

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» ноября 2023 г. № 2327

Регистрационный № 62616-15

Лист № 1
Всего листов 9

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-счетчиков 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 корпуса и электронного блока компонентов (далее – ЭБК). ЭБК выпускается в двух модификациях: ЭБК-1 для расходомеров-счетчиков с номинальным диаметром от DN50 до DN700 и ЭБК-2 для расходомеров-счетчиков с номинальным диаметром от DN300 до DN1400.

ЭБК включает в себя комплект электроакустических преобразователей 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-счетчики 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-счетчиках 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).

УВИР с ЭБК-1 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 100Ω;
- 1 последовательный интерфейс RS-485;
- 1 сервисный интерфейс RS-485;
- GSM модем.

УВИР с ЭБК-2 могут быть различных конфигураций и иметь:

- 6 (2x3) частотных или дискретных выходов
- 4 (2x2) последовательных интерфейсов RS-485, протокол Modbus

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.

УВИР с ЭБК-1 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;
- 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-счетчики обеспечивают вывод на показывающее устройство следующих параметров:

- текущего значения объемного расхода газа;
- текущего значения объемного 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-счетчика.

УВИР с ЭБК-2 обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объёмного расхода и объёма газа;
- передачу измеренных значений расхода (объёма) газа по частотным выходам
- выдачу аварийных или предупредительных сигналов по дискретным выходам;
- передачу по интерфейсу RS-485 измеренных параметров, диагностических параметров и параметров настройки расходомера-счетчика.

Расходомеры-счетчики модификации ЭБК-1 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 объёма газа, приведенного к стандартным условиям;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного объёма, массы и объёма газа, приведенного к стандартным условиям за установленные интервалы времени (часы, сутки, месяц);
- суммарного накопленного рабочего объёма, массы и объёма газа, приведенного к стандартным условиям;
- параметров функционирования расходомера-счетчика.



а) ЭБК-1



б) ЭБК-1



в) ЭБК-2

Р и с у н о к 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых УВИР

На рисунке 2 приведена схема пломбировки от несанкционированного доступа. Пломба, предотвращающая доступ к элементам конструкции, устанавливается изготовителем СИ или организацией, выполняющей ремонт СИ. Знак поверки на расходомер-счетчик не наносится. Буквенно-цифровой заводской номер расходомера-счетчика наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки.



Р и с у н о к 2 – Схема пломбирования расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых УВИР

Программное обеспечение

Программное обеспечение ЭБК (далее – ПО) расходомеров-счетчиков 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 УВИР с ЭБК-1 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-счетчиков и архивирования измеренных данных.

Встроенное ПО УВИР с ЭБК-2 используется для реализации функций расходомера-счетчика. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Все ПО является метрологически значимым.

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

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для ЭБК-1	для ЭБК-2
Идентификационное наименование ПО	УВИР	STGx ¹⁾
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00	1
Цифровой идентификатор ПО	0xb456588F ²⁾	XXXX ²⁾
Примечания: 1) x – код версии (значение от 1 до 9) 2) конкретное значение цифрового идентификатора указано в паспорте на расходомер-счетчик		

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-счетчиков приведены в таблицах 2 и 3.

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение					
Номинальный диаметр		50 ¹⁾	100 ²⁾	150	200	250	300
Модификация УВИР		ЭБК-1	ЭБК-1	ЭБК-1	ЭБК-1	ЭБК-1	ЭБК-1, ЭБК-2
Типовые соотношения расхода, м ³ /ч ³⁾	Q _{пор}	0,7	2,83	6,36	11,5	18	26
	Q _{min}	1,6	6,36	14,31	24,45	40	58
	Q _t	14	56,5	130	230	310	450
	Q _{max}	280	1 130	2 600	4 523	6 185	8 906

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение					
Номинальный диаметр		400	500	600	700	700	800
Модификация УВИР		ЭБК-1, ЭБК-2	ЭБК-1, ЭБК-2	ЭБК-1, ЭБК-2	ЭБК-1	ЭБК-2	ЭБК-2
Типовые соотношения расхода, м ³ /ч ³⁾	Q _{пор}	45	70	101	140	--	--
	Q _{min}	76	120	172	234	195	500
	Q _t	680	1060	1530	2080	1 730	1 800
	Q _{max}	13 571	21 205	30 536	41 563	34 636	36 000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики		Значение					
Номинальный диаметр		900	1000	1100	1200	1300	1400
Модификация УВИР		ЭБК-2	ЭБК-2	ЭБК-2	ЭБК-2	ЭБК-2	ЭБК-2
Типовые соотношения расхода, м ³ /ч ³⁾	Q _{пор}	--	--	--	--	--	--
	Q _{min}	700	800	1000	1200	1400	1600
	Q _t	2300	2900	3400	4100	4800	5600
	Q _{max}	46 000	57 000	68 000	81 000	96 000	111 000

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 расходомера-счетчика, 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) ⁴⁾	периодическая (при первичной проливной)
Диапазон измерений расхода	Q _t ≤ Q ≤ Q _{max}	±0,5	±0,5	±0,5	±0,7	±0,7
	Q _{min} ≤ Q < Q _t	±0,5	±0,5	±0,7	±1,0	±0,7
	Q _{пор} ≤ Q < Q _{min}	±4,0	±4,0	±5,0	±5,0	±5,0

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модификаций УВИР 16, УВИР 08, %						
Метод проведения поверки		проливной на месте эксплуатации				
Рабочее давление эксплуатации расходомера-счетчика, МПа		фактическое давление эксплуатации				
Условие проведения поверки		первичная/периодическая			периодическая, при условии первичной поверки проливным методом на расходоизмерительной установке	
Диапазон измерений расхода	Q _t ≤ Q ≤ Q _{max}	±1,0			±0,5	
	Q _{min} ≤ Q < Q _t	±1,0			±0,7	
	Q _{пор} ≤ Q < Q _{min}	не нормируется			не нормируется	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модификаций УВИР 06, %						
Метод проведения поверки		проливной			имитационный ⁴⁾	
Диапазон измерений расхода	Q _t ≤ Q ≤ Q _{max}	±1,0			±1,5	
	Q _{min} ≤ Q < Q _t	±2,0			±2,5	
	Q _{пор} ≤ Q < Q _{min}	±4,0			±5,0	

Продолжение таблицы 2

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 ⁴⁾
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±1,5	±2,0
	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	±3,0	±3,5
	$Q_{пор} \leq Q < Q_{min}$	±4,0	±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сопротивления в значение температуры по каналу измерения температуры, °С			± 0,15
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании силы тока в значение давления по каналу измерения давления, %			± 0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в частотный выходной сигнал, %			± 0,02
Пределы допускаемой приведенной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в токовый выходной сигнал, %			± 0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведённого к стандартным условиям, %			± 0,01
Примечания:			
1) Диаметр DN50, DN65 только для расходомеров-счётчиков модификаций УВИР 08, УВИР 04, УВИР 02.			
2) Диаметр DN80, DN100 только для расходомеров-счётчиков модификаций УВИР 08, УВИР 06, УВИР 04, УВИР 02.			
3) 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. Значения указаны в паспорте на расходомер-счетчик			
4) Первичная поверка имитационным методом допускается для расходомеров-счетчиков DN200 и более.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Температура рабочей среды, °С	от -50 до +70		
Температура окружающего воздуха, °С	от -60 до +55		
Относительная влажность, %, не более	98 при температуре плюс 25 °С		
Параметры питания	вид тока	напряжение, В	потребляемая мощность, Вт, не более
	постоянный	от 12 до 30	
Габаритные размеры, мм	согласно РЭ		
Масса, кг			
Маркировка взрывозащиты	1 Ex db IIB T5 Gb		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP 66
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70 000
Присоединение к трубопроводам	фланцевое, сварное

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой УВИР	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	По заказу
Сервисное программное обеспечение для конфигурирования, настройки и обмена данными с расходомером-счетчиком	1	УВИР ПК или УВИР ПК-2 (в зависимости от версии ЭБК)

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в документе «Расходомеры-счётчики газа ультразвуковые УВИР Руководство по эксплуатации». зИ.2.833.653 РЭ. Раздел 1.4 – принцип измерения, и раздел 1.5 – устройство и работа.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 4213-033-00153672-2015 Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые УВИР. Технические условия.

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Газпром автоматизация»
(ПАО «Газпром автоматизация»)
ИНН 7704028125
Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные Выемки, д. 3, помещ. VI, ком. 21

Изготовители

Публичное акционерное общество «Газпром автоматизация»
(ПАО «Газпром автоматизация»)
ИНН 7704028125
Юридический адрес: 117405, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Кирпичные Выемки, д. 3, помещ. VI, ком. 21
Адрес места осуществления деятельности: 410008, г. Саратов, Лопатина гора, д. 7
Телефон: 7(8452) 52-83-85, факс (8452) 49-60-22
Web-сайт: www.gazprom-auto.ru
E-mail: gazauto@gazprom-auto.ru

Общество с ограниченной ответственностью Завод «Саратовгазавтоматика»
(ООО Завод «Саратовгазавтоматика»)
ИНН 6451105825
Адрес: 410008, г. Саратов, Лопатина гора, д. 7
Телефон: (8452) 52-83-85, факс (8452) 49-60-22
Web-сайт: <http://sargaz.gazprom-auto.ru/>
E-mail: sargazav@sargazav.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32
Web-сайт: www.vniir.org
E-mail: office@vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.