

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики UFM 005-2

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики UFM 005-2 (далее – счетчики) предназначены для измерений расхода и объема жидкостей, в том числе холодной и горячей воды и взрывоопасных жидкостей, а также времени работы, при учетных и технологических операциях.

#### Описание средства измерений

Счетчики имеют один или два первичных преобразователя расхода (ПП) и один вычислитель, каналы измерений независимы друг от друга.

Имеется возможность измерения разности объемов жидкости, прошедших через первичные преобразователи по двум каналам.

Преобразователи расхода могут быть разными по типу (способу зондирования потока) и по диаметру условного прохода.

В основу работы счетчика положен ультразвуковой времяимпульсный метод измерений.

Первичные преобразователи расхода (ПП) имеют пять вариантов конструктивных исполнений:

- с зондированием потока вдоль его оси (ПП14, ПП14М, ПП17, ПП17М с диаметром условного прохода Ду от 15 до 40 мм);

- по наклонному диаметру под углом 45° (ПП15, ПП15М с Ду от 50 до 200 мм);

- по хордам с многократным пересечением потока с помощью отражателей (ПП10U, ПП10UG, ПП18, ПП18М и ПП18МП с Ду от 50 до 80 мм и ПП10U и ПП10UG для счетчиков высокой точности и повышенным давлением среды на Ду от 50 до 200 мм).

Для больших диаметров (от 200 до 1600 мм) пьезопреобразователи могут устанавливаться в бобышках, привариваемых к трубопроводу непосредственно на объекте под углом 45° к оси потока.

Градуировка в этом случае проводится непосредственно на объекте беспробивным способом.

Беспробивная градуировка и поверка возможна для всех счетчиков, выпускаемых с ПП и без ПП.

В каждом преобразователе расхода ультразвуковые излучатели-приемники поочередно излучают и принимают звуковые волны соответственно по или против потока жидкости. Сигналы с них поступают в вычислитель, где по разнице времени распространения звуковых волн по и против потока определяется скорость движения жидкости и по этой скорости и поперечному сечению ПП определяется расход и объем жидкости, при этом исключается влияние изменения скорости звука в измеряемой среде.

Вычислители выпускаются в трех исполнениях:

- УВ-2 для счетчика с одним ПП;

- УВ-5 для счетчика с одним ПП и аналоговым выходным сигналом;

- УВ-6 для счетчика с двумя ПП.

Для индикации показаний счетчика и управления его режимами в вычислителе предусмотрен один двухстрочный шестнадцатиразрядный жидкокристаллический дисплей и мембранная клавиатура. Дисплей обеспечивает индикацию значений расходов, объемов и времени работы счетчика, а для двухканального счетчика также разности объемов по каналам (для случая, если ПП установлены на одном трубопроводе с отбором жидкости между ними).

В счетчиках осуществляется архивирование среднечасовых значений объема жидкости. Глубина архива - 5000 или 20000 часов.

По выбору оператора осуществляется выведение заданной области архива для просмотра и печати на принтере с помощью интерфейса RS-232. Для связи с ЭВМ предусмотрен интерфейс RS-485.

Имеется исполнение счетчиков с повышенной точностью в диапазоне от  $0,1F_{\text{макс}}$  до  $F_{\text{макс}}$ .

Все счетчики могут выпускаться во взрывозащищенном исполнении "В", которое имеет вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" и маркировку 0ExiaIIBT5 в комплекте с барьерами "Бастион-3", установленными в блоке искрозащиты БИ.

Внешние виды первичных преобразователей представлены на рисунке 1.

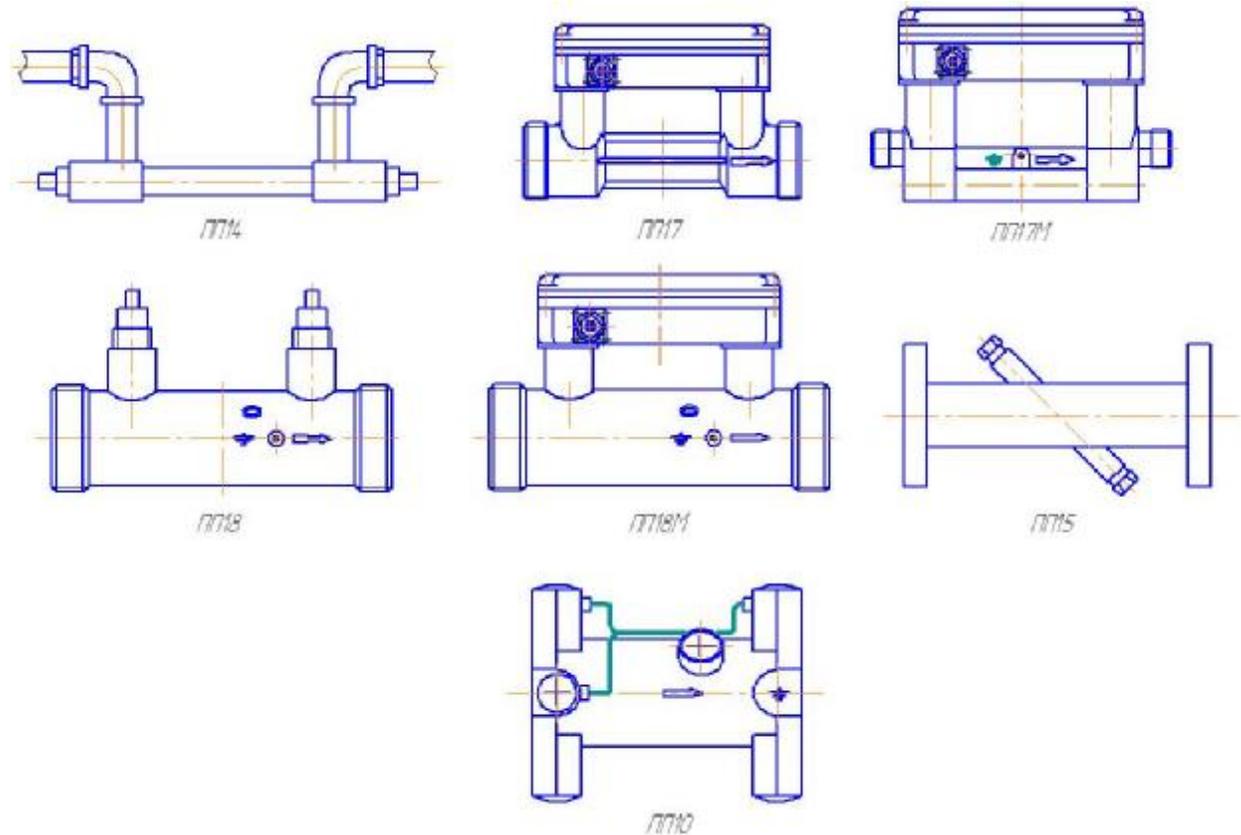


Рис. 1

Внешние виды вычислителя (для всех модификаций) и блока искрозащиты для счетчиков взрывозащищенного исполнения (с индексом "В") представлены на рисунке 2.

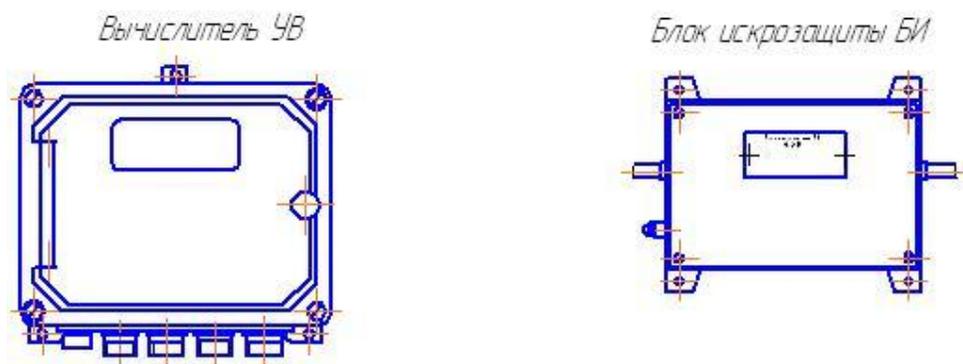


Рис. 2

Места пломбирования вычислителя УВ приведены на рисунке 3.

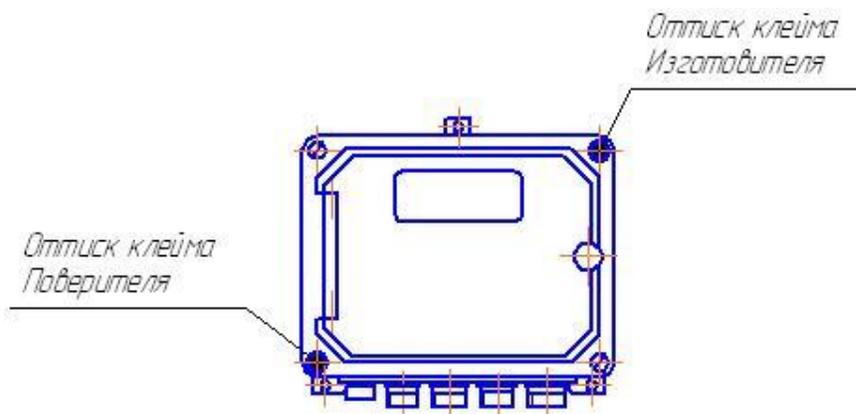


Рис. 3

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) разработано специально для счетчика. Программа имеет название "Расходомер-счетчик UFM 005-2" и пять версий (от U01 до U05) для различных исполнений счетчика.

Идентификация ПО и самодиагностика осуществляется эксплуатационным персоналом без нарушения электронного пломбирования.

Процедура заключается в обесточивании вычислителя и повторной подачи электропитания через 3-4 с, результаты выводятся на дисплей вычислителя в виде следующих сообщений:

- наименование ПО;
- самодиагностика ПЗУ и флеш-памяти;
- дата последнего обнуления базы данных и сетевой номер счетчика;
- номер версии и контрольная сумма.

Проверка может осуществляться в процессе работы счетчика.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
FLOWMETER	UFM 005-2	U01...U05	XXXX	CRC-16

Имеется два режима работы счетчика: "Эксплуатация" и "Программирование".

Режим "Эксплуатация" полностью автоматизирован и не позволяет оператору выполнять никаких операций с настройкой программы. При включении счетчик устанавливается в режим "Эксплуатация", в котором осуществляется измерение и считывание измерительной информации оператором, а также просмотр архивных параметров и их документирование на отдельном принтере.

Режим "Программирование" используется при настройке счетчика, проверке, занесении в память коэффициентов коррекции и другой служебной информации, обнуления архива. Установление режима "Программирование" осуществляется с помощью "электронного ключа" – кодированной последовательности обработки клавиш. Число возможных комбинаций из 4 цифр – (9999).

Комбинация устанавливается представителем организации надзора после проведения операций по настройке счетчика и его поверки (первичной или периодической) и оператору, обслуживающему счетчик, неизвестна.

Нормирование метрологических характеристик счетчика проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью счетчика.

Защита от изменения настроек и метрологических характеристик осуществляется с помощью разграничения прав пользователей.

Уровень защиты ПО в соответствии с МИ 3286-2010 – "С".

### Метрологические и технические характеристики

Диаметры условного прохода первичных преобразователей и значения расходов

Диаметры условного прохода, мм	Значения расходов, м <sup>3</sup> /ч		
	Максимальный F <sub>макс</sub>	Переходный F <sub>перех</sub>	Минимальный F <sub>мин</sub>
15	2,0	0,08	0,03
20	3,5	0,14	0,05
25	5,0	0,20	0,07
32	9,0	0,36	0,12
40	15,0	0,60	0,20
50	35,0	1,40	0,50
65	60,0	2,0	0,80
80	90,0	3,0	1,20
100	140,0	5,60	2,00
150	320,0	12,80	5,00
200	560,0	22,40	8,00

Диаметры условного прохода трубопроводов, на которые монтируются пьезопреобразователи, мм от 200 до 1600.

Значения расходов, м<sup>3</sup>/ч:

$$F_{\text{макс}} = 14130 \cdot 10^{-6} D_{\text{у}}^2;$$

$$F_{\text{перех}} = 565 \cdot 10^{-6} D_{\text{у}}^2;$$

$$F_{\text{мин}} = 50 \cdot 10^{-3} D_{\text{у}},$$

где  $D_{\text{у}}$  – диаметр условного прохода в мм.

Максимальное давление жидкости, МПа	
- для преобразователей ПП14, ПП14М, ПП15, ПП15М, ПП17, ПП17М, ПП18М, ПП18М	1,6
- для пьезопреобразователей, монтируемых на трубопровод	2,5
- для преобразователей ПП10U, ПП10UG	6,4
Диапазон температур жидкости, °С	
- для обычного исполнения	от минус 40 до 150
- для исполнения "В"	от минус 40 до 50
Выходной сигнал:	
- частотный, Гц	0...1000
- аналоговый, мА	0...5 или 4...20

	метод поверки	
	проливной	беспроливной
Пределы допускаемой приведенной основной погрешности при измерении объемного расхода, %		
- по индикатору и частотному выходу, γч	±0,5	±1,0
- по аналоговому выходу, γа	±1,0	±1,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема и расхода по частотному сигналу, не более, δ %, в диапазонах:		

	метод поверки	
	проливной	беспроливной
от Fмакс до Fперех	±1,5	±2,0
от Fперех до Fмин	±4,0	±5,0
от Fмакс до 0,1 Fмакс (исполнение с повышенной точностью)	±1,0; ±0,5	–
	исполнение	
	обычное	повышенной точности
Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычисления разности объемов на входе $V_1$ и выходе $V_2$ , %, не более, в диапазонах $\frac{V_2}{V_1}$ от 0,1 до 0,3	±2,0	±1,0
$\frac{V_2}{V_1}$ от 0,3 до 0,6	±4,0	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	±0,1	
Параметры электропитания : напряжение, В частота, Гц	220+22/-33 50±1	
Потребляемая мощность, ВА, не более	10	
Длина линии связи между преобразователем расхода и вычислителем, м	от 5 до 200 (специфицируется при заказе)	
Исполнение вычислителя	настенное	
Срок хранения результатов измерений при отключении питания, лет	2	
Срок хранения служебной информации при отключении питания, лет	10	
Габаритные размеры вычислителя в металлическом корпусе, мм	202x181x141	
Масса вычислителя, кг	2,2	
Габаритные размеры первичного преобразователя расхода	Зависят от конструкции преобразователя и диаметра условного прохода	
Полный средний срок службы, лет	25	

### Знак утверждения типа

наносится на корпус вычислителя (шильдике) и на титульный лист эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки счетчиков входят:

- преобразователи расхода для  $Dy=15-200$  мм, 1 или 2 шт. (по заказу) или пьезопреобразователи с комплектом монтажных частей для врезки в трубопровод (для  $Dy > 200$  мм) – 2 или 4 шт. (по заказу);

- вычислитель УВ-2, УВ-5 или УВ-6 – 1 шт.;

- кабель соединительный ВСК, ВСКМ или ВСКМИ – 1 шт.;

- принтер модели IDP 3110 с сетевым адаптером 91AD-E или кабельное устройство

КПУ для подключения любого другого принтера (поставляется по отдельному заказу, возможна поставка на группу счетчиков) – 1 шт.

Для взрывозащищенного исполнения дополнительно в комплект входит блок искрозащиты БИ с барьерами искрозащитными “Бастион-3” – 1 шт.

В комплект поставки входят ЗИП, монтажные приспособления и эксплуатационная документация: руководство по эксплуатации, паспорт и методика поверки.

### **Поверка**

проводится в соответствии с документом "Расходомеры-счетчики UFM 005-2. Методика поверки" ЦППО-10.00.00 ИМ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в январе 2008 г.

Для счетчиков с одним ПП поверка может осуществляться также по документу "Расходомеры-счетчики UFM 005-2. Методика поверки" ЦППО-5-00.00 ИМ1.

Основное поверочное оборудование:

- объемные или весовые поверочные установки РУ-40М, или другие с погрешностью не более  $\pm 0,3$  %;
- частотомер ЧЗ-64 для измерения частоты от 10 до 40000 Гц с погрешностью не более  $\pm 10^{-6}$  %;
- генератор импульсов Г5-60 с частотой генерации от 10 до 40000 Гц с нестабильностью до 10 Гц/ч;
- секундомер-таймер СТЦ-1 с диапазоном измерения от 1 до 999 с, класса 3;
- цифровой комбинированный прибор Щ-301 с верхним пределом измерения 10 В и погрешностью не более  $\pm 0,1$  %.

### **Сведения о методах измерений**

изложены в Руководстве по эксплуатации ЦППО-10.00.00 РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам UFM 005-2**

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 52932-2008 Счетчики электромагнитные, ультразвуковые, вихревые и струйные для водяных систем теплоснабжения.
3. ТУ 4213-014-11459018-2007 Технические условия на расходомеры -счетчики UFM 005-2.

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

- выполнение торговых и товарообменных операций

### **Изготовитель**

Закрытое Акционерное общество "Центрприбор" (ЗАО "Центрприбор")  
Юридический адрес: 105318, г. Москва, ул. Мироновская, 33  
Почтовый адрес: 140090, Московская обл., г. Дзержинский, Университетский проезд, д.1  
Тел. 8 (965) 341-23-55  
Email: [centrpribor@rambler.ru](mailto:centrpribor@rambler.ru), [centrpribor@nm.ru](mailto:centrpribor@nm.ru)

### **Сведения об испытательном центре**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" (аттестат аккредитации №30004-08)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46  
Тел. 8(495) 437-55-77, Факс: 8(495) 437-56-66  
Email: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии  
М.П.

Ф.В. Булыгин

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.