

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа «Блок учета и регулирования газа УРГ-1/1. Павловское нефтяное месторождение»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа (далее – СНГ) «Блок учета и регулирования газа УРГ-1/1. Павловское нефтяное месторождение» (далее – СИКГ) предназначена для измерения количества, регулирования расхода и давления свободного нефтяного газа, отделяемого на ДНС-0112, расположенной в Чернушинском районе Пермского края на территории ЦДНГ-1 Павловского месторождения нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих от преобразователей объемного расхода (объема), абсолютного давления и температуры. При помощи системы обработки информации (далее – СОИ) автоматически рассчитывается коэффициент сжимаемости СНГ и плотность СНГ при стандартных условиях в соответствии с ГСССД МР 113-03. Далее автоматически выполняется расчет объемного расхода (объема) СНГ, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 на основе измерений объемного расхода (объема) при рабочих условиях, абсолютного давления, температуры СНГ и рассчитанного коэффициента сжимаемости СНГ.

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.

Состав и технологическая схема СИКГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение температуры, давления, объемного расхода (объема) СНГ;
- архивирование объемного расхода (объема) в рабочих условиях и 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.

Система измерений состоит из 5 измерительных трубопроводов (далее – ИТ):

СИКГ-1 DN100;

СИКГ-2 DN25;

СИКГ-3 DN25;

СИКГ-4. Основная линия DN25;

СИКГ-4. Резервная линия DN25.

В состав СИКГ входят следующие основные средства измерений:

На ИТ СИКГ1 устанавливаются следующие средства измерений (далее – СИ):

- Датчик расхода газа ДРГ.М-1600К Вн (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - Регистрационный №) 26256-06). Диапазон расходов при рабочих условиях от 40 до 1600 м³/ч. Пределы основной относительной погрешности датчика расхода ДРГ.М по импульсному выходу и цифровому индикатору

в диапазоне от Q_{\min} до $0,1Q_{\max} \pm 1,5 \%$;

в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max} \pm 1,0 \%$;

в диапазоне $0,9Q_{\max}$ до $Q_{\max} \pm 1,5 \%$.

Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды от 20 °С до любого значения в диапазоне от плюс 50 до 400 °С, не более $\pm 0,065$ % (изменение температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С является не влияющим фактором). Выходной сигнал импульсный.

- Преобразователь давления измерительный 2088 (Регистрационный № 16825-08). Предел измерений абсолютного давления 1 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,075$ % от диапазона измерений. Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды на каждые 28 °С $\pm (0,15ДИ_{\max} + 0,15ДИ)$ %. Выходной сигнал токовый от 4 до 20 мА;

- Преобразователь измерительный Rosemount 248 (Регистрационный № 48988-12). Диапазон измерений от минус 5 до плюс 40 °С. Пределы допускаемой приведенной основной погрешности $\pm 0,1$ %. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности на 1°С $\pm 0,004$ %. Выходной сигнал токовый от 4 до 20 мА;

- Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (Регистрационный № 53211-13). Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009. Диапазон измерений от минус 40 до плюс 85 °С;

- Термометр биметаллический ТБ-2 (-20+40)-1,0-125-6-М20 (Регистрационный № 46078-16). Диапазон измерений от минус 20 до плюс 40 °С. Класс точности 1,0;

- Манометр показывающий для точных измерений МПТИ У2-1,0 Мпа-0,6-ЦСМ-П.П.Пас-П.П.С.-Пл (Регистрационный № 26803-11). Шкала прибора от 0 до 1,0 МПа. Класс точности 0,6;

На ИТ СИКГ2-СИКГ4 устанавливаются следующие средства измерений (далее – СИ):

- Датчик расхода газа ДРГ.М-160/80К Вн (Регистрационный № 26256-06). Диапазон расходов при рабочих условиях от 1 до 80 м³/ч. Пределы основной относительной погрешности датчика расхода ДРГ.М по импульсному выходу и цифровому индикатору:

в диапазоне от Q_{\min} до $0,1Q_{\max} \pm 1,5$ %;

в диапазоне от $0,1Q_{\max}$ до $0,9Q_{\max} \pm 1,0$ %;

в диапазоне $0,9Q_{\max}$ до $Q_{\max} \pm 1,5$ %.

Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды от плюс 20 °С до любого значения в диапазоне от плюс 50 до 400 °С, не более $\pm 0,065$ % (изменение температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С является не влияющим фактором). Выходной сигнал импульсный;

- Преобразователь давления измерительный 2088 (Регистрационный № 16825-08). Предел измерений абсолютного давления 1 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,075$ % от диапазона измерений. Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды на каждые 28 °С $\pm (0,15ДИ_{\max} + 0,15ДИ)$ %. Выходной сигнал токовый от 4 до 20 мА;

- Преобразователь измерительный Rosemount 248 (Регистрационный № 48988-12). Диапазон измерений от минус 5 до плюс 40 °С. Пределы допускаемой приведенной основной погрешности $\pm 0,1$ %. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности на 1°С $\pm 0,004$ %. Выходной сигнал токовый от 4 до 20 мА;

- Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065 (Регистрационный № 53211-13). Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009. Диапазон измерений от минус 40 до плюс 85 °С;

- Термометр биметаллический ТБ-2 (-20+40)-1,0-125-6-М20 (Регистрационный № 46078-16). Диапазон измерений от минус 20 до плюс 40 °С. Класс точности 1,0;

- Манометр показывающий для точных измерений МПТИ У2-1,0 Мпа-0,6-ЦСМ-П.П.Пас-П.П.С.-Пл (Регистрационный № 26803-11). Шкала прибора от 0 до 1,0 МПа. Класс точности 0,6;

В составе СОИ применяют:

Многофункциональный вторичный прибор ИМ-2300 (Регистрационный № 14527-17).

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при преобразовании входных

сигналов для аналоговых входов $\pm 0,05$ %. Дополнительная абсолютная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, не превышает 0,5 основной погрешности на каждые 10 °С. Пределы допускаемой относительной погрешности для число-импульсных входных сигналов $\pm 0,05$ %. Пределы допускаемой основной погрешности при использовании приборов в составе комплекса учета газа $\pm 0,05$ %.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) СИКГ базируется на программном обеспечении комплекса многофункционального вторичного прибора ИМ-2300. Защита ПО СИКГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем аутентификации (введением пароля), ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи, идентификации:

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» 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	ИМ2300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	217

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики СИКГ

Наименование параметров	Характеристики
Измеряемая среда	свободный нефтяной газ
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %:	
СИКГ-1	$\pm 1,6$
СИКГ-2	$\pm 1,9$
СИКГ-3	$\pm 1,9$
СИКГ-4. Основная линия	$\pm 1,9$
СИКГ-4. Резервная линия	$\pm 1,9$
Линия газа на ГКС «Павловка» (СИКГ-1)	
Диапазон измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*, м ³ /ч	от 360 до 2019
Диапазон измерений абсолютного давления газа, МПа	от 0,1 до 0,6
Диапазон измерений температуры газа, °С	от +5 до +20
Линия газа на водогрейную установку (СИКГ-2)	
Диапазон измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*, м ³ /ч	15
Диапазон измерений абсолютного давления газа, МПа	от 0,1 до 0,6
Диапазон измерений температуры газа, °С	от +5 до +20

Продолжение таблицы 2

Наименование параметров	Характеристики
Линия газа на запальник факела(СИКГ-3)	
Диапазон измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*, м ³ /ч	8
Диапазон измерений абсолютного давления газа, МПа	от 0,1 до 0,3

Диапазон измерений температуры газа, °С	от +5 до +20
Линия продувочного газа. Основная линия(СИКГ-4)	
Диапазон измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*, м ³ /ч	15
Диапазон измерений абсолютного давления газа, МПа	от 0,1 до 0,6
Диапазон измерений температуры газа, °С	от + 5 до + 20
Линия продувочного газа. Резервная линия (СИКГ-4)	
Диапазон измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*, м ³ /ч	15
Диапазон измерений абсолютного давления газа, МПа	от 0,1 до 0,6
Диапазон измерений температуры газа, °С	от +5 до +20
* Температура +20°С, абсолютное давление 760 мм.рт.ст. согласно ГОСТ 2939-63	

Таблица 3 - Основные технические характеристики СИКГ

Наименование характеристики	Значение
Режим работы	непрерывный
Диапазон температур окружающей среды, °С: - для СИКГ - для шкафа СОИ	от - 40 до +40 от +18 до +25
Температура, поддерживаемая в СИКГ при использовании термочехлов, °С	от +5 до +30
Габаритные размеры технологического оборудования, м, не более: - высота - ширина - длина	2,29 3,22 6,3
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 и параметров свободного нефтяного газа «Блок учета и регулирования газа УРГ-1/1. Павловское нефтяное месторождение», заводской № 59	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	5065-УРГ.РЭ	1 шт.
Методика поверки	МП 0741-13-2018	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 0741-13-2018 «ГСИ. Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа «Блок учета и регулирования газа УРГ-1/1. Павловское нефтяное месторождение». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 20 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный модели MC5-R-IS (Регистрационный № 22237-08), диапазон воспроизведения токового сигнала от 0 до 25 мА, пределы допускаемой

погрешности в режиме воспроизведения сигналов силы постоянного тока $\pm(0,02\%$ от показания ± 1 мкА), воспроизведение последовательности импульсов от 0 до 9999999 имп;

- 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, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па (регистрационный № 5738-76);

- 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, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Объем и расход свободного нефтяного газа. Методика измерений системой измерений количества и параметров свободного нефтяного газа «Блок учета и регулирования газа УРГ-1/1. Павловское нефтяное месторождение», свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/1013-18, регистрационный номер ФР 1.29.2018.30912.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров свободного нефтяного газа «Блок учета и регулирования газа УРГ-1/1. Павловское нефтяное месторождение»

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

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема 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 РФ №179 от 15.03.2016 «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 «Электронные и механические измерительные системы» (ЗАО «ЭМИС»)

ИНН 7729428453

Адрес: 454091, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 3, оф. 308

Телефон/факс: +7 (351) 729-99-12

E-mail: sales@emis-kip.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7 «а»

Телефон: +7 (843) 272-70-62, +7 (843) 272-11-24

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» 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.

« ____ » _____ 2019 г.