

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики УРС 002В

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики УРС 002В (далее - прибор) предназначены для измерения объемного расхода и объема воды в трубопроводах с условным диаметром от 15 до 2000 мм.

Описание средства измерений

Принцип работы прибора основан на методе прямых измерений разности времени при прохождении ультразвука в воде от одного пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП) к другому в прямом и обратном направлении. Электрические импульсы с электронного блока (ЭБ) поступают поочередно то на один, то на другой ПЭП, входящих в один канал измерения, в результате чего ультразвук проходит путь по потоку и против потока воды.

Прибор состоит из преобразователя расхода жидкости ультразвукового и электронного блока (ЭБ). Преобразователь расхода жидкости ультразвуковой состоит из измерительного участка трубопровода с закрепленными на нем ПЭП.

Прибор содержит до шести каналов измерения расхода. Это позволяет измерять расход одновременно в шести независимых трубопроводах или реализовать многолучевую схему измерения в одном трубопроводе.

Прибор в зависимости от состава преобразователя расхода жидкости ультразвукового имеет два исполнения:

- с ПЭП, установленными в измерительный участок из состава прибора;
- с ПЭП, которые устанавливаются непосредственно на рабочий трубопровод.

Количество ПЭП определяется числом используемых каналов измерений. Каждый канал работает с одной парой ПЭП.

ЭБ имеет брызгозащищенное исполнение и изготавливается из силумина или термопласта. Электрическая схема выполнена по модульному принципу.

Под застекленным окном в верхней крышке корпуса ЭБ расположен жидкокристаллический индикатор, на который выводится информация о текущем расходе и нарастающем объеме жидкости, а также времени работы прибора.

Входящий в состав ЭБ микропроцессор на основании введенных в его память данных о геометрических параметрах преобразователя расхода и результатов измерений времени прохождения ультразвука в воде по потоку и против потока вычисляет расход и объем воды.

Измеренные геометрические размеры трубопровода вносятся в память прибора при его программировании на предприятии-изготовителе и записываются в его паспорт, что исключает возможность неконтрольного изменения параметров прибора.

Результаты измерений выводятся на жидкокристаллический индикатор ЭБ и через контакты разъема во внешнюю цепь в виде частотного и токового сигналов, величина которых прямо пропорциональна расходу. Прибор обеспечивает передачу данных через интерфейс RS-485 по протоколу MODBUS.

Общий вид прибора и место пломбирования ЭБ от несанкционированного доступа показаны на рисунке 1.

ПЭП являются герметичными, в случае нарушения герметичности, теряют свою функциональность, поэтому пломбировка ПЭП не требуется



Место пломбирование разъема ввода программируемых параметров

Комплект расходомера без измерительного участка



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАСХОДА

Рисунок 1 – Внешний вид Общий вид прибора и место пломбирования ЭБ от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным и реализовано в микроконтроллере. Микроконтроллер размещен в ЭБ. Доступ к микроконтроллеру и его интерфейсу для загрузки ПО ограничивается специальным разъемом для «пульта ввода данных», который пломбируется.

ПО не может быть модифицировано, считано или загружено через какой-либо другой интерфейс после опломбирования разъема ввода, равно как и не могут быть изменены параметры работы ПО.

Дополнительно используется аппаратно-программная защита памяти программ и данных, реализуемая производителем микроконтроллера. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
УРС 002В	А-1112	0.3	13088	_*
* - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования разъема ввода.				

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1 Измеряемая среда - вода, протекающая в полностью заполненных трубопроводах, с содержанием воздуха или взвешенных частиц до 1% объёмного содержания, температурой от 4 до 150 °С и давлением не более 2,5 МПа.

2 Диаметры условных проходов (Du) измерительных участков и пределы измерений расхода воды (Q_{\min} , Q_{\max}) в зависимости от Du приведены в таблице 1.

Таблица 1

Du, мм	Q_{\min} , м ³ /ч	Q_{\max} , м ³ /ч	Du, мм	Q_{\min} , м ³ /ч	Q_{\max} , м ³ /ч
15	0,05	3,0	400	32	4000
20	0,1	7,5	500	40	6300
32	0,3	15	600	63	10000
50	1,4	80	700	80	12500
65	2,1	100	800	100	16000
80	2,3	160	1000	125	20000
100	2,5	250	1200	160	25000
150	6,3	630	1400	200	40000
200	10,0	1000	1600	250	50000
250	16,0	1600	1800	400	63000
300	20	2500	2000	630	100000

3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода в зависимости от способа установки ПЭП, Du и измеренного расхода Q приведены в таблице 2.

Таблица 2

Способ установки ПЭП	Условный диаметр Du, мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема (расхода), %	
		от Q_{\min} до $0,04Q_{\max}$	от $0,04Q_{\max}$ до Q_{\max}
По оси трубопровода	От 15 до 32	$\pm(1,0+0,04Q_{\max}/Q)$ [$\pm(1,5+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 2,0$ [$\pm 2,5$]
По диаметру	От 50 до 150	$\pm(1,0+0,04Q_{\max}/Q)$ [$\pm(1,5+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 2,0$ [$\pm 2,5$]
По двум хордам	150	$\pm 0,04Q_{\max}/Q$ [$\pm(0,5+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 1,0$ [$\pm 1,5$]
По диаметру	От 150 до 300	$\pm(4,0+0,04Q_{\max}/Q)$ [$\pm(4,5+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 2,0$ [$\pm 2,5$]
По диаметру или по одной хорде	От 400 до 2000	$\pm(3,5+0,04Q_{\max}/Q)$ [$\pm(4,0+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 1,5$ [$\pm 2,0$]
По двум хордам	От 150 до 300	$\pm(0,5+0,04Q_{\max}/Q)$ [$\pm(1,0+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 1,5$ [$\pm 2,0$]
По двум и более хордам	От 400 до 2000	$\pm 0,04Q_{\max}/Q$ [$\pm(0,5+0,04Q_{\max}/Q)$]	$\pm 1,0$ [$\pm 1,5$]

4 Ёмкость цифрового отсчётного устройства объёма жидкости, м³ до 999999999.

5 Цена младшего разряда индикатора при измерении объёма, м³ от 10⁻⁵ до 1.

6 Диапазоны выходных сигналов, пропорциональные расходу:

- токовый, мА от 4 до 20;

- частотный, Гц от 0 до 1000.

7 Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при измерениях объёмного расхода %:

- по индикатору и частотному выходу $\pm 1,5$;

- по токовому выходу ± 1 .

8 Пределы допускаемой относительной погрешности ЭБ при измерении времени

распространения ультразвука между ПЭП по каждому каналу, % 0,1.

9 Условия эксплуатации ЭБ:

- температура окружающей среды, °С от плюс 10 до плюс 35;
- относительная влажность окружающей среды, не более, % 95.

10 Параметры электрического питания от сети переменного тока:

- напряжение, В 220^{+22}_{-33} ;
- частота, Гц 50 ± 1 .

11 Потребляемая мощность, В·А, не более 15.

12 Длина кабеля между ПЭП и ЭБ, не более, м 100.

13 Амплитуда отрицательной полуволны на приемном преобразователе, установленном на расстоянии 500 мм от излучающего (при активной нагрузке 50 Ом) и подаче на излучающий преобразователь импульса положительной полярности с амплитудой 10 ± 1 В, длительностью $0,4 \pm 0,1$ мкс, не менее, мВ 0,12.

14 Габаритные размеры ЭБ, мм, не более 338 x 200 x 115.

15 Масса ЭБ, кг, не более 3.

16 Длины прямых участков до (после) ПЭП при их установке:

- по диаметру, мм, не менее 10 (5) Ду;
- по одной, двум, трём, четырём, пяти хордам соответственно, мм, не менее 15(5), 10(5), 5(3), 3(2), 2,5(1,5) Ду.

17 Средний срок службы, лет..... 10.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель ЭБ методом штемпелевания, на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество
УРС 002В	Расходомер-счётчик	1
АРМИ407.250.001ПС	Паспорт	1
АРМИ407.250.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1
АРМИ 002.003.00 МП	Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу «ГСИ. Расходомеры - счётчики УРС 002В. Методика поверки. АРМИ 002 003.00 МП», утверждённым руководителем ГЦИ СИ «Тест ПЭ» в октябре 2012 г.

Основные средства поверки:

- поверочная установка с эталонными расходомерами и счетчиками, диапазон расхода от 0,3 до 200 м³/ч, допускаемая погрешность не более $\pm 0,3\%$;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1, диапазон измеряемых частот - от 0,005 Гц до 150 МГц для сигнала импульсной формы амплитудой 0,15 - 10В, допускаемая относительная погрешность по частоте кварцевого генератора $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ за 30 суток;
- вольтметр универсальный ШЦ-31 ТУ 25-07.1353-77, пределы допускаемой основной погрешности по току $\pm [0,01 + 0,005(I_k/I_x - 1)]\%$;
- рулетка измерительная металлическая Р20УЗК по ГОСТ 7502-98, погрешность ± 1 мм при измерениях до 3,5 м;
- штангенциркули ГОСТ 166-89: ШЦ-III-400-0,1; ШЦ-III-500-0,1; ШЦ-III-630-0,1; ШЦ-III-1000-0,1;
- нутромеры микрометрические по ГОСТ 10-75: НМ-600, диапазон 75-600 мм, погрешность 0,015 мм; НМ-1250, диапазон 75-1250 мм, погрешность 0,02 мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации «Расходомеры–счетчики УРС 002В. Руководство по эксплуатации». АРМИ407.250.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам УРС 002В

1 ГОСТ Р 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкостей.

2 ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.

3 ТУ 4218-003-17253142-07 «Расходомер-счётчик УРС 002В. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Альбатрос Инжиниринг РУС»

(ЗАО «Альбатрос Инжиниринг РУС»

Адрес: 119146, Москва, Фрунзенская 1-я, д.3А, стр.1

Тел/факс: 8(499) 196-61-42

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»

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

тел.: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

E-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Госреестре СИ РФ № 30092-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2012 г.