



## ООО «Метрологический центр СТП»

Регистрационный № 30151 – 11 от 01.10.2011 г.

в Государственном реестре средств измерений

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Руководитель ГЦИ СИ

Технический директор

ООО «Метрологический центр СТП»



И. А. Яценко

« 03 » апреля 2015 г.

### ИНСТРУКЦИЯ

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и параметров свободного  
нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для  
компрессорной станции с установкой осушки газа на  
Харьягинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 174-30151-2015**

*и.р. 61279-15*

г. Казань

2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ.....	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
4	ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
6	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на систему измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьгинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ», заводской № 248, изготовленную ООО «НПП «Нефтегазинжиниринг», г. Уфа, принадлежащую ООО «Лукойл-Коми», Республика Коми, г. Усинск, и устанавливает методику первичной, периодической поверки при вводе в эксплуатацию и при эксплуатации, а также после ремонта.

1.2 Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа блоком узлов оперативного учета газа для компрессорной станции с установкой осушки газа на Харьгинском месторождении ООО «ЛУКОЙЛ-КОМИ» (далее – СИКГ) предназначена для автоматизированного измерения объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газ) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

1.3 В состав СИКГ входят:

- система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа, предназначенная для учета количества (объема) свободного нефтяного газа, поступающего на установку осушки (далее – СИКГ 1);

- система измерений количества и параметров осушенного свободного нефтяного газа, предназначенная для учета количества (объема) свободного нефтяного газа на выходе с установки осушки газа (далее – СИКГ 2).

СИКГ 1 состоит из измерительных каналов (далее – ИК), в которые входят следующие средства измерений (далее – СИ), установленные на измерительной линии: датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный DYMETIC-1223 с диаметром условного прохода  $D_y$  300 мм (Госреестр № 37419-08), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276 (Госреестр № 21968-11); датчик давления Метран-55 (Госреестр № 18375-08); устройство микровычислительное Dymetic-5123 (Госреестр № 37417-13).

СИКГ 2 состоит из ИК, в которые входят следующие СИ, установленные на измерительной линии: датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный DYMETIC-1223 с диаметром условного прохода  $D_y$  100 мм (Госреестр № 37419-08), термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-276 (Госреестр № 21968-11); датчик давления Метран-55 (Госреестр № 18375-08); устройство микровычислительное Dymetic-5123 (Госреестр № 37417-13).

1.4 Поверка СИ, входящих в состав СИКГ, осуществляется в соответствии с методиками поверки на данные СИ. СИКГ на месте эксплуатации поверяют в соответствии с настоящей методикой.

Межповерочный интервал СИ, входящих в состав СИКГ, - в соответствии с описаниями типа на данные СИ.

Межповерочный интервал СИКГ - 3 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1:

Таблица 2.1. Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик СИКГ	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные СИ, приведенные в таблице 3.1.

3.2 Допускается использование других СИ, по своим характеристикам не уступающие указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 3.1. Эталонные и вспомогательные СИ.

№ п/п	Наименование эталонного и вспомогательного СИ, метрологические и технические характеристики
1	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75;
2	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %;
3	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№2) с пределами измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С;
4	Калибратор многофункциональный MC5-R с HART модулем: - диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); - предел измерений количества импульсов 9999999; - диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ %;

Примечание: для проведения поверки выбирают эталонные СИ с диапазонами измерений, соответствующим диапазонам измерений СИ, входящих в поверяемую СИКГ.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с СИКГ, изучившие эксплуатационную документацию на СИКГ и средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке и оснащенные средствами индивидуальной защиты;
- указания, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также инструкциями по эксплуатации оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 При проведении поверки соблюдают требования по безопасности, производственной санитарии и охране окружающей среды, действующие в ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», а также требования действующих правил и нормативных документов в области охраны труда и промышленной безопасности, в области пожарной безопасности, в области охраны окружающей среды.

## **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| - температура окружающего воздуха | 20 ± 5 °С          |
| - относительная влажность         | от 30 до 80 %      |
| - атмосферное давление            | от 84 до 106,7 кПа |

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме Земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.3 Параметры электропитания СИКГ должны соответствовать условиям применения, указанным в эксплуатационной документации предприятия - изготовителя.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Подготовка к поверке СИКГ.

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- эталонные СИ и СИКГ выдерживают при температуре указанной в п. 5.1 не менее 0,5 часа, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- эталонные СИ и СИКГ устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СИКГ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

**7.1 Проверка технической документации.**

При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие эксплуатационной документации на СИКГ;
- наличие паспорта на СИКГ;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКГ (при периодической поверке);
- наличие методики поверки на СИКГ;
- наличие паспортов СИ, входящих в состав СИКГ;
- наличие свидетельств о поверке СИ, входящих в состав СИКГ.

**7.2 Внешний осмотр.**

7.2.1 При проведении внешнего осмотра СИКГ контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКГ.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра СИКГ устанавливают состав и комплектность СИКГ.

Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на СИКГ. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах составных частей, записям в паспорте на СИКГ.

7.2.3 Результаты проверки считают удовлетворительными, если внешний вид, маркировка и комплектность СИКГ соответствуют требованиям технической документации.

### 7.3 Опробование СИКГ.

7.3.1 При опробовании проверяют работоспособность СИКГ в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя без определения метрологических характеристик.

7.3.1.1 Привести СИКГ в рабочее состояние в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя на СИКГ. Проверить прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы (от 4 до 20 мА, частотный от 20 до 1000 Гц).

7.3.1.2 Проверить на дисплее СИКГ, показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКГ параметрам технологического процесса: давления, температуры, расхода.

7.3.1.3 Результаты опробования считаются положительными:

- если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала (от 4 до 20 мА, частотный от 20 до 1000 Гц) соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на информационном дисплее СИКГ.

7.3.2 При опробовании проверяют возможность несанкционированного доступа к результатам измерений и наличие пароля доступа, реакцию ПО СИКГ на неоднократный ввод неправильного пароля (аутентификация).

7.3.2.1 Результаты опробования считают положительными, если исключается возможность несанкционированного доступа к результатам измерений и обеспечивается аутентификация.

### 7.4 Определение метрологических характеристик.

При определении метрологических характеристик должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта программы испытаний
1	Определение метрологических характеристик первичных измерительных преобразователей (далее – ИП) (СИ), входящих в состав СИКГ.	7.4.1
2	Определение основной погрешности измерительных каналов (далее – ИК) СИКГ (объема (объемного расхода), давления и температуры).	7.4.2
3	Определение относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям.	7.4.3

7.4.1 Определение метрологических характеристик первичных ИП (СИ), входящих в состав СИКГ.

7.4.1.1 Определение метрологических характеристик первичных ИП (СИ), входящих в состав СИКГ, проводят в соответствии с нормативными документами на поверку данных СИ (проводится в случае отсутствия действующих свидетельств о поверке СИ).

7.4.1.2 Результаты испытаний считаются положительными, если определенные метрологические характеристики СИ СИКГ не выходят за пределы, указанные в паспортах на данные СИ или имеются действующие свидетельства о поверке СИ.

7.4.2 Определение основной погрешности ИК СИКГ (объема (объемного расхода), давления и температуры).

7.4.2.1 Определение основной относительной погрешности ИК давления, температуры СИКГ.

7.4.2.1.1 Отключают первичные ИП ИК СИКГ и подключают средства поверки к соответствующим каналам, включая линии связи. С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) СИКГ электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. Задают не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона, включая крайние точки диапазона. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 1 %, 25 %, 50 %, 75 % и 99 % диапазона входного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА).

7.4.2.1.2 С информационного дисплея СИКГ считывают значения входного сигнала.

7.4.2.1.3 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.2.1.1 настоящей методики, в каждой реперной точке вычисляют относительную погрешность преобразования токовых сигналов в показания давления и температуры по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{изм}} \cdot 100\%, \quad (7.1)$$

где  $I_{эт}$  - показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{изм}$  - значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКГ в  $i$ -ой реперной точке, мА. Рассчитывают по формуле (7.2) при линейной функции преобразования

$$I_{изм} = \frac{I_{max} - I_{min}}{P_{max} - P_{min}} \cdot (P_{изм} - P_{min}) + I_{min} \quad (7.2)$$

где  $P_{max}$  - максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала ( $I_{max}$ ), в абсолютных единицах измерений;

$P_{min}$  - минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала ( $I_{min}$ ), в абсолютных единицах измерений;

$P_{изм}$  - значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу (силы постоянного тока от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с информационного дисплея устройства вычислительного «Dymetic-5123».

7.4.2.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК давления, температуры СИКГ не выходит за пределы  $\pm 0,15$  %.

7.4.2.1.5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК давления СИКГ вычисляют по формуле

$$\gamma_{ИК} = 1,1 \cdot \frac{P_{изм}}{(P_{max} - P_{min})} \cdot \sqrt{\left( \frac{\gamma_{ПП} \cdot (P_{max} - P_{min})}{P_{изм}} \right)^2 + \gamma_I^2}, \quad (7.3)$$

где  $\gamma_{ПП}$  - пределы основной приведенной погрешности датчика давления Метран-55, %;

$\gamma_I$  - пределы допускаемой относительной погрешности преобразования токовых сигналов в показания давления и температуры на дисплее устройства вычислительного «Dymetic-5123», %. Определяется по формуле (7.1).

7.4.2.1.6 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность каждого ИК давления СИКГ не выходит за пределы  $\pm 0,35$  %.

7.4.2.1.7 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК температуры СИКГ вычисляют по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \cdot \frac{T_{\text{изм}}}{(T_{\text{max}} - T_{\text{min}})} \cdot \sqrt{\left( \frac{\gamma_t \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}})}{T_{\text{изм}}} \right)^2 + \gamma_I^2}, \quad (7.4)$$

- где  $\gamma_t$  - пределы основной приведенной погрешности термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом Метран-276, %;
- $\gamma_I$  - пределы допускаемой относительной погрешности преобразования токовых сигналов в показания давления и температуры на дисплее устройства вычислительного «Dumetic-5123», %. Определяется по формуле (7.1).
- $T_{\text{изм}}$  - измеренное (действительное) значение температуры первичным ИП температуры, К
- $T_{\text{max}}$  - максимальное значение границы диапазона измерения (калибровки) первичного ИП температуры СИКГ, К;
- $T_{\text{min}}$  - минимальное значение границы диапазона измерения (калибровки) первичного ИП температуры СИКГ, К.

7.4.2.1.8 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность каждого ИК температуры СИКГ не выходит за пределы  $\pm 0,7$  %.

7.4.2.2 Определение основной относительной погрешности ИК объема (объемного расхода) СИКГ.

7.4.2.2.1 Отключают датчик расхода газа ультразвуковой корреляционный DUMETIC-1223 и подключают средства поверки к соответствующему каналу, включая линии связи. С помощью калибратора подается на вход канала ввода частотных сигналов устройства вычислительного Dumetic-5123 сигнал заданной формы и частоты. Задается не менее пяти частотных сигналов, равномерно распределенных в пределах диапазона, включая крайние точки диапазона частотного сигнала.

7.4.2.2.2 С информационного дисплея СИКГ и калибратора считывают значение частотного сигнала.

7.4.2.2.3 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.2.2.1 настоящей методики, в каждой точке вычисляют относительную погрешность преобразования частотного сигнала в показания расхода по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{эт}}}{f_{\text{изм}}} \cdot 100\%, \quad (7.5)$$

- где  $f_{\text{изм}}$  - показания СИКГ в  $i$ -ой точке, Гц;
- $f_{\text{эт}}$  - показание калибратора в  $i$ -ой точке, Гц.

7.4.2.2.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность преобразования частотного сигнала в показания расхода не выходит за пределы  $\pm 0,05$  %.

7.4.2.2.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК объема (объемного расхода) СИКГ вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{ИК}} = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_q^2 + \delta_f^2}, \quad (7.6)$$

- где  $\delta_q$  - пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода датчиком расхода газа ультразвуковым корреляционным DUMETIC-1223, %.



7.4.2.2.6 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность каждого ИК объемного расхода (объема) СИКГ не выходит за пределы  $\pm 1,65$  %.

7.4.3 Определение относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям.

7.4.3.1 Относительная погрешность СИКГ при измерении объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, определяется при помощи аттестованного программного комплекса «Расходомер-ИСО».

7.4.3.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность СИКГ при измерении объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, не выходит за пределы  $\pm 2,5$  %.

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКГ в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах поверки СИКГ, в соответствии с ПР 50.2.006-94, поверительное клеймо гасится, свидетельство о поверке аннулируется и делается соответствующая запись в технической документации на СИКГ.