

**Федеральное государственное унитарное предприятие
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«27» октября 2021 г.

М.д.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская
ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2)**

Методика поверки

МП 201-056-2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
6.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
6.2 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ	5
6.3 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	6
6.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	6
6.5 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки (МП) устанавливает порядок проведения и оформления результатов поверки системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2) (далее – АИИСКУГТ или система), изготовленной филиалом «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2), и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

Система предназначена для автоматизированных измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров расхода, давления, температуры, показателей качества газообразного топлива.

Производство единичное, зав. № 01.

Состав измерительных каналов (ИК) системы приведен в описании типа средства измерений. Перечень ИК приведен в технической документации на систему.

Система состоит из следующих уровней:

а) первичные измерительные преобразователи (ПИП), обеспечивающие преобразование физических величин температуры, давления, расхода, качества газообразного топлива унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, 4-20 мА на базе HART-протокола;

б) ПТК, получающий измерительную информацию от ПИП, и на ее основе осуществляющий, представления измеряемых параметров качества, объемного расхода, давления, температуры газообразного топлива АИИСКУГТ.

Метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики системы и ее измерительных компонентов приведены в описании типа средства измерений.

Система подлежит покомпонентной (поэлементной) поверке:

1) каждый ИК системы условно подразделяют на ПИП и ПТК;
2) проверяют наличие действующих сведений о поверке на все ПИП, входящие в состав ИК системы;

3) проводят экспериментальную проверку погрешностей ПТК (если компоненты ПТК имеют действующую поверку, допускается не проводить экспериментальную проверку в части этих ПТК);

4) принимают решение о годности каждого отдельного ИК.

Результаты проверки каждого ИК системы считаются положительными, если:

– ПИП поверен на момент проведения поверки системы (обеспечена прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин, первичным референтным методикам (методам) измерений);

– погрешность ПТК не превышает допускаемых значений в условиях поверки, либо все компоненты ПТК имеют действующую поверку (обеспечена прослеживаемость к государственному первичному эталону силы постоянного тока).

Допускается проведение поверки отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца системы с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных ИК.

ИК системы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных ИК.

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации системы.

После ремонта системы, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены ее измерительных компонентов проводят первичную поверку системы. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям.

АИИСКУГТ прослеживается к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1:

Таблица 1 - Государственные первичные эталоны к которым прослеживается система

№	Номер по реестру	Наименование эталона
1	ГЭТ 4-91	ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые выполняют при поверке ИК, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта настоящей рекомендации
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	Да	Да	6.1
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	6.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	6.3
Определение метрологических характеристик	Да	Да	6.4
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	6.5

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик ИК выполняют в нормальных условиях измерений соответствующих условиям эксплуатации системы:

- температура окружающей среды от +10 до +30 °С;
- относительная влажность от 30 до 95 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7.

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям, указанным в п.3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки системы средства поверки.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства поверки

Наименование средства поверки	Тип	Рег. № / сведения об аттестации	Основные характеристики
1	2	3	4
Калибратор многофункциональный	MC5-R	22237-02	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА : $\pm(0,02 \% \text{ от показ.} + 1,5 \text{ мкА})$
Прибор комбинированный	Testo 608-H2	53505-13	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 0 до +50 °С $\pm 0,5 \text{ °С}$ Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 15 до 85 % $\pm 3 \%$
Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 80 до 106 кПа $\pm 0,2 \text{ кПа}$

Примечание:

1. Средства поверки ПИП указаны в методиках поверки на них.

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемой системы: погрешность средств поверки, используемых

для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более $1/3$ предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о поверке. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о поверке и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки системы соблюдают требования безопасности, указанные в технической документации на систему, ее компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

5.2 Работы по поверке проводятся с соблюдением инструкций по технике безопасности, действующих в филиале «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2). Работы по поверке измерительных каналов АИИСКУГТ проводятся по наряду (распоряжению). Ответственным за безопасное выполнение работ является оперативный персонал филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2).

5.3 Все члены бригады, производящие поверку измерительных каналов, перед началом работ должны быть проинструктированы о порядке выполнения работ, способах связи и опасных местах вблизи мест работы (выполнен инструктаж на рабочем месте). При возникновении аварийных или предаварийных ситуаций в период проведения поверки персонал, проводящий поверку ИК действует в соответствии с инструкциями по ликвидации аварий. Работы по поверке ИК прекращаются. Персонал выводится в безопасное место. Работы по поверке могут быть продолжены после устранения аварийной ситуации с разрешения начальника смены станции.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- комплектность системы,
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей, отсутствие других дефектов.

6.2 Подготовка к поверке и опробование

6.2.1 Перед проведением поверки системы, в соответствии с порядком, принятым в филиале «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2), решается комплекс организационных вопросов, связанных с процессом поочередного «вывода» ИК из работы для проведения их поверки.

6.2.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемой системы, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

6.2.3 Перед экспериментальной проверкой погрешности ИК все измерительные компоненты, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства измерений.

6.2.4 Проверяют наличие следующих документов:

- перечня ИК, входящих в состав системы, подлежащих поверке, с указанием заводских номеров комплектующих их измерительных компонентов;
- эксплуатационной документация на измерительные компоненты в составе ИК и на систему в целом;
- протоколов предыдущей поверки (при периодической поверке);

- протоколов измерений фактических значений, и границ их изменения, температуры, влажности воздуха, напряжения питания в помещениях, в которых размещены измерительные компоненты каналов;
- актуальные сведения о поверке ПИП.

6.2.5 При опробовании ИК системы проверяется:

- работоспособность ПИП в соответствии с технической документацией на компоненты ПИП;
- работоспособность ПТК в соответствии с технической документацией на компоненты ПТК;
- работоспособность каналов связи;
- работоспособность программного обеспечения;
- целостность пломб на шкафах измерительного контроллера ROC/FloBoss 107

Результаты опробования считаются положительными, если ИК системы функционируют в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.3 Проверка программного обеспечения

Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения на соответствие таблице 2. Для проверки версии ПО АИИСКУГТ необходимо с помощью инженерной станции запустить ПО «Энергосфера». Для проверки контрольной суммы байтов необходимо использовать алгоритм MD5.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО АИИСКУГТ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Система считается прошедшей проверку программного обеспечения, если номер версии и сумма байтов ПО АИИСКУГТ на момент проведения поверки соответствует указанным в таблице 2.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Проверка МХ ПТК преобразования сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

Проверку МХ ПТК преобразования силы постоянного тока от 4 до 20 мА проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 1;
- выбирают 5 поверяемых точек X_i , равномерно распределенных по диапазону измерений (0-10, 25, 50, 75, 90-100 % диапазона измерений);
- на вход ПТК подают от калибратора значение сигнала силы тока $I_{вх.i}$, соответствующее проверяемой точке $X_{вх.i}$;
- считывают значение результата измерений $X_{вых.i}$ ПТК в единицах измеряемого физического параметра на АРМ;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = X_{вых.i} - X_{вх.i} \quad (1)$$

- рассчитывают значения приведенной погрешности γ_i :

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где: $X_{\max}$ - максимальное значение диапазона измерения физического параметра,

$X_{\min}$ - минимальное значение диапазона измерения физического параметра;

- заносят в протокол значения $X_{\text{вых}i}$, $X_{\text{вх}i}$, Δ_i , γ_i ;

- повторяют измерения для каждого X_i пять раз, определяют наибольшее значение приведенной погрешности Δ_i ;

- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $\gamma_i \leq \gamma_{\text{доп}}$, где $\gamma_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой основной погрешности ПТК, то ИК считают прошедшим поверку.

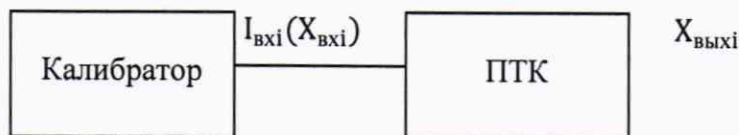


Рисунок 1 - Схема подключения при определении МХ ПТК преобразования сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

6.5 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Результаты поверки ИК системы считают положительными, если ПИП имеет актуальные сведения о поверке, а вторичной части считается положительной, если результаты экспериментальных исследований МХ ПТК по п.6.4.1 положительные, либо если на все измерительные компоненты ПТК имеются актуальные сведения о поверке. Результаты поверки ИК

Если в процессе проверки документации по п. 6.2 обнаруживают ПИП с истекшими сведениями о поверке, то ИК, в состав которого входит такой компонент, признают прошедшим поверку с отрицательным результатом до устранения выявленного несоответствия.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

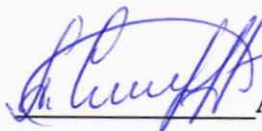
7.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.2 Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Начальник отдела 201 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГУП «ВНИИМС»

 И.М. Каширкина

Разработал:
Инженер 3 кат. отдела 201 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГУП «ВНИИМС»

 А.С. Смирнов