

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики газа ультразвуковые СГУ

Назначение средства измерений

Счётчики газа ультразвуковые СГУ (далее – счётчики) предназначены для измерения расхода и объёма потребляемого природного газа, попутного нефтяного газа и других газов (воздух, азот, кислород, и т. п.).

Описание средства измерений

Принцип работы счётчика состоит в измерении параметров газа в рабочих условиях (расхода, температуры, избыточного или абсолютного давления) с помощью соответствующих преобразователей и последующего вычисления объёма и расхода газа, приведённого в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011, ГОСТ Р 8.741-2011 к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Состав счётчика (базовой комплектации, на один трубопровод) приведён в таблице 1:

Таблица 1 — Состав счетчика СГУ

Наименование составной части изделия	Количество для модификации	
	СГУ.1	СГУ.2
Составные части изделия:		
Блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М	1*	1*
Контроллер универсальный МИКОНТ-186	1*	1*
Датчик расхода газа ДРУ.1	1	-
Датчик расхода газа ДРУ.2	-	1
Термопреобразователь с унифицированным токовым выходным сигналом 4-20 мА ТСМУ, ТСПУ; пределы основной приведённой погрешности $\pm 0,25\%$, $\pm 0,5\%$	1*	1*
Термопреобразователь сопротивления типа ТСМ с номинальной статической характеристикой 100М по ГОСТ 6651-2009	1*	1*
Датчик абсолютного или избыточного давления с токовым выходным сигналом 4-20 мА; пределы основной приведенной погрешности не более $\pm 0,1\%$, $\pm 0,15\%$, $\pm 0,2\%$, $\pm 0,25\%$ (типа "Метран", "Элемер" или аналогичный по ГОСТ 22520-85)	1	1
Примечание: * - Комплектность устанавливается заказчиком		

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 и токовый сигнал 4-20 мА.

Температура измеряется с помощью датчиков температуры с токовым выходным сигналом 4-20 мА, или с помощью термопреобразователей сопротивления типа ТСМ с номинальной статической характеристикой 100М по ГОСТ 6651-2009;

Давление измеряется с помощью датчиков абсолютного или избыточного давления с токовым выходным сигналом 4-20 мА.

Сигналы от измерительных преобразователей поступают на входы блока вычисления расхода микропроцессорного БВР.М или контроллера универсального

МИКОНТ-186 (далее – контроллер МИКОНТ), осуществляющих вычисление расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям в соответствии с установленным алгоритмом.

Датчики расхода газа ДРУ, входящие в состав счётчиков, могут поставляться отдельно в качестве измерительных преобразователей объема и объемного расхода газа в рабочих условиях для использования в составе любых систем, измерительных комплексов и других изделий, обеспечивающих приём и обработку импульсных сигналов с максимальной частотой 1000 Гц, или токовых сигналов 4-20 мА.

Датчики расхода газа ДРУ одного типоразмера являются взаимозаменяемыми.

Счётчики СГУ имеют две модификации по исполнению – СГУ.1 (с однолучевым датчиком расхода ДРУ.1) и СГУ.2 (с двухлучевым датчиком расхода ДРУ.2) и типоразмеры в соответствии с типоразмерами датчиков расхода, входящими в состав счётчика.

Блок БВР.М и контроллер МИКОНТ обеспечивают выполнение следующих функций:

- приём и обработку сигналов, поступающих с датчиков расхода, давления и температуры;
- вычисление объема газа, приведенного стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;
- измерение времени работы при включенном питании и индикацию часов реального времени;
- регистрацию и накопление информации об объеме газа, в рабочих условиях и приведенных к стандартным условиям, времени работы счетчика и архивирование, в т.ч. среднечасовых значений параметров газа: расход, давление, температура;
- передачу информации на верхний уровень с помощью стандартного интерфейса RS232 или RS485 и информации об объеме газа в виде импульсного сигнала;
- отображение текущих параметров потока газа, текущей информации о среднечасовых и итоговых параметрах на экране индикатора-дисплея;
- запись сохраняемой информации на карту памяти по запросу оператора с помощью встроенного считывателя;
- автоматическое сохранение информации (архивов) при отключении питания;
- защита от несанкционированного изменения настроечных параметров.

Типоразмеры и модификации счётчиков СГУ определяются типоразмерами и модификациями датчиков расхода ДРУ. Типоразмеры и модификации счётчика СГУ базовой комплектации и диапазоны эксплуатационных расходов газа (при рабочих условиях) приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Типоразмеры и модификации счетчиков СГУ

Типоразмер и модификация счётчика СГУ	Типоразмер и модификация датчика расхода	Диаметр условного прохода трубопровода Ду, мм	Избыточное давление измеряемой среды в диапазоне, МПа	Диапазон эксплуатационных скоростей (расходов), м/с (м ³ /ч)	
				V _{min} (Q _{min})	V _{max} (Q _{max})
СГУ.1-50	ДРУ.1-50	50	от 0 до 2,5 от 0 до 4,0	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		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)
-----------	-----------	-----	--	-----------	-------------

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
СГУ.2-200	ДРУ.2-200	200	от 0 до 2,5	0,32 (35)	33,1 (3600)
СГУ.2-300	ДРУ.2-300	300	от 0 до 4,0	0,31 (80)	29,9 (7600)

Программное обеспечение

Блок БВР.М выполнен на базе микроконтроллера, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 — Идентификационные данные ПО блока БВР.М

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО БВР.М в составе счетчика газа	СВГ+СЖУ	v002m	0x1775	CRC16
ПО БВР.М в составе счетчика свободного нефтяного газа	СВГ-ПНГ	v002m	0xA0F5	CRC16

Контроллер МИКОНТ выполнен на базе микропроцессора, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 — Идентификационные данные ПО контроллера МИКОНТ

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное программное обеспечение контроллера универсального МИКОНТ-186	ЭНЕРГОУЧЕТ	F348_2G1St5W	0xF7CC	CRC16

Электронный преобразователь датчика расхода ДРУ выполнен на базе микроконтроллера, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 — Идентификационные данные ПО датчика расхода ДРУ

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО МП ДРУ	USFM_PM_FW	4.1.01	CRC 0xD145	CRC16
ПО ИМ ДРУ	USFM_MM_FW	4.1.01	CRC 0xFAB7	CRC16

Уровень защиты ПО – «С».

Схема размещения пломб поверителя представлена на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 — Счётчик газа ультразвуковой СГУ.1



Рисунок 2 — Счётчик газа ультразвуковой СГУ.2

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, °С	от минус 50 до плюс 50
Диапазон измерений давления, МПа:	
избыточного	от 0 до 4
абсолютного	от 0,5 до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности датчика расхода ДРУ, %, при преобразовании расхода газа в рабочих условиях (в диапазоне эксплуатационных расходов) в частотный сигнал:	
- ДРУ.1:	
в диапазоне от Q_{min} до $0,03Q_{max}$, %	±2,0
в диапазоне от $0,03Q_{max}$ до Q_{max} , %	±1,5
- ДРУ.2	
в диапазоне от Q_{min} до $0,03Q_{max}$, %	±2,0
в диапазоне от $0,03Q_{max}$ до Q_{max} , %	±1,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности датчиков расхода ДРУ.1, ДРУ.2, %, при преобразовании расхода газа в рабочих условиях (в диапазоне эксплуатационных расходов) в токовый сигнал 4-20 мА	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объёма газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне эксплуатационных расходов:	
для СГУ.1, %	±2,0; ±2,5
для СГУ.2, %	±1,5; ±2,0; ±2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры газа, °С	±0,8
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении избыточного давления газа*, %	±0,85

* — в диапазоне от 30% до 100% верхнего предела датчика давления

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени работы, %	±0,1
Число индицируемых разрядов, отображающих информацию об объеме газа нарастающим итогом, не менее	6
Цена единицы младшего разряда, отображающего информацию об объеме газа нарастающим итогом, м ³	10 ^{-n**}
Температура окружающей среды:	
для датчиков расхода, температуры и давления, °С	от минус 40 до плюс 50
для блока БВР.М и контроллера МИКОНТ, °С	от плюс 5 до плюс 50
Параметры электрической сети питания счётчика:	
напряжение, В	220 ± 22
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность счётчика при подключенных датчиках в базовой комплектации, В•А, не более	25
Максимальная длина линии связи между датчиками и вычислителем, м, не более	500
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96:	
блока БВР.М и контроллера МИКОНТ	IP40
датчика расхода ДРУ	IP65
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.14	1ExdIICT6X
Габаритные размеры датчика расхода ДРУ, мм, не более	670x550x660
Масса счётчика в упаковке, кг, не более	230
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт счётчика газа) типографским способом, на корпуса вычислителей методом наклейки, на таблички, размещённые на корпусе датчика методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счётчиков соответствует таблице 6.

Таблица 6 — Комплект поставки счетчиков СГУ

Обозначение	Наименование	Количество
1	2	3
	Счетчик газа ультразвуковой СГУ	1*
373.01.00.000 РЭ	Датчик расхода газа ультразвуковой ДРУ. Руководство по эксплуатации	1
373.01.00.000 ПС	Датчик расхода газа ультразвуковой ДРУ. Паспорт	1
373.00.00.000 РЭ	Счётчик газа ультразвуковой СГУ. Руководство по эксплуатации.	1
373.00.00.000 ПС	Счётчик газа ультразвуковой СГУ. Паспорт.	1
373.00.00.000 МИ	Инструкция. ГСИ. Счётчики газа ультразвуковые СГУ. Методика поверки.	1

* - Определяется в соответствии с заказом согласно таблице 1.

** — где n=0,1,2...5

Поверка

осуществляется по документу 373.00.00.000 МИ "Инструкция. ГСИ. Счётчики газа ультразвуковые СГУ. Методика поверки", утверждённому ГЦИ СИ ФБУ "Тюменский ЦСМ" 18 марта 2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- Установка поверочная газовая УПГ, с диапазоном воспроизведения расхода от 2,0 до 8000 м³/ч и относительной погрешностью 0,35 %.
- Калибратор измерительных каналов КИК-М
- Магазин сопротивлений Р4831

Средства поверки для средств измерений, входящих в состав СГУ указаны в документах на их поверку.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации "Счётчик газа ультразвуковой СГУ. Руководство по эксплуатации" 373.00.00.000 РЭ.

ГОСТ Р 8.740-2011. ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков.

ГОСТ Р 8.741-2011. ГСИ. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений.

Технические документы, устанавливающие требования к счётчикам газа ультразвуковым СГУ

ТУ 4213-028-12530677-2012 "Счётчики газа ультразвуковые СГУ. Технические условия"

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп» 454106, г. Челябинск, ул. Неглинная, 21, тел. (351) 793-80-28, факс (351) 742-68-84, E-mail: info@elmetro.ru, www.elmetro.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Тюменский ЦСМ», г. Тюмень, ул. Минская, дом 88, тел 3452-206295, факс 3452-280084, E-mail: mail@csm72.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30024-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.