

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»  
\_\_\_\_\_ Евдокимов А.С.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2003г.

## АКТ

### Испытаний для целей утверждения типа Теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс, изготовленных и представленных ООО «Технотерм», г. Москва

1. ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в период с 17 ноября 2003г. по 18 декабря 2003г. провел испытания для целей утверждения типа теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс, изготовленных ООО «Технотерм», г. Москва.

Испытания проведены на основании Плана-Графика проведения испытаний для целей утверждения типа средств измерений на IV квартал 2003 года, утвержденного Госстандартом России 30.09.2003г., п. 2.1.4.3.03-4.

Испытания проведены на испытательных базах ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» и ООО «Технотерм».

2. На испытания представлены:

- комплект документации в соответствии с ПР 50.2.009-94;
- протоколы предварительных испытаний;
- образцы теплосчетчиков, изготовленные ООО «Технотерм» в количестве 3шт.:  
ТеРосс –Т сер.№ 12 (с модулями ТеРосс-Р №12, Ду=50мм и ТеРосс-ВМ №12),  
ТеРосс –ТМ сер.№ 13 (с модулями ТеРосс-Р №13, Ду=50мм и ТеРосс-ВМ №13),  
ТеРосс –РС сер.№ 9 (с модулями ТеРосс-Р №9, Ду=80мм и ТеРосс-ВМ №9).

Теплосчетчики электромагнитные ТеРосс (в дальнейшем – теплосчетчики ТеРосс) предназначены:

- для измерения и коммерческого учета количества теплоты, объема и массы теплоносителя, отпускаемого источниками теплоты и потребляемого жилыми коммунально-бытовыми зданиями и промышленными предприятиями в закрытых и открытых системах теплоснабжения,
- для измерения и регистрации объемного и массового расхода и параметров теплоносителя, в качестве которого используются электропроводящие жидкости (вода, водные растворы и другие жидкости, в том числе агрессивные),
- для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования количества теплоты.

Область применения – предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, тепловые сети объектов промышленного и бытового назначения, а также в различных отраслях промышленности при использовании для контроля и регулирования технологических процессов.

Теплосчетчик ТеРосс выпускается в следующих модификациях:

- ТеРосс-Т выполняет функции измерения, вычисления, архивирования и отображения на алфавитно-цифровом табло: текущих значений массового и объемного расхода теплоносителя в трубопроводе, значения тепловой мощности, температуры теплоносителя в каждом трубопроводе, разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, значения давления теплоносителя в трубопроводах, календарного времени, а также накоплен-

ных нарастающим итогом значений количества теплоты, массы теплоносителя, времени наработки теплосчетчика.

- ТеРосс-ТМ выполняет функции аналогичные модификации ТеРосс-Т, обслуживая до четырех тепловых систем (системы отопления, системы горячего и холодного водоснабжения и других аналогичных систем).

- ТеРосс-РС выполняет функции измерения объемного (массового) расхода, а в комплекте с модулем ТеРосс-В и функции вычисления объема (массы) теплоносителя. ТеРосс-РС используются как самостоятельное устройство в качестве расходомера (счетчика-расходомера).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

▪ Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала количества теплоты (ККТ) теплосчетчика, %:

-  $\delta_0 = \pm (2 + 4 \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01 G_{\max}/G)$  с электромагнитными полнопроходными преобразователями расхода (ПРЭ),

-  $\delta_0 = \pm (4 + 4 \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,05 G_{\max}/G)$  с электромагнитными погружными преобразователями расхода (ПРБ-п) и преобразователями расхода с импульсным (ПРИ) или токовым (ПРТ) выходом

где,

-  $\Delta t_{\min}$  [°C] - наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;

-  $\Delta t$  [°C] – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;

-  $G$  и  $G_{\max}$  – значение расхода теплоносителя и его наибольшее значения в подающем трубопроводе.

▪ Характеристики каналов измерения объема (массы) теплоносителя:

Диапазон диаметров условного прохода ( $D_u$ ), минимальные и максимальные значения объемного расхода при использовании электромагнитных полнопроходных преобразователей расхода в зависимости от ( $D_u$ ) соответствуют табл.1

Таблица 1.

$D_u$ , Мм	Минимальный объемный расход ( $G_{\min}$ ), м <sup>3</sup> /ч	Максимальный объемный расход ( $G_{\max}$ ), м <sup>3</sup> /ч
10	0,0025	2,5
15	0,006	6
25	0,016	16
32	0,025	25
40	0,04	40
50	0,06	60
80	0,16	160
100	0,25	250
150	0,6	600
200	1,0	1000
300	2,5	2500

При  $D_u$  свыше 300мм используются электромагнитные погружные преобразователи давления с максимальным объемным расходом свыше 1000 м<sup>3</sup>/ч и динамическим диапазоном ( $G_{\max}/G_{\min}$ ) 100.

Диапазон измерения и  $D_u$  первичных преобразователей расхода с импульсным (частотным) выходом указан в табл.3

Пределы допускаемой относительной погрешности каналов измерения объема (объемного расхода)  $\delta_v$  и массы (массового расхода)  $\delta_M$  теплоносителя соответствуют значениям, указанным ниже:

- для каналов (КР) с использованием электромагнитных полнопроходных преобразова-

телей расхода типа ПРЭ  $\delta_V = \delta_M$ , %:

при  $1 \leq G_{\max}/G \leq 100$   $\delta_V = \delta_M = \pm 1,0$

при  $100 < G_{\max}/G \leq 250$   $\delta_V = \delta_M = \pm 1,5$

при  $250 < G_{\max}/G \leq 1000$   $\delta_V = \delta_M = \pm 2,0$

- для каналов (КР) с использованием электромагнитных погружных преобразователей расхода типа ПРБ-н в зависимости от  $G_{\max}/G$   $\delta_V = \delta_M$  приведены в табл.2.

Таблица 2.

Поддиапазон измерения объемного расхода $G_{\max}/G$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика $\delta_V = \delta_M = \delta_U$ в условиях поверки, %	
	Один датчик локальной скорости	Три датчика локальной скорости
$1 \leq G_{\max}/G < 25$	$\pm 2$	$\pm 1.5$
$25 \leq G_{\max}/G < 50$	$\pm 3$	$\pm 2.7$
$50 \leq G_{\max}/G < 100$	$\pm 4$	$\pm 3$

- для каналов (КР) с преобразователями расхода с импульсным (частотным) выходом:

$\delta_V = \delta_M = \pm 2,0$  в диапазоне расхода от  $G_{\max}$  до  $G_T$

$\delta_V = \delta_M = \pm 4,0$  в диапазоне расхода от  $G_T$  до  $G_{\min}$

Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления модулем ТеРосс-ВМ объема (объемного расхода)  $\delta_{V(\text{ВЫЧ})}$  и массы (массового расхода)  $\delta_{M(\text{ВЫЧ})}$  теплоносителя при преобразовании сигналов от датчиков расхода с нормированным импульсным или частотным выходным сигналом  $\delta_{V(\text{ВЫЧ})} = \delta_{M(\text{ВЫЧ})} = \pm 0,2\%$ .

Диапазон частот первичных преобразователей расхода с частотным выходом от 100 до 10000 Гц.

При применении первичных преобразователей расхода с импульсным выходом весовой коэффициент импульса (л/имп) устанавливается программно и может принимать значения в диапазоне:

от 0,1 до 1 с дискретностью 0,01;

от 1 до 10 с дискретностью 0,1;

от 10 до 100 с дискретностью 1;

от 100 до 1000 с дискретностью 10;

от 1000 до 10000 с дискретностью 100.

■ Характеристики измерительных каналов температуры:

Диапазоны измерения температуры теплоносителя:

- от 0 до 150°C в водяных системах,

- от минус 40°C до 150°C в системах с хладагентами

Диапазон измерения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 1 до 150 °С.

Диапазон измерения температуры наружного воздуха от минус 55 до 70°C.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя  $\Delta_t$ , температуры наружного воздуха  $\Delta_{ta}$  и разности температур теплоносителя  $\Delta_{\Delta t}$ :

- без учета погрешности первичных преобразователей ПТ, °С:

$$\Delta_t = \pm (0,2 + 0,0005 \cdot t), \quad \Delta_{ta} = \pm (0,2 + 0,0005 \cdot ta), \quad \Delta_{\Delta t} = \pm (0,04 + 0,0005 \cdot \Delta t);$$

- с учетом погрешности первичных преобразователей температуры, °С:

$$\Delta_t = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t), \quad \Delta_{ta} = \pm (0,6 + 0,004 \cdot ta), \quad \Delta_{\Delta t} = \pm (0,14 + 0,0055 \cdot \Delta t)$$

где,

$t$ ,  $ta$  и  $\Delta t$  – соответственно температура теплоносителя, температура окружающего воздуха и разность температур в подающем и обратном трубопроводе.

Для измерения температуры теплоносителя применяются комплекты ПТ или термопреобразователи сопротивления класса допуска А по ГОСТ 6651-94 подобранные в пару, а для

измерения температуры наружного воздуха ПТ класса допуска А, В или С по ГОСТ 6651-94. Номинальная статическая характеристика (НСХ) применяемых ПТ (по ГОСТ 6651-94) Pt100, Pt500 ( $W_{100}=1.385$ ) или 100П, 500П ( $W_{100}=1.391$ ) в зависимости от заказа потребителя. Перечень применяемых комплектов ТП приведен в табл. 4.

- Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления:
  - без учета погрешности ПД в диапазоне  $1 \leq P_{\max} / P \leq 100$  ( $P_{\max}$  и  $P$  – верхний предел датчика давления и текущее значение измеряемого давления)  $\pm 0,5 \%$ ,
  - с учетом погрешности первичного преобразователя  $\pm 2\%$ .
- Пределы допускаемой относительная погрешность при измерении времени наработки  $\pm 0.1 \%$ .
- Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной электрический токовый сигнал  $\pm 0.5 \%$ .
- Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной электрический частотный сигнал  $\pm 0.5 \%$ .
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при преобразовании измерительной информации в выходной импульсный сигнал  $\pm 1$ имп.
- Условия эксплуатации:
 

Параметры теплоносителя (измеряемой среды):

  - а) электропроводящие жидкости с параметрами:
    - удельная электрическая проводимость, См/м, от  $5 \cdot 10^{-4}$  до 10;
    - температура, °С, до 150;
    - давление, МПа, до 1.6,
  - б) сетевая вода с параметрами:
    - температура, °С, до 150;
    - давление, МПа, до 1.6,
- Устойчивость к внешним воздействующим факторам:
  - Температура окружающего воздуха, °С от +5 до +55
  - Относительная влажность при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % до 93
  - Атмосферное давление, кПа от 66,0 до 106,7
  - Амплитуда вибрации диапазоне 10 ... 55Гц, мм 0,35
  - Магнитные постоянные и (или) переменные поля сетевой частоты напряженностью, А/м до 400
- Параметры сетевого питания:
  - Напряжение, В от 187 до 242
  - Частота, Гц  $50 \pm 1$
  - Потребляемая мощность, В·А не более  $20 \cdot (N+1)$ , где N – количество КР
- Масса электронных блоков счетчика:
  - Измерительный блок, не более, кг 2,0
  - Вычислительный блок, не более, кг 5,0
- Габаритные размеры:
  - Измерительный блок, мм 115×90×60
  - Вычислительный блок, мм 190×240×110
- Полный срок службы, лет не менее 12
- Норма средней наработки на отказ теплосчетчиков при доверительной вероятности 0.95, ч 20000

Таблица 3.

Тип преобразователя расхода, водосчетчика	Условный проход Ду, мм	Границы диапазона измерений расхода, при относительной погрешности не более $\pm 2\%$		Температура теплоносителя, °С	Прямые участки, $n = L_1/\text{Ду}$ $m = L_2/\text{Ду}$		№ Госреестра
		$G_t^{*})$	$G_{\max}$ , М <sup>3</sup> /ч		n	m	
ВСТ	15, 20	0,04Gmax	3...5	до 90	5	1	13733-01
ВСТ	25–250	0,04 Gmax	7...1200	до 150	5	1	13733-01
WPD	40,50 65...150	0,09 Gmax	20, 30, 60...300	до 150	3	1	16226-99
WPD	40,50 65...150	0,09 Gmax	20, 30, 60...300	до 150	3	1	16226-99
ВМГ, ВМХ	50...150	0,03 Gmax	120... 500	до 150	5	2	18312-99
ОСВИ	25, 32, 40	0,04 Gmax	7...20	до 90	2	2	17325-98
ВРТК-2000	20...200	0,016 Gmax	6,3...630	до 150	10	2	18437-99
ВЭПС-Т (И)	20...200	0,04 Gmax	4...630	до 150	10	2	16766-97
ПРЭМ 2	40,50 65...150	0,09 Gmax	20, 30, 60...300	до 150	3	1	16226-99

$G_t^{*})$  – значение переходного расхода.

Таблица 4.

Тип комплекта, изготовитель	Класс внутри типа компл.	Предел допускаемой абсолютной погрешности ПТ $\Delta_t$ , °С	Предел допускаемой абсолютной погрешности комплекта ПТ $\Delta_{\Delta_t}$ , °С	Предел допускаемой относительной погрешности комплекта ПТ $\delta_{\Delta_t}$ , %	№ Госреестра
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(К2) НПО «Энергоприбор»	К1(А)	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.045 + 0.003 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.3 + 4.5/\Delta t)$	19099-99
	К2(В)	$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.075 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 7.5/\Delta t)$	
Комплект ПТ «ТБН энергосервис»	1	$\pm(0.15 + 0.001 \cdot t)$	$\pm(0.05 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 5/\Delta t)$	
	2	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.002 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.2 + 10/\Delta t)$	
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
		$\pm(0.3 + 0.003 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.003 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.3 + 10/\Delta t)$	
		$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.1 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 10/\Delta t)$	
		$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$	$\pm(0.2 + 0.005 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 20/\Delta t)$	
КТСП-Н «ИНТЭП»	А	$\pm(0.15 + 0.002 \cdot t)$	$\pm(0,05 + 0.004 \cdot \Delta t)$	$\pm(0.5 + 3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$	24831-03
	В	$\pm(0.3 + 0.005 \cdot t)$			

3. Ознакомившись с представленными образцами и рассмотрев документацию, ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» признал предъявленные материалы достаточными для проведения испытаний, при этом ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» была установлена пригодность представленных образцов теплосчетчиков и документации для проведения испытаний.

4. ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» провел испытания теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс в соответствии с Программой испытаний для целей утверждения типа теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва».

5. В результате проведенных испытаний ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» установил, что испытанные образцы Теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс соответствуют требованиям, установленным в технических условиях ТУ 4218-010-59774398-03.

Недостатки, отмеченные при испытаниях, устранены в процессе испытаний.

6. На основании результатов проведенных испытаний для целей утверждения типа ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» рекомендует:

а) утвердить тип Теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс и внести его в Государственный реестр;

б) выдать ООО «Технотерм», г. Москва сертификат об утверждении типа теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс сроком на 5 лет;

в) установить, что Теплосчетчики электромагнитные ТеРосс подлежат проверке по методике МП 59774398-03 «Теплосчетчик электромагнитный ТеРосс. Методика проверки.», утвержденной ООО «Технотерм» и согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003г.;

г) установить для Теплосчетчиков электромагнитных ТеРосс межповерочный интервал 4 года.

Приложение: Ведомость соответствия испытанных образцов требованиям технической документации

Начальник лаборатории №442

Медведев В. А.

Начальник сектора № 442-3

Захаров Ю.Г.

С актом ознакомлен  
Генеральный директор  
ООО «ТЕХНОТЕРМ»

В. Н. Майданик.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2003 г