



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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
И.А. Яценко



\_\_\_\_\_ 2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и параметров природного газа ГРП  
АО «ТАНЕКО»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1703/4-311229-2016**

*и.р. 65209-16*

г. Казань  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	4
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	8

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров природного газа ГРП АО «ТАНЕКО», заводской № 015, изготовленную ООО Научно-производственное предприятие «ГКС», г. Казань, и принадлежащую АО «ТАНЕКО», г. Нижнекамск, 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 природного газа ГРП АО «ТАНЕКО» (далее – СИКГ) предназначена для измерения объемного расхода и объема природного газа (далее – газа) при рабочих условиях, поступающего на ГРП АО «ТАНЕКО» с Нижнекамской ГРС-2 (Авлаш) и Нижнекамской ГРС-3, и приведения объемного расхода и объема газа к стандартным условиям (температура 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа).

1.3 Принцип действия СИКГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации (далее – СОИ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от средств измерений расхода, давления, температуры.

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

1.5 СИКГ состоит из трех (2 рабочие и 1 резервная) измерительных линий (далее – ИЛ), на каждой из которых установлены:

- счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600 (Госреестр № 36876-08);
- датчик температуры 3144Р (Госреестр № 39539-08);
- преобразователь давления измерительный EJX 510 (Госреестр № 28456-09).

1.6 СОИ СИКГ включает:

- комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Stardom (измерительные модули NFA1143, NFAP135) (Госреестр № 27611-09) (далее – ИВК);
- комплекс программно-технических средств «Stardom-Flow» (далее – КПТС «Stardom-Flow»);
- преобразователи измерительные HiD2026 (Госреестр № 40667-09).

1.7 Расчет объемного расхода и объема газа при стандартных условиях выполняется СИКГ на основе измеренных объемного расхода газа при рабочих условиях, абсолютного давления, температуры и введенного в ИВК компонентного состава газа.

1.8 Поверка СИКГ проводится поэлементно:

- поверка счетчиков газа ультразвуковых Flowsic 600 осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики газа ультразвуковые Flowsic 600. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР в 2007 г.;

- поверка датчиков температуры 3144Р осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. Датчики температуры 644, 3144Р. Методика поверки», утвержденным с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в августе 2008 г.;

- поверка преобразователей давления измерительных EJX 510 осуществляется в соответствии с документом «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи давления измерительные EJX. Методика поверки», утвержденным с ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.;

- СОИ СИКГ поверяют на месте эксплуатации СИКГ в соответствии с настоящей методикой поверки;

- метрологические характеристики СИКГ определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.9 Интервал между поверками счетчиков газа ультразвуковых Flowsic 600 – 4 года, датчиков температуры 3144P – 2 года, преобразователей давления измерительных EJX510A – 5 лет.

1.10 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
5.1	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерения $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75.
5.1	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 % до 100 %, погрешность измерения $\pm 5$ %.
5.1	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 °С до 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 последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов.

3.2 Допускается использование других эталонов и СИ, по своим характеристикам не уступающим 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 от плюс 15 до плюс 25

– относительная влажность, % от 30 до 80

– атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

– проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;

– эталонные СИ и СОИ СИКГ выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;

– эталонные СИ и СОИ СИКГ устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний их эксплуатационной документации;

– осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СОИ 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 СИКГ;

– наличие паспорта СИКГ;

– наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКГ (при периодической поверке);

– наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав СИКГ;

– наличие действующих свидетельств о поверке счетчиков газа ультразвуковых Flowsic 600, датчиков температуры 3144P, преобразователей давления измерительных EJX 510.

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

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

СИКГ.

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

### 7.3 Опробование СИКГ

#### 7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) СИКГ проверяют сравнением цифрового идентификатора прикладного ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКГ.

7.3.1.2 Для просмотра цифрового идентификатора прикладного ПО СИКГ необходимо:

- в LogicDesigner перейти в раздел Online/Debug;
- в режиме Debug открыть View/Watch Window;
- зафиксировать цифровой идентификатор модуля расчета расхода газа для ИЛ1, ИЛ2, ИЛ3, отображаемый соответственно в переменных DFR11.DINTS[5], DFR21.DINTS[5], DFR31.DINTS[5];
- зафиксировать цифровой идентификатор модуля расчета физических свойств газа для ИЛ1, ИЛ2, ИЛ3, отображаемый соответственно в переменных DFR11.DINTS[3], DFR21.DINTS[3], DFR31.DINTS[3].

7.3.1.3 Полученные цифровые идентификаторы сравнить с представленными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО СИКГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Calc_flow_DY	Calc_NG
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	41667	4677
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	CRC16
Другие идентификационные данные	Модуль расчета расхода газа	Модуль расчета физических свойств газа

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

7.3.1.5 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКГ совпадают с идентификационными данными, которые приведены в таблице 7.1, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКГ и обеспечивается аутентификация.

#### 7.3.2 Проверка работоспособности СИКГ

7.3.2.1 Приводят СИКГ в рабочее состояние в соответствие с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на мониторе автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора СИКГ показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКГ параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе АРМ оператора СИКГ.

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

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) (проводится для каждого ИК давления и температуры газа)

7.4.1.1 Отключить первичный измерительный преобразователь ИК, к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты, подключить калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока, в соответствии с инструкцией по эксплуатации и задать электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимаются точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.2 Считать значения входного сигнала с дисплея экрана АРМ оператора СИКГ и в каждой реперной точке вычислить приведенную погрешность  $\gamma_i$ , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{16} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $I_{изм}$  – значение силы тока, соответствующее показанию измеряемого параметра в  $i$ -ой реперной точке, мА;  
 $I_{эт}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА.

7.4.1.3 Если показания СИКГ можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение  $I_{изм}$ , мА, вычисляется по формуле

$$I_{изм} = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + 4, \quad (2)$$

где  $X_{max}$ ,  $X_{min}$  – максимальное и минимальное значения измеряемого параметра, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА);  
 $X_{изм}$  – измеренное значение измеряемого параметра.

7.4.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,15$  %.

### 7.4.2 Определение абсолютной погрешности СИКГ при измерении импульсного сигнала (проводится для каждого ИК расхода газа)

7.4.2.1 Отключить счетчик газа ультразвуковой Flowsic 600, к соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключить калибратор, установленный в режим генерации импульсов, и подать импульсный сигнал (10000 импульсов).

7.4.2.2 Считать значения входного сигнала с экрана АРМ оператора СИКГ и вычислить абсолютную погрешность  $\Delta_n$ , импульсы, по формуле

$$\Delta_n = n_{изм} - n_{эт}, \quad (3)$$

где  $n_{изм}$  – количество импульсов, подсчитанное СОИ СИКГ, импульсы;  
 $n_{эт}$  – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность СИКГ при измерении импульсного сигнала не выходит за пределы  $\pm 1$  импульс.

7.4.2.4 Процедуры по пунктам 7.4.2.1-7.4.2.3 выполняются не менее трех раз для каждого ИК расхода газа.

### **7.4.3 Расчет относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям**

7.4.3.1 Расчет относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям проводится с использованием модуля «ГОСТ 8.611–2013» программного комплекса «Расходомер ИСО».

Примечание – Численное значение относительной расширенной неопределенности (при коэффициенте охвата 2) соответствует границам относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95.

7.4.3.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, не выходит за пределы  $\pm 0,8\%$ .

## **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 свидетельство аннулируется, клеймо гасится, и СИКГ, не прошедшая поверку, бракуется. Выписывают извещение о непригодности к применению СИКГ с указанием причин непригодности.