



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТИ»

Б.В. Фефелов

2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры измерительные FloBoss 107

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

MII 2406/1-311229-2022

г. Казань
2022

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры измерительные FloBoss 107 (далее – FloBoss 107) (заводские номера 30064353, 30064356, 30064355, 30064354, 30064312, 30064707, 30064705, 30064706, 30064708), изготовленные фирмой «Emerson Process Management / Remote Automation Solutions / Fromex S.A. de C.V.», Мексика, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков не предусматривается.

1.3 FloBoss 107 относятся к средствам измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4–91); к средствам измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления (ГЭТ 14–2014).

1.4 Метрологические характеристики FloBoss 107 подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры, °С	от -50 до +400
Диапазон частоты следования импульсов, Гц	от 50 до 10000
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %: – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	$\pm 0,10$ $\pm 0,03$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры, °С: – основная – дополнительная, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	$\pm 0,3$ $\pm 0,16$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений теплоты сгорания природного газа, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемого суточного хода часов, с	± 1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 95 от 84,0 до 106,7

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	Да	Да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока	9.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры	9.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений количества импульсов	9.3	Да	Да
Определение суточного хода часов	9.4	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	10	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
7, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °C, пределы допускаемой	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
	основной абсолютной погрешности измерений $\pm 1^{\circ}\text{C}$ Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5\%$ Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	информационном фонде по обеспечению единства измерений)
9.1	Средство воспроизведения сигнала силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 8 мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) модификация BEAMEX MC6 (-R) (далее – калибратор)
9.2	Средство воспроизведения сигнала сопротивления постоянного тока в диапазоне от 80 до 250 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,035$ Ом	
9.3	Средство воспроизведения импульсного сигнала в диапазоне частоты от 50 до 10000 Гц	
9	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением ROCKLINK™ 800 («ROCKLINK 800»)	–

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик FloBoss 107 с требуемой точностью.

4.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкции по охране труда, действующей на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы FloBoss 107 и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида требованиям паспорта и описания типа;
- соответствие данных, указанных в маркировке и паспорте (заводской номер, наименование изготовителя, год выпуска, знак утверждения типа);
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению FloBoss 107.

6.2 Проверку продолжают, если:

- данные, указанные на маркировке, соответствуют паспорту;
- состав и комплектность FloBoss 107 соответствуют описанию типа и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения FloBoss 107, препятствующие его применению.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение требований разделов 3 – 6 настоящей методики поверки;
- проверяют соответствие средств поверки требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений Российской Федерации;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами (паспорт или руководство по эксплуатации);
- FloBoss 107 и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов;
- FloBoss 107 подключают к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением ROCKLINK™ 800 («ROCKLINK 800») через коммуникационный разъем.

7.2 Приводят FloBoss 107 в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов, имитирующих входные сигналы FloBoss 107.

П р и м е ч а н и е – Допускается проводить проверку работоспособности FloBoss 107 одновременно с определением метрологических характеристик по разделу 9 данной методики поверки.

7.3 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала FloBoss 107 соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на FloBoss 107.

8 Проверка программного обеспечения

8.1 Проверку программного обеспечения проводят с помощью программного обеспечения ROCKLINK 800 путем считывания идентификационных данных во вкладке меню «Utilites/User Program Administrator».

8.2 Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения считают положительными, если программное обеспечение идентифицируется путем вывода идентификационного наименования, номера версии и контрольной суммы на экран и соответствует данным, указанным в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока

К соответствующему каналу подключают калибратор в режиме имитации силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) согласно эксплуатационным документам и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают 4; 8; 12; 16; 20 мА.

Приведенную погрешность измерений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА γ_I , %, рассчитывают по формуле

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

где $I_{изм}$ – значение силы тока, соответствующее показанию FloBoss 107 в i -ой контрольной точке, мА;

$I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой контрольной точке, мА.

Результаты считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность измерений силы постоянного тока в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,1\%$.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры

К каналу RTD подключают калибратор согласно эксплуатационным документам и задают значение в единицах сопротивления или соответствующее им значение температуры в градусах Цельсия. Контрольные точки и значения сопротивления, соответствующие температуре согласно ГОСТ 6651–2009 для термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой Pt100, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Контрольные точки для определения абсолютной погрешности измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры

Номер контрольной точки	Значение температуры, °C	Значение сопротивления по ГОСТ 6651–2009, Ом
1	-50	80,31
2	0	100
3	100	138,51
4	200	175,86
5	300	212,05
6	400	247,09

Считывают измеренное значение с помощью программного обеспечения ROCKLINK 800.

Абсолютную погрешность измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры Δ_t , °C, рассчитывают по формуле

$$\Delta_t = t_{изм} - t_{эт}, \quad (2)$$

где $t_{изм}$ – значение температуры по показаниям FloBoss 107 в i -ой контрольной точке, °C;

$t_{эт}$ – показание калибратора в i -ой контрольной точке, пересчитанное в значение температуры по ГОСТ 6651–2009 для термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой Pt100, °C.

Результаты считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность измерений сигналов сопротивления и преобразований в значение температуры в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,3\%$.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений количества импульсов

К соответствующему каналу (PI) подключают калибратор согласно эксплуатационным документам и задают последовательность 10000 импульсов при частоте 50; 5000; 10000 Гц. Считывают измеренное количество импульсов FloBoss 107 с помощью программного обеспечения ROCKLINK 800.

Абсолютную погрешность измерений количества импульсов Δ_n , °C, рассчитывают по формуле

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

где $n_{изм}$ – количество импульсов, измеренное FloBoss 107, импульс;

$n_{эт}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульс.

Результаты считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность измерений количества импульсов при каждом измерении не превышает ± 1 импульс.

9.4 Определение суточного хода часов

Устанавливают часы персонального компьютера по тайм-серверу группы тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ» (ntp1.vniiftri.ru, ntp2.vniiftri.ru, ntp3.vniiftri.ru) с использованием протокола NTP.

На дисплее персонального компьютера и в программном обеспечении ROCKLINK 800 устанавливают индикацию показания часов.

Фиксируют начальное значение поправки часов FloBoss 107 τ_h , с, как разность показаний часов FloBoss 107 и часов персонального компьютера.

Через 24 часа фиксируют конечное значение поправки часов FloBoss 107 τ_k , с, как разность показаний часов FloBoss 107 и часов персонального компьютера. Проверку по данному пункту допускается проводить одновременно с другими проверками.

Рассчитывают значение суточного хода часов $\Delta\tau$, с, по формуле

$$\Delta\tau = \tau_k - \tau_h. \quad (4)$$

Результаты считают положительными, если суточный ход часов находится в интервале ± 1 с.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки, диапазона измерений, типов и количества каналов ввода и вывода.

10.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

10.3 По заявлению владельца FloBoss 107 или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.