

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ультразвуковые СТЭУ 41 «БЕРИЛЛ»

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ультразвуковые СТЭУ 41 «БЕРИЛЛ» (далее по тексту - теплосчетчик) предназначены для измерений тепловой энергии, объема теплоносителя, объемного расхода, температуры, разность температур теплоносителя (воды), протекающего по трубопроводу в закрытых системах теплоснабжения при учетных операциях.

Описание средства измерений

Принцип работы теплосчётчика состоит в измерении объёма ультразвуковым датчиком объемного расхода и температур теплоносителя, измеренных парой термопреобразователей сопротивления в подающем и обратном трубопроводах. С последующим определением тепловой энергии путем обработки измерений вычислителем по заданному алгоритму и отображением результатов на цифровом устройстве вычислителя.

Теплосчетчик – компактный прибор, состоящий из ультразвукового расходомера и тепловычислителя, который снабжен термометрами сопротивления Pt1000. Тепловычислитель производит вычисление тепловой энергии, используя сигналы от расходомера и термометров сопротивления.

Теплосчетчик измеряют и отображают на ЖКИ следующую информацию:

- накопленное значение тепловой энергии с начала эксплуатации;
- объемный расход теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- текущее значение температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- версию встроенного ПО;
- текущее время;
- время наработки;
- серийный номер теплосчетчика.

В архиве энергонезависимой памяти теплосчетчика хранятся результаты измерений потребленной тепловой энергии с глубиной архивирования 39 месяцев. Вычислитель обеспечивает дистанционную передачу по кабелю (M-Bus шина, или RS-485), через оптический интерфейс и радиоканал по протоколу LoRaWAN измеренной, архивной и служебной информации в автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ), а также визуальное считывание с дисплея.

Теплосчетчики выпускаются в нескольких исполнениях, которые отличаются внешним видом вычислителя, номинальными диаметрами ультразвуковых датчиков расхода и диапазонами объемного расхода теплоносителя.

Вычислители имеют две модификации в зависимости от применяемого дизайна корпуса, которые имеют общие схмотехническое решение, но разные идентификаторы версии ПО. Теплосчетчики могут устанавливаться в подающем или обратном трубопроводе.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчиков. Вариант корпуса 1 и 2 (слева на право)



Места пломбировки
вычислителя и датчика
температуры

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным, разделения ПО на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО нет.

ПО теплосчетчика выполняет функции контроля за измерением температуры и объема теплоносителя, вычислением расхода теплоносителя и количества теплоты, архивированием и передачей измеренных и вычисленных параметров. Также ПО выполняет функции контроля и обновления дисплея, мониторинга питания теплосчетчика, таймера, регистрацию ошибок, осуществляет передачу данных через встроенные интерфейсы.

Конструкция теплосчетчика исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО "высокий" в соответствии с Р 50.2.007-2014.

Таблица 1.1 – Идентификационные данные программного обеспечения тепловычислителя. Вариант корпуса 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | L_u |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.11 |

Таблица 1.2 – Идентификационные данные программного обеспечения тепловычислителя. Вариант корпуса 2

| | |
|---|----------------|
| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
| Идентификационное наименование ПО | u |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже А.2.3А |

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Типоразмер теплосчетчика | СТЭУ41.15-0,6-(1,2)-К2 | СТЭУ41.15-1,5-(1,2)-К1 | СТЭУ41.15-1,5-(1,2)-К2 | СТЭУ41.20-2,5-(1,2)-К2 |
|---|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| Диаметр условного прохода, Ду | 15 | 15 | 15 | 20 |
| Нижнее значение расхода, q_i м ³ /ч | 0,012 | 0,012 | 0,03 | 0,05 |
| Постоянный расход, q_p , м ³ /ч | 0,6 | 1,5 | 1,5 | 2,5 |
| Верхнее значение расхода, q_s , м ³ /ч | 1,2 | 3,5 | 3,5 | 5,0 |
| Диапазон измерений температуры теплоносителя вычислителем, °С | от +3 до +95 | | | |
| Минимальное значение измеряемой разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (DQ_{min}), К* | 4 | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода и объема теплоносителя во всем диапазоне расходов от q_i до q_s , % | $\pm(1+0,01 \cdot q_p / q)$ (кл. 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) $\pm(2+0,02 \cdot q_p / q)$ (кл. 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя и комплекта датчиков температуры, % | $d_{gt} = \pm(1 + 4DQ_{min} / DQ)$ | | | |
| Пределы суммарной допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии, % | $\pm(2+0,01 \cdot q_p / q + 4DQ_{min} / DQ)$ (кл. 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1) ¹⁾ $\pm(3+0,02 \cdot q_p / q + 4DQ_{min} / DQ)$ (кл. 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1) ²⁾ | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, % | $\pm 0,05$ | | | |
| Максимально допустимое рабочее давление, МПа | 1,6 | | | |
| Потеря давления при номинальном значении расхода q_p , МПа | 0,025 | | | |
| ¹⁾ При применении датчиков расхода с пределами допускаемых значений относительной погрешности не более $\pm(1+0,01q_p / q)$ ²⁾ При применении датчиков расхода с пределами допускаемых значений относительной погрешности не более $\pm(2+0,02q_p / q)$ * Обозначение в соответствии с ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. | | | | |
| Примечание. Обозначения в таблице: q – измеренное значение расхода теплоносителя м ³ /ч; DQ - измеренное значение разности температур прямого и обратного потоков теплоносителя | | | | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Типоразмер теплосчетчика | СТЭУ41.15-0,6-(1,2)-К2 | СТЭУ41.15-1,5-(1,2)-К1 | СТЭУ41.15-1,5-(1,2)-К2 | СТЭУ41.20-2,5-(1,2)-К2 |
|--|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| Электропитание - от литиевой батареи номинальным напряжением, В | 3,6 | | | |
| Тип дисплея | LCD, 8 цифр высотой 6 мм + пиктограммы | | | |
| Условия эксплуатации по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, не более, % - атмосферное давление, кПа | класс исполнения А от +5 до +55 93 от 90 до 110 | | | |
| Срок службы батареи, лет, не менее | 6 | | | |
| Установочный размер мм | 110 | | 130 | |
| Размер резьбы, дюйм “ | 3 /4 | | 1 | |
| Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина | 80 80 120 | | 80 80 130 | |
| Масса, кг, не более | 0,75 | 0,85 | | 1,2 |
| Наработка на отказ, ч, не менее | 65000 | | | |
| Средний срок службы, лет, не менее | 12 | | | |

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель вычислителя методом фотолитографии и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Теплосчетчик | СТЭУ 41 «БЕРИЛЛ» | 1 шт. в соответствии с заказом |
| Принадлежности для теплосчетчика | | 1 комплект |
| Упаковка | | 1 комплект |
| Руководство по эксплуатации (паспорт) | 26.51.53-004-17331698–2018 РЭ | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 208-025-2019 | 1 экз. на партию |

Поверка

осуществляется по документу МП 208-025-2019 «ГСИ. Теплосчетчики ультразвуковые СТЭУ 41 «БЕРИЛЛ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- Установка поверочная 2-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256, диапазон воспроизведения объемного расхода воды от 0,012 до 5,0 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений не более ±0,3 %.

- Рабочий эталон единиц температуры 2-го разряда, в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (Рисунок А.2), диапазон измерений от плюс 4 до плюс 100° С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ±(0,05 + 0,0005 |t| + *)°С, *- единица последнего разряда, °С.

- Жидкостной термостат со стабильностью не хуже ±0,01°С/5 мин, градиент 0,005°С;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке или в паспорт и на пломбы.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ультразвуковым СТЭУ 41 «БЕРИЛЛ»

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Основные требования

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ТУ 26.51.53-004-17331698–2018 Теплосчетчики ультразвуковые СТЭУ 41 «БЕРИЛЛ». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ИТЭЛМА Билдинг Системс» (ООО «НПП «ИБС»)

ИНН 7724869373

Адрес: 115230, г. Москва, 1-й Нагатинский проезд, д. 10, стр. 1, офис 1808, этаж 18

Телефон/факс: (495) 933-38-97 / (495) 933-38-96

E-mail: info@i-bs.ru

Web-сайт: www.i-bs.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.