

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики ультразвуковые РСВ-012

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые РСВ-012 (далее по тексту – счетчики) предназначены для измерений объемного расхода, объема и скорости потока, акустически прозрачных жидкостей (далее по тексту – жидкость), протекающих в напорных (полностью заполненных) трубопроводах в прямом и обратном направлении.

#### Описание средства измерений

Счетчик состоит из блока электронного (БЭ) с цифровым показывающим устройством (ЦПУ) и клавиатурой, нескольких электроакустических преобразователей (ПЭА), которые попарно монтируются на одном или двух трубопроводах и соединяются с электронным блоком сигнальными кабелями.

ПЭА одной пары образуют акустический канал, пересекающий поток жидкости по хорде или по диаметру.

ПЭА могут быть накладными (монтируются на поверхности трубопровода) либо врезными (монтируются в отверстия, выполненные в стенках трубопровода, измерительного участка или врезной секции).

Работа счетчика основана на ультразвуковом времязимпульсном методе измерений расхода, основанном на измерении разности времен распространения ультразвуковых сигналов по направлению потока жидкости в трубопроводе и против него.

Счетчики обеспечивают формирование, хранение в энергонезависимой памяти значений измеренных объемов жидкости за интервалы архивирования (час, сутки и т.д.) измерение текущего времени и времени нахождения прибора в нештатных ситуациях.

Счетчики обеспечивают вывод на ЦПУ измерительной, диагностической, справочной и архивной информации (расход и скорость потока жидкости, измеренные объемы жидкости за интервалы архивирования, время нахождения прибора в нештатных ситуациях, параметры настройки прибора), связь с внешними устройствами через последовательные интерфейсы RS-232 или RS-485.

Счетчики оборудованы встроенным имитатором расхода (выполнен на кварцевом генераторе), что позволяет проводить поверку без вывода счетчика из эксплуатации.

Счетчики выпускаются в семи исполнениях с условным обозначением С2, которые отличаются по числу измерительных каналов (контролируемых трубопроводов) и типу ПЭА (накладные, врезные или установленные во врезной секции).

Конструктивные исполнения счетчиков указаны в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение исполнения	Конструктивные особенности	
	Число каналов	Тип ПЭА
С2.1/Н	Один	накладные ПЭА
С2.2/Н	Два	накладные ПЭА
С2.1/В	Один	врезные ПЭА
С2.2/В	Два	врезные ПЭА
С2.1/В	Один	врезная секция
С2.2/В	Два	врезная секция
С2.2/Р	Два	ПЭА разных типов (накладные,

Общий вид БЭ счётчика (одинаков для всех исполнений) приведен на рис. 1, 2 изображены счетчики с накладными и врезными ПЭА соответственно.



Рис. 1 Расходомер-счетчик ультразвуковой PCB-012 с накладными ПЭА



Рис. 2 Расходомер-счетчик ультразвуковой PCB-012 с врезными ПЭА

Место пломбирования расходомера-счётчика PCB-012 приведено на рис.3.

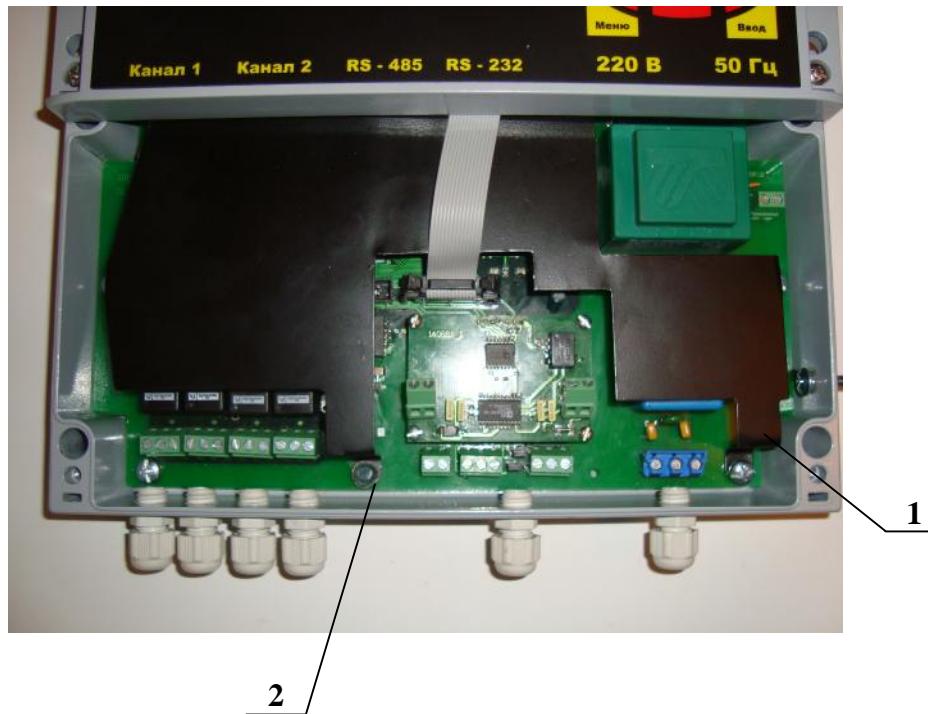


Рис. 1

1 – экран исключающий несанкционированный доступ к элементам электрической схемы.

2 – чашка для мастичной пломбы, исключающей несанкционированный доступ к элементам электрической схемы.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у всех исполнений счетчиков одной версии.

Задачей микропрограммы является обеспечение непрерывных измерений сигналов от ПЭА, обработка измерительной информации, вывод результатов измерений на дисплей (скорость потока, текущий объёмный расход), формирование сигналов информационной связи для систем регистрации и сбора данных в виде импульсных сигналов вида «сухой контакт» и аналоговых сигналов постоянного тока от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА.

Программа, реализуемая расходомером-счётчиком, защищена от несанкционированного доступа к настройкам при помощи пломбирования и паролями входа в программы изменения настроек.

Идентификационные параметры программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Микропрограмма PCB-012-Р	RSV012v55.bin	V55	fab11eb72c7b9f84375 15e5fddb594ca	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Исполнение счетчика.		
	C2.1/H, C2.2/H, C2.2/P	C2.1/B, C2.2/B, C2.2/P	C2.1/BC, C2.2/BC
1	2	3	4
Диаметр условного прохода ( $D_u$ ), мм	70 - 3200	300 - 4000	25 - 300
Максимальный расход $Q_3$ , $\text{м}^3/\text{ч}$		$Q_1 \cdot 100$	
Переходный расход $Q_2$ , $\text{м}^3/\text{ч}$	$Q_1 \cdot 830/D$ при $D_u < 830$ мм; $Q_1$ при $D_u \geq 830$ мм	$Q_1 \cdot 400/D$ при $D_u < 400$ мм; $Q_1$ при $D_u \geq 400$ мм	
Минимальный расход $Q_1$ , $\text{м}^3/\text{ч}$		$282,7 \cdot 10^{-6} \cdot D^2$	
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении скорости потока жидкости, расхода и объема жидкости, при регистрации результатов измерений по показаниям ЦПУ, по импульсным и цифровым выходным сигналам (по каждому каналу) в диапазоне расходов, %: $Q_2 > Q \geq Q_1$ ; $Q_3 \geq Q \geq Q_2$	$\pm 4,0$ $\pm 1,5$	$\pm 4,0 (\pm 2,5^*)$ $\pm 1,0 (\pm 1,0^*)$	$\pm 4,0 (\pm 2,5^*)$ $\pm 1,0 (\pm 1,0^*)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности счетчика при преобразовании значений объемного расхода в токовый выходной сигнал 0-5 мА (4-20 мА) без учета погрешности его измерения, %		$\pm 0,5$	
Рабочий диапазон температур жидкости, $^{\circ}\text{C}$	от - 30 до +150		
Максимальное избыточное давление жидкости, МПа	2,5	2,5	2,5
Масса составных частей счетчиков: - БЭ, кг - ПЭА, кг		2,5 0,2	
Габаритные размеры составных частей счетчиков: - БЭ, мм - ПЭА, мм		$280 \times 170 \times 62$ $60 \times 40 \times 35$	
Рабочие диапазоны температур окружающей среды для БЭ, $^{\circ}\text{C}$	от 5 до 50;		
Рабочие диапазоны температур для ПЭА, $^{\circ}\text{C}$ : – окружающего воздуха – жидкости	от -30 до +120 от -30 до +150	от -30 до +150 от -30 до +150	
Устойчивость БЭ к изменению относительной влажности окружающего воздуха, при температуре не более 35 $^{\circ}\text{C}$ , %	до 80		
Устойчивость ПЭА к изменению относительной влажности окружающего воздуха, при температуре не более 40 $^{\circ}\text{C}$ , с конденсацией влаги, %	до 100		

1	2	3	4
Устойчивость БЭ к вибрационным воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008		L1	
Устойчивость ПЭА к вибрационным воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008		N1	
Степень защиты БЭ по ГОСТ 14254-80		IP56	
Степень защиты ПЭА по ГОСТ 14254-80		IP67	
Электропитание счетчиков от однофазной сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц		от 187 до 242; 50 ± 1;	
Электропитание счетчиков от источника постоянного тока с напряжением, В		от 11 до 14	
Потребляемая мощность не более, В·А		10	
Средняя наработка на отказ, ч		50 000	
Средний срок службы, лет		10	

Примечание – \* – для счетчиков, выполненных по двухканальной схеме. Двухканальная схема подключения предполагает определение объемного расхода в трубопроводе, как среднее по показаниям двух рабочих каналов счетчика, одновременно измеряющих расход в одном сечении трубопровода.

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации, паспорт и лицевую панель прибора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечания
БЛ 11.00-00.00-01	Расходомер-счетчик ультразвуковой, в том числе:	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
БЛ 11.00-00.00-02	Блок электронный	1 шт.	
БЛ 11.00-00.00-12	ПЭА	2-4 шт.	
Комплект запасных частей и принадлежностей, в том числе:			
БЛ 11.00-00.00-30	Кабель сетевой	1 шт.	
БЛ 11.00-00.00-28	Устройство крепления накладных ПЭА	2-4 шт.	По отдельному заказу
БЛ 11.00-00.00-29	Устройство крепления врезных ПЭА	2-4 шт.	
БЛ 11.00-00.00-32	Врезная секция	1-2 шт.	
БЛ 11.00-00.00-08	Сигнальные кабели	2-4 шт.	
Документация:			
БЛ 11.00-00.01 ПС	Расходомер счетчик ультразвуковой PCB-012. Паспорт	1 экз.	
БЛ 11.00-00.02 РЭ	Расходомеры-счетчики ультразвуковые PCB-012. Руководство по эксплуатации	1 экз.	Допускается поставка 1 экз. на три счетчика в один адрес
БЛ 11.00-00.03 МП	ГСИ. Расходомер-счетчик ультразвуковой PCB-012. Методика поверки	1 экз.	
БЛ 11.00-00.04 И14	Инструкция оператору ЭВМ по работе с расходометрами-счетчиками PCB-012	1 экз.	По отдельному заказу
БЛ 11.00-00.09-05 ПО	Программное обеспечение для работы со счетчиками.	1 экз.	

## **Проверка**

осуществляется в соответствии с документом "ГСИ. Расходомер-счетчик ультразвуковой PCB-012. Методика поверки. БЛ 11.00-00.03 МП", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в марте 2012 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная «Ростов-Дон-ЭСКО» для поверки методом измерений объема (расхода или массы) с пределом относительной погрешности  $\pm 0,3\%$ ;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, диапазон измеряемых частот – от 0,1 Гц до 200 МГц, относительная погрешность измерений частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm 1$  ед. сч.;
- вольтметр универсальный цифровой В7-40, основная погрешность измерений постоянного тока на пределе 100 мА –  $\pm 0,1\%$ .

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации БЛ 11.00-00.02 РЭ.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам ультразвуковым PCB-012**

1. ГОСТ Р 52931-2008. Изделия ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.145-75 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от  $3 \cdot 10^{-6}$  до  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ .
3. ГОСТ 28723-90. Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические условия и методы испытаний.
4. БЛ 11.00-00.10 ТУ. Технические условия "Расходомеры-счетчики ультразвуковые PCB-012".

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение торговых и товарообменных операций.

## **Изготовитель**

ООО "Интертехника"

Адрес: РФ, 308036, г. Белгород, ул. Щорса, 45

Тел./факс: +7/4722/58-97-33, 58-97-39

E-mail: [astex@bel.ru](mailto:astex@bel.ru), [vtt71@mail.ru](mailto:vtt71@mail.ru)

## **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации № 30004-08)

119361, Москва, ул. Озерная, 46

тел. 437-57-77, 437-56-66

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

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

"\_\_\_\_" 2012 г.