

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчётчики ЕНЛ-Т

#### Назначение средства измерений

Теплосчётчики ЕНЛ-Т (далее – теплосчётчики) предназначены для измерений параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления), а также объема, массы и количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения и теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчётчиков основан на преобразовании тепловычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением на основании известных зависимостей, количества теплоты (тепловой энергии).

Конструктивно теплосчётчики состоят из отдельных функциональных блоков – средств измерений, внесенных в Госреестр РФ: вычислителей количества теплоты, преобразователей расхода, преобразователей давления, термометров сопротивления, термометров с измерительными преобразователями.

Тепловычислители рассчитаны на применение в составе теплосчётчиков для водяных и паровых систем теплоснабжения и иных измерительных систем, где в качестве теплоносителя используются вода, конденсат, перегретый пар либо сухой или влажный насыщенный пар.

Выходные электрические сигналы преобразователей, осуществляющих измерения перечисленных параметров, поступают в тепловычислитель, где они обрабатываются по программе, соответствующей уравнениям измерений по МИ 2412-97, МИ 2451-98.

Теплосчетчики предназначены для обслуживания двух теплообменных контуров, содержащих до четырех трубопроводов с теплоносителем (вода, конденсат, перегретый пар либо сухой или влажный насыщенный пар), обеспечивая:

- измерения тепловой энергии, тепловой мощности, объема, массы, расхода, температуры, разности температур, давления и разности давлений;
- архивирование часовых, суточных и месячных значений количества тепловой энергии, объема, массы, среднего расхода среднего давления (перепада давления), и средней температуры теплоносителя;
- измерение и архивирование средних значений температуры и давления холодной воды на вводе источника тепловой энергии;
- измерение и архивирование средних значений температуры наружного воздуха;
- ввод настроечных параметров;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном табло;
- ведение календаря и времени суток и учет времени работы (счета);
- защиту данных от несанкционированного изменения.

Теплосчетчик имеет функцию дополнительного учета водопотребления или водоотведения по четырем трубопроводам.

В таблице 1 приведены составные части теплосчетчика ЕНЛ-Т.

Таблица 1 – Составные части теплосчётчика.

Модель Теплосчет- чика	Состав теплосчетчика				
	Тепловычис- литель	Преобразователи			
		Расхода	Температуры	Давления	Разности давлений
EHL-T	СПТ 961 СПТ 961.1, СПТ 961.2	Promag, Prowirl, Prosonic Flow, Deltatop	TR, iTemp	Cerabar	Deltabar S

Степень защиты теплосчётчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Теплосчетчики обеспечивают архивирование информации о средних значениях измеряемых параметрах с глубиной архива: часовой архив до 1088 часов, суточный архив до 365 суток и месячный архив до 24 месяца, а также регистрацию информации о массе и количестве тепловой энергии с нарастающим итогом и нештатных ситуациях.

Теплосчётчики обеспечивают регистрацию измерительной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) посредством интерфейсов IEC1107, RS232C и RS485.

Составные части теплосчётчика обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в его работу.

Внешний вид составных частей теплосчетчика приведен на рисунке 1.



Тепловычислитель СПТ 961

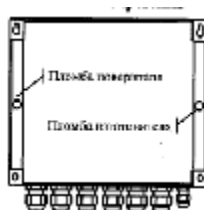


Схема пломбирования тепловычислителя СПТ 961



Расходомеры Promag, Prowirl, Prosonic Flow

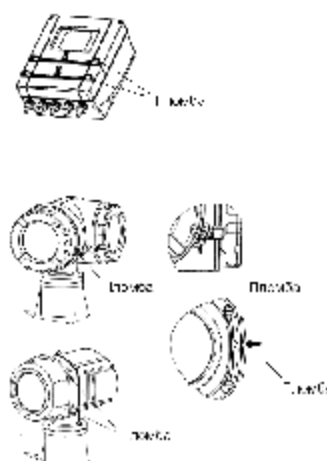


Схема пломбирования расходомеров



Рисунок 1 – Внешний вид составных частей теплосчетчика

### Программное обеспечение

Вычислители теплосчетчиков (далее тепловычислители) СПТ 961 имеют встроенное, не перезагружаемое, метрологически значимое программное обеспечение (ПО). ПО тепловычислителей реализует вычислительные, диагностические и интерфейсные функции согласно эксплуатационной документации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Тепловычислители СПТ961. Резидентное программное обеспечение. Исполняемый код.	—	02	2B12	Сумма по модулю $2^{16}$

### Метрологические и технические характеристики

Теплосчётчики соответствуют классу С по ГОСТ Р 51649-2000.

Основные технические характеристики теплосчётчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3. Основные технические характеристики

Наименование	Значение характеристики							
Типы расходомеров	Promag		Prosonic Flow			Prowirl	Deltatop	
	Электромагнитные		Ультразвуковые			Вихревые	Диафрагма	Напорная трубка
	серии Р	серии W	фланце- вый серии F	накладной серии Р	накладной, врезной серии W			
Диапазон измерений расхода, м³/ч	0,24-9600	0,54- 28500	0 - 636	0 - 678000		0,15-2300 1,5-19500	0 - 34000	0 - 350000
Диаметр условного прохода, мм	15 - 600	25 - 2000	25 - 150	50 - 4000		15 - 300	4 - 1000	25 - 12000
Динамический диапазон измерений расхода	1000:1		150:1			-	6:1	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода, %	± 0,5			± 2,0		± 0,75 ± 1,0	± 1,5	
Рабочая среда	Вода					Вода/Пар		
Температура рабочей среды, °С	0 - 180	0 - 80	0 - 150	0 - 80/ 0 - 170	0 - 80/ 0 - 130	0 - 400/ 100 - 400	0 - 400/ 100 - 1000	

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты (тепловой энергии) воды, %	$\delta_o = \pm (2 + 12 \Delta t + 0,01 G_B / G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при определении энтальпии пара, %	$\pm 4$
Диапазон измерений температур $t$ теплоносителя, °С: воды; пара	0 – 180 0 – 400
Значение разности температур $\Delta t$ теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С: наименьшее, $\Delta t_H$ ; наибольшее, $\Delta t_B$	3 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	$\pm (0,25 + 0,002t)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температур $\Delta t$ , °С	$\pm (0,1 + 8/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя, %: воды; пара	$\pm 2$ $\pm 3$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления, %	$\pm 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Диапазоны измерений счетчика: - масса (т), объем (м <sup>3</sup> ); - объемный (массовый) расход ( $G$ ), м <sup>3</sup> /ч(т/ч); - количество теплоты (тепловая энергия), Гкал, ГДж, МВт ч; - тепловая мощность, Гкал/ч, ГДж/ч, МВт; - давление теплоносителя, МПа: воды; пара - перепад давления, кПа - время, ч	0 – 999999999 0 – 1000000 0 – 999999999 0 – 1000000  0 – 1,6 0 – 30 0 – 1000 0 – 999999999
Средний срок службы теплосчетчика не менее, лет	12
где: $t$ - значение температуры теплоносителя, °С; $\Delta t$ - значение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С; $G, G_B$ - значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе, м <sup>3</sup> /ч	

Питание тепловычислителей осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 30%) В, частотой (50 ± 1) Гц или от встроенной литиевой батареи с ресурсом работы 4 года в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Параметры питания измерительных преобразователей теплосчетчика приведены в их эксплуатационной документации.

Рабочие условия эксплуатации измерительных компонентов теплосчётчика приведены в таблице 4.

Таблица 4

Для первичных и вторичных измерительных преобразователей, кабелей	
температура окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 60
относительная влажность окружающей среды, %	не более 5 – 95 при температурах от минус 25 до плюс 55 °С при более низких температурах без конденсации влаги
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
магнитное поле напряженностью, А/м	не более 10
устойчивость к вибрации	от 20 до 2000 Гц, 5 (м/с)I/Гц
Для тепловычислителя	
температура окружающей среды, °С	от минус 10 до плюс 50
относительная влажность, %	95 при 35°С
магнитное поле напряженностью, А/м	не более 40, частота 50 Гц
переменный ток частотой 50 Гц, В	от 187 до 242
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
устойчивость к вибрации	амплитуда 0,35 мм, частота от 5 до 35 Гц
средняя наработка на отказ, ч	75000
средний срок службы, лет	12

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на тепловычислитель методом наклейки и титульный лист Паспорта типографским способом.

Знак утверждения типа на функциональные блоки теплосчётчика наносят в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- Теплосчетчик ЕНЛ-Т - 1 шт. (состав по заказу);
- Паспорт - 1 экз.;
- Методика поверки МП 2550-0080-2008- 1 экз.
- Эксплуатационная документация на составные части (согласно комплекту поставки каждого блока).

### Поверка

осуществляется по методике МП 2550-0080-2008 «Теплосчётчики ЕНЛ-Т. Методика поверки», утверждённым в ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 10.04.2008 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- установка расходемерная эталонная с относительной погрешностью при измерении объема (расхода) не более  $\pm 0,3$  %;
- магазин сопротивлений Р4831. Диапазон –  $(0,001-1 \times 10^5)$  Ом, класс точности 0,02;
- прибор для поверки вольтметров В1-13 – 2 шт. Диапазон тока – (0-100) мА, класс точности 0,025;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-54. Режим непрерывного счета импульсов;
- генератор сигналов ГЗ-110. Диапазон частот – (0,01-1000) Гц, погрешность –  $\pm 6 \times 10^{-6}$ .
- термостат нулевой, погрешность  $\pm 0,02$  °С;
- термостат паровой, погрешность  $\pm 0,03$  °С;
- эталонный термометр ПТС-10М 2 разряда, диапазон измерений от 0 до 600 °С.

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования с характеристиками не хуже вышеуказанных, предусмотренных НД на поверку составных частей теплосчетчика, включая средства поверки термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 8.461-2009 и преобразователей давления по МИ 1997-89.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации теплосчётчиков ЕНЛ-Т.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ЕНЛ-Т**

МИ 2412-97. «Рекомендация ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

МИ 2553-99. «Рекомендация ГСИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения».

Техническая документация фирмы-изготовителя.

#### **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление торговли и товарообменных операций.

выполнение государственных учетных операций.

#### **Изготовитель**

Фирма «Endress+Hauser Wetzer GmbH+Co.KG», Германия.

Obere Wank 1, 87484 Nesselwang, Germany.

#### **Заявитель**

ООО "Эндресс+Хаузер"

117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.

Тел.: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55

e-mail: [info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), регистрационный номер № 30001-10.

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

« »

2013 г.