

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР модификаций УВИР 16, УВИР 12, УВИР 08, УВИР 06, УВИР 04, УВИР 02 предназначены для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов, в том числе природного и свободного нефтяного.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на методе измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональна скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода газа.

Расходомеры-счетчики газа УВИР состоят из измерительного участка и электронного блока комплектов (далее – ЭБК, изготавливаемого ООО НПО «Турбулентность-ДОН»).

ЭБК включает в себя комплект электроакустических преобразователей ПЭП 227, 228, попарно составляющих измерительные каналы, и комплекта плат электроники, который осуществляет прием–передачу сигналов через электроакустические преобразователи, их преобразование, обработку и вычисление расхода газа с последующим формированием выходных сигналов. В зависимости от числа акустических каналов расходомеры УВИР выпускаются следующих исполнений:– УВИР02 – 1 акустический канал (2 электроакустических преобразователя)

- УВИР04 – 2 акустических канала (4 электроакустических преобразователя);
- УВИР06 – 3 акустических канала (6 электроакустических преобразователей);
- УВИР08 – 4 акустических канала (8 электроакустических преобразователей);
- УВИР12 – 6 акустических каналов (12 электроакустических преобразователей);
- УВИР16 – 8 акустических каналов (16 электроакустических преобразователей).

В расходомерах предусмотрена возможность замены электроакустических преобразователей под давлением, в рабочем режиме без вывода их из эксплуатации, автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин, а также возможность измерения расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим).

Расходомеры могут быть различных конфигураций и иметь:

- 1 токовый выход (4 – 20) мА;
- 1 токовый вход (4 – 20) мА для подключения датчиков избыточного или абсолютного давления;
- 2 частотных выхода (0 – 5) кГц;
- 1 резистивный четырехпроводной вход для подключения термопреобразователей сопротивления 100П;
- 1 последовательный интерфейс RS–485;
- 1 сервисный интерфейс RS–485;
- GSM модем.

В расходомерах-счетчиках УВИР 08 и УВИР 06 возможна реализация полного аппаратного дублирования. При этом в один корпус устанавливается две группы ультразвуковых датчиков и два электронных блока.

Расходомеры обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода и объема газа (в том числе природного и свободного нефтяного газа, воздуха) при рабочих условиях;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а также вычисление массового расхода и массы газов;

- измерение объёмного расхода и объёма газа, приведенных к стандартным условиям, при использовании дополнительных средств измерений температуры и давления в соответствии с аттестованной методикой измерений;

- архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объема, расхода, температуры, давления архивов событий и параметров функционирования;

- передачу данных об измеряемых параметрах, параметров настройки и архивной информации по последовательному интерфейсу RS-485 или с помощью GSM модема (по беспроводному каналу передачи данных 900/1800МГц);

- введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;

- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;

- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации.

Расходомеры обеспечивают вывод на показывающее устройство следующих параметров:

- текущего значения объёмного расхода газа;

- текущего значения объёмного расхода газа, приведенного к стандартным условиям;

- текущего значения температуры измеряемой среды;

- текущего значения давления измеряемой среды;

- текущего значения скорости потока измеряемой среды;

- текущего значения скорости звука;

- текущего значения накопленного объема газа, приведенного к стандартным условиям;

- текущих параметров даты и времени;

- суммарного объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям за установленные интервалы времени (часы, сутки, месяц);

- суммарного накопленного рабочего объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям;

- параметров функционирования расходомера.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых УВИР

На рисунке 2 приведена схема пломбирования и обозначение мест для нанесения пломб в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства.

Знак поверки наносится на корпус расходомера.

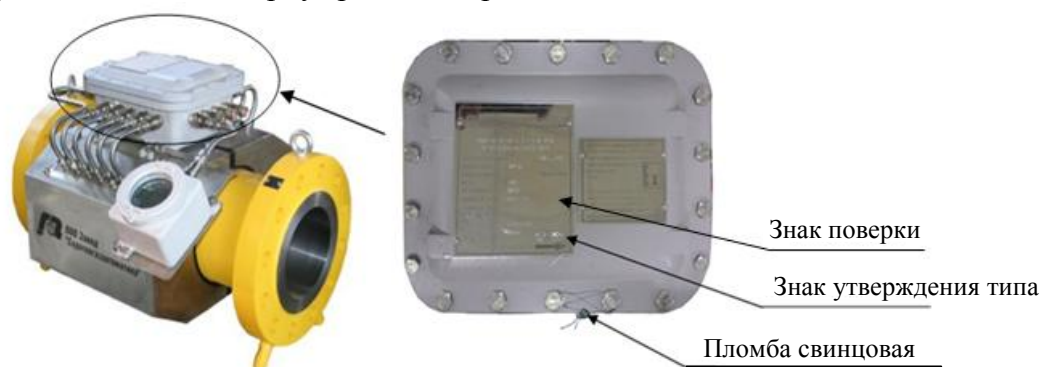


Рисунок 2 – Схема пломбирования расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых УВИР

### Программное обеспечение

Программное обеспечение ЭБК (далее – ПО) расходомеров по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти.

Встроенное ПО расходомеров используется для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов, в том числе природного и свободного нефтяного, передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики расходомеров и архивирования измеренных данных. При настройке и калибровке на заводе прошивается ПО.

Все ПО является метрологически значимым.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УВИР
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00
Цифровой идентификатор ПО	0xb456588F

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики расходомеров

Минимальная скорость, м/с	0,1										
Максимальная скорость, м/с	40	40	40	40	35	35	30	30	30	30	
Номинальный диаметр	50*	100**	150	200	250	300	400	500	600	700	
Типовые соотношения расхода, м <sup>3</sup> /ч***	Q <sub>пор</sub>	0,70	2,83	6,36	11,50	18,00	26,00	45,00	70,00	101,0	140,0
	Q <sub>min</sub>	1,60	6,36	14,31	24,45	40,00	58,00	102,0	160,0	230,0	312,0
	Q <sub>t</sub>	14	56,5	130	230	310	450	680	1060	1530	2080
	Q <sub>max</sub>	280	1 130	2 600	4 523	6 185	8 906	13 571	21 205	30 636	41 563

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модификаций УВИР 16 УВИР 12 УВИР 08, %						
Метод проведения поверки		Проливной			Имитационный	
Рабочее давление эксплуатации расходомерасчетчика, МПа		До 1,2 включительно	Свыше 1,2		При любом давлении	
Условие проведения поверки		на атмосферном давлении	на повышенном давлении	на атмосферном давлении	Первичная/Периодическая (при первичной имитационной)***	Периодическая (при первичной проливной)
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ $Q_{пор} \leq Q < Q_{min}$	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 4,0$	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 4,0$	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 5,0$	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$ $\pm 5,0$	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 5,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модификаций УВИР 06, %						
Метод проведения поверки		Проливной			Имитационный****	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ $Q_{пор} \leq Q < Q_{min}$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 4,0$			$\pm 1,5$ $\pm 2,5$ $\pm 5,0$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модификаций УВИР 02, УВИР 04, %						
Метод проведения поверки		Проливной			Имитационный****	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ $Q_{пор} \leq Q < Q_{min}$	$\pm 1,5$ $\pm 3,0$ $\pm 4,0$			$\pm 2,0$ $\pm 3,5$ $\pm 5,0$	
Температура рабочей среды, °С		от минус 50 до плюс 70				
Температура окружающего воздуха, °С		от минус 60 до плюс 55				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сопротивления в значение температуры по каналу измерения температуры, °С		$\pm 0,15$				
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании силы тока в значение давления по каналу измерения давления, %		$\pm 0,1$				
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, %		$\pm 0,01$				
Относительная влажность, %, не более		98 при температуре плюс 25 °С				
Параметры питания		Вид тока	Напряжение, В		Потребляемая мощность, Вт,	
		постоянный	от 12 до 30		30	

Окончание таблицы 2

Габаритные размеры (длина), мм	Согласно РЭ
Масса, кг	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70 000
Присоединение к трубопроводам	Фланцевое, сварное
Примечания: * Диаметр DN50 только для расходомеров-счётчиков модификаций УВИР 04, УВИР 02. ** Диаметр DN100 только для расходомеров-счётчиков модификаций УВИР 08, УВИР 06, УВИР 04, УВИР 02. *** Указанные расходы газа приведены для внутренних диаметров, равных номинальным. Фактические диапазоны расходов вычисляются исходя из фактических геометрических размеров расходомеров-счётчиков для минимальной и максимальной скоростей потока. **** Первичная поверка имитационным методом допускается для расходомеров-счётчиков DN200 и более.	

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на расходомере методом аппликации и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	1	Модификация в зависимости от заказа
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР. Руководство по эксплуатации	1	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой УВИР. Паспорт	1	
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР. Методика поверки	1	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Комплект монтажных частей	1	

**Поверка**

осуществляется по документу МП 0326-13-2015 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 15 октября 2015 г.

Основные средства поверки:

– государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013. СКО 0,05%, НСП 0,04%. Диапазон воспроизведения объемного расхода газа от 0,003 до 16 000 м<sup>3</sup>/ч.

– установка расходомерная СПУ ПГ-2М, диапазон от 12 до 16000 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности при измерении объема газа ± 0,3 %;

– установка поверочная УПСГ-1600, диапазон от 0,8 до 1600 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности ± 0,31 %;

– установка поверочная СПУ-5, диапазон от 0,016 до 25 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности ± 0,35 % при использовании микросопел с пределами допускаемой относительной погрешности ± 0,25 %; ± 0,45 % при использовании микросопел с пределами допускаемой относительной погрешности ± 0,30 %;

– установка поверочная расходоизмерительная, поверочная среда: природный газ, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону

поверяемого счетчика, с пределом основной относительной погрешности  $\pm 0,23\%$  (или средним квадратическим отклонением результатов измерений не более  $0,05\%$  при 11 независимых измерениях, и неисключенной систематической погрешности не превышающей  $0,1\%$ );

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/4, диапазон от 1 мГц до 200МГц, пределы относительной погрешности  $\pm 2 \times 10^{-7}$ ;

– барометр aneroid БАММ-1, диапазон от 80 до 106 кПа, цена деления 0,1 кПа, предел допускаемой дополнительной погрешности  $\pm 0,5$  кПа;

– цифровой термометр с первичным термопреобразователем сопротивления СТН 6200, диапазон измерения от минус 50 до  $+250^{\circ}\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ ;

– источник питания Б5-29, диапазон от 0 до 30В, 2А, класс точности – 3;

– калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ 200 Ех, диапазон: минус 50...200  $^{\circ}\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ , диапазон: 0...25 мА, пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,003$  мА.

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

1. Расходомер-счетчик газа ультразвуковой УВИР 08-0-100-6,3-1-2-0-IP66. Руководство по эксплуатации. ЗИ.2.833.585 РЭ

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам газа ультразвуковым УВИР**

1. ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.
2. ТУ 4213-033-00153672-2015 Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР. Технические условия.
3. ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода.
4. МИ 3213-2009 ГСИ. Расход и объем газа. Методика выполнения измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода.

### **Изготовитель**

ООО Завод «Саратовгазавтоматика»  
ИНН 6451105825  
410008, г. Саратов, Лопатина гора, 7  
Тел. (8452) 52-83-85, факс (8452) 49-60-22  
E-mail: sargazav.ru

### **Испытательный центр**

ФГУП «ВНИИР»  
Россия, 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, 7 «а»  
Телефон: (843) 272-70-62  
E-mail: [vniiirpr@bk.ru](mailto:vniiirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.