

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора филиала
А.С. Тайбинский
«20» октября 2023 г.



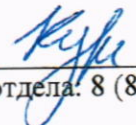
Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПАРАМЕТРОВ ПРИРОДНОГО ГАЗА В
СОСТАВЕ УЗЛА УЧЕТА ГАЗА НА ГРП-1 КАРМАНОВСКОЙ ГРЭС
ООО «БАШКИРСКАЯ ГЕНЕРИРУЮЩАЯ КОМПАНИЯ»

Методика поверки

МП 1564-13-2023

Зам. начальника НИО-13

 И.Н. Куликов
Тел. отдела: 8 (843) 272-11-24

г. Казань
2023

РАЗРАБОТАНА

Всероссийским научно-исследовательским институтом расходомерии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Обществом с ограниченной ответственностью научно-технической фирмой «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)

СОГЛАСОВАНА

Всероссийским научно-исследовательским институтом расходомерии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров природного газа в составе узла учета газа на ГРП-1 Кармановской ГРЭС ООО «Башкирская Генерирующая Компания» (далее - СИКГ), заводской номер 06-1681-19 и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы объемного расхода газа в соответствии с:

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 118-2017;

- государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022.

1.3 При определении метрологических характеристик СИКГ используются методы передачи единиц прямых и косвенных измерений.

1.4 Если очередной срок поверки средства измерений (далее – СИ) из состава СИКГ наступает до очередного срока поверки СИКГ, поверяется только это СИ, при этом поверку СИКГ не проводят.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер (пункта) раздела методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка технической документации	Да	Да	7
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик СИ	Да	Да	11
- определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКГ	Да	Да	11.1

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
- определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям	Да	Да	11.2
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	12
Примечание: При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку СИКГ прекращают.			

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями документов на методики поверки СИ, входящих в состав СИКГ.

3.2 Условия проведения поверки должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Условия проведения поверки в помещении аппаратной (серверной)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Измеряемая среда	Природный газ
Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Управление оборудованием и СИ проводится лицами, прошедшими обучение и проверку знаний и допущенными к обслуживанию применяемого оборудования и СИ.

4.2 При проведении поверки специалисты должны знать требования данного документа и обладать навыками работы по данному документу.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3:

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки,	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых
-------------------	--	------------------------

требующие применение средств поверки		средств поверки
Пункт 11.1 <i>Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКГ</i>	СИ в соответствии с документами на поверку СИ, входящих в состав СИКГ	В соответствии с документами на методику поверки СИ, входящих в состав СИКГ
Пункт 11.2.1.1 <i>Определение относительной погрешности измерений объемного расхода газа</i>	Рабочий эталон единицы частоты 5 разряда, в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360.	Калибратор многофункциональный МС6-R (далее – калибратор), регистрационный номер 52489-13
Раздел 3 <i>Требования к условиям проведения поверки</i>	Диапазон измерений температуры должен охватывать диапазон изменений температуры проведения поверки. Пределы основной абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,3$ °C.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный номер 46434-11
	Диапазон измерений влажности должен охватывать диапазон изменения относительной влажности проведения поверки. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 2,0$ %.	
	Диапазон измерений атмосферного давления должен охватывать диапазон изменения атмосферного давления проведения поверки. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- Правилами безопасности труда, действующими на объекте;
- Правилами безопасности при эксплуатации СИ;
- Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтяной и газовой промышленности».

7. Проверка технической документации

7.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- паспорта и руководства по эксплуатации СИКГ;
- паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав СИКГ;
- при периодической поверке СИКГ - наличие в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений записи о предыдущей поверке;
- наличие действующей поверки СИ, входящих в состав СИКГ, подтвержденной записью в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

8. Внешний осмотр средства измерений

8.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемой СИКГ следующим требованиям:

- комплектность СИКГ должна соответствовать ее описанию типа, руководству по эксплуатации и паспорту СИКГ, соответствие типов и заводских номеров СИ записям в паспорте на СИКГ;
- заводской номер СИКГ должен соответствовать указанному в описании типа СИКГ и эксплуатационных документах, входящих в комплект СИКГ;
- соответствие монтажа СИ требованиям технической документации (проверяется только при первичной поверке);
- на компонентах СИКГ не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах СИКГ должны быть четкими и соответствовать инструкции по эксплуатации;
- наличие маркировки на приборах, в том числе маркировки по взрывозащите.

Результаты поверки считаются положительными, если установлено соответствие СИКГ всем требованиям, перечисленным выше. При обнаружении дефектов необходимо принять решение о прекращении поверки (до устранения обнаруженных дефектов) или о возможности проведения дальнейшей поверки.

9. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Подготовку к поверке проводят в соответствии с руководством по эксплуатации СИКГ и документами на поверку СИ, входящих в состав СИКГ.

Все используемые СИ должны быть приведены в рабочее положение, заземлены и включены в соответствии с руководством по их эксплуатации.

9.2 При опробовании СИКГ проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных СИКГ значений температуры, давления, объемного расхода данным, отраженным в описании типа СИКГ.

Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках.

10. Проверка программного обеспечения

10.1 Программное обеспечение (далее – ПО) СИКГ базируется на ПО, входящего в состав СИКГ основного вычислительного компонента - комплекса измерительного «СуперФлоу-21В» (далее – ИВК)

Проводится проверка заявленных идентификационных данных (признаков) ПО:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор ПО.

Для проверки идентификационных данных ПО ИВК следует перезапустить ИВК и считать идентификационные данные, которые выводятся на экране ИВК в момент его запуска.

При проверке заявленных идентификационных данных (признаков) ПО должно быть установлено соответствие идентификационных данных ПО сведениям, приведенным в описании типа на СИКГ.

11. Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКГ.

Метрологические характеристики СИ, входящих в состав СИКГ, определяют в соответствии с описанием типа, сведениями заводских паспортов и результатами поверки соответствующих СИ.

Результаты поверки считаются положительными, если метрологические характеристики СИ, входящих в состав СИКГ подтверждаются действующими результатами поверки.

11.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

По метрологическим характеристикам применяемых СИ рассчитывают общую результирующую погрешность определения расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Расчет относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям осуществляется по формулам, приведенным ниже.

Допускается проводить расчет относительной погрешности СИКГ при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, с помощью аттестованного программного обеспечения. Пределы относительной погрешности принимаются равными относительной расширенной неопределенности (при коэффициенте охвата 2), рассчитанной в диапазоне рабочих параметров.

11.2.1 Относительную погрешность измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям δ_{q_c} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{q_c} = \sqrt{\delta_q^2 + \delta_K^2 + \delta_{ИВК}^2}, \quad (11.1)$$

где δ_q – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода газа в рабочих условиях, %;

δ_K – пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента сжимаемости газа, %;

$\delta_{ИВК}$ – пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при приведении объемного расхода газа к стандартным условиям, %.

11.2.1.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода газа

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода газа в рабочих условиях по измерительной линии рассчитывают по формуле

$$\delta_q = \sqrt{\delta_{q_p}^2 + \delta_{np_{гвч}}^2}, \quad (11.2)$$

где δ_{q_p} – пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода газа в рабочих условиях, %;

$\delta_{пр_{выч}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов расходомера в цифровой код, %.

Проверяют передачу информации на участке линии связи: расходомер – ИВК. Для этого отключают расходомер, с помощью калибратора подают на вход ИВК с учетом линии связи не менее 90000 импульсов с частотой: 70 Гц, 400 Гц, 800 Гц, 1200 Гц, 1700 Гц, которые соответствуют диапазону измерения объема газа в рабочих условиях расходомера и фиксируют значение объема газа, подсчитанное ИВК. Значение заданного объема рассчитывают по формуле

$$V_{зад} = \frac{N}{k}, \quad (11.3)$$

где N – заданное количество импульсов, имп.;

k – коэффициент преобразования (вес импульса), имп./м³.

Относительную погрешность вычислителя при преобразовании сигналов расходомера в цифровой код определяют по формуле

$$\delta_{пр_{выч}} = \frac{V_{изм} - V_{зад}}{V_{зад}} \cdot 100, \quad (11.4)$$

где $V_{изм}$ – значение измеренного ИВК объема, м³;

$V_{зад}$ – значение заданного объема, м³.

Выбирают максимальное значение и подставляют в формулу (11.2).

11.2.1.2 Относительную погрешность определения коэффициента сжимаемости газа, для многокомпонентного газа, при расчете коэффициента сжимаемости по давлению, температуре, плотности газа при стандартных условиях, содержанию диоксида углерода и азота, без учета погрешности измерений давления и температуры, рассчитывают по формуле

$$\delta_K = \left(\delta_{K_f}^2 + g_{K\rho_c}^2 \delta_{\rho_c}^2 + g_{Kx_a}^2 \delta_{x_a}^2 + g_{Kx_y}^2 \delta_{x_y}^2 \right)^{0,5}, \quad (11.5)$$

где δ_{K_f} – относительная погрешность, приписанная уравнению, применяемому для расчета коэффициента сжимаемости газа при рабочих условиях;

$g_{K\rho_c}, g_{Kx_a}, g_{Kx_y}$ – относительные коэффициенты чувствительности коэффициента сжимаемости газа при рабочих условиях к изменению плотности при стандартных условиях, содержания азота и диоксида углерода, соответственно;

δ_{ρ_c} – относительная погрешность, приписанная уравнению, применяемому для расчета плотности при стандартных условиях;

$\delta_{x_a}, \delta_{x_y}$ – относительная погрешность определения содержания азота и диоксида углерода, соответственно.

11.2.2 Предел относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %, определяют по формуле:

$$\delta_{V_c} = \sqrt{\delta_{q_c}^2 + \delta_r^2}, \quad (11.6)$$

где δ_{q_c} – относительная погрешность измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, %;

δ_t - относительная погрешность вычислителя при определении интервала времени (измерения текущего времени), %.

Относительная погрешность вычислителя при определении интервала времени пренебрежимо мала, поэтому относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, принимается численно равной относительной погрешности измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Результаты поверки считаются положительными, если пределы относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, по формуле (11.1) не превышают $\pm 1,5$ %.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки СИКГ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

По заявлению владельца СИКГ или лица, представившего СИКГ на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510, или в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности применения СИКГ.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКГ.

12.2 Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки СИКГ

Наименование СИ _____
Заводской № _____
Условия поверки _____
Дата выпуска СИ _____
Методика поверки _____
Место проведения поверки _____
Средства поверки _____

Результаты поверки:

Результат проверки технической документации: соответствует/не соответствует

Результаты внешнего осмотра: соответствует/не соответствует

Результаты опробования: соответствует/не соответствует

Результаты проверки ПО: соответствует/не соответствует

Результат определения метрологических характеристик СИКГ:

Заключение: «Система измерений количества и параметров природного газа в составе узла учета газа на ГРП-1 Кармановской ГРЭС ООО «Башкирская Генерирующая Компания» соответствует/не соответствует установленным в описании типа метрологическим требованиям»

Поверитель

Личная подпись

инициалы, фамилия