

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества газа на нагнетательную скважину № 1338 АО «ВЧНГ»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества газа на нагнетательную скважину №1338 АО «ВЧНГ» (далее – СИКГ) предназначена для измерения в автоматизированном режиме расхода и объема свободного нефтяного газа (далее - газа), приведенных к стандартным условиям, отображения и регистрации результатов измерений газа, поступающего на нагнетательную скважину № 1338.

### Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ основан на использовании косвенного метода измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по результатам измерений массового расхода и массы газа, определении компонентного состава газа, плотности газа при стандартных условиях (далее – плотности) и последующим вычислении по этим значениям объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

СИКГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления. Монтаж и наладка СИКГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКГ и эксплуатационными документами ее компонентов.

СИКГ представляет собой изделие, включающее:

- технологическую часть;
- систему сбора и обработки информации (далее – СОИ);
- комплект запасных частей.

В состав технологической части входят одна измерительная линия DN100.

В состав рабочей ИЛ ходят следующие СИ:

- счетчик-расходомер массовый Micro Motion с первичным преобразователем модели F, производства фирмы «Micro Motion Inc.», США. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 45115-16;

- преобразователь давления измерительный 3051S, производства АО «Промышленная группа «Метран», г.Челябинск. Регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 66525-17.

- датчик температуры Rosemount 644 с термопреобразователем сопротивления Rosemount 0065 (Регистрационный № 69487-17), производства фирмы «АО «ПГ «Метран», Челябинск. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 63889-16;

- манометр показывающий МП, производства ООО НПО «ЮМАС», г. Москва. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 59554-14;

- термометр биметаллический показывающий ТБП, производства ООО НПО «ЮМАС», г.Москва. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 51087-12.

Компонентный состав газа определяется в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008.

Плотность газа определяется согласно ГОСТ 31369-2008, значение плотности при стандартных условиях может изменяться в диапазоне от 0,7 до 1,2 кг/м<sup>3</sup>.

В состав СОИ для вычисления расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, входит:

контроллер измерительный FloBoss 107, производства Фирма «Emerson Process Management / Remote Automation Solutions / Bristol Inc.», США. Регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 59616-15.

В контроллер измерительный Floboss 107 со счетчика-расходомера массового поступает информация о массовом расходе газа по измерительному трубопроводу (далее – ИТ), компонентный состав газа определяют в аккредитованной испытательной лаборатории в соответствии с ГОСТ 31371.7-2008. Значения плотности газа при стандартных условиях далее вносятся в контроллер измерительный Floboss 107. По данным компонентного состава и плотности газа контроллер измерительный Floboss 107 производит вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Принцип действия счетчиков-расходомеров основан на использовании сил Кориолиса, действующих на элементы среды, двигающейся по петле трубопровода, которая колеблется с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через неё электрического тока заданной частоты. Базовый процессор счетчика-расходомера постоянно подстраивает частоту вынуждающих колебаний с тем, чтобы она совпадала с собственной (резонансной) частотой колебаний петли, которая в свою очередь зависит от плотности среды, протекающей через полость счётчика-расходомера. Сопоставляя полученную в результате подстройки резонансную частоту колебаний со значениями резонансных частот, полученных при калибровке на средах с известной плотностью, счетчик-расходомер имеет возможность определить плотность протекающей через него среды. Так как направления сил Кориолиса противоположны для элементов среды, двигающихся в различных направлениях относительно оси вращения, то при наличии потока петля в целом совершает колебания изгиба (противоположные участки петли совершают угловые перемещения относительно точки крепления со сдвигом по времени). Вследствие этого, между гармоническими колебаниями противоположных участков петли возникает измеряемая разность фаз, которая используется для определения массового расхода жидкости или газа. Параметры колебаний петли измеряются с помощью катушек индуктивности.

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение температуры, давления, массового расхода (массы) свободного нефтяного газа;
- автоматическое вычисление объемного расхода (объема) приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;
- отображение результатов измерений и данных архивов на жидкокристаллическом дисплее;
- регистрация и хранение результатов измерений в базе данных для последующей печати и формирования отчетов;
- автоматическое вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям. Возможность ручного ввода данных (компонентного состава, плотности газа при стандартных условиях);
- ручной отбор проб газа.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее - ПО) СИКГ базируется на программном обеспечении контроллера измерительного FloBoss 107.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	W68228
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.02
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x75EF
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч	
- минимальный	416,66
- максимальный	14258,7
Массовый расход газа, кг/ч	
- минимальный	500
- максимальный	10000
Избыточное давление газа, МПа	
- минимальное	14
- максимальное	27
Температура газа, °С	
- минимальная	+ 1
- максимальная	+ 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, по данной методике измерений, %	±2,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Режим работы	непрерывный
Диапазон температур окружающей среды, °С	от +5 до +40
Габаритные размеры технологического оборудования, м, не более	
- высота	1,5
- ширина	0,5
- длина	3,31
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	18000
Срок службы, лет, не менее	20

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4– Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества газа на нагнетательную скважину № 1338 АО «ВЧНГ»	заводской № 4216.18/051	1 шт.
Паспорт	АМЭ 051.00.00.00.000 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АМЭ 051.00.00.00.000 РЭ	1 шт.
Методика поверки	МП 1003-13-2019	1 шт.

## Поверка

осуществляется по документу МП 1003-13-2019 «ГСИ. Система измерений количества газа на нагнетательную скважину № 1338 АО «ВЧНГ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 10.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единиц силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 (диапазон воспроизведения постоянного электрического тока от 4 до 20 мА);
- рабочий эталон единицы электрического сопротивления 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 (диапазон воспроизведения единицы электрического сопротивления от 1 до 4000 Ом);
- рабочий эталон единицы частоты 4-го разряда согласно ГОСТ 8.129-2013 (диапазон воспроизведения единицы частоты от 0,1 до 15000 Гц);
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (регистрационный № 303-91), диапазон измерений от 0 до плюс 55 °С, цена деления 0,1 °С;
- барометр-анероид БАММ-1 (регистрационный № 5738-76, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па);
- гигрометр психрометрический ВИТ (регистрационный № 9364-08), диапазон измерений относительной влажности от 30% до 80%, цена деления термометров 0,5 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ.

## Сведения о методиках (методах) измерений

«ГСИ. Методика измерений объемного расхода и объема свободного нефтяного газа СИКГ на нагнетательную скважину №1338 АО «ВЧНГ», свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/145013-18 регистрационный номер ФР.1.29.2018.31779

## Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества газа на нагнетательную скважину №1338 АО «ВЧНГ»

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 №2825 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

ГОСТ Р 8.733–2011 ГСИ. Системы измерения количества и параметров свободного нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования

Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 №179 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Нефтемонтаждиагностика» (ЗАО «НМД»)  
ИНН 0277010224  
Адрес: 450104, г. Уфа, Уфимское шоссе, д.13а  
Тел./факс: +7 (347) 246-25-03  
E-mail: [winfo@nmdcomp.ru](mailto:winfo@nmdcomp.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ»  
(ООО «Автоматизация-Метрология-ЭКСПЕРТ»)  
ИНН 0276115746  
Адрес: 450076, г. Уфа, ул. Чернышевского, д.82, оф. 612  
Тел./факс: +7 (347) 286-53-50  
E-mail: [info@ame-info.ru](mailto:info@ame-info.ru)

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-  
исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)  
Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»  
Тел.: +7 (843) 272-70-62, +7 (843) 272-11-24  
Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)  
E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Аттестат аккредитации ВНИИР – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.