

## РАСХОДОМЕРЫ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ЭЛМЕТРО-ДРУ



### НАЗНАЧЕНИЕ

Расходомеры-счётчики газа ультразвуковые (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, в том числе природного и попутного нефтяного.

Расходомеры предназначены как для технологического контроля, так и для использования в системах коммерческого учёта.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

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

В состав расходомера входят электроакустические преобразователи (далее – ПЭА), измерительный участок и устройство обработки сигналов.

Измерительный участок может быть образован корпусом расходомера или использован участок имеющегося трубопровода (врезное исполнение). Устройство обработки сигналов осуществляет генерацию сигналов, подаваемых на ПЭА, обработку сигналов, поступающих с ПЭА, и формирование стандартных выходных сигналов, передающих расход и объем газа при рабочих условиях.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые применения:

- попутный нефтяной газ, в том числе факельный и отходящий газ;
- природный газ;
- технологические газы (аргон, сжатый воздух, углеводороды, азот и др.);
- факельные линии (отходящие газы)

В зависимости от исполнения в состав расходомера могут входить устройства подготовки потока:

- прямые участки, в том числе с местами для установки датчиков температуры и давления;
- формователь потока, который устраняет влияние местных сопротивлений;
- устройство очистки газа – рекомендуется для загрязнённых газов;
- шумоглушитель – рекомендуется при установке расходомера после регуляторов давления, работающих на критических режимах течения газа.

Заводская калибровка и поверка расходомера может выполняться с включением в измерительную линию всех компонентов, входящих в состав расходомера (исполнение повышенной точности по специальному заказу).

### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

⇒ **Функциональные возможности:**

- измерение расхода газа с высокой точностью (до 0,5%);
- широкий диапазон скоростей потока (до 1:300 с погрешностью 5%, до 1:100 с погрешностью 0,5%);
- широкий диапазон рабочих давлений, в т.ч. разрежение;
- учёт прямого и обратного потока (реверсивный режим);
- возможность работы на нестационарных потоках;
- стойкость к загрязнениям и наличию капельной фракции;
- отсутствие подвижных частей, подверженных износу

- не создаёт дополнительного сопротивления потоку;
- сенсорная клавиатура и дисплей функционируют в полном диапазоне температур окружающей среды (в исполнении с OLED);
- простота и удобство в эксплуатации;
- широкие возможности самодиагностики: вывод диагностических параметров и наличие диагностических карт.

Метрологические и технические характеристики расходомера приведены в таблицах 1 и 2.

☞ Таблица 1.

Характеристика	Ед. изм.	Значение характеристики
Диапазон измерений расхода газа при рабочих условиях с сохранением пределов относительной погрешности <sup>1</sup>	м <sup>3</sup> /ч	от 2 до 7200*
Условный диаметр корпуса расходомера	мм	от 50 до 300*
Пределы основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа при рабочих условиях (преобразования в частотно-импульсный или цифровой сигнал) для исполнения 1		
в диапазоне от $Q_{min}$ до $0,03Q_{max}$	%	$\pm 2,0 (\pm 2,5)^{**} (\pm 5,0)^{***}$
в диапазоне от $0,03Q_{max}$ до $Q_{max}$	%	$\pm 1,5 (\pm 2,0)^{**} (\pm 4,0)^{***}$



С Таблица 1. (Продолжение)

Характеристика	Ед. изм.	Значения характеристики
Пределы основной относительной погрешности измерения объёмного расхода и объёма газа при рабочих условиях (преобразования в частотно-импульсный или цифровой сигнал) для исполнения 2		
в диапазоне от $Q_{min}$ до $0,03Q_{max}$	%	$\pm 2,0 (\pm 2,5)^{**} (\pm 4,0)^{***}$
в диапазоне от $0,03Q_{max}$ до $Q_{max}$	%	$\pm 1,0 (\pm 1,5)^{**} (\pm 3,0)^{***}$
Пределы основной относительной погрешности измерения объёмного расхода и объёма газа при рабочих условиях (преобразования в частотно-импульсный или цифровой сигнал) для исполнения 4		
в диапазоне от $Q_{min}$ до $0,03Q_{max}$	%	$\pm 1,0 (\pm 1,5)^{**}$
в диапазоне от $0,03Q_{max}$ до $Q_{max}$	%	$\pm 0,5 (\pm 1,0)^{**}$
Диапазон абсолютного давления газа	МПа	от 0,05 до 16
Диапазон температур газа	°С	от минус 70 до плюс 120
Пределы приведённой погрешности при преобразовании расхода в токовый сигнал (4-20 мА)	%	$\pm 0,1$
Цифровые интерфейсы		протокол Modbus RTU по интерфейсу RS-485
Температура окружающей среды	°С	от минус 60 до плюс 60
Параметры электрической сети питания:		
Напряжение постоянного тока	В	от 20 до 42
Напряжение переменного тока	В	от 100 до 242
Частота переменного тока	Гц	50±1
Потребляемая мощность, не более	ВА	12
Степень защиты оболочки расходомера от проникновения внешних твёрдых предметов и воды по ГОСТ 14254-96		IP65
Маркировка взрывозащиты		1ExdIICT4, T6)X
Габаритные размеры, в зависимости от типоразмера	мм	от 350x270x350 до 670x550x660
Масса в упаковке, в зависимости от типоразмера	кг	от 30 до 230
Средняя наработка на отказ	ч	75000
Средний срок службы	лет	12

Примечания:

\* Указаны значения для корпусных расходомеров. Допускается монтаж ПЭА на существующий трубопровод диаметром от 100 до 1000 мм, при этом максимальный расход газа определяется параметрами трубопровода.

\*\* Пределы погрешности счетчика при поверке имитационным методом

\*\*\* Пределы погрешности при установке ПЭА на существующий трубопровод с соблюдением требований монтажной документации

<sup>1</sup> При расходах, меньших минимального для данного Ду  $Q_{min}$ , пределы основной относительной погрешности  $\delta$  определяются выражением:  $\delta = \delta_0 \cdot Q_{min} / Q$ , где  $\delta_0$  – пределы основной относительной погрешности при расходах от  $Q_{min}$  до  $0,03Q_{max}$  %,  $Q$  – текущий расход, м<sup>3</sup>/ч.

С Таблица 2. Диапазон эксплуатационных расходов в зависимости от условного диаметра (Ду) расходомера

Ду расходомера, мм	Диапазон эксплуатационных расходов (скоростей потока), м <sup>3</sup> /ч (м/с) с сохранением пределов основной погрешности	
	$Q_{min}$ ( $V_{min}$ )	$Q_{max}$ ( $V_{max}$ )
50	2 (0,35)	300 (52,3)
80	5 (0,31)	700 (44,0)
100	7 (0,31)	900 (39,2)
150	17 (0,31)	1900 (34,3)
200	35 (0,32)	3600 (33,1)
300	80 (0,31)	7200 (29,9)

### ⇒ Условия эксплуатации

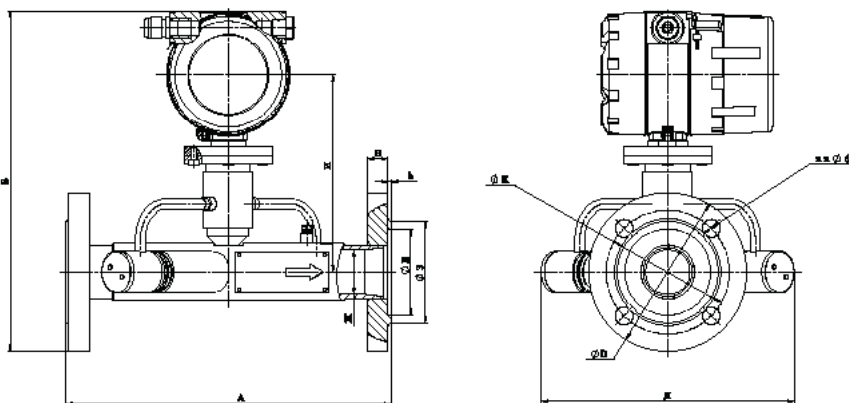
- Измеряемая среда: абсолютное давление от 0,05 до 16 МПа температура от минус 70 до плюс 120 °С
  - Окружающая среда: от минус 60 до плюс 60 °С.
  - Защита от пыли и влаги: IP65
  - Взрывозащита: 1ExdIICT4, T6)X
- ⇒ Поверка  
Интервал между поверками – 4 года  
Методика периодической поверки – беспроточная (имитационная), проточная.
- ⇒ Гарантия  
Гарантийный период – 18 месяцев.

## ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

⇒ Масса изделия (без комплекта монтажных частей):

Ду, мм	Масса, кг, не более	Ду, мм	Масса, кг, не более	Ду, мм	Масса, кг, не более
50	25	100	35	200	65
80	31	150	44	300	115

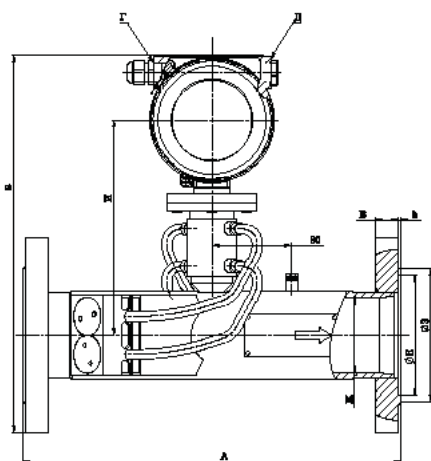
⇒ Габаритные и присоединительные размеры расходомера ДРУ исполнения 1



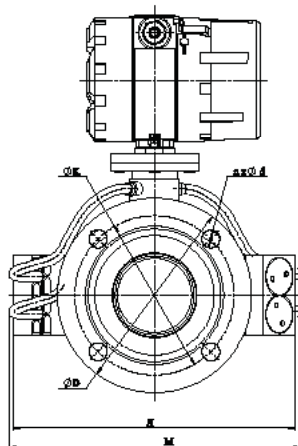
⇒ Рис. 1

Ду	Давление	А	Б	В	Е	Ж	З	И	К	Л	h	D	d	n
Ду50	2,5 МПа	330	346	21	87	45	102	201	125	257	3	160	18	4
Ду80		380	380	23	120	75	133	217	160	288	3	195	18	8
Ду100		406	408	25	149	90	158	228	190	302	3	230	22	8
Ду150		480	466	27	203	140	212	251	250	352	3	300	26	8
Ду200		522	526	29	259	196	268	281	310	408	3	360	26	12
Ду250		584	585	31	312	249	320	308	370	461	3	425	30	12
Ду300	650	641	32	363	300	370	334	430	512	4	485	30	16	

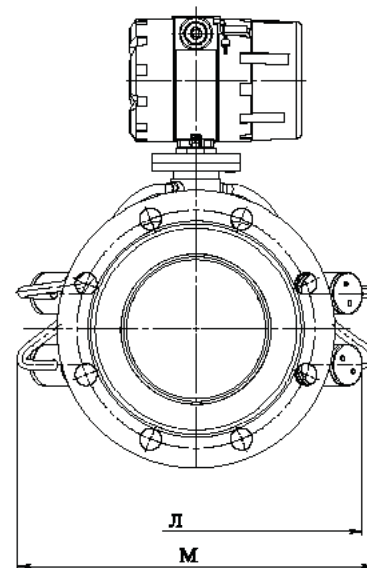
⇒ Габаритные и присоединительные размеры расходомера ДРУ исполнений 2, 4



⇒ Рис. 2

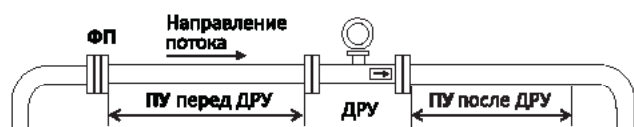


⇒ Рис. 3



Ду	Давление	А	Б	В	Е	Ж	З	И	К	Л	М	h	D	d	n	Рис.
Ду100	2,5 МПа	406	408	25	149	90	158	228	190	295	311	3	230	22	8	2
Ду150		480	466	27	203	140	212	251	250	335	361	3	300	26	8	3
Ду200		522	526	29	259	196	268	281	310	387	413	3	360	26	12	3
Ду250		584	585	31	312	249	320	308	370	432	464	3	425	30	12	3
Ду300		650	641	32	363	300	370	334	430	476	508	4	485	30	16	3

► СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



⇒ Рис. 4. Монтажная схема

ФП – формирователь потока, ПУ – прямолинейный участок

В отсутствие ФП необходимая длина ПУ до расходомера определяется ближайшим местным сопротивлением, расположенным выше по потоку газа, в соответствии с таблицей 3.

С Таблица 3.

Вид местного сопротивления перед ДРУ	Длина ПУ, Ду, не менее
Колено	20
Открытая задвижка	16
Конфузор	20
Задвижка закрытая на 1/3	20



При наличии формирователя потока необходимая длина ПУ до расходомера — 10 Ду.

Необходимая длина ПУ после расходомера — 5 Ду.

При эксплуатации расходомера в реверсивном режиме необходимая длина ПУ после расходомера определяется ближайшим местным сопротивлением ниже по потоку газа или наличием формирователя потока после расходомера.

Если методика измерения требует установки датчиков температуры и/или давления рядом с расходомером, то их следует устанавливать после расходомера (ниже по течению) на расстоянии: 1-3 Ду — для датчика давления, 3-15 Ду (но не более 1 м) — для датчика температуры. Монтаж датчиков температуры и давления производится в соответствии с ГОСТ 8.611-2013.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Код заказа состоит из основной строки и может содержать дополнительные строки. Основная строка описывает расходомер и содержит указания на наличие в поставке дополнительных аксессуаров. Их детальное описание приведено в дополнительных строках заказа

Также в дополнительных строках могут быть указаны параметры заказной настройки расходомера: режимы работы выходов и входов, настройки сумматоров, отображение на дисплее.

Таблица 4. Состав основной строки заказа

Стандарт	ЭЛМЕТРО-ДРУ	1	-Ex	-50	-B	-M	-X	-L	-X	-X	-X	-X	Описание	Стандарт
<b>Информация о расходомере в целом</b>													<b>Исполнение электронного блока (ЭБ)</b>	
<b>Исполнение по точности</b> <input type="checkbox"/>													<b>Тип индикатора</b>	
•	1 (класс точности 1,5%)	<b>1</b>						<input type="checkbox"/>					Без индикатора и клавиатуры, -40 < ta < 60 °С	
•	2 (класс точности 1,0%)	<b>2</b>						<input type="checkbox"/>					Без индикатора и клавиатуры, -60 < ta < 60 °С	
•	4 (класс точности 0,5%)	<b>4</b>						<input type="checkbox"/>					LCD-индикатор и ёмкостная клавиатура, -20 < ta < 50 °С	•
<b>Исполнение по взрывозащите</b> <input type="checkbox"/>													<b>OLED-индикатор и ёмкостная клавиатура, -40 &lt; ta &lt; 60 °С</b>	
•	Взрывозащищенное (1Exd IIC T6X)	<b>Ex</b>						<input type="checkbox"/>					OLED-индикатор и ёмкостная клавиатура, -40 < ta < 60 °С	•
	Общепромышленное (IP65)	<b>IP</b>						<input type="checkbox"/>					OLED-индикатор и ёмкостная клавиатура, -60 < ta < 60 °С	
<b>Исполнение датчика</b>													<b>Государственная поверка</b>	
<b>Диаметр условного прохода (Ду), мм</b> <input type="checkbox"/>													<b>Отсутствует</b> <input type="checkbox"/>	
•	50	<b>50</b>						<input type="checkbox"/>					<b>По согласованию с заказчиком</b>	
•	80	<b>80</b>						<input type="checkbox"/>						
•	100	<b>100</b>						<input type="checkbox"/>						
•	150	<b>150</b>						<input type="checkbox"/>						
•	200	<b>200</b>						<input type="checkbox"/>						
•	300	<b>300</b>						<input type="checkbox"/>						
<b>Исполнение по давлению</b> <input type="checkbox"/>													<b>Дополнительная комплектация и настройка расходомера</b>	
•	2,5 МПа	<b>B</b>						<input type="checkbox"/>					<b>Поставка кабельной системы, в т.ч. кабельных вводов</b>	
	4,0 МПа	<b>L</b>						<input type="checkbox"/>					<b>Отсутствует</b>	•
	6,3 МПа	<b>S</b>						<input type="checkbox"/>					<b>См. таблицу 5</b>	•
	10 МПа	<b>M</b>						<input type="checkbox"/>					<b>Поставка комплекта монтажных частей</b>	
	16 МПа	<b>H</b>						<input type="checkbox"/>					<b>Отсутствует</b>	•
<b>Исполнение по температуре рабочей среды</b> <input type="checkbox"/>													<b>См. таблицу 6</b>	
	-70...+50 °С	<b>L</b>						<input type="checkbox"/>					<b>Конфигурирование прибора согласно требованиям Заказчика</b>	
•	-50...+50 °С	<b>M</b>						<input type="checkbox"/>					<b>Отсутствует</b>	•
	-50...+120 °С	<b>H</b>						<input type="checkbox"/>					<b>По согласованию с заказчиком</b>	
	-70...+120 °С	<b>W</b>						<input type="checkbox"/>						
<b>Исполнение по типу измеряемой среды</b> <input type="checkbox"/>													<b>Примечания: стандартное исполнение подразумевает минимальные сроки поставки.</b>	
•	Природный газ, тех. газы	<b>X</b>						<input type="checkbox"/>						
•	Попутный нефтяной газ, загрязненные тех. газы	<b>D</b>						<input type="checkbox"/>						

Таблица 5. Параметры кабельной системы

Стандарт	Описание	CA	1	3
<b>Внешние кабельные соединения</b>				
<b>Правый кабельный ввод на электронном блоке (ЭБ)</b> <input type="checkbox"/>				
•	Непоставляется		<b>X</b>	
	Exd-сертифицированная заглушка		<b>1</b>	
•	Exd кабельный ввод без присоединения средств защиты кабеля		<b>2</b>	
	Exd кабельный ввод с зажимом под броню		<b>3</b>	
	Exd кабельный ввод с зажимом под металлорукав		<b>4</b>	
•	Общепромышленный металлический кабельный ввод без присоединения средств защиты кабеля		<b>5</b>	
	Общепромышленный металлический кабельный ввод с зажимом под броню		<b>6</b>	
	Общепромышленный металлический кабельный ввод с зажимом под металлорукав		<b>7</b>	
•	Общепромышленный пластиковый кабельный ввод; без присоединения средств защиты кабеля		<b>8</b>	
<b>Левый кабельный ввод на электронном блоке (обозначения аналогично правому)</b> <input type="checkbox"/>				

Примечания: стандартное исполнение подразумевает минимальные сроки поставки. Расположение кабельных вводов для внешних соединений указано на рисунке.

С Таблица 6. Комплект монтажных частей (КМЧ)

Стандарт	Описание	КМЧ	###	-Z	-U10	-D05	-F###	-X	-Z	-X	Описание	Стандарт
	<b>Размеры трубопровода</b>	<b>П</b>					<b>П</b>				<b>Присоединение к трубопроводу</b>	
	Внутренний диаметр трубопровода, мм		###								Фланцевое присоединение, указать тип фланцев из таблицы 8. При заказе расходомера без прямых участков, для присоединения к трубопроводу с фланцами, отличными от стандартных, изготавливаются переходы типа «фланец-фланец»*	•
	Наружный диаметр трубопровода, мм		###				F###					
	<b>Наличие прямых участков и их исполнение по коррозионной стойкости</b>			<b>П</b>								
•	Не поставляются			<b>X</b>							Конусные переходы под приварку или приварка прямого участка встык	
•	Стандартное исполнение, для неагрессивных сред (см. таблицу 7)			<b>Z</b>				<b>V</b>				
•	Хладостойкое исполнение, для неагрессивных сред, температура измеряемой и окружающей среды не ниже -70°C (см. таблицу 7)			<b>C</b>				<b>W###</b>			Конусные переходы с фланцевым присоединением, указать тип фланцев из таблицы 8. При заказе без прямых участков изготавливаются в виде перехода фланец-фланец.	
	Исполнение коррозионностойкое для агрессивных сред (см. таблицу 7)			<b>Y</b>				<b>П</b>			<b>Наличие устройства формирования потока и его тип</b>	
	<b>Длина прямого участка перед расходомером</b>				<b>П</b>			<b>X</b>			Не поставляются	•
•	Нет прямого участка			<b>X</b>				<b>N</b>			Плоский - тип NEL	
•	Прямой участок 10° Ду			<b>U10</b>				<b>T</b>			Трубчатый	
	Прямой участок 15° Ду			<b>U15</b>				<b>П</b>			<b>Наличие ответных фланцев, прокладок и метизов и их исполнение по коррозионной стойкости</b>	
•	Прямой участок 20° Ду (состоит из 2х участков 10° Ду)			<b>U20</b>				<b>X</b>			Не поставляются	•
•	Прямой участок 30° Ду (состоит из 2х участков 15° Ду или 3х 10° Ду)			<b>U30</b>				<b>Z</b>			Стандартное исполнение, для неагрессивных сред, температура измеряемой и окружающей среды не ниже -40°C (см. таблицу 7)	•
	Прямой участок произвольной длины, в единицах Ду			<b>U##</b>				<b>C</b>			Хладостойкое исполнение, для неагрессивных сред, температура измеряемой и окружающей среды не ниже -70°C (см. таблицу 7)	•
	<b>Длина прямого участка после расходомера (с местами установки датчиков температуры и давления)</b>				<b>П</b>			<b>Y</b>			Исполнение коррозионностойкое для агрессивных сред (см. таблицу 7)	
•	Нет прямого участка			<b>X</b>				<b>П</b>			<b>Наличие монтажной вставки</b>	
•	Прямой участок 5° Ду (для Ду50 В° Ду, для Ду80 Б, 25° Ду)			<b>D05</b>				<b>X</b>			Не поставляется**	•
	Прямой участок 10° Ду			<b>D10</b>				<b>Z</b>			Наличие вставки монтажной, исполнение для неагрессивных сред, температура измеряемой и окружающей среды не ниже -40°C (см. таблицу 7)	
	Прямой участок произвольной длины, в единицах Ду			<b>D##</b>				<b>C</b>			Хладостойкое исполнение, для неагрессивных сред, температура измеряемой и окружающей среды не ниже -70°C (см. таблицу 7)	
								<b>Y</b>			Наличие вставки монтажной, исполнение для агрессивных сред (см. таблицу 7)	

**Примечания:** стандартное исполнение подразумевает минимальные сроки поставки;  
 - фланцы проточной части расходомера – только стандартные (отметка в столбце «Стандарт» таблицы 8);  
 \* - не рекомендуется применение фланцев с плоской поверхностью уплотнения, так как это может привести к большой несоосности монтажа расходомера, что может повлиять на точность измерения;  
 \*\* - сварка ответных фланцев при установленном расходомере не допускается.

С Таблица 7. Перечень материалов деталей расходомера, контактирующих с рабочей средой

Детали	Код исполнения		
	Z	C	Y
Детали расходомера непосредственно контактирующие с рабочей средой	Сталь 12Х18Н10Т		
Фланец (КМЧ)			
Прямой участок	Сталь 20	Сталь 09Г2С	Сталь 12Х18Н10Т
Конусный переход			
Прокладка эластичная (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН-Б по умолчанию, ПМБ, ПМБ-1, ПОН, ПОН-А по согласованию		
Прокладка овального сечения (для уплотнения фланцев)	08КП или аналог	08Х18Н10	08Х18Н10

**Примечание:** Способ и цвет окраски согласовывается с заказчиком

С Таблица 8. Типы присоединения датчика к трубопроводу

Ду	Тип присоединения	Код	Макс. давление среды, МПа	Стандарт
любой	Присоединение по эскизам заказчика	000		
050	3-50-25 ГОСТ12820-80	101	2,5	•
	2-50-25 ГОСТ12820-80	102	2,5	
	1-50-25 ГОСТ12820-80	103	2,5	
080	3-80-25 ГОСТ12820-80	201	2,5	•
	2-80-25 ГОСТ12820-80	202	2,5	
	1-80-25 ГОСТ12820-80	203	2,5	
100	3-100-25 ГОСТ12820-80	301	2,5	•
	2-100-25 ГОСТ12820-80	302	2,5	
	1-100-25 ГОСТ12820-80	303	2,5	
150	3-150-25 ГОСТ12820-80	401	2,5	•
	2-150-25 ГОСТ12820-80	402	2,5	
	1-150-25 ГОСТ12820-80	403	2,5	
200	3-200-25 ГОСТ12820-80	501	2,5	•
	2-200-25 ГОСТ12820-80	502	2,5	
	1-200-25 ГОСТ12820-80	503	2,5	
300	3-300-25 ГОСТ12820-80	601	2,5	•
	2-300-25 ГОСТ12820-80	602	2,5	
	1-300-25 ГОСТ12820-80	603	2,5	

**Примечания:** стандартное исполнение подразумевает минимальные сроки поставки;  
 - фланцы проточной части расходомера - только стандартные.





## РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СГУ



**ДРУ**



**Вычислитель**



**Датчик температуры**



**Датчик давления**

### НАЗНАЧЕНИЕ

Счётчики газа ультразвуковые СГУ (далее – счётчики) предназначены для измерения приведенных к стандартным условиям расхода и объёма потребляемого природного газа, попутного нефтяного газа и других газов (воздух, азот, кислород, и т. п.) на промышленных объектах, а также объектах коммунально-бытового назначения.

Счётчики предназначены как для технологического контроля, так и для использования в системах коммерческого учёта. Счетчики СГУ отвечают всем требованиям «Правил учета газа» и ГОСТ 8.733-2011 (учет попутного нефтяного газа).

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип работы счетчика состоит в измерении параметров газа (расход, температура, избыточное или абсолютное давление) в рабочих условиях с помощью соответствующих преобразователей и последующего вычисления объёма и расхода газа, приведённого в соответствии с ГОСТ Р 8.741-2011, ГОСТ Р 8.740-2011 к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Расход и объём газа измеряются с помощью ультразвуковых датчиков расхода газа ДРУ, обеспечивающих линейное преобразование объёмного расхода газа в рабочих условиях в импульсный электрический сигнал с нормированной ценой, токовый сигнал 4–20 мА и цифровой сигнал RS485 (Modbus RTU).

### СОСТАВ СЧЕТЧИКА ГАЗА СГУ

#### В состав счётчика входят:

- датчик расхода газа ДРУ ультразвукового типа (далее – датчик расхода, описание датчика расхода приведено в статье «ЭЛМЕТРО-ДРУ»);
- датчик температуры (термопреобразователь типа ТСМУ, ТСПУ) с токовым выходным сигналом 4–20 мА, с пределами основной приведённой погрешности не более  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,5\%$  или аналогичный, либо термопреобразователь сопротивления типа ТСМ с номинальной статической характеристикой 100М по ГОСТ 6651;
- датчик абсолютного или избыточного давления с токовым выходным сигналом 4–20 мА, с пределами основной погрешности не более  $\pm 0,1\%$ ,  $\pm 0,15\%$ ,  $\pm 0,2\%$ ,  $\pm 0,25\%$  по ГОСТ 22520;

### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Функциональные возможности:

Счетчик газа СГУ позволяет измерять и/или вычислять следующие параметры измеряемой среды:

- Объем и мгновенный объемный расход в рабочих условиях.
- Объем и мгновенный объемный расход, приведенный к нормальным условиям.
- Температура.
- Давление.

### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- широкий динамический диапазон, растянутый в область малых скоростей;
- широкий диапазон рабочих давлений, в т.ч. разрежение;
- устойчивость к загрязнениям и наличию капельной фракции.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

#### Типовые применения:

- измерение расхода природного газа;
- учет попутного нефтяного газа;
- контроль расхода технологических газов.

Температура и давление измеряется при помощи соответствующих датчиков, имеющих определенные метрологические характеристики и устанавливаемых после ДРУ по направлению потока.

Сигналы с измерительных преобразователей поступают на входы блока вычисления расхода микропроцессорного БВР.М или контроллера универсального МИКОНТ-186 (далее – контроллер МИКОНТ), осуществляющих вычисление расхода и объёма газа, приведённых к стандартным условиям в соответствии с установленным алгоритмом.

- вычислитель-корректор расхода и объёма газа (далее – вычислитель), в качестве которого используется блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М ТУ 39-0148346-001-92 (далее – блок БВР.М) или контроллер универсальный МИКОНТ-186 ТУ 4210-001-50272420.

Количество подключаемых к вычислителю датчиков расхода, температуры и давления: от 1 до 4 (каждого типа) – в соответствии с количеством трубопроводов, по которым ведётся учёт.

Счётчики СГУ имеют две модификации по количеству лучей: СГУ.1 (с однолучевым датчиком расхода ДРУ.1) и СГУ.2 (с двухлучевым датчиком расхода ДРУ.2) и типоразмеры в соответствии с диаметрами условного прохода датчиков расхода, входящих в состав счётчика.



С помощью стандартных интерфейсов RS-232 и RS-485 по протоколу ModBus RTU полученные данные могут быть переданы на верхний уровень для дальнейшего использования.

Типоразмеры и модификации счётчика СГУ базовой комплектации и диапазоны эксплуатационных расходов газа (при рабочих условиях) приведены в таблице 1.

**С** Таблица 1. Типоразмеры и модификации счётчика СГУ базовой комплектации и диапазоны эксплуатационных расходов газа (при рабочих условиях)

Типоразмер и модификация датчика расхода		Диаметр условного прохода трубопровода Ду, мм	Избыточное давление среды в диапазоне, МПа	Диапазон с сохранением нормирования относительной погрешности скоростей (расходов), м/с (м³/ч)	
счётчика СГУ	датчика расхода			V <sub>min</sub> (Q <sub>min</sub> )	V <sub>max</sub> (Q <sub>max</sub> )
СГУ.1-50	ДРУ.1-50	50		0,35 (2)	34,9 (200)
СГУ.1-80	ДРУ.1-80	80		0,31 (5)	34,6 (550)
СГУ.1-100	ДРУ.1-100	100		0,31 (7)	34,9 (800)
СГУ.1-150	ДРУ.1-150	150		0,31 (17)	34,3 (1900)
СГУ.1-200	ДРУ.1-200	200	от 0 до 2,5 от 0 до 4,0	0,32 (35)	33,1 (3600)
СГУ.1-300	ДРУ.1-300	300		0,31 (80)	29,9 (7600)
СГУ.2-100	ДРУ.2-100	100		0,31 (7)	34,9 (800)
СГУ.2-150	ДРУ.2-150	150		0,31 (17)	34,3 (1900)
СГУ.2-200	ДРУ.2-200	200		0,32 (35)	33,1 (3600)
СГУ.2-300	ДРУ.2-300	300		0,31 (80)	29,9 (7600)

**С** Таблица 3. Характеристики вычислителей

Характеристики вычислителя	Тип вычислителя	
	МИКОНТ-186	БВР.М
Внешний вид		
Входы/выходы	Аналоговый входной прецизионный токовый 0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА (14 шт.) Частотно-импульсный входной от 0 до 100 кГц (8 шт.) Дискретный выход оптоэлектронное реле (4 шт.)	Аналоговый входной прецизионный токовый 0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА (4 шт.) Частотно-импульсный входной от 0 до 100 кГц (2 шт.) Дискретный выход оптоэлектронное реле (1 шт.)
Допустимая температура окружающей среды	От -50... до +50 °С	От -50... до +50 °С
Функционал	Вычисление массового расхода, объема и теплоты, генерация отчетов в стандартной форме в специализированном ПО	Вычисление массового расхода, объема, генерация отчетов в стандартной форме в специализированном ПО
Основная относительная погрешность	0,35	0,35
Поддерживаемые интерфейсы, протоколы	RS-232, RS-485 по протоколу ModBus RTU	RS-232, RS-485 по протоколу ModBus RTU

**⇒ Питание**

Датчик расхода ДРУ работает в диапазоне питающих напряжений постоянного тока 20...42В. Потребляемая мощность – не более 12 В\*А. Питание вычислителя – от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением (220 ± 22) В. Вычислитель формирует выходные напряжения 24 В для питания датчиков расхода, температуры и давления. Общая потребляемая мощность – не более 25 В\*А.

Максимальная длина линии связи между датчиками и вычислителем – 500 м.

**⇒ Условия эксплуатации**

**Температурные диапазоны эксплуатации:**

Диапазон температур измеряемой среды -40 °С...+50 °С.

Диапазон рабочих температур окружающей среды датчика расхода ДРУ:

• сЖКИ -20 °С...+55 °С; сOLED-дисплеем -40 °С...+55 °С.

• Диапазон рабочих температур окружающей среды вычислителя +5 °С...+50 °С.

**С** Таблица 2. Метрологические характеристики счетчиков

Характеристика	Ед. изм.	Модификация	
		СГУ.1	СГУ.2
Количество контролируемых газопроводов	шт.	1-4	
Пределы основной относительной погрешности счетчика СГУ при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне эксплуатационных расходов	%	±2,0	±1,5
		±2,5	±2,0
Пределы основной относительной погрешности датчика расхода ДРУ.1 при рабочих условиях по частотному (цифровому) выводу:	%	±2,0	–
		±1,5	–
Пределы основной относительной погрешности датчика расхода ДРУ.2 при рабочих условиях по частотному (цифровому) выводу:	%	–	±2,0
		–	±1,0

Рекомендуемая длина прямолинейного участка перед датчиком расхода ДРУ – не менее 20 Ду без струевого прямиителя или 10 Ду со струевыпрямителем, после датчика расхода – не менее 3 Ду.

**⇒ Степень защиты от пыли и влаги:**

- Датчиков расхода, температуры и давления – IP65.
- Вычислителя – IP40.

**⇒ Взрывозащита**

Датчики расхода, температуры и давления имеют маркировку взрывозащиты вида 1ExdIICT6X.

**⇒ Надежность**

Средний срок службы – 8 лет.

**⇒ Проверка**

Проверка счетчика СГУ осуществляется поэлементно в соответствии с документом 373.00.00.000 МИ «Рекомендация. ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые СГУ. Методика проверки». Интервал между проверками – 3 года.

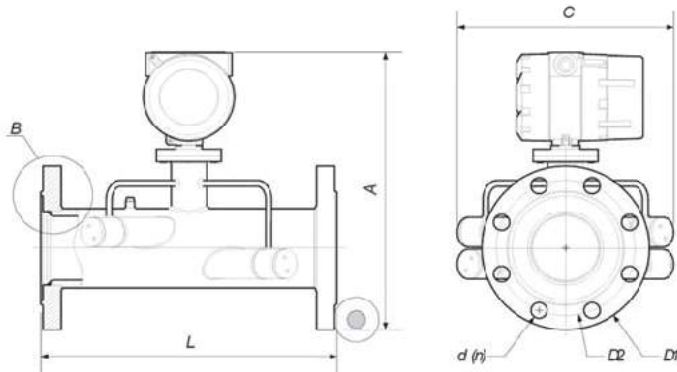
**⇒ 7. Гарантия**

Гарантийный период – 18 месяцев.



## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

### Габаритные размеры для датчика расхода ДРУ



Типоразмер	d, мм	L, мм	B, мм	H, мм
ДРУ.1-50	45	330	250	332
ДРУ.1-80	75	380	280	370
ДРУ.1-100/ДРУ.2-100	90	406	295/ 284	394
ДРУ.1-150/ДРУ.2-150	140	480	349/ 326	458
ДРУ.1-200/ДРУ.2-200	196	522	407/ 380	517
ДРУ.1-300/ДРУ.2-300	300	650	530/ 510	640

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

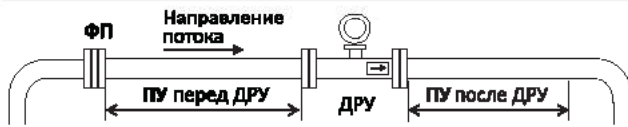


Рис. 2. Монтажная схема

ФП – формирователь потока, ПУ – прямолинейный участок

В отсутствие ФП необходимая длина ПУ до расходомера определяется ближайшим местным сопротивлением, расположенным выше по потоку газа, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 4.

Вид местного сопротивления перед ДРУ	Длина ПУ, Ду, не менее
Колено	20
Открытая задвижка	16
Конфузор	20
Задвижка закрывающая на 1/3	20

## ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Обозначение при заказе состоит из строк заказа датчика расхода ЭЛМЕТРО-ДРУ (см. стр. 17) и обозначений датчиков температуры, давления и вычислителя (корректора) – в отдельных строках.

### Пример:

- Счетчик-расходомер газа СГУ в составе:
  1. ЭЛМЕТРО-ДРУ.1-IP-50-D-V-M-X
  2. Датчик температуры с унифицированным токовым сигналом 4-20 мА и с диапазоном  $-50^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
  3. Датчик давления с унифицированным токовым сигналом 4-20 мА, с диапазоном 0 ... 5 кПа
  4. Вычислитель БВР.МТУ



