



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
 И.А. Яценко  
«06» 06 2017 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и параметров свободного нефтяного газа на  
«ПСН-1» Восточно-Рогозинского месторождения нефти**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0106/1-311229-2017**

г. Казань  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
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 на «ПСН-1» Восточно-Рогозинского месторождения нефти, изготовленную ООО «НПП «Нефтегазинжиниринг», г. Уфа, принадлежащую АО «Комнедра», г. Усинск, 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 на «ПСН-1» Восточно-Рогозинского месторождения нефти (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 основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке с помощью вычислителя УВП-280 модификации УВП-280А.01 (далее – УВП-280) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – регистрационный номер) 53503-13) входных сигналов (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА, частотные), поступающих от датчика расхода газа «ДУМЕТИС-1223М» исполнения «ДУМЕТИС-1223М-Т» (далее – ДУМЕТИС-1223М) (регистрационный номер 57997-14), датчика давления ЭНИ-100 модификации ДА (далее – ЭНИ-100) (регистрационный номер 54414-13), термопреобразователя универсального ТПУ 0304 модификации ТПУ 0304/М1-Н (далее – ТПУ 0304) (регистрационный номер 50519-12).

1.4 Поверка СИКГ проводится поэлементно:

- поверка средств измерений (далее – СИ), входящих в состав СИКГ, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- вторичную («электрическую») часть поверяют 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 следующие операции:

- проверка технической документации (7.1);
- внешний осмотр (7.2);
- опробование (7.3);
- определение метрологических характеристик (7.4);
- 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 $\pm 5$ %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 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 21-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 $\pm$ 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 СИ, 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, проверяют отсутствие механических повреждений СИ, четкость надписей и обозначений.

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, отсутствуют механические повреждения СИ.

### 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 (номер версии) 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 регистрируемым 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 относительной 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; 250; 500; 750; 1000 Гц.

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

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

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

$f_{\text{эт}}$  – 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  $f_{\text{изм}}$ , Гц, рассчитывают по формуле

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

где  $f_{\text{max}}$  – максимальное значение границы диапазона частотного сигнала, Гц;

$f_{\text{min}}$  – минимальное значение границы диапазона частотного сигнала, Гц;

$X_{f_{\text{max}}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона частотного сигнала, в абсолютных единицах измерений;

$X_{f_{\text{min}}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона частотного сигнала, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{физм}}$  – 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  $\pm 0,05$  % (при частоте следования импульсов до 5 кГц).

### 7.4.2 Определение абсолютной 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 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 абсолютную погрешность  $\Delta_I$ , мА, по формуле

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (3)$$

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

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

7.4.2.4 Если показания СИКГ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, 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  $I_{\text{max}}$  – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), мА;

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

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

$X_{I_{\text{min}}}$  – 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 абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы  $\pm 0,01$  мА.

### 7.4.3 Определение пределов основной погрешности ИК СИКГ

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

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

где  $\delta_{\text{ППq}}$  – пределы относительной погрешности ДУМЕТИС-1223М, %.

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

$$\gamma_{\text{ИКр}} = \pm \sqrt{\gamma_{\text{ППр}}^2 + \left( \frac{\Delta_I}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100 \right)^2}, \quad (6)$$

где  $\gamma_{\text{ППр}}$  – пределы основной приведенной погрешности ЭНИ-100, %.

7.4.3.3 Пределы основной приведенной погрешности ИК температуры СИКГ  $\gamma_{\text{Икt}}$ , °С, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{икт}} = \pm \sqrt{\gamma_{\text{ппт}}^2 + \left( \frac{\Delta_I}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100 \right)^2}, \quad (7)$$

где  $\gamma_{\text{ппт}}$  – пределы основной приведенной погрешности ТПУ 0304, %.

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  $\pm 1,51$  %;
- если пределы основной приведенной погрешности ИК абсолютного давления СИКГ, рассчитанные по формуле (6), не выходят за пределы  $\pm 0,26$  %;
- если пределы основной приведенной погрешности ИК температуры СИКГ, рассчитанные по формуле (7), не выходят за пределы  $\pm 1,28$  %.

#### **7.4.4 Определение пределов относительной 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 ручным способом или при помощи программного комплекса «Расходомер-ИСО» по 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  $\pm 2,5$  %.

## **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.