

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИР,
директор ФГУП ВНИИР

В.П.Иванов

« 2 »



РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ US800	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21142-06</u> Взамен № <u>21142-01</u>
--	--

Выпускаются по техническим условиям US800.421364.001 ТУ «Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800».

Назначение и область применения

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800 (далее – расходомеры) предназначены для измерения среднего объемного расхода и объема жидкостей, протекающих в одном или двух напорных трубопроводах.

Расходомеры измеряют средний расход и объем жидкостей, свойства и течение которых в трубопроводе с условным диаметром от 15 до 2000 мм соответствуют условиям:

- число Рейнольдса Re не ниже 5000;
- максимальная скорость не более 12 м/с;
- полное заполнение трубопровода под давлением до 6,3 МПа;
- температура от -40 до +150 °С;
- содержание газообразных и твердых веществ не более 1 % от объема;

Расходомеры предназначены для применения на предприятиях теплоэнергетической, химической, пищевой и других отраслей промышленности как средства коммерческого учета и технического контроля расхода жидкостей в различных технологических процессах.

Расходомеры могут использоваться автономно, а также в качестве первичных преобразователей расхода или объема в составе теплосчетчиков, распределенных измерительных систем и АСУТП.

Описание

US800 измеряет расход на основе измерения времени распространения импульсов ультразвукового колебания через движущуюся жидкость. Разность между временами распространения ультразвуковых импульсов в прямом и обратном направлениях относительно движения жидкости пропорциональна скорости ее потока.

Возбуждение ультразвуковых колебаний осуществляется пьезоэлектрическими преобразователями (далее – ПЭП), располагаемых на участке трубопровода, в котором производится измерение расхода жидкости. В зависимости от установки ПЭП относительно сечения потока, скорость последнего измеряется по двум или одному лучам ультразвуковых колебаний.

Участок трубопровода с ПЭП, установленными на его диаметрально противоположных сторонах, образует первичный ультразвуковой преобразователь расхода (далее – УПР). В однолучевом УПР устанавливаются два ПЭП, которые размещаются на оси проходящей через диаметр поперечного сечения УПР. Двухлучевой УПР содержит две пары ПЭП, которые размещены на осях параллельных друг другу и проходящих через равные хорды поперечного сечения. Хорды располагаются на расстоянии 0,25 внутреннего диаметра от центральной оси трубопровода. Оси установки ПЭП располагаются под углом к оси УПР или совпадают с нею для УПР с Ду15- Ду25.

ПЭП в паре работают попеременно в режиме приемник/излучатель и обеспечивают излучение в жидкость и прием из нее ультразвуковых импульсов под углом к оси трубопровода. Устройство, содержащее электронные узлы формирования импульсов поступающих на ПЭП / с ПЭП, вычисления расхода, объема на основе измеряемых времен распространения ультразвуковых импульсов, образует вторичный преобразователь - электронный блок (далее – ЭБ).

ЭБ обеспечивает:

- измерение времен распространения ультразвуковых импульсов по одному или двум каналам измерения;
- накопление объема в счетчиках с режимами счета по модулю, с учетом знака и только в одном направлении;
- индикацию результатов измерений, а также вывод в виде токовых и частотно-импульсных сигналов;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерения, ведение календаря и часов независимо от перерывов питания;
- вывод измерительной, архивной информации через последовательный интерфейс RS-485 или RS-232;
- время наработки измерительных каналов.

Каналы измерения независимы друг от друга, работают параллельно и гальванически развязаны между собой и выходными сигналами.

Конструктив ЭБ представляет собой герметичный пластиковый приборный корпус для настенного монтажа.

УПР изготовленный на предприятии – изготовителе представляет собой отрезок трубы из нержавеющей или кислотостойкой стали, к торцам которой приварены два фланца по ГОСТ 12815-80. В средней зоне трубы приварены держатели, служащие для установки ПЭП. ПЭП устанавливаются с паронитовыми прокладками и фиксируются в держателях гайками. УПР подключается к ЭБ кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом и длиной до 500 м. Длина соединительного кабеля может быть увеличена при выполнении требований к принимаемому сигналу.

Технические характеристики

Расходомер измеряет средний объемный расход воды в зависимости от диаметра условного прохода (далее - Ду) трубопровода в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Расход, м ³ /ч		Диаметр условного прохода УПР - Ду, мм									
		15	25	32	40	50	65	80	100	150	200
Максимальный	Q_{max}	3,5	8	35	55	85	145	220	340	777	1350
Переходный	Q¹_P	0,3	0,7	2,2	2,7	3,4	4,4	5,4	6,8	10,2	13,6
	Q²_P	0,1	0,2	1,1	1,3	1,7	2,2	2,7	3,4	5,1	6,8
Минимальный	Q¹_{min}	0,1	0,3	0,7	0,8	1,0	1,3	1,6	2	3	4
	Q²_{min}	0,03	0,07	0,3	0,4	0,5	0,65	0,8	1	1,5	2
Наименьший (чувствительность)	Q_{lim}	0,006	0,02	0,03	0,05	0,07	0,12	0,18	0,3	0,6	1,0

Q_{max}, Q¹_P, Q²_P, Q¹_{min}, Q²_{min} - для Ду свыше 200мм до 2000мм определяются по формулам:
Q_{max} = 0,034Ду²; Q¹_P = 0,068Ду; Q²_P = 0,034Ду; Q_{min} = К*Ду, где К-коэффициент, равный
0,04 для t_{воды} < 60 °С или 0,02 для t_{воды} > 60 °С
 Верхние индексы в обозначении расходов:
 1- для температуры воды 1 -60 °С;
 2- для температуры воды 60 -150 °С;
 Q_{lim} - при градуировке по методике поверки (РЭ часть 2)

Пределы относительных погрешностей измерительных каналов ЭБ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Относительная погрешность, %			
при измерении времени распространения ультразвуковых импульсов и расхода	при преобразовании расхода в частотный/импульсный сигнал	при преобразовании расхода в аналоговый сигнал	при измерении объема
±0,4	±0,1	±0,4	±0,5

Пределы относительных погрешностей расходомеров поверенных на проливной поверочной установке по эталонному расходомеру-счетчику в соответствии с документом «Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800.Руководство по эксплуатации US800 .421364.001РЭ. Часть2» приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон расхода	Диаметр условного прохода, мм; и исполнение УПР	Относительная погрешность при измерения, %		
		расхода по индикатору и частотному выходу	расхода по токовому выходу	объема по индикатору
Q _{min} - Q _P	15-150 однолучевой	±1,5	±2,0	±1,5
	100-150 двухлучевой	±1,0	±1,5	±1,0
Q _P - Q _{max}	15-150 однолучевой	±1,0	±1,5	±1,0
	100 -150 двухлучевой	±0,5	±1,0	±0,5

Пределы относительных погрешностей расходомеров поверенных имитационным методом в соответствии с документом «Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800. Руководство по эксплуатации US800.421364.001PЭ. Часть3.» приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон расхода	Диаметр условного прохода, мм; и исполнение УПР	Относительная погрешность при измерении, %		
		расхода по индикатору и частотному выходу	расхода по токовому выходу	объема по индикатору
$Q_{\min} - Q_P$	32-200 однолучевой	$\pm 3,0$	$\pm 3,5$	$\pm 3,0$
	100-200 двухлучевой	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
$Q_P - Q_{\max}$	32-200 однолучевой	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
	100-200 двухлучевой	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
$Q_{\min} - Q_P$	> 200 однолучевой	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
	> 200 двухлучевой	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
$Q_P - Q_{\max}$	> 200 однолучевой	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
	> 200 двухлучевой	$\pm 0,75$	$\pm 1,5$	$\pm 0,75$

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

Таблица 5

Вид сигнала	Пределы, диапазон изменения	Нагрузка, коммутируемый сигнал	Количество
Выходной аналоговый силой постоянного тока	0 – 5 мА 0 – 20 мА 4 – 20 мА	до 2,5 кОм до 0,5 кОм до 0,5 кОм	1(2)
Выходной частотный / импульсный	$U_{\max} - 5V DC$; $f_{\max} - 1 kHz$ (вес импульса от 0,0001 до 65535 м ³ /имп)	не менее 100 Ом	1(2)
Последовательный цифровой интерфейс RS485	Скорость передачи: от 600 до 115200 бод Расстояние до 1200 м	не менее 100 Ом количество устройств в сети до 255	1
Последовательный цифровой интерфейс RS232	Скорость передачи: от 600 до 115200 бод Расстояние до 3 м	количество устройств 1	1

Рабочие условия эксплуатации ЭБ расходомеров:

- температура окружающего воздуха от +5 °С до +50 °С;
- относительная влажность не более 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.

Рабочие условия эксплуатации УПР расходомеров:

- температура измеряемой жидкости от минус 40 до плюс 150 °С

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С при условии незамерзания измеряемой жидкости;
- избыточное давление измеряемой жидкости до 6,3 МПа;
- относительная влажность окружающей среды не более 98 % при температуре 35°С;

Максимальная мощность, потребляемая от сети, не превышает 5 ВА.

Габаритные размеры ЭБ не более 200X180 X 90.

Масса ЭБ не более 1,5 кг

Массы УПР в зависимости от Ду приведены в таблице 6.

Таблица 6

Ду, мм	15	25	32	40	50	65	80	100	150	200
Масса, кг, не более	1,2	2,8	4,5	5,2	8	8	12	16	29	36

Средняя наработка на отказ не менее 50 000 часов.

Средний срок службы не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения средства измерения наносится на лицевую панель ЭБ расходомера методом шелкографии, а на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Электронный блок US800 АС.800.0015	1	
УПР в сборе с ответными фланцами АС.800.0010	1(2)	При наличии в заказе
Комплект пьезоэлектрических преобразователей с прокладками АС.800.0011	1(2)	Если в заказе отсутствует УПР
Держатель ПЭП АС.800.0012	2(4)	
Эксплуатационная документация в составе: -руководство по эксплуатации US800.421364.001РЭ; - паспорт US800.421364.001ПС	1	При групповой поставке РЭ поставляется из расчета 1 экземпляр на десять US800.
Высокочастотный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом	м	Длина определяется заказом

Поверка

Поверка расходомеров производится согласно указаниям раздела 4 «Поверка US800» «Руководство по эксплуатации. Часть 1» согласованного ГЦИ СИ ВНИИР от 27.05.2005г.

При проведении поверок используются следующие средства:

1. Проливная поверочная установка с эталонными расходомерами – счетчиками, мерниками и весами типа УРОКС-300.

- диапазон расхода от 0,1 до 300 м³/ч.
- относительная погрешность измерения расхода по эталонным расходомерам не более $\pm 0,3$ %;
- относительная погрешность по эталонным мерникам не более $\pm 0,15$ %;
- относительная погрешность по эталонным весам не более $\pm 0,05$ %;

2. Частотомер электронно-счетный GFC-8131H или ЧЗ-64/1.

- диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 120 МГц. Период 8 нс – 100 с.
- относительная погрешность по частоте кварцевого генератора $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ в месяц.

3. Вольтметр универсальный типа GDM-8245 или Щ-31

- предел допускаемой основной погрешности по току $\pm 0,2$ % + 2 ед. мл. разряда.

4. Термометр лабораторный ТЛ-4. Цена деления 0,1⁰С.

Межповерочный интервал – 4 года.

Нормативные документы

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

ГОСТ 12997-84 «Общие технические условия»

Технические условия US800.421364.001ТУ.

Заключение

Тип расходомеров-счетчиков жидкости ультразвуковых US800 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель:

ООО «Эй - Си Электроникс»,

Адрес: 428009, Россия, г. Чебоксары, пр. М. Горького 36/1-5

т/факс (8352)-41-79-19; т.: (8352)-48-63-48

http://www.encont.ru

E-mail: pas@chuvashia.ru

Директор ООО «Эй - Си Электроникс»



А.С. Поляков