика ЭСКО–Т утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Декларации о соответствии:

1. ЗАО «ЭСКО ЗЭ» № РОСС RU.МЕ01.Д00221 от 20.07.2009 г.;
2. ООО «Энергоавтоматика» № РОСС RU.МЛ04.Д00145;
3. ООО «ТЭСКО» № РОСС RU.МЛ04.Д00144;
4. ООО «ТеплоИмпульс» № РОСС.МЛ04.Д00143

Разработчик: ЗАО «Энергосервисная компания ЗЭ»

Изготовитель: ЗАО «Энергосервисная компания ЗЭ»
Адрес: 125362, г. Москва, ул. Водников, д.2, стр.14
Телефон/факс: 8-(499) 929-82-35

Генеральный директор ЗАО «ЭСКО ЗЭ»



Изготовитель: ООО «Энергоавтоматика»
Адрес: 420044, республика Татарстан, г. Казань, ул. Волгоградская, д.34
Телефон/факс: 8-(843)522-10-60

Генеральный директор ООО «Энергоавтоматика»



Изготовитель: ООО «ТЭСКО»
Адрес: 660012, г. Красноярск, ул. Гладкова, д.22 стр.14

Директор ООО «ТЭСКО»



Изготовитель: ООО «Теплоимпульс»
Адрес: 424000, республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Вашская, д.8

Директор ООО «Теплоимпульс»

