

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики универсальные ТСЖУ

Назначение средства измерений

Счётчики универсальные ТСЖУ (далее – счетчики) предназначены для измерений объемного расхода жидкости, объема жидкости, текущего времени (исполнение без датчиков температуры) или тепловой энергии (тепловой мощности), объемного расхода жидкости, объема жидкости, массы жидкости, температуры жидкости, разности температур жидкости, текущего времени (исполнения с датчиками температуры), с возможностью передачи данных на внешние устройства.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков при измерении объема основан на измерении объёмного расхода - времяпролетный метод, с использованием ультразвукового радиоимпульсного зондирования по направлению потока измеряемой среды и против него. Зондирование ультразвуковыми радиоимпульсными колебаниями осуществляется с помощью двух обратимых, приемопередающих пьезоэлектрических преобразователей расположенных в первичном преобразователе расхода. Возбуждение производится импульсами резонансной частоты, а измерение времени распространения приемного импульса осуществляется по полуволнам в установившейся части колебаний.

Принцип действия счетчиков при измерении температуры (исполнения с датчиком или датчиками температуры) основан на зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента термопреобразователей сопротивления платиновых с НСХ Pt1000 от измеряемой температуры.

Вычислитель производит обработку сигналов поступающих от первичного преобразователя расхода и датчиков температуры, далее вычисляет объем, температуру, массу, разность температур, тепловую мощность и тепловую энергию. Результаты измерений отображаются на дисплее вычислителя посредством вызова меню с помощью кнопок, либо передаются во внешние устройства через асинхронный интерфейс.

Конструктивно счетчики состоят из следующих составных частей:

- первичного преобразователя расхода ультразвукового, при измерении тепловой энергии (тепловой мощности) возможна установка на подающем или обратном трубопроводе (далее – преобразователь расхода);
- вычислителя;
- датчиков температуры (в зависимости от исполнения 2 шт., 1 шт., без датчиков температуры).

Счетчики изготавливаются в различных исполнениях, отличающихся друг от друга: диаметром условного прохода, материалом проточной части, способом монтажа на трубопровод, наличием и количеством датчиков температуры, классом точности преобразователя расхода. Обозначение счетчиков при заказе:

Счетчик универсальный ТСЖУ $\frac{X}{1} \frac{X}{2} \frac{X}{3} \frac{X}{4} \frac{X}{5} \frac{X}{6} \frac{X}{7}$ ТУ 26.51.53.160-320-05806720-2019

где 1 – диаметр условного прохода преобразователя расхода или трубопровода: «50» - 50 мм; «65» - 65 мм; «80» - 80 мм; «100» - 100 мм; «150» - 150 мм;

2 – наибольшее рабочее давление преобразователя расхода или трубопровода: «1,6» - 1,6 МПа;

3 – способ монтажа на трубопровод: « » - фланцевый; «ШТ» - штуцерный;

4 – материал преобразователя расхода по стойкости проточной части к химической коррозии: « » - простая сталь или чугун с защитным покрытием; «К» - нержавеющая сталь;

5 – количество датчиков температуры: « » - без датчиков температуры; «Т1» - с одним датчиком температуры; «Т2» - с двумя датчиками температуры;

6 – класс точности при измерений объема: « » - исполнения с одним или двумя датчиками температуры; «П1», «П1(5)», «П2», «П2(5)» - отличаются диапазонами объемного расхода и погрешностью измерений объема (расхода) (см. таблицу 2).

7 – единица измерения тепловой энергии: «Гкал» - Гкал; « » - ГДж.

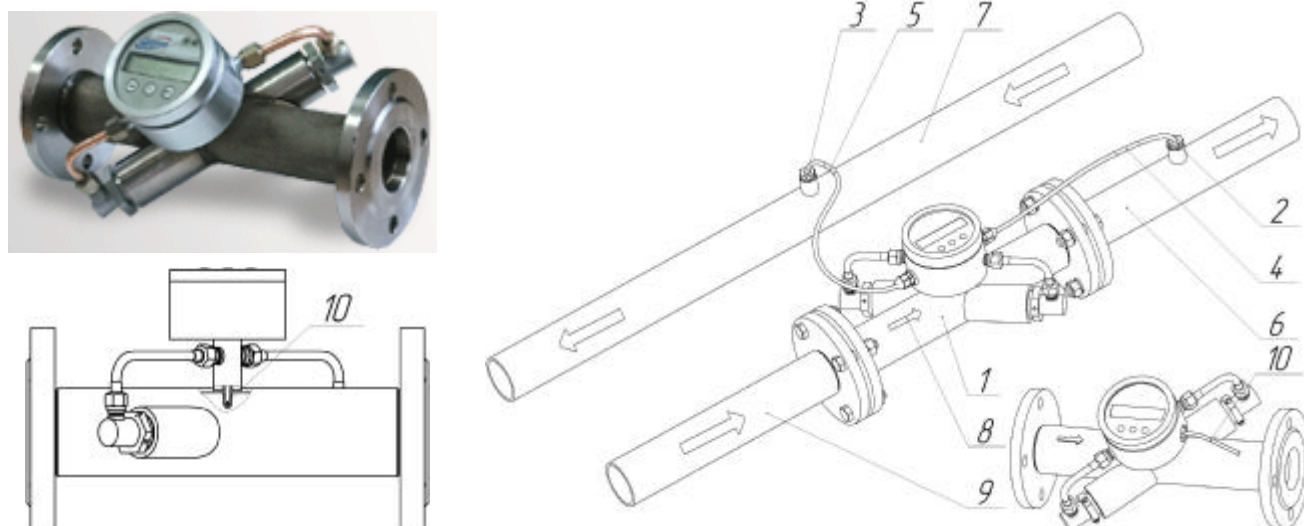
Счетчики в зависимости от исполнения измеряют, вычисляют и отображают на дисплее вычислителя следующие параметры:

- мгновенный объемный расход;
- накопленный объем;
- температура в подающем трубопроводе;
- температуры в обратном трубопроводе;
- разность температур;
- давление (условно-постоянное);
- накопленная масса;
- мгновенный массовый расход;
- тепловая мощность;
- накопленная тепловая энергия;
- архивные значения (часовые, суточные, месячные):
 - накопленный объем;
 - накопленная масса;
 - средневзвешенная температура в подающем трубопроводе;
 - средневзвешенная температуры в обратном трубопроводе;
 - средневзвешенная разность температур;
 - средневзвешенное давление (программируемое);
 - накопленная тепловая энергия;
 - время работы в штатном режиме.

Счетчик сохраняет текущие значения, итоговые значения, а также часовые (не менее 60 суток), суточные (не менее 6 месяцев) и месячные (не менее 3 года) архивные значения параметров теплоносителя.

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки показана на рисунке 2.



- 1 – преобразователь расхода; 2 – датчик температуры на подающем трубопроводе;
 3- датчик температуры на обратном трубопроводе; 4 - цветовая маркировка датчика температуры на подающем трубопроводе; 5 - цветовая маркировка подключения датчика температуры на обратном трубопроводе; 6 - подающий трубопровод;
 7 - обратный трубопровод; 8 – стрелка на преобразователе расхода, указывающая направление подачи теплоносителя; 9 - подающий трубопровод;
 10 – Встроенный датчик температуры.

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

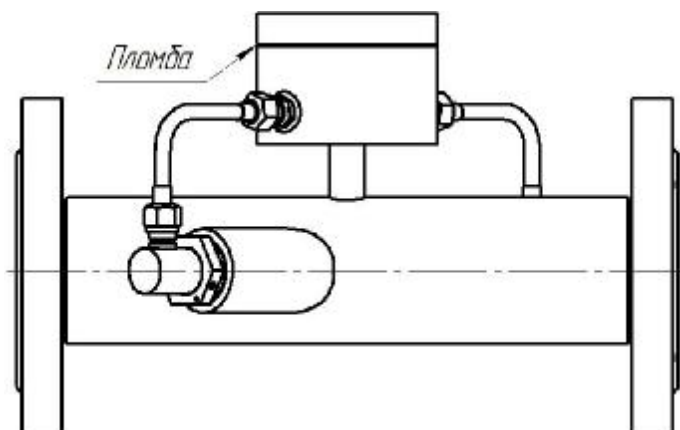


Рисунок 2 - Схема пломбирования

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память вычислителя при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

ПО предназначено для: сбора, преобразования, обработки, отображения на индикаторном устройстве и передачи измерительной информации. Нормирование метрологических характеристик счетчиков проведено с учетом влияния ПО.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	TSZHU_VX.XX_.hex*
Номер версии ПО	не ниже V1.01
Цифровой идентификатор ПО	_**
* Идентификационное наименование ПО включает номер версии ПО (VX.XX); ** Данные не доступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после изготовления счетчика.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
1	2				
Диаметр условного прохода, мм	50	65	80	100	150
Максимальный расход, $Q_{\max}$, м ³ /ч	30	50	80	120	200
Номинальный расход, Q_n , м ³ /ч	15	25	40	60	100
Переходной расход, Q_p , м ³ /ч					
- для ТСЖУ X X X X X П1/П1(5)	5	8	12	15	30
- для ТСЖУ X X X X X П2/П2(5)	3	5	8	12	20
Минимальный расход, $Q_{\min}$, м ³ /ч	0,45	0,75	1,2	1,8	3
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,2	0,3	0,6	0,9	1,5
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °C					
- для ТСЖУ X X X X X T1/T2 X	от +5 до +95				
Диапазон измерений разности температуры (от $\Delta t_{\min}$ до $\Delta t_{\max}$), °C					
- для ТСЖУ X X X X X T1/T2 X	от 3 до 90				

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (расхода) в зависимости от объемного расхода Q_i, % - для ТСЖУ X X X X X П1 $Q_{\min} \leq Q_i < Q_t$ $Q_t \leq Q_i \leq Q_{\max}$ - для ТСЖУ X X X X X П1(5) $Q_{\min} \leq Q_i < Q_t$ $Q_t \leq Q_i \leq Q_{\max}$ - для ТСЖУ X X X X X П2 $Q_{\min} \leq Q_i < Q_t$ $Q_t \leq Q_i \leq Q_{\max}$ - для ТСЖУ X X X X X П2(5) $Q_{\min} \leq Q_i < Q_t$ $Q_t \leq Q_i \leq Q_{\max}$ - для ТСЖУ X X X X T1/T2 X $Q_{\min} \leq Q_i \leq Q_{\max}$	- ± 1 ± 5 ± 1 - ± 2 ± 5 ± 2 $\pm(2+0,02 \cdot Q_{\max}/Q_i)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % - для ТСЖУ X X X X T1/T2 X	$\pm(2,1+0,02 \cdot Q_{\max}/Q_i)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в зависимости от измеряемой температуры t_i, °C - для ТСЖУ X X X X T1/T2 X	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности температур в зависимости от измеряемой разности температур Δt_i, °C - для ТСЖУ X X X X T2 X	$\pm(0,09+0,005 \cdot \Delta t_i)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности), % - для ТСЖУ X X X X T1/T2 X	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t_i+0,02 \cdot Q_{\max}/Q_i)$
Допускаемая относительная погрешность измерения текущего времени, не более, %	$\pm 0,05$
Диапазон показаний объема, м³	от 00000000,000000 до 99999999,999999
Диапазон показаний температуры и разности температур, °C - для ТСЖУ X X X X T1/T2 X	от 00,00 до 99,99
Диапазон показаний тепловой энергии, ГДж (Ккал) - для ТСЖУ X X X X T1/T2 X	от 00000000,000000 до 99999999,999999

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
1	2				
Параметры электрического питания, В - внутренний источник питания - внешний источник питания	3,6 12				
Диаметр условного прохода, мм	50	65	80	100	150
Габаритные размеры, мм, не более					
- высота	300	350	350	350	400
- ширина	200	200	250	250	300
- длина	350	350	380	450	500
Масса, кг, не более	20	25	30	35	50

Продолжение таблицы 2

1	2
Условия эксплуатации - температура измеряемой среды*, °C для ТСЖУ X X X X X П1/П1(5)/П2/П2(5) для ТСЖУ X X X X T1/T2 X - температура окружающей среды, °C	от -40 до +95 от +5 до +95 от -40 до +50
- наибольшее рабочее давление, МПа - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре не более +35 °C, %	1,6 от 84 до 106,7 до 98
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 75000
* для ТСЖУ X X X X X П1/П1(5)/П2/П2(5) – незамерзающие при рабочей температуре жидкости с вязкостью до 6 сСт; для ТСЖУ X X X X T1/T2 X – вода.	

Знак утверждения типа

наносится на счетчик любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение этого знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохраняемость, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик универсальный ТСЖУ	X X X X X X X *	1 шт.
Паспорт	1901.00.00.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1901.00.00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	1901.00.00.00 МП	1 экз.
* Обозначение счетчиков в зависимости от заказа		

Поверка

осуществляется по документу 1901.00.00.00 МП «ГСИ. Счетчики универсальные ТСЖУ. Методика поверки» утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 12.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256;
- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ-1, рег. № 50256-12);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М (рег. № 19736-11);
- термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (рег. № 33744-07);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (рег. № 9084-90).

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

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам универсальным ТСЖУ

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходом жидкости

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

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

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

ТУ 26.51.53.160-320-05806720-2019 Счетчики универсальные ТСЖУ. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «ПРОМПРИБОР» (АО «ПРОМПРИБОР»)

ИНН 5702000191

Адрес: 303852, Орловская обл., г. Ливны, ул. Индустриальная, д. 2п.

Телефон: +7 (48677) 7-77-20, 7-77-30, 7-77-37, 7-77-90

Телефон/факс: +7 (48677) 7-77-57

Web-сайт: <http://www.prompribor.ru>

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311313 от 09.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.