

## 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 <sup>3</sup> /ч	0,012	0,012	0,03	0,05
Постоянный расход, $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	1,5	2,5
Верхнее значение расхода, $q_s$ , м <sup>3</sup> /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) <sup>1)</sup> $\pm(3+0,02 \cdot q_p / q + 4DQ_{min} / DQ)$ (кл. 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1) <sup>2)</sup>			
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			
<sup>1)</sup> При применении датчиков расхода с пределами допускаемых значений относительной погрешности не более $\pm(1+0,01q_p / q)$ <sup>2)</sup> 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 <sup>3</sup> /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 м<sup>3</sup>/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](mailto:info@i-bs.ru)

Web-сайт: [www.i-bs.ru](http://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](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto: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.