

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

04 _____ 2019 г.

Комплекс автоматизированный измерительный непрерывного мониторинга
дымовых газов сероочистки энергоблока №10 Троицкой ГРЭС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

F559S-SMC-9021 МП

Москва 2019 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на измерительные каналы комплекса автоматизированного измерительного непрерывного мониторинга дымовых газов сероочистки энергоблока №10 Троицкой ГРЭС (далее по тексту - комплекс) и устанавливает методы и средства при его первичной и периодической поверке.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) из состава комплекса в соответствии с письменным заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

ИК прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных ИК, являющийся неотъемлемой частью свидетельства о поверке.

Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации комплекса.

После ремонта комплекса, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики, а также после замены измерительных компонентов проводят первичную поверку. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям. При этом срок действия свидетельства о поверке в части указанных ИК устанавливается до окончания срока действия основного свидетельства о поверке.

Интервал между поверками - 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции | Раздел методики поверки | Обязательность проведения операции при | |
|---|-------------------------|--|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 7.1 | Да | Да |
| 2 Опробование | 7.2 | Да | Да |
| 3 Проверка метрологических характеристик | 7.3 | Да | Да |
| 3.1 Проверка погрешности каналов измерений давления, температуры, влажности и запыленности дымовых газов, газового анализа, состава дымовых газов, работающих от датчиков с токовым выходом | 7.3.1 | Да | Да |
| 3.2 Проверка погрешности каналов измерений расхода | 7.3.2 | Да | Да |
| 4 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 8 | Да | Да |
| 5 Оформление результатов поверки | 9 | Да | Да |

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые средства поверки.

Таблица 2 - Средства измерений и вспомогательные устройства.

| Наименование | Краткие характеристики |
|---|---|
| Калибратор сигналов много-функциональный МС2-R-IS | Диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 25 мА, ПГ $\pm (0,02 \% \text{ показаний} + 1,5 \text{ мкА})$. |
| Барометр-анероид БАММ | Диапазон измерения от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 200 \text{ Па}$ |
| Термометр лабораторный ТЛ-4 | Диапазон измерения от -50 до +50 °С, КТ 1,0, цена деления 1 °С |

3.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий:

- погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

- допускается использовать средства поверки, используемые для экспериментальных проверок погрешности, имеющие пределы допускаемых значений погрешности не более 1/3 пределов контролируемых значений погрешности в условиях поверки, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86, МИ 188-86);

- погрешность средств поверки, используемых для контроля условий поверки, не должна превышать погрешность средств поверки, указанных в таблице 2.

3.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на комплекс, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-й.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться условия согласно Таблице 3.

Таблица 3 - Условия проведения поверки

| Параметр | Значение |
|-------------------------------------|----------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25 |
| Относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед началом работ по проведению поверки проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

6.2 Подготавливают приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации. Средства поверки выдерживают в условиях, установленных в НТД на средства поверки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемых измерительных каналов комплекса следующим требованиям:

- комплектность измерительных каналов и их компонентов соответствует, указанным в технической документации на комплекс;
- отсутствие механических повреждений оборудования измерительных каналов, в том числе линий связи, шкафов с оборудованием, заземления;
- соответствие монтажа оборудования измерительных каналов комплекса его технической документации;
- наличие действующих клейм, пломб, заводских номеров на шильдиках компонентов измерительных каналов комплекса.

7.2 Опробование

Проверяют возможность функционирования оборудования измерительных каналов комплекса с учетом внешних влияющих факторов.

Опробование проводят на действующем комплекте оборудования поверяемых измерительных каналов комплекса в полном составе, для этого:

- с помощью операторов комплекса выполняют операции по включению питания и запуску программного обеспечения комплекса согласно «Руководству по эксплуатации» либо, если программное обеспечение уже запущено, то готовят измерительное оборудование комплекса к поверке;

- переводят комплекс из рабочего режима в режим «Поверка». Выполнение данной операции проводят согласно требованиям эксплуатационной документации АСУ ТП;

- в режиме «Поверка», используя возможности рабочей станции с которой осуществляется поверка измерительных каналов и специализированного программного обеспечения комплекса, проверяют соответствие установленных диапазонов измерений, единиц измерений и параметров примененных первичных преобразователей по всем измерительным каналам комплекса;

- при поверке на выбранной рабочей станции комплекса убеждаются, что на экранах монитора рабочей станций, на измерительных индикаторах всех измерительных каналов имеются показания, соответствующие показаниям дублирующих измерительных или регистрирующих приборов;

- с разрешения дежурной смены операторов комплекса, отключают первичные преобразователи измерительных каналов выбранных для поверки от входа линий связи, соединяющих первичные преобразователи с контроллерами входных измерительных модулей комплекса, вместо них на вход линий связи подключают эталонные имитаторы сигналов датчиков - калибраторы сигналов;

- задавая сигналы от эталонных приборов соответствующие началу и 100 % шкалы измерений, убеждаются, что показания измерительных индикаторов на экране монитора рабочей станции комплекса соответствуют заданным значениям;

- с помощью калибраторов сигналов задают значения измеряемых параметров, выходящие за границы допустимых значений, убеждаются, в том, что на экране монитора рабочей станции комплекса срабатывает соответствующая сигнализация;

Примечание - Опробование проводят для всех контролируемых измерительных каналов и метрологического оборудования, входящих в состав комплекса.

7.3 Проверка метрологических характеристик

7.3.1 Проверка погрешности каналов измерений давления, температуры, влажности и запыленности дымовых газов, газового анализа, состава дымовых газов, работающих от датчиков с токовым выходом

Проверку проводят в следующей последовательности:

– выбирают измерительный канал (ИК). На вход линии связи выбранного ИК вместо первичных измерительных преобразователей (ПИП), подключают эталонный калибратор сигналов, имитирующий электрические сигналы ПИП. Схема подключения эталонного калибратора - аналогична схеме подключения первичного измерительного преобразователя;

– определяют расположение измерительного индикатора выбранного канала на видеограмме на экране монитора рабочей станции оператора комплекса. Перечень видеограмм, состав ИК в каждой видеограмме и порядок выбора видеограмм приведен в «Базе данных измеряемых параметров»;

– с помощью эталонного калибратора на вход ИК подают сигнал, соответствующий расчетному сигналу первичного измерительного преобразователя в поверяемой точке диапазона ИК;

– проверку канала измерений проводят при следующих значениях входного сигнала: 0; 25; 50; 75 и 100 % измеряемой величины;

– проводят не менее 5 измерений заданного значения сигнала эталона и регистрацию результатов измерений, проведенных ИК, затем осуществляют переход к следующей точке диапазона измерений;

– общее количество результатов измерений по одному ИК - не менее 50, при этом:

– число поверяемых точек 5, число измерений в каждой точке - 10 (5 на прямом ходе измерений и 5 на обратном).

– погрешность преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров вычисляют по формуле

$$\gamma_{ки} = \frac{A_{x_{max}} - A_0}{A_n} \cdot 100\% \quad (1)$$

где

A_n – верхняя граница диапазона измерений поверяемого измерительного канала;

$A_{x_{max}}$ - значение измеренного параметра с максимальным отклонением от заданного значения;

A_0 - значение параметра диапазона соответствующее заданному сигналу эталона.

Измерительные каналы преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения технологических параметров, считают поверенными, если погрешность измерительного канала находится в пределах указанных в описании типа.

7.3.2 Проверка погрешности каналов измерений расхода

Проверку проводят в следующей последовательности:

– выбирают измерительный канал (ИК). На вход выбранного ИК вместо первичных измерительных преобразователей (ПИП), подключают рабочий эталон, имитирующий электрические сигналы ПИП;

– измерение расходов дымовых газов основано на измерении скорости потока газов в определенном сечении дымохода, вычислении расхода с учетом измеренной скорости потока дымовых газов и площади сечения канала дымохода и приведения результата расчета к нормальным условиям с учетом измеренных давления и температуры измеряемого потока;

– первичные измерительные преобразователи (датчики) каналов перепада давления и давления имеют выходной сигнал в виде постоянного тока от 4 до 20 мА.

В качестве имитаторов сигналов датчиков используются калибраторы сигналов, подключаемые на вход линии связи измерительных каналов вместо первичных измерительных преобразователей.

При проверке измерительного канала расхода дымовых газов, имеющего коррекцию по давлению и температуре, одновременно задают контрольные значения входных сигналов от эталонных калибраторов по ИК, давления и температуры. Величина задаваемого сигнала в виде по-

стоянного тока от эталонного калибратора определяется значением имитируемой физической величины расхода.

Допускается симуляция значений давления и температуры программным способом.

Для поверки измерительных каналов расхода рассчитывают значения контрольных сигналов в поверяемых точках диапазона измерений.

В измерительных каналах, не имеющих коррекции, задаются только расчетные значения расхода при следующих значениях входного сигнала: 0, 25, 50, 75 и 100 % измеряемой величины.

Расчет значений величин расхода дымовых газов, имеющих коррекцию по давлению и температуре газов при расчетных значениях давления и температуры выполнен и представлен в таблицах А.1 и А.2 Приложения № А.

Приведенную погрешность электронной части измерительных каналов расхода определяют путем сравнения расчетных значений расхода A_0 получаемого при подаче на соответствующие входы линии связи измерительных каналов расхода, давления и температуры, выбранных для испытаний с показаниями A_x , соответствующих измерительных индикаторов поверяемого измерительного канала на мониторе рабочей станции оператора комплекса и вычисляют по формуле (1).

Измерительные каналы преобразования сигналов силы постоянного электрического тока в значения расхода энергоносителей считают поверенными, если погрешность измерительного канала находится в пределах указанных в описании типа.

8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Выполняют проверку соответствия версии программного обеспечения измерительного комплекса, для чего используя возможности ПО рабочей станции, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса и указания в «Руководстве по эксплуатации», проводят запрос версии программного пакета «SPPA-T3000» которое установлено и используется в данном измерительном комплексе.

При выполнении запроса на экране монитора рабочей станции, должна отразиться версия «SPPA-T3000», версия 07.0.12.04. указанная в описании типа данного СИ, см. рисунок 1.

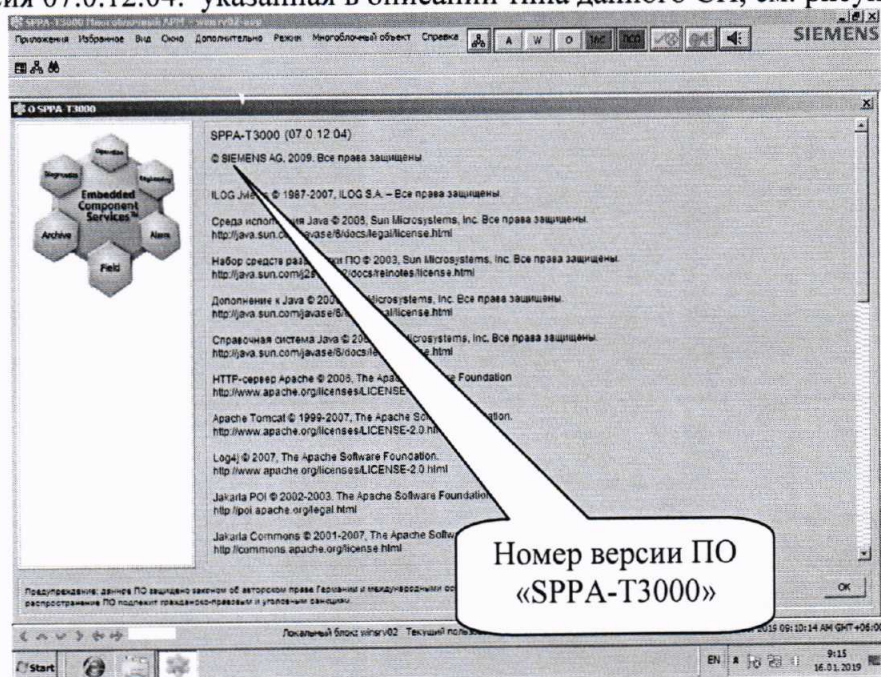


Рисунок 1

Если версия , SPPA-T3000, полученная при запросе ПО, не совпадет с указанной в описании типа поверку прекратить до восстановления указанных версий ПО.

Выполняется проверка контрольной суммы байтов метрологически значимой части программного обеспечения измерительного комплекса, для чего, используя возможности ПО рабочей станции, с которой проводится поверка измерительных каналов комплекса и указания в «Руководстве по эксплуатации» проводят запуск ПО «MD5checksum» которое установлено и используются в данном измерительном комплексе.

При выполнении запроса на экране монитора рабочей станции, должна отразиться контрольная сумма байтов ПО в виде буквенно-цифровой последовательности «F0E2CD481BE6370CE2A08FDB6FC51A78», указанная в описании типа данного СИ, см. рисунок 2 и 3



Рисунок 2

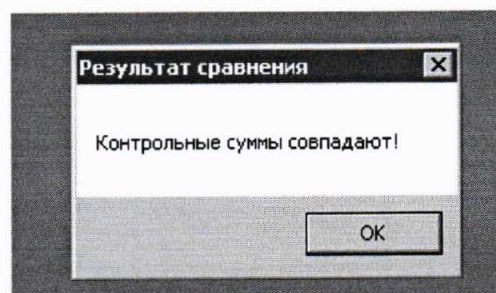


Рисунок 3

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По окончании работ по поверке выписывают свидетельство о поверке комплекса, оформленное в соответствии с приказом № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с приложением, содержащим список ИК, прошедших поверку с положительным результатом.

9.2 При отрицательных результатах проверки отдельных ИК, в случае невозможности их ремонта, эти ИК не допускают к применению, выписывают на них извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

И.М. Каширкина

Вед. инженер отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»

А.И. Грошев

Приложение № А
(обязательное)

Таблица А.1 - Расчетные значения параметров дымовых газов при испытаниях измерительного канала 10НТН30СF001 «Расход дымовых газов в дымовой трубе»

| Значения температуры и давления | Ток | Скорость потока [м/с] | Площадь сечения дымового канала [м ²] | Табс [°К] | Траб. [°К] | Р атм. [Па] | Р абс. = Р атм+Р изб. [Па] | Расчетное значение расхода F [н.м ³ /ч] |
|---------------------------------|-------|-----------------------|---|-----------|------------|-------------|----------------------------|--|
| 8,3 °С; 205 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 100730,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 100730,1 | 3605993,15 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 100730,1 | 7211986,3 |
| 50 °С; 205 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 323,16 | 100525,1 | 100730,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 323,16 | 100525,1 | 100730,1 | 3140682,11 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 323,16 | 100525,1 | 100730,1 | 6281364,23 |
| 150 °С; 205 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 423,16 | 100525,1 | 100730,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 423,16 | 100525,1 | 100730,1 | 2398484,81 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 423,16 | 100525,1 | 100730,1 | 4796969,62 |
| 300 °С; 205 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 573,16 | 100525,1 | 100730,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 573,16 | 100525,1 | 100730,1 | 1770784,48 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 573,16 | 100525,1 | 100730,1 | 3541568,96 |
| 8,3°С; -2000 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 98525,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 98525,1 | 3527057,31 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 98525,1 | 7054114,62 |
| 8,3 °С; 2000 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 102525,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 102525,1 | 3670251,58 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 281,46 | 100525,1 | 102525,1 | 7340503,15 |
| 0 °С; 4000 Па | 4 мА | 0 | 51,5 | 273,16 | 273,16 | 100525,1 | 104525,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 51,5 | 273,16 | 273,16 | 100525,1 | 104525,1 | 3855545,24 |
| | 20 мА | 40 | 51,5 | 273,16 | 273,16 | 100525,1 | 104525,1 | 7711090,48 |

Таблица А.2 - Расчетные значения параметров дымовых газов при испытаниях измерительного канала 20НТН30СF001 «Расход очищенных газов»

| Значения температуры и давления | Ток | V потока [м/с] | Скорость потока [м/с] | Площадь сечения дымового канала [м ²] | Траб. [°К] | Р атм. [Па] | Р абс. = Р атм+Р изб. [Па] | Расчетное значение расхода F [н.м ³ /ч] |
|---------------------------------|-------|----------------|-----------------------|---|------------|-------------|----------------------------|--|
| 13,3 °С; 263 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 100788,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 100788,1 | 3717184,5 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 100788,1 | 7434368,99 |
| 50 °С; 263 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 323,16 | 100525,1 | 100788,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 323,16 | 100525,1 | 100788,1 | 3295038,59 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 323,16 | 100525,1 | 100788,1 | 6590077,18 |
| 150 °С; 263 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 423,16 | 100525,1 | 100788,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 423,16 | 100525,1 | 100788,1 | 2516364,19 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 423,16 | 100525,1 | 100788,1 | 5032728,38 |
| 300 °С; 263 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 573,16 | 100525,1 | 100788,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 573,16 | 100525,1 | 100788,1 | 1857814 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 573,16 | 100525,1 | 100788,1 | 3715628 |
| 13,3 °С; -2000 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 98525,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 98525,1 | 3633722,38 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 98525,1 | 7267444,75 |
| 13,3 °С; 2000 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 102525,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 102525,1 | 3781247,11 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 286,46 | 100525,1 | 102525,1 | 7562494,23 |
| 0 °С; 4000 Па | 4 мА | 0 | 54 | 273,16 | 273,16 | 100525,1 | 104525,1 | 0 |
| | 12 мА | 20 | 54 | 273,16 | 273,16 | 100525,1 | 104525,1 | 4042707,63 |
| | 20 мА | 40 | 54 | 273,16 | 273,16 | 100525,1 | 104525,1 | 8085415,26 |