

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Зам. Генерального директора
ФТИ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

Евдокимов А.С.

2002 г.

Теплосчётчики ТЭМ-21ТС	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>23316-02</u> Взамен № _____
------------------------	--

Выпускаются по ТУ 4213-002-52392185-02

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики ТЭМ-21ТС предназначены для коммерческого и технологического учета количества теплоты и массы теплоносителя, контроля и регистрации параметров теплоносителя на узлах учета тепловой энергии и теплоносителя водяных систем теплоснабжения и горячего водоснабжения на предприятиях энергетики, коммунального хозяйства и промышленности.

Теплосчетчики могут быть использованы для создания автоматизированных систем контроля учета и регулирования количества теплоты.

ОПИСАНИЕ

Теплосчетчик ТЭМ-21ТС является мультисистемным, многоканальным, составным, многофункциональным микропроцессорным устройством со встроенным цифробуквенным индикатором. В соответствии с заданной конфигурацией теплосчетчик производит измерение количества теплоты и регистрацию параметров теплоносителя в одной или нескольких системах теплоснабжения. В каждой из систем реализована одна из типовых схем учета. Конфигурация теплосчетчика осуществляется программно на предприятии-изготовителе по заказу потребителя и защищается от несанкционированного доступа индивидуальным паролем.

В состав теплосчетчика входят:

- измерительные преобразователи РСМ-05.05;
- термопреобразователи сопротивления;
- датчики избыточного давления;
- вычислитель многофункциональный ТЭМ-21 (далее – вычислитель).

Число измерительных преобразователей (ИП), входящих в состав теплосчетчика, зависит от количества и типа конфигурируемых схем учета. Может использоваться от одного до двенадцати ИП.

Измерительный канал состоит из ИП с подключенными к нему первичными преобразователями давления и температуры. В ИП проводится вычисление параметров теплоносителя (объемного расхода, давления и разности температур) и преобразование их в кодовые электрические сигналы. Измеренные значения передаются на вычислитель по интерфейсу RS 485. В вычислителе происходит вычисление и архивирование количества теплоты и массы теплоносителя по каждому измерительному каналу и по всем сконфигурированным тепло-

вым системам.

Результаты индицируются на четырехстрочном цифробуквенном жидкокристаллическом индикаторе, установленном на передней панели вычислителя. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопок, находящихся на передней панели.

Для каждой системы теплоснабжения теплосчетчики осуществляют индикацию:

- потребленного (отпущенного) количества теплоты Q в [Гкал], [МВт*ч] и [ГДж];
- массы [т] теплоносителя, прошедшего через измерительные преобразователи;
- текущего значения объемного [$\text{м}^3/\text{ч}$] и массового [т/ч] расхода теплоносителя в трубопроводах, на которые установлены преобразователи расхода;
- теплового потока[КВт];
- температуры [$^{\circ}\text{C}$] теплоносителя в трубопроводах, на которых установлены преобразователи температуры;
- разности температур [$^{\circ}\text{C}$] в подающем и обратном трубопроводах;
- давления в трубопроводах [МПа], на которые установлены преобразователи давления;
- времени наработки и работы теплосчетчика [ч];
- ошибок и времени работы в них;
- вероятной погрешности измерения количества теплоты в каждой системе при данных входных параметрах [%];
- текущих даты и времени;
- информации об установленной конфигурации прибора;
- заводского номера прибора.

Теплосчетчик осуществляет хранение в энергонезависимой памяти среднечасовой и среднесуточной накопленной информации об измеряемых параметрах системы теплоснабжения, а также производит регистрацию ошибок в своей работе и работе системы теплоснабжения.

Теплосчетчик имеет стандартные последовательные интерфейсы RS 232 C и RS 485, через которые компьютером считываются накопленные данные, а также производится обмен служебной информацией с прибором. Программное обеспечение, необходимое для вывода накопленных данных, поставляется в комплекте с теплосчетчиком.

В вычислителе предусмотрена возможность преобразования двух значений расхода или температуры в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне 0-5 мА или 4-20 мА.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Рабочая среда	вода
2	Диапазон измерения температуры теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$	от 3 до 150
3	Диапазон измерения разности температур в трубопроводах, $^{\circ}\text{C}$	от 3 до 145
4	Класс точности каналов по ГОСТ Р 51649-2000 (Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты,%)	B $\pm(3+4 \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 G_{\max} / G)$
5	Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объёмного расхода, %: • в диапазоне расходов $0,005 G_{\max} \leq G < 0,04 G_{\max}$ • в диапазоне расходов $0,04 G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(2+0,015 G_{\max} / G)$ ± 2

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
6	Предел допускаемой относительной погрешности комплекта термопреобразователей сопротивления, %	$\pm(0,5+9/\Delta t)$
7	Предел допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур без учета погрешности термопреобразователей, %	$\pm(0,15+4/\Delta t)$
8	Предел допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигнала от термопреобразователя, °С	$\pm(0,2+0,001 \cdot t)$
9	Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного значения выбранного параметра в унифицированный сигнал постоянного тока по каждому каналу, %:	$\pm 1,0$
10	Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования сигналов от датчиков давления с токовым выходом, %	$\pm 0,5$
11	Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени, %:	$\pm 0,01$
12	Число разрядов цифробуквенного индикатора	10
13	Количество токовых выходов	2
14	Рабочее давление, МПа, не более	1,6
15	Электропитание от сети переменного тока: Напряжение, В	187-242 (30,6 – 39,6)
16	Частота, Гц	50 ± 1
17	Время установления рабочего режима, мин, не более	30
18	Средняя наработка на отказ, часов, не менее	40000
19	Средний срок службы, лет, не менее	12
20	Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
21	Габаритные размеры: Вычислителя, мм, не более Измерительных преобразователей	222x166x76 в зависимости от ДУ
22	Хранение данных в энергонезависимой памяти, лет, не менее	10
23	Условия эксплуатации: Температура Влажность	От 5 до 50 °С До 95% при 30 °С
24	Архивирование измеренных параметров, не менее: Почасовое Посуточное	720 час 365 суток
25	Потребляемая мощность, В·А, не более: • вычислителя • расходомеров (n – число расходомеров)	4 9n

Диаметры условного прохода измерительных преобразователей и соответствующие этим диаметрам диапазоны измерения расхода приведены в табл.2.

Таблица 2

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Диапазоны измерения расходов, м ³ /ч	
	G _{min}	G _{max}
15	0.03	6.0
25	0.08	16.0
32	0.15	30.0
50	0.30	60.0
80	0.80	160
100	1.50	300
150	3.00	300

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

Типы термопреобразователей сопротивления, которые могут применяться в комплекте теплосчетчика, указаны в приложении А.

Датчики давления, входящие в состав теплосчетчика, имеют выходной унифицированный сигнал постоянного тока 0-5 мА или 4-20 мА и класс точности 0.5 или 1.

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 табл.3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примечание
Вычислитель ТЭМ-21	1	
Измерительный преобразователь РСМ-05.05	От 1-го до 12-ти	В соответствии с договором на поставку.
Комплекты (пары) термопреобразователей сопротивления ТСП	До 12-ти	В соответствии с договором на поставку
Термопреобразователи сопротивления ТСП	До 12-ти	В соответствии с договором на поставку.
Преобразователи давления	До 24-х	В соответствии с договором на поставку.
Программа считывания накопленных данных	1	HD 1.44 MB В соответствии с договором на поставку.
Теплосчетчик ТЭМ-21ТС. Руководство по эксплуатации.	1 экз.	
Теплосчетчик ТЭМ-21ТС. Паспорт.	1 экз.	
Теплосчетчик ТЭМ-21ТС. Методика поверки.	1 экз.	По требованию заказчика.

ПОВЕРКА

Поверку теплосчетчика ТЭМ-21ТС проводят по методике МП.ТЕМ 21.01-2002 «Теплосчетчик ТЭМ-21ТС. Методика поверки», согласованной ФГУ «РОСТЕСТ – МОСКВА» в 2002г.

Межповерочный интервал теплосчетчика – 4 года.

Перечень основных средств поверки приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования	Основные метрологические и технические характеристики
Установка поверочная для счетчиков жидкости	Диапазон расходов: 0,03 – 300 м ³ /ч. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения ±0,5 %.
Мегаомметр Е6 - 16	Диапазон измерений: от 2 Ом до 200 МОм при 500 В. Основная приведенная погрешность, не более ±1,5 %
Универсальная пробойная установка УПУ -1М	Мощность 0,25 кВ•А Напряжение (0 – 10) кВ
Стенд проверки герметичности	$P_{max} = 2,5$ МПа, манометр кл.т. 1,5
Магазин сопротивлений Р3026/2	Диапазон измерения от 0,002 Ом до 11111,10 Ом. Класс точности 0,005.
Секундомер электронный СТЦ – 2	Предел допускаемой погрешности измерения интервалов времени $\Delta = \pm 15 \times 10^{-6} t$
Калибратор программируемый П320	Диапазон калиброванных выходных напряжений от 10^{-5} до 10^3 В, токов от 10^{-9} до 10^{-1} А.
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1	Диапазон измеряемых частот по входу А, Гц: $0,005 \div 150 \cdot 10^6$; Относительная погрешность при измерении частоты и периода: $\delta_{f,T} = \pm (10^{-8} + 10^{-9}/\tau_{сч} + \delta_{зап})$; где $\tau_{сч}$ – установленное время счета прибора; $\delta_{зап}$ – погрешность запуска;
Вольтметр универсальный В7-46/1	Диапазон измерений: 0-300 В, 0-1 А; Предел допускаемой основной погрешности, % $\delta I = \pm \left[0,1 + 0,005 \times \left(\frac{I_k}{I} - 1 \right) \right]$ где I_k – конечное значение установленного диапазона измерений, I – значение измеряемой силы тока.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ТУ 4213-002-52392185-02. «Теплосчетчики ТЭМ-21ТС. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики ТЭМ-21ТС соответствуют требованиям ГОСТ 51649, OIML R75-1, ГОСТ 12997, ТУ 4213-002-52392185-02.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО НПФ «ТЭМ-ПРИБОР», г. Москва, Старосадский пер, д.8

Директор
ООО НПФ «ТЭМ-ПРИБОР»



В.А.Дворянинович
« 16 » мая 2002 г.



Приложение А

Типы комплектов термопреобразователей сопротивления (ТС) для измерения температуры и разности температур теплоносителя.

Тип комплекта, изготовитель	Класс внутри типа комплекта	Предел допускаемой абсолютной погрешности ТС, °С	Предел допускаемой абсолютной погрешности комплекта, °С	Предел допускаемой относительной погрешности комплекта, %	№ Гос-реестра
КТПТР, «Термико»	1	$\pm(0.15+0.001 \cdot t)$	$\pm(0.05+0.001 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.1+5/\Delta t)$	14638-01
	2	$\pm(0.15+0.002 \cdot t)$	$\pm(0.1+0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2+10/\Delta t)$	17468-98
ТСП-1098К1 ТСП-1098К2 НПО «Энергоприбор»	К1(А) К2(В)	$\pm(0.15+0.002 \cdot t)$ $\pm(0.3+0.005 \cdot t)$	$\pm(0.045+0.003 \cdot \Delta t)$ $\pm(0.075+0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.3+4.5/\Delta t)$ $\pm(0.5+7.5/\Delta t)$	19099-99
КТСП-Р, ТСП-Р ТБНЭнергосервис		$\pm(0,15+0,002 \cdot t)$, $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$, $\pm(0,6 + 0,008 \cdot t)$,	$\pm(0.03\Delta t_{\min} + 0.005\Delta t)$	$\pm(0,5+3\Delta t_{\min} / \Delta t)$,	22556-02 22557-02
КТПР «Элемер»	3	$\pm(0.15+0.002 \cdot t)$	$\pm(0.05+0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2+5/\Delta t)$	18269-99
КТСПТ-01, «Приборист»	3	$\pm(0.3+0.005 \cdot t)$	$\pm(0.05+0.004 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.4+5/\Delta t)$	17403-98