



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
«СТП» И.А. Яценко
« 20 » 05 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа с
южного направления ГЗУ «Пермь» на ООО «ЛУКОЙЛ-
Пермнефтеоргсинтез»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2005/1-311229-2016

н.р. 65210-16

г. Казань
2016

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	4
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	8

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров свободного нефтяного газа с южного направления ГЗУ «Пермь» на ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», изготовленную ООО «НПП «Нефтегазинжиниринг», г. Уфа, и принадлежащую ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», г. Пермь, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа с южного направления ГЗУ «Пермь» на ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – СИКГ) предназначена для измерений объемного расхода (объема) свободного нефтяного газа (далее – газ) при рабочих условиях и приведения объемного расхода (объема) газа к стандартным условиям.

1.3 Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработки с помощью вычислителя УВП-280 (модификации УВП-280А.01) (далее – УВП-280А.01) (регистрационный номер 18379-09) входных сигналов (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, частотные), поступающих от счетчика газа ультразвукового FLOWSIC 600 (далее – FLOWSIC 600) (регистрационный номер 43981-11), преобразователя давления измерительного EJX модели EJX 610 (далее – EJX 610) (регистрационный номер 28456-09), термопреобразователя сопротивления платинового серии TR модели TR24 (далее – TR24) (регистрационный номер 49519-12) с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT 182 (далее – TMT 182) (регистрационный номер 39840-08). Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИКГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии K модели KFD2-STC4-Ex1.20 (далее – KFD2-STC4-Ex1.20) (регистрационный номер 22153-08).

1.4 Поверка СИКГ проводится поэлементно:

- поверка первичных измерительных преобразователей и УВП-280А.01, входящих в состав СИКГ, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- вторичную («электрическую») часть, включая KFD2-STC4-Ex1.20, проверяют на месте эксплуатации СИКГ в соответствии с настоящей методикой поверки;
- метрологические характеристики СИКГ и измерительных каналов (далее – ИК) определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.5 Интервал между поверками СИ, входящих в состав СИКГ, – в соответствии с описаниями типа на эти СИ.

1.6 Интервал между поверками СИКГ – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки СИКГ применяют эталоны и СИ, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	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
5	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 % до 100 %, погрешность измерений ± 5 %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 °С до плюс 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ % показания

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ с характеристиками, не уступающими характеристикам, указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 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;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на СИКГ, СИ, входящие в состав СИКГ, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5

– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи СИКГ устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и вторичные измерительные преобразователи СИКГ выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и вторичных измерительных преобразователей СИКГ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации на СИКГ;
- паспорта на СИКГ;
- паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав СИКГ;
- действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных измерительных преобразователей и УВП-280А.01, входящих в состав СИКГ;
- свидетельства о предыдущей поверке СИКГ (при периодической поверке);
- методики поверки на СИКГ.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

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 на СИ, записям в паспорте на СИКГ.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКГ, внешний вид и комплектность СИКГ соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения СИКГ

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) СИКГ проверяют сравнением идентификационных данных ПО СИКГ с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКГ. Проверку идентификационных данных ПО СИКГ проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на СИКГ.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГ и наличие авторизации (введение пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО СИКГ на неоднократный ввод неправильного пароля.

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКГ совпадают с исходными, указанными в описании типа на СИКГ, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГ, обеспечивается авторизация.

7.3.2 Проверка работоспособности СИКГ

7.3.2.1 Приводят СИКГ в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы СИКГ. Проверяют на мониторе операторской станции управления СИКГ показания по регистрируемому в соответствии с конфигурацией СИКГ параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала СИКГ соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе операторской станции управления.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности СИКГ одновременно с определением метрологических характеристик по 7.4 данной методики поверки.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение погрешности преобразования частотного сигнала в значение измеряемого параметра

7.4.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации частотного сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают частотный сигнал. В качестве реперных точек принимают точки 1; 625; 1250; 1875; 2450 Гц.

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой реперной точке рассчитывают относительную погрешность δ_f , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{изм} - f_{эт}}{f_{эт}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $f_{изм}$ – значение частоты, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКГ в i -ой реперной точке, Гц;

$f_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, Гц.

7.4.1.4 Если показания СИКГ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то значение частоты рассчитывают по формуле

$$f_{изм} = \frac{f_{max} - f_{min}}{X_{fmax} - X_{fmin}} \cdot (X_{физм} - X_{fmin}) + f_{min}, \quad (2)$$

где X_{fmax} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона частотного сигнала, в абсолютных единицах измерений;

X_{fmin} – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона частотного сигнала, в абсолютных единицах измерений;

$X_{физм}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому частотному сигналу, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции.

7.4.1.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность преобразования входного частотного сигнала в значение измеряемого параметра не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

7.4.2 Определение погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра

7.4.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты, подключают калибратор,

установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_i , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{ит}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКГ в i -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{ит}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;

I_{max} – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

I_{min} – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА.

7.4.2.4 Если показания СИКГ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение тока рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{X_{I_{\text{max}}} - X_{I_{\text{min}}}} \cdot (X_{I_{\text{изм}}} - X_{I_{\text{min}}}) + I_{\text{min}}, \quad (4)$$

где $X_{I_{\text{max}}}$ – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{I_{\text{min}}}$ – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$X_{I_{\text{изм}}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции.

7.4.2.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы $\pm 0,15$ %.

7.4.3 Определение погрешности ИК СИКГ

7.4.3.1 Пределы основной относительной погрешности ИК объемного расхода (объема) СИКГ $\delta_{\text{ИК}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{ИК}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{ПП}}^2 + \delta_f^2}, \quad (5)$$

где $\delta_{\text{ПП}}$ – пределы относительной погрешности FLOWSIC 600, %.

7.4.3.2 Пределы основной приведенной погрешности ИК абсолютного давления СИКГ $\gamma_{\text{ИК}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{ИК}} = \pm \sqrt{\gamma_{\text{ПП}}^2 + \gamma_I^2}, \quad (6)$$

где $\gamma_{\text{ПП}}$ – пределы основной приведенной погрешности EJX 610, %.

7.4.3.3 Пределы основной абсолютной погрешности ИК температуры СИКГ $\Delta_{\text{ИК}}$, °С, рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{ИК}} = \pm \sqrt{\Delta_{\text{TR}}^2 + \Delta_{\text{ТМТо}}^2 + \left(\gamma_I \cdot \frac{t_b - t_n}{100} \right)^2}, \quad (7)$$

- где Δ_{TR} – пределы отклонения сопротивления от НСХ в температурном эквиваленте TR24, °С;
 Δ_{TMT0} – пределы основной абсолютной погрешности ТМТ 182, °С;
 t_b – верхний предел измерений, настроенный на ТМТ 182, °С;
 t_n – нижний предел измерений, настроенный на ТМТ 182, °С.

7.4.3.4 Результаты поверки считают положительными:

- если пределы основной относительной погрешности ИК объемного расхода (объема) СИКГ, рассчитанные по формуле (5), не выходят за пределы $\pm 1,01$ % (в диапазоне измерений от 800 до 5000 м³/ч) и $\pm 0,51$ % (в диапазоне измерений от 5000 до 50000 м³/ч);
- если пределы основной приведенной погрешности ИК абсолютного давления СИКГ, рассчитанные по формуле (6), не выходят за пределы $\pm 0,17$ %;
- если пределы основной абсолютной погрешности ИК температуры СИКГ, рассчитанные по формуле (7), не выходят за пределы $\pm 0,36$ °С.

7.4.4 Определение погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям

7.4.4.1 Расчет пределов относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, выполняют при помощи программного комплекса «Расходомер-ИСО» модуль «ГОСТ 8.611–2013».

7.4.4.2 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные пределы относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, не выходят за пределы $\pm 1,5$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКГ в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки СИКГ оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению СИКГ с указанием причин непригодности.