



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

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»
В.В. Фелелов
«*14*» *ноября* 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная массового расхода и массы бензина-рафината от
М-ЕА-417 на границу установки (позиция М-FI-412А)**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1411/4-311229-2019

г. Казань
2019

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную массового расхода и массы бензина-рафината от М-ЕА-417 на границу установки (позиция М-FI-412А) (далее – ИС), заводской № М-FI-412А, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Результаты поверки средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, в течение их межповерочного интервала, установленного при их утверждении типа, удостоверяются действующим знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку (далее – поверитель), и знаком поверки.

Интервал между поверками ИС – 3 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки ИС применяют следующие средства поверки:

– термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-Д: диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 2 % в диапазоне от 0 до 90 %, ± 3 % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,3$ °С;

– калибратор многофункциональный MC5-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 сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,04$ % показания или ± 30 мОм (выбирается большее значение); диапазон воспроизведения частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ %; диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой ИС с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы, средства измерений (далее – СИ) должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;

– инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

4 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 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и систему обработки информации ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.

5.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- наличие свидетельства о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- соответствие монтажа СИ, входящих в состав ИС, требованиям эксплуатационных документов.

6.1.2 Результаты проверки считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- представлено свидетельство о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие;
- монтаж СИ, входящих в состав ИС, соответствует требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на ИС.

6.2.1.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа.

6.2.2 Проверка работоспособности

6.2.2.1 Проверяют соответствие текущих измеренных ИС значений технологических параметров данным, отраженным в описании типа ИС.

6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если текущие измеренные ИС значения технологических параметров соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав ИС

6.3.1.1 Проверяют наличие действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки, у первичных измерительных преобразователей ИС (согласно описанию типа ИС).

6.3.1.2 Результаты поверки по 6.3.1 считают положительными, если у первичных измерительных преобразователей ИС (согласно описанию типа ИС) есть действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенная подписью поверителя и знаком поверки.

6.3.2 Определение приведенной погрешности измерений входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

6.3.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала (далее – ИК) и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

6.3.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

6.3.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления и в каждой контрольной точке рассчитывают основную приведенную погрешность γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

6.3.2.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

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

где X_{max} – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции.

6.3.2.5 Результаты поверки по 6.3.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений входного аналогового сигнала сопротивления

6.3.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов сопротивления.

6.3.3.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений температуры.

6.3.3.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность Δ_t , °С, по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное ИС, °С;

$t_{\text{эт}}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, °С.

6.3.3.4 Результаты поверки по 6.3.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) основная абсолютная погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,6$ °С.

6.3.4 Определение погрешности измерений входного частотного сигнала

6.3.4.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации частотного сигнала.

6.3.4.2 С помощью калибратора устанавливают частотный сигнал. В качестве контрольных точек принимают точки 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений частоты.

6.3.4.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой контрольной точке рассчитывают относительную погрешность δ_f , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{эт}}}{f_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $f_{\text{изм}}$ – значение частоты, измеренное ИС, Гц;

$f_{\text{эт}}$ – значение сопротивления, заданное калибратором, Гц.

6.3.4.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то значение частоты рассчитывают по формуле

$$f_{\text{изм}} = \frac{f_{\text{max}} - f_{\text{min}}}{X_{f \text{max}} - X_{f \text{min}}} \cdot (X_{f \text{изм}} - X_{f \text{min}}) + f_{\text{min}}, \quad (5)$$

где $X_{f \text{max}}$ – настроенный верхний предел измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;

$X_{f \text{min}}$ – настроенный нижний предел измерений ИК, в абсолютных единицах измерений;

$X_{f \text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу частоты, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции.

6.3.4.5 Результаты поверки по 6.3.4 считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) относительная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,1$ %.

6.3.5 Определение относительной погрешности измерений времени

6.3.5.1 Подключают частотомер, установленный в режим воспроизведения частотных электрических сигналов 1 Гц, к входному модулю калибратора, установленного в режим измерения импульсов.

6.3.5.2 При смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

– начальное значение времени с дисплея ИС $\tau_{\text{Внач}}$;

– начальное значение количества импульсов $n_{\text{нач}}$, импульсы, с дисплея калибратора.

6.3.5.3 Через интервал времени 10000 с при смене значения времени на дисплее ИС фиксируют:

– конечное значение времени с дисплея ИС $\tau_{\text{Вкон}}$;

– конечное значение количества импульсов $n_{\text{кон}}$, импульсы, с дисплея калибратора.

6.3.5.4 Относительную погрешность измерения времени δ_τ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_{\text{Вкон}} - \tau_{\text{Внач}}) - (n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})}{(n_{\text{кон}} - n_{\text{нач}})} \cdot 100. \quad (6)$$

6.3.5.5 Результаты поверки по 6.3.5 считают положительными, если рассчитанная по формуле (6) относительная погрешность не выходит за пределы $\pm 0,05$ %.

6.3.6 Определение пределов относительной погрешности измерений массового расхода (массы) бензина-рафината

6.3.6.1 Пределы относительной погрешности измерений массового расхода (массы) бензина-рафината δ_M , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_{q_0}^2 + (\delta_{\text{дп}} \cdot \Delta p)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{дт}} \cdot \Delta t \cdot q_{\text{мmax}}}{q_{\text{м}}} \right)^2} + \delta_{\text{Nq}}^2, \quad (7)$$

- где δ_{q_0} – пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера массового Promass с первичным преобразователем расхода Promass A и электронным преобразователем 80 (далее – Promass 80F) при измерении массового расхода и массы, %;
- $\gamma_{\text{дт}}$ – пределы дополнительной приведенной погрешности измерений Promass 80F за счет разности температуры процесса и температуры калибровки нулевой точки, %;
- $q_{\text{мmax}}$ – максимальный измеряемый массовый расход, кг/ч;
- $q_{\text{м}}$ – измеренное значение массового расхода продукта, кг/ч;
- Δt – разность температуры процесса и температуры калибровки нулевой точки, °С;
- $\delta_{\text{дп}}$ – дополнительная относительная погрешность измерений массового расхода вследствие разности давления процесса и давления калибровки Promass 80F, %/бар;
- Δp – разность давления процесса и давления калибровки Promass 80F, бар;
- δ_{Nq} – пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании входного импульсного сигнала в значение измеряемой физической величины комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты DeltaV, %.

6.3.6.2 Результаты поверки по 6.3.6 считают положительными, если рассчитанные пределы относительной погрешности измерений массового расхода (массы) бензина-рафината не выходят за пределы $\pm 0,25$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений порядком при положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки ИС – извещение о непригодности к применению.

7.3 На оборотной стороне свидетельства о поверке ИС указывают фразу: «Результаты поверки ИС действительны в течение межповерочного интервала, если результаты поверки СИ, входящих в состав ИС, за исключением барьеров искрозащиты, в течение их межповерочного интервала, установленного при их утверждении типа, удостоверены действующим знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре) СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки».