

СОГЛАСОВАНО  
заместитель директора ВНИИР  
по научной работе  
начальник ГЦИ СИ ВНИИР



РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ US 800	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21142-01</u>
---	--

Выпускаются по US 800.421458.001 ТУ

#### Назначение и область применения

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US 800(далее –расходомеры) предназначены для выполнения следующих функций:

- измерения среднего объемного расхода и объема жидкости, протекающей под напором в трубопроводе;
- вывода измеренных значений расхода на цифровой индикатор, аналоговый выход в виде унифицированного сигнала силы постоянного тока и на частотный выход в виде сигнала напряжения в форме меандра частотой от 0 до 1000 Гц.
- отсчета времени работы в режиме измерения.

Расходомеры могут использоваться для измерения среднего расхода и объема жидкостей, имеющих следующие свойства:

- содержание воды не менее 90% от объема;
- кинематическая вязкость - от 0,203 до 1,792 сСт;
- содержание твердых и газообразных веществ не более 1% от объема;
- температура от 0 до 150 °С;
- давление до 1,6 МПа;
- максимальная скорость не более 12 м/с;
- число Рейнольдса не ниже Re 8000.

Расходомеры могут подключаться в качестве датчиков расхода к серийным тепловычислителям (счетчикам тепловой энергии), имеющих аналоговый и частотные входы. Расходомеры могут использоваться на предприятиях всех отраслей промышленности как средство коммерческого учета расхода горячей и холодной воды.

## Описание

Расходомеры относятся к время-импульсным ультразвуковым расходомерам, принцип работы которых основан на измерении разности времен прохождения импульсов ультразвукового колебания по направлению движения потока жидкости и против него. Возбуждение импульсов производится пьезоэлектрическими преобразователями (далее – ПЭП), устанавливаемыми на измерительном участке трубопровода, в котором производится измерение расхода жидкости.

Участок трубопровода с установленными на нем ПЭП1 и ПЭП2 образует первичный ультразвуковой преобразователь расхода (УПР). ПЭП 1 и ПЭП 2 работают попеременно в режиме приемник-излучатель и обеспечивают излучение в жидкость и прием из нее ультразвуковых импульсов под углом к оси трубопровода. Движение жидкости вызывает изменение времени полного распространения ультразвуковых сигналов по потоку и против него.

Устройство, содержащее электронные узлы формирования и преобразования ультразвуковых импульсов, вычисления расхода, объема и вывода на основе измеренных времен распространения ультразвуковых импульсов, образует вторичный преобразователь – электронный блок (ЭБ).

Первичный преобразователь расхода УПР представляет собой отрезок стальной трубы, к торцам которой приварены два фланца по ГОСТ 12815-80. В средней зоне трубы напротив друг друга под углом приварены два держателя (патрубка). Держатели служат для установки ПЭП 1 и ПЭП 2. ПЭП 1 и ПЭП 2 устанавливаются с паронитовыми прокладками и фиксируются в держателях 1гайками.

Конструктив вторичного преобразователя ЭБ представляет собой приборный корпус из пластмассы для настенного монтажа.

Расходомеры в зависимости от диаметров условного прохода выпускаются в восьми исполнениях.

### Технические характеристики

Диапазон измеряемых расходомерами среднего расхода воды (жидкости) в зависимости от диаметра условного прохода (далее- Ду) трубопровода приведен в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон расхода	Диаметр условного прохода Ду, мм							
	25	32	50	80	100	150	200	200-1800
Максимальный расход $Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	22	35	85	220	340	777	1350	110160
Переходный расход $Q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	5	6,0	10	16	20	30	40	360
Минимальный расход $Q_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч *1	1	1,3	2,0	3,2	4	6	8	8-72
Минимальный расход $Q_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч *2	0,5	0,6	1,0	1,6	2,0	3	4	4-36

\*Примечание -  $Q_{max}$ ,  $Q_p$ ,  $Q_{min}$ , для Ду свыше 200 мм до 1800 мм определяется по формулам:

$$Q_{max} = 0.034Dу^2 \quad (1),$$

$$Q_p = 0.2 Dу \quad (2),$$

$$Q_{min} = K * Dу \quad (3),$$

где K - коэффициент, равный 0,04 м<sup>3</sup>/ч \*мм для  $t_{воды} < 80$  °С или 0,02 м<sup>3</sup>/ч \*мм для  $t_{воды} > 80$  °С.

Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомеров при измерении расхода и объема, поверенных методом проливки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр УПР, мм	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %		
		расхода по индикатору и частотному выходу .	расхода по аналоговому выходу	объема по индикатору
25-150	$Q_{min} - Q_P$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
25-150	$Q_P - Q_{max}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$
200 -1800	$Q_{min} - Q_P$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
200 -1800	$Q_P - Q_{max}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомеров при измерении расхода и объема, поверенных имитационным методом приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр УПР, мм	Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %		
		расхода по индикатору и частотному выходу	расхода по аналоговому выходу	объема по индикатору
80-150	$Q_{min} - Q_P$	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	$\pm 3,0$
80-150	$Q_P - Q_{max}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
200 -1800	$Q_{min} - Q_P$	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
200 -1800	$Q_P - Q_{max}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$

Пределы допускаемых относительных погрешностей электронного блока расходомеров при измерении расхода, объема и времени распространения ультразвуковых импульсов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, %			
времени распространения ультразвуковых импульсов	Расхода по индикатору и частотному выходу	расхода по аналоговому выходу	объема
$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 0,5$

Виды выходных сигналов электронного блока расходомеров, пределы их изменения, нагрузка, коммутируемые сигналы приведены в таблице 5.

Таблица 5

Вид выходного сигнала	Пределы, диапазон изменения	Нагрузка, коммутируемый сигнал	Количество
Аналоговый, сила постоянного тока	0 – 5 мА 0 – 20 мА 4 – 20 мА	до 2,5 кОм до 0,5 кОм до 0,5 кОм	1
Частотный, напряжение в форме меандра	амплитуда -5В, частота 0 – 1кГц	не менее 100 Ом	1
Релейный	«сухой контакт»	активная нагрузка, напряжение переменного до 250 В или постоянного до 30 В тока 2 А	1

Рабочие условия эксплуатации для электронного блока расходомеров:

- температура окружающего воздуха от +1 °С до +50 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре +35 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа;
- электрическое питание от 187 В до 242 В, (50±1) Гц.

Ультразвуковой преобразователь расхода расходомеров работоспособен:

- при температуре измеряемой среды от 0 до плюс 150 °С и при изменении температуры окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С при условии незамерзания измеряемой жидкости;
- при избыточном давлении измеряемой среды до 1,6 МПа;
- при влажности окружающей среды не более 95 % при температуре 35 °С;
- при воздействии механических нагрузок по группе исполнения N3 ГОСТ 12997.

Расходомеры сохраняют информацию при отключении и включении питания.

Максимальная мощность, потребляемая от сети, не превышает 15 ВА.

Габаритные размеры от 200X200 X130 мм (без УПР) до 1000X500X550 мм (с УПР Ду 200).

Масса расходомеров в зависимости от исполнения не превышает значений указанных в таблице 6.

Таблица 6

Исполнение	Масса, кг
US 800 - 000	5,0
US 800 - 025	19,2
US 800 - 032	24,9
US 800 - 050	25,0
US 800 - 080	28,0
US 800 - 100	33,4
US 800 - 150	53,2
US 800 - 200	72,4

Средняя наработка на отказ не менее 50 000 часов.

Средний срок службы расходомеров не менее 25 лет.

### Знак утверждения типа

На фирменные таблички расходомеров Знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94 наносится фотохимическим способом, в паспорт - типографским способом.

### Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Электронный блок US 800	1	
Ультразвуковой преобразователь расхода	1	При наличии в заказе
Пьезоэлектрический преобразователь	2	Если в заказе отсутствует УПР
Руководство по эксплуатации US 800.421458.001 РЭ	1 экз.	
Паспорт US 800. 421458.001 ПС	1 экз.	
Высокочастотный кабель	*	Длина определяется заказом
Прокладка под датчики ПЭП	2	Если в заказе отсутствует УПР
Гайка	2	
Магнит	1	

### Поверка

Поверка производится согласно раздела 4 «Методика поверки» руководства по эксплуатации согласованного ГЦИ СИ ВНИИР 27.03.2001г.

При проведении поверок используются следующие средства:

1. Проливная установка с эталонными расходомерами-счетчиками и мерным баком. Диапазон расхода от 1,1 до 1200 м<sup>3</sup>/ч. Относительная погрешность измерения расхода не более  $\pm 0,25\%$ ;
2. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1. Диапазон измеряемых частот от 0,005 Гц до 150 МГц. Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора  $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$  за 3 суток.
3. Вольтметр универсальный Ц31.  
Предел допускаемой основной погрешности по току  $\pm |0,01 + 0,005 (I_k/I_x - 1)|$ .  
Предел допускаемой основной погрешности измерения сопротивления  $\pm |0,005 + 0,001 (R_k/R_x - 1)|$ .  
Класс точности 0,005/0,001.
4. Термометр лабораторный ТЛ-18.  
Межповерочный интервал – 2 года.

### Нормативные документы:

ГОСТ 22261- 94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Технические условия US 800. 421458.001 ТУ.

### Заключение

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US 800 соответствуют требованиям US 800.421458.001 ТУ.

Изготовитель: ООО «Эй-Си Электроникс», адрес: 428035, Россия, г. Чебоксары, пр. М. Горького 36/1-5 тел. Факс (8352)-66-30-36 , 67-20-68, E-mail: [pas@chuvashia.ru](mailto:pas@chuvashia.ru)

Директор ООО «Эй-Си Электроникс»



А.С. Поляков