

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики «Водолей-М»

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики «Водолей-М» (в дальнейшем теплосчетчики) предназначены для измерения потребляемой и вырабатываемой тепловой энергии и массы теплоносителя в открытых и закрытых системах водяного теплоснабжения (теплопотребления) и в отдельном трубопроводе, не входящего в систему теплоснабжения, на предприятиях энергетики, промышленности и коммунального хозяйства. Теплосчетчики предназначены для работы во взрывобезопасных помещениях.

#### Описание средства измерений

Теплосчетчики выпускаются четырех модификаций (таблица 1):

Водолей-М-1 - для измерения тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения с контролем количества теплоносителя в подающем либо в обратном трубопроводе;

Водолей-М-2 - для измерения тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения с контролем количества теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;

Водолей-М-3 - для измерения тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения с фиксированным или измеряемым значением температуры холодной воды в подпиточном трубопроводе систем теплоснабжения на источнике тепловой энергии.

Водолей-М-4 – для измерения тепловой энергии в системах теплоснабжения с контролем количества теплоносителя по вариантам Водолей-М-1, Водолей-М-2, Водолей-М-3 с измерением и учетом параметров теплоносителя или холодной воды в третьем трубопроводе (подмешивающем, подпитывающем или трубопроводе холодной воды)

Таблица 1 – Модификации теплосчетчика «Водолей-М»

Наименование	Водолей-М-1	Водолей-М-2	Водолей-М-3	Водолей-М-4
Прибор измерения расхода	1	2	2	3
Термопреобразователь	2	2	2-3	2 - 3
Датчик давления	2	2	2	2 - 3
Тепловычислитель	1	1	1	1
Блок питания	1	1	1	1

В состав теплосчетчика входят следующие функциональные блоки:

Прибор измерения расхода, в качестве которого, в составе теплосчетчика, в зависимости от исполнения, могут применяться:

- расходомер воды корреляционный ДРК-4 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 29345-05 (в дальнейшем, расходомер ДРК-4);

- преобразователь расхода Метран-300ПР, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 16098-02 (в дальнейшем, преобразователь расхода Метран-300ПР);

- преобразователь расхода жидкости корреляционный вихревой ДРК-В, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 17152-01 (в дальнейшем, преобразователь расхода ДРК-В);

- преобразователь расхода вихреакустический Метран-320, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 24318-03 (в дальнейшем, преобразователь расхода Метран-320).

- преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ, на определенный диаметр условного прохода трубопровода, который определяется при заказе, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 17858-11 (в дальнейшем, преобразователь расхода ПРЭМ).

Тепловычислитель НПЦ ТВ-М, ТУ 4218-003-61306150-2012 (в дальнейшем, тепловычислитель).

Термометры сопротивления, в качестве которых, в составе теплосчетчика, в зависимости от исполнения, могут применяться:

1. термометры сопротивления медные с НСХ (нормированной статической характеристикой) 100М:

- парный комплект КТСМ Метран-204, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 22130-01 и одиночный ТСМ Метран-204, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 19983-00 (в дальнейшем, термопреобразователи);

2. Термометры сопротивления платиновые с НСХ 100П:

- парный комплект КТПТР-01, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 14638-05 и одиночный ТПТ-1-3, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 14640-05 (в дальнейшем, термопреобразователи);

- парный комплект КТСП Метран-206, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 22130-01 и одиночный ТСП Метран-206, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 19982-00 (в дальнейшем, термопреобразователи).

Датчики избыточного давления, в качестве которых, в составе теплосчетчика, могут применяться:

- датчик избыточного давления Метран-55, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 18375-03 (в дальнейшем, датчики ДИ);

- датчик избыточного давления Метран-100, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 22235-01 (в дальнейшем, датчики ДИ).

Примечание. Только по специальному заказу теплосчетчик комплектуется датчиками избыточного давления.

Теплосчетчик обеспечивает измерение тепловой энергии в системах теплоснабжения с диаметрами условных проходов трубопроводов от 25 мм до 2200 мм и пределами измерения расхода теплоносителя от 0,2 до 90000 м<sup>3</sup>/час.

Теплосчетчик предназначен для работы в системах водяного теплоснабжения с параметрами теплоносителя:

- теплоноситель – холодная и горячая сетевая вода по СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;

- диапазон давлений от 0,3 до 1,6 МПа (от 3,0 до 16,0 кгс/см<sup>2</sup>);

- диапазон температур в подающем трубопроводе и в трубопроводе канала 3 от 40 °С до 150 °С;

- диапазон температур в обратном трубопроводе от 35 °С до 150 °С;

- диапазон температур в канале 3 для холодной воды от 1 °С до 50 °С;

- диапазон разности температур между подающим и обратным трубопроводами от 5 °С до 150 °С.

Внешний вид теплосчётчика «Водолей-М» приведён на рисунке 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчётчика



Рисунок 2 – Место пломбирования НПЦ ТВ-М

### Программное обеспечение

Рабочие программы и метрологические таблицы для вычислений хранятся соответственно в постоянном запоминающем устройстве и в энергонезависимой памяти данных, которые находятся на одном кристалле в ОЭВМ (АТmega 128). Защита этих областей осуществляется на стадии программирования кристалла установкой ячеек защиты. После программирования этих ячеек, доступ к метрологически значимой части программного обеспечения прекращается.

Доступ к настроечным параметрам тепловычислителя осуществляется через установку джампера. От непреднамеренных и преднамеренных изменений настроечные параметры защищены датой настроек (дата автоматически изменяется, если осуществляется доступ в меню настройки).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С.

В целях предотвращения изменений настроечных параметров, а также доступа к элементам конструкции, предусмотрено место пломбирования, указанные на рисунке 2.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения теплосчетчиков

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
НПЦ ТВ-М	НПЦ ТВ-М	1.03	B8F8	CRC16

### Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при вычислении количества тепловой энергии должны соответствовать значениям, рассчитанным по формуле:

- для класса А\*:  $\delta_o = \pm (4 + 4 \Delta t_H / \Delta t + 0,05 G_B / G) \%$ ,

- для класса В\*:  $\delta_o = \pm (3 + 4 \Delta t_H / \Delta t + 0,02 G_B / G) \%$ ,

где:

$\Delta t$  - значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;

$\Delta t_H$  - наименьшее значение  $\Delta t$ , °С;

$G_B$  - наибольшее значение расхода теплоносителя, м³/ч

$G$  - текущее значение расхода теплоносителя, м³/ч.

\* по ГОСТ Р 51649-2000:  $\Delta t_H = 5^\circ\text{C}$

Предел допускаемой основной относительной погрешности приборов измерения расхода при измерении объемного расхода теплоносителя, для расходов  $G > G_t$ , не должен превышать  $\pm 2 \%$ .

Предел допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при определении массы теплоносителя, для расходов  $G > G_t$ , с учетом погрешности измерения температуры теплоносителя, не должен превышать  $\pm 2 \%$ .

Примечание. Под переходным расходом  $G_t$  понимается расход теплоносителя, при котором изменяется значение максимальной допустимой погрешности прибора измерения расхода.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры  $t$ , °С теплоносителя не должны превышать значений, определяемых по формуле:

- для класса А:  $\pm (0,4 + 0,002 \cdot t_{зад})$ , °С;

- для класса В:  $\pm (0,5 + 0,004 \cdot t_{зад})$ , °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур  $\Delta t$ , °С теплоносителя не должны превышать значений, определяемых по формуле:

$\pm (0,11 + 0,006 \cdot \Delta t)$ , °С;

Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя не должны превышать  $\pm 2\%$ .

Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчика при измерении текущего времени и времени простоя не должны превышать  $\pm 0.1\%$ .

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000 п.5.5. для изделий класса В.

Габаритные и установочные размеры, масса и рабочие условия эксплуатации функциональных блоков теплосчетчика соответствуют значениям, приведенным в НТД на эти функциональные блоки.

Технические характеристики тепловычислителя:

- напряжение питания:  $12 \pm 2$  В;
- потребляемая мощность: не более 4 ВА;
- габариты: не более 130x234x60 мм.
- масса: не более 1,45 кг.

Рабочие условия эксплуатации тепловычислителя:

- температура окружающего воздуха: от 1 °С до 40, °С;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- механические воздействия: группа N1;
- относительная влажность воздуха при температуре 25/35 °С: 80 %;
- степень защищенности от внешних воздействий: IP 54.

Средний срок службы теплосчетчика 12 лет.

Средняя наработка на отказ: 54 000 ч.

### **Знак утверждения типа**

наносится на переднюю панель тепловычислителя, а также типографским способом в левом верхнем углу титульного листа Руководства по эксплуатации РТС 408844.003РЭ.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

№	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Теплосчётчик	«Водолей-М»	1	Состав согласно заказу
2	Формуляр	РТС 407282.003 ФО	1	
2	Руководство по эксплуатации на теплосчетчик «Водолей-М»	РТС 407282.003 РЭ	1	
3	Паспорт на теплосчетчик «Водолей-М»	РТС 407282.003 ПС	1	
4	Методика поверки на теплосчётчик «Водолей-М»		1	По заказу
5	Эксплуатационная документация на составные части			Согласно комплекту поставки составных частей

## Поверка

теплосчетчиков производится поэлементно по документу МП 19440-12 «Методика поверки на теплосчётчик Водолей-М», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в 2012 году.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные средства поверки

№	Наименование	Тип	Основные метрологические характеристики
1	Частотомер	ЧЗ-54	Диапазон измерение длительности импульсов от 0,0001 до 99,9999 с
2	Милливольтметр цифровой	В7-34А	Диапазон измерение токов от 1мкА до 50мА, класс 0,1
3	Магазин сопротивлений	P4831	Диапазон измерение сопротивлений от 0,01 до 9999,99 Ом, класс 0.02
4	Секундомер	СДСИР-1	Цена деления 0,2с

## Сведения о методиках (методах) измерений

содержаться в документе «Руководство по эксплуатации на теплосчетчик «Водолей-М». РТС 407282.003 РЭ.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам «Водолей-М»

1. ГОСТ Р 51649-2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
3. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
4. Рекомендации МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерения тепловой энергии и количества теплоносителя».
5. Рекомендации МИ 2553-99 «Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений».
6. Технические условия ТУ 4218-003-61306150-2012.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении торговли и товарообменных операций.

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭРТЕС» (ООО «ЭРТЕС»)  
454084, Россия, г. Челябинск, ул. Каслинская, 1-Б  
Телефон, факс (351) 2310163, 7741256, e-mail: [vodoley-m@bk.ru](mailto:vodoley-m@bk.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ».

Регистрационный номер №30059-10

Адрес: 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, 101

Телефон, факс (351)2320401, [e-mail:stand@chel.surnet.ru](mailto:stand@chel.surnet.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.