



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.29.024.A № 49637

Срок действия до 23 января 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Счетчики газа вихревые СВГ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Открытое акционерное общество Инженерно-производственная фирма
"Сибнефтеавтоматика", г.Тюмень

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 13489-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
311.00.00.000-03 МИ

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **3 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 23 января 2013 г. № 34

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." 2013 г.

Серия СИ

№ 008394

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики газа вихревые СВГ

Назначение средства измерений

Счетчики газа вихревые СВГ (далее –счетчики газа) предназначены для измерения:

- расхода и объема природного, свободного (попутного) нефтяного газа и других газов (воздух, азот, кислород, диоксид углерода, аргон), приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, с плотностью при стандартных условиях не менее $0,6 \text{ кг/м}^3$, температурой от минус 40 до плюс 50 °С и избыточным давлением до 4,0 МПа (по специальному заказу до 16,0 МПа);

- объема газа, приведенного к стандартным условиям и массы конденсата газового стабильного, извлекаемых из газоконденсатных скважин, с температурой от минус 40 до плюс 50 °С и избыточным давлением до 16,0 МПа.

Счетчики газа предназначены как для технологического контроля, так и для использования в системах коммерческого и технологического учета газа, конденсата различных отраслей промышленности.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков газа состоит в измерении параметров газовой среды (расхода, температуры, избыточного давления, плотности) с помощью соответствующих измерительных преобразователей и последующего вычисления расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям и массы конденсата стабильного газового.

В составе счетчиков газа используются:

- датчики расхода газа ДРГ.М, ДРГ.МЗ, ДРГ.МЗЛ (Номер Госреестра 26526-06), обеспечивающие линейное преобразование объемного расхода (скорости) газа при рабочем давлении в электрический частотный сигнал или электрический импульсный сигнал с нормированной ценой и в токовый сигнал 4-20 мА;

- вычислитель, со встроенным программным обеспечением (ПО), обеспечивающий измерение входных сигналов с датчиков расхода, температуры, давления, плотности и вычисление по заданным алгоритмам параметров газа и газоконденсатных смесей, в качестве которого используются:

- блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М (далее - блок БВР.М);
- контроллер универсальный МИКОНТ-186 (ТУ 4012-001-50272420-2006);
- теплоэнергоконтроллер ТЭКОН 17 (ТУ 4213-041-44147075-2000);
- теплоэнергоконтроллер ИМ2300 (ИМ 23.00.00.001 ТУ);

- датчики температуры, давления и плотности с токовым выходом 4-20 мА.

Счетчики газа являются многоканальными по количеству измерительных каналов (три и более датчиков, подключаемых к одному вычислителю) и имеют в зависимости от модификации используемого датчика расхода газа (ДРГ.М; ДРГ.МЗ; ДРГ.МЗЛ) и используемого типа вычислителя модификации: СВГ.М; СВГ.МЗ; ИК-СВГ.МЗ; СВГ.МЗЛ; СВГ.Т.

В состав счетчика газа модификация СВГ.М (базовое исполнение) входят:

- вычислитель - блок вычисления расхода микропроцессорный БВР.М или контроллер универсальный МИКОНТ-186 (далее - контроллер МИКОНТ-186) - 1 шт.;
- датчик расхода газа модификация ДРГ.М (далее - датчик расхода ДРГ.М) - 1 шт.;
- датчик температуры с унифицированным токовым выходом - 1 шт.;
- датчик давления с унифицированным токовым выходом - 1 шт.

В состав счетчика газа модификация СВГ.МЗ (базовое исполнение) входят:

- вычислитель - блок БВР.М или контроллер МИКОНТ-186 - 1 шт.;
- датчик расхода газа модификация ДРГ.МЗ (далее - датчик расхода ДРГ.МЗ) - 1 шт.;
- датчик температуры с унифицированным токовым выходом - 1 шт.;
- датчик давления с унифицированным токовым выходом - 1 шт.

В состав счетчика газа модификация ИК-СВГ.МЗ (для измерения газа и конденсата - базовое исполнение) входят:

- вычислитель - блок БВР.М или контроллер МИКОНТ-186 - 1 шт.;
- датчик расхода ДРГ.МЗ - 1 шт.;
- датчик температуры с унифицированным токовым выходом - 1 шт.;
- датчик давления с унифицированным токовым выходом - 1 шт.;
- плотномер 804 с унифицированным токовым выходом - 1 шт.

В состав счетчика газа модификация СВГ.МЗЛ (базовое исполнение) входят:

- вычислитель - блок БВР.М или контроллер МИКОНТ-186 - 1 шт.;
- датчик расхода газа модификация ДРГ.МЗЛ (далее - датчик расхода ДРГ.МЗЛ) - 1 шт.;

- датчик температуры с унифицированным токовым выходом - 1 шт.;
- датчик давления с унифицированным токовым выходом - 1 шт.

В состав счетчика газа модификация СВГ.Т (базовое исполнение) входят:

- вычислитель - теплоэнергоконтроллер ТЭЖОН 17 или ИМ2300 - 1 шт.;
- датчик расхода ДРГ.М - 1 шт.;
- датчик температуры с унифицированным токовым выходом - 1 шт.;
- датчик давления с унифицированным токовым выходом - 1 шт.

Фотографии модификаций счетчиков газа из типоразмерного ряда представлены на рисунках 1-5.



Рисунок 1 – Счетчик газа вихревой СВГ.М-400.



Рисунок 2 – Счетчик газа вихревой СВГ.М3-200.



Рисунок 3 – Счетчик газа вихревой СВГ.МЗЛ-400.



Рисунок 4 – Счетчик газа вихревой ИК-СВГ.М3-200.



Рисунок 5 – Счетчик газа вихревой СВГ.Т-2500.

Блок БВР.М и контроллер МИКОНТ-186 обеспечивают выполнение следующих функций:

- настройка частотных каналов измерения расхода на любой типоразмер датчиков расхода, входящих в состав счетчика газа;
- настройка токовых каналов на диапазон измерения датчиков температуры, плотномеров и на верхний предел измерения датчиков давления;
- измерение основных параметров газа и газоконденсатных смесей: расхода, температуры, давления, плотности;
- измерение времени наработки и индикацию часов реального времени;
- вычисление параметров газа и газоконденсатных смесей по следующим алгоритмам:
 - алгоритм вычисления объема (расхода) природного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 с определением коэффициента сжимаемости по методу NX19 мод.;
 - алгоритм вычисления объема и расхода свободного (попутного) нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с ГСССД МР 113-03;
 - алгоритм вычисления объема (расхода) газа, приведенного к стандартным условиям, и массы конденсата стабильного газового, извлекаемых из газоконденсатной скважины в соответствии с методикой измерений;
 - алгоритм вычисления объема (расхода) газов (воздух, азот, кислород, диоксид углерода, аргон), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с таблицами ГСССД;
- регистрация и хранение информации (создание архива) о среднечасовых значениях параметров газа по температуре, давлению, плотности, расходу и информации итоговых параметров (объеме газа, массы конденсата и времени наработки), глубина архива не менее три месяца, блок БВР.М дополнительно обеспечивает регистрацию и хранение информации в "посуточном" архиве (с глубиной архива один год) и в "помесячном" архиве (с глубиной архива 10 лет);
- передача информации на верхний уровень при помощи протокола ModBUS в форматах ASCII и RTU с использованием стандартных интерфейсов RS485 или RS232.
- запись сохраняемой информации на USB Flash-накопитель емкостью не более 4 Гб (контроллер МИКОНТ-186) или карту памяти (SD /MMC) емкостью от 8 до 2048 Мб (блок БВР.М), по запросу оператора;
- отображение мгновенных параметров газа, текущей информации о среднечасовых и итоговых параметрах и просмотр предыдущей информации об итоговых параметрах на экране индикатора-дисплея;
- сохранение информации о среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных и итоговых параметрах при отключении питания.

Сведения о программном обеспечении

Контроллер МИКОНТ-186 выполнен на базе микропроцессора, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

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	“ЭНЕРГО-УЧЕТ”	F348_2G1St5W	F7CC	CRC16

Блок БВР.М выполнен на базе микроконтроллера, встроенное ПО имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

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
ПО БВР.М в составе счетчика газа и конденсата	СВГ-ИК	v002m	0xE05A	CRC16

Информация о версии и контрольной сумме доступна через меню блока БВР.М и контроллера МИКОНТ-186.

В блоке БВР.М и контроллере МИКОНТ-186 отсутствует возможность внесения несанкционированных изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов (выходных клемм RS232/RS485 в клеммном отсеке, карта памяти SD, порт USB) или меню прибора (с клавиатуры).

Защита блока БВР.М и контроллера МИКОНТ-186 от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением пломбы на корпус прибора.

Схема пломбировки приборов от несанкционированного доступа представлена на рисунках 6, 7.

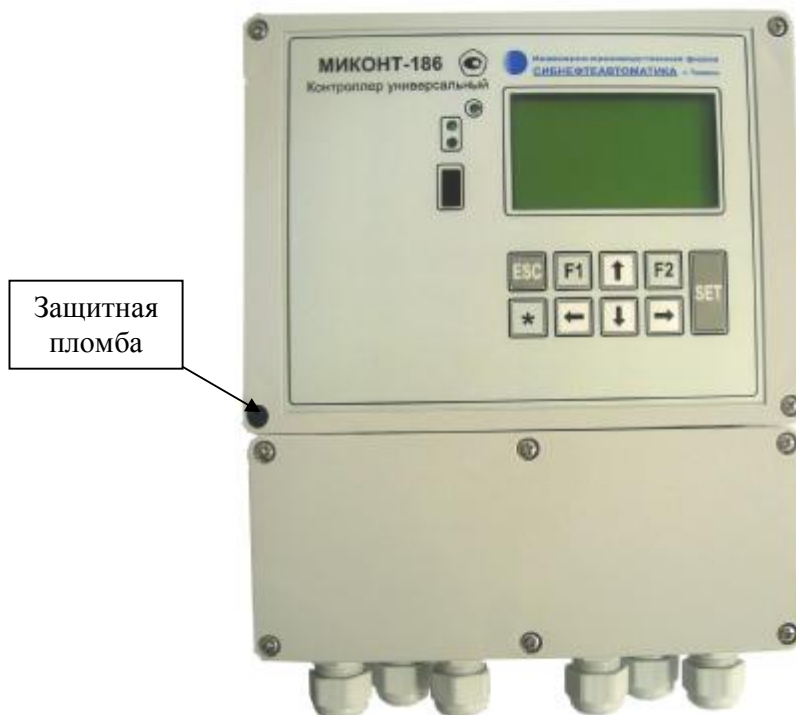


Рисунок 6 – Схема пломбировки контроллера МИКОНТ-186 от несанкционированного доступа.

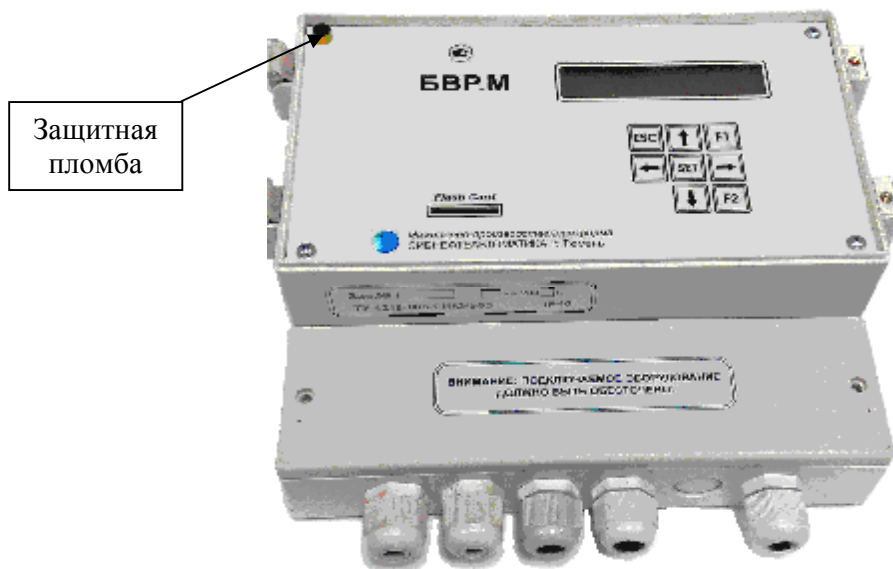


Рисунок 7– Схема пломбировки блока БВР.М от несанкционированного доступа.

Изменение настроек ПО блока БВР.М и контроллера МИКОНТ-186, в части привязки входных измерительных каналов к типоразмерам подключаемых датчиков (расхода, температуры, давления, плотности), производится по специальному паролю, изменения настроек вступают в силу только после сохранения проведенных изменений в ПЗУ приборов, при этом в архиве (энергонезависимой памяти) формируется специальная запись (вход по "паролю") с идентификацией даты, времени, всех проведенных операций и прав доступа ("пароль").

Уровень защиты ПО – "С" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1. Типоразмеры счетчиков газа определяются типоразмерами и модификациями датчиков расхода. Типоразмеры (базовое исполнение) и диапазоны эксплуатационных расходов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Модификация и типоразмер счетчика	Модификация и типоразмер датчика расхода	Номинальный диаметр трубопровода, мм	Диапазон эксплуатационных расходов, м ³ /ч (при рабочих условиях)		Тип вычислителя
			наименьший Q _{min} (*)	Наибольший Q _{max}	
1	2	3	4	5	6
СВГ.М-160/80	ДРГ.М-160/80	50, 80	1(2)	80	БВР.М или МИКОНТ-186
СВГ.М-160	ДРГ.М-160	50, 80	4(8)	160	
СВГ.М-400	ДРГ.М-400	80, 50	10(20)	400	
СВГ.М-800	ДРГ.М-800	80	20(40)	800	
СВГ.М-1600	ДРГ.М-1600	80	40(80)	1600	
СВГ.М-2500	ДРГ.М-2500	100	62,5(125)	2500	
СВГ.М-5000	ДРГ.М-5000	150	125(250)	5000	
СВГ.М-10000	ДРГ.М-10000	200	250(500)	10000	
СВГ.МЗ-100	ДРГ.МЗ-100	100	125	2500	
СВГ.МЗ-150	ДРГ.МЗ-150	150	250	5000	
СВГ.МЗ-200	ДРГ.МЗ-200	200	500	10000	
СВГ.МЗ-300	ДРГ.МЗ-300	300	1125	22500	
СВГ.МЗ-400	ДРГ.МЗ-400	400	2000	40000	
СВГ.МЗ-500	ДРГ.МЗ-500	500	3125	62500	
СВГ.МЗ-600	ДРГ.МЗ-600	600	4500	90000	
СВГ.МЗ-700	ДРГ.МЗ-700	700	6125	122500	

1	2	3	4	5	6
СВГ.МЗ-800	ДРГ.МЗ-800	800	8000	160000	БВР.М или МИКОНТ- 186
СВГ.МЗ-1000	ДРГ.МЗ-1000	1000	12500	250000	
СВГ.МЗЛ-100	ДРГ.МЗЛ-100	100	125	2500	
СВГ.МЗЛ-150	ДРГ.МЗЛ-150	150	250	5000	
СВГ.МЗЛ-200	ДРГ.МЗЛ-200	200	500	10000	
СВГ.МЗЛ-300	-	300	1125	22500	
СВГ.МЗЛ-400	400(1000)	400	2000	40000	
СВГ.МЗЛ-500	ДРГ.МЗЛ-200	500	3125	62500	
СВГ.МЗЛ-600	-1000	600	4500	90000	
СВГ.МЗЛ-700		700	6125	12500	
СВГ.МЗЛ-800		800	8000	160000	
СВГ.МЗЛ-1000		1000	12500	250000	
ИК-СВГ.МЗ-100	ДРГ.МЗ-100	100	62,5**	625	
ИК-СВГ.МЗ-150	ДРГ.МЗ-150	150	125**	1250	
ИК-СВГ.МЗ-200	ДРГ.МЗ-200	200	250**	2500	
СВГ.Т-160/80	ДРГ.М-160/80	50, 80	1(2)	80	ТЭКОН 17 или ИМ2300
СВГ.Т-160	ДРГ.М-160	50, 80	4(8)	160	
СВГ.Т-400	ДРГ.М-400	80, 50	10(20)	400	
СВГ.Т-800	ДРГ.М-800	80	20(40)	800	
СВГ.Т-1600	ДРГ.М-1600	80	40(80)	1600	
СВГ.Т-2500	ДРГ.М-2500	100	62,5(125)	2500	
СВГ.Т-5000	ДРГ.М-5000	150	125(250)	5000	
СВГ.Т-10000	ДРГ.М-10000	200	250(500)	10000	
* В скобках приведено значение нижнего предела по расходу (Q_{\min}) при избыточном давлении измеряемой среды в диапазоне от 0,0 до 0,05 МПа					
** По специальному заказу значение нижнего предела по расходу может быть уменьшено до значения в диапазоне от $0,025 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\min}					

2. Основные технические характеристики счетчиков газа приведены в таблице 4.

Таблица 4

Показатель		Ед. изм.	Модификация счетчика газа			
			СВГ.М	СВГ. Т	СВГ.МЗ, СВГ.МЗЛ	ИК- СВГ.МЗ
1	2	3	4	5	6	
1.	Количество подключаемых датчиков расхода (контролируемых газопроводов)	шт	1-3	1-3	1-3	1
2.	Количество подключаемых датчиков температуры	шт	1-3	1-3	1-3	1
3.	Количество подключаемых датчиков давления	шт	1-3	1-3	1-3	1
4.	Количество подключаемых плотномеров	шт	-	-	-	1
5.*	Пределы основной относительной погрешности счетчика газа при измерении: - объема газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне эксплуатационных расходов - массы конденсата стабильного газового		$\pm 2,5 \%$ -	$\pm 2,5 \%$ -	$\pm 2,5 \%$ -	$\pm 5,0 \%$ $\pm 15,0 \%$
6.	Изменение температуры газа и окружающего воздуха в рабочих пределах не приводят к выходу относительной погрешности определения объема газа, приведенного к стандартным условиям, за пределы нормальной области значений					
7.	Пределы абсолютной погрешности при измерении температуры газа	°С	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
8.	Пределы основной относительной погрешности при измерении избыточного давления газа в диапазоне от 20 до 100 % верхнего предела датчика давления		$\pm 1,5 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1,5 \%$

1	2	3	4	5	6	
9.	Пределы основной погрешности при измерении времени наработки		±0,1 %	±0,1 %	±0,1 %	2 с за сутки
10.	Число индицируемых разрядов, отображающих информацию об объеме газа нарастающим итогом		не менее шести цифр с плавающей запятой			
11.	Цена единицы младшего разряда, отображающего информацию об объеме газа нарастающим итогом	м ³	10 ⁻ⁿ , где n=0,1,2,..5;			
12.	Длина линии связи между датчиками и вычислителем, до	м	500	500	500	500
13.	Масса счетчика газа в упаковке, не более	кг	65	65	65	65
* Фактические пределы погрешности счетчика газа при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, в реальных условиях могут быть определены в соответствии с методикой измерения 311.00.00.000 МВИ.01 (природный газ) или 311.00.00.000 МВИ.02 (путный нефтяной газ)						

Пределы относительной погрешности блока БВР.М и контроллера МИКОНТ-186:

- при измерении объема (расхода) газа, приведенного к стандартным условиям ±0,35 %
- по каналам измерения частоты (расхода газа при рабочих условиях) ±0,1 %
- в режиме измерения времени наработки ±0,1 %

Пределы приведенной погрешности блока БВР.М и контроллера МИКОНТ-186 по типовым каналам ±0,1 %

Пределы приведенной погрешности датчиков температуры ±0,5 %

Пределы приведенной погрешности датчиков давления ±0,25 %

Пределы допускаемой абсолютной погрешности плотномеров 804, кг/м³ ±0,5

Счетчики газа могут эксплуатироваться при следующих условиях:

- датчики расхода, температуры, давления, плотномеры – при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С;
- вычислитель при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С и относительной влажности до 90 % при плюс 25 °С;
- электрическое питание счетчиков газа от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 198 до 242 В.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой блока БВР.М и оболочкой контроллера МИКОНТ-186 по ГОСТ 14254-96 IP40

Потребляемая мощность вычислителя:

- блока БВР.М (при отключенных датчиках), В·А, не более 5

- контроллера МИКОНТ-186 (при отключенных датчиках), В·А, не более 15

Габаритные размеры составных частей счетчика газа указаны в эксплуатационной документации на них.

Средняя наработка на отказ составных частей счетчика газа, ч, не менее 75000

Средний срок службы счетчика газа не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт счетчика газа) типографским способом, на корпусе вычислителя методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика газа соответствует таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол.	Примечание
Счетчик газа СВГ.М - _____	1 шт.	состав согласно заказу
Паспорт 311.00.00.000-01 ПС	1 экз.	модификация СВГ.М

Наименование	Кол.	Примечание
Руководство по эксплуатации 311.00.00.000-01 РЭ	1 экз.	модификация СВГ.М
Счетчик газа СВГ.Т - _____	1 шт.	состав согласно заказу
Паспорт 311.00.00.000-02 ПС	1 экз.	модификация СВГ.Т
Руководство по эксплуатации 311.00.00.000-02 РЭ	1 экз.	модификация СВГ.Т
Счетчик газа СВГ.МЗ(Л) - _____	1 шт.	состав согласно заказу
Паспорт 311.00.00.000-04 ПС	1 экз.	модификация СВГ.МЗ(Л)
Руководство по эксплуатации 311.00.00.000-04 РЭ	1 экз.	модификация СВГ.МЗ(Л)
Счетчик газа ИК-СВГ.МЗ- _____	1 шт.	состав согласно заказу
Паспорт 311.00.00.000-05 ПС	1 экз.	модификация ИК-СВГ.МЗ
Руководство по эксплуатации 311.00.00.000-05 РЭ	1 экз.	модификация ИК-СВГ.МЗ
Инструкция 311.00.00.000-03 МИ "ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки"	1 экз.	по специальному заказу

Поверка

осуществляется по инструкции 311.00.00.000-03 МИ «ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ "Тюменский ЦСМ" в августе 2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке счетчиков газа, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип средства поверки и оборудования	Требуемые технические характеристики
Установка поверочная УПГ-800	Объемный расход от 1 до 800 м ³ /ч Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,33 %
Установка поверочная УПГ-1600	Объемный расход от 8 до 1600 м ³ /ч Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,33 %
Установка поверочная УПВ-01	Объемный расход от 40 до 10000 м ³ /ч Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,33 %
Частотомер типа ЧЗ-63/1. ДЛИ2.721.007 ТУ	Пределы допускаемой погрешности измерения частоты ($\pm 3 \cdot 10^{-6}$) Гц
Универсальный цифровой вольтметр В7-78/1	Пределы допускаемой погрешности измерения тока не более ±0,035 %.
Термостат жидкостный Термотест-150	Пределы абсолютной погрешности ±0,02 °С.
Манометр грузопоршневой МП-60	Класс точности 0,05 второго разряда
Секундомер типа СТЦ-1 ТУ 25-07-1353-77	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени ±0,01 %
Установка ТЕСТ-2 УПГ.00.00.000	- источники тока 0-20 мА, количество не менее 2, дискретность 1 мА; - управляемые генераторы импульсов частотой 5-250 Гц, количество не менее 2.

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования с характеристиками, не уступающими указанным в таблице 6.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в следующих документах:

- ГОСТ 30319.2-96 "Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости";

- Методика ГСССД МР 113-03 "Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263 ... 500 К при давлении до 15 МПа";

- Рекомендация "ГСИ. Объем газа и масса конденсата стабильного, извлекаемых из газоконденсатной скважины. Методика выполнения измерений измерительным комплексом СВГ.МЗ" (аттестована ФГУП ВНИИР, свидетельство №7801-10 от 28.04.2010);

