



ООО ЦМ «СТП»

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

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«10»

2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры измерительные FloBoss S600+

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1004/1-311229-2026

г. Казань
2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры измерительные FloBoss S600+ (далее – контроллер), заводские № 214001937, 214001939, изготовленные фирмой «Emerson Process Management / Remote Automation Solutions / Fromex S.A. de C.V.», Мексика, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

1.2 Прослеживаемость при поверке контроллеров обеспечивается 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);

– Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-2023);

– Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022).

1.3 Метрологические характеристики контроллеров подтверждаются с помощью средств поверки методом прямых измерений, а также методом непосредственного сличения с основными средствами поверки при первичной и периодической поверках.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений сигналов напряжения постоянного тока, В	от 1 до 5
Диапазон измерений частотных сигналов, Гц	от 50 до 10000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока, % диапазона измерений: – основной	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока, % диапазона измерений: – основной	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частотного сигнала, %	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов (частота следования импульсов от 50 до 10000 Гц), на каждые 10000 импульсов, импульс	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервала времени, %	$\pm 0,05$

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	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока	Да	Да	10.2
Определение относительной погрешности измерений частотного сигнала	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений количества импульсов	Да	Да	10.4
Определение относительной погрешности при измерении интервала времени	Да	Да	10.5
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку контроллера прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 до плюс 28 °С;
- относительная влажность при температуре плюс 35 °С, не более 90 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на контроллеры и средства поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на объекте.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7–10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 18 до 28 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 1 °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
10.1	Рабочий эталон 2-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» в диапазоне от 4 до 20 мА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
10.2	Рабочий эталон 3-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» в диапазоне от 1 до 5 В	Калибратор
10.3	Рабочий эталон 5-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» в диапазоне от 50 до 10000 Гц	Калибратор
10.4	Рабочий эталон 5-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» в диапазоне от 1 до 10000 импульсов	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/5 (регистрационный номер 75631-19 в ФИФОЕИ) (далее – частотомер)
	Средство воспроизведения количества импульсов от 1 до 10000 импульсов	Калибратор

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.5	Рабочий эталон 5-го разряда или выше в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» в диапазоне от 10 нс до 10000 с	Частотомер
	Средство воспроизведения двух импульсов	Калибратор
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа (зарегистрированные в ФИФОЕИ), поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению

5.3 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

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

6.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

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

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

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность и маркировку контроллера;
- отсутствие механических повреждений контроллера, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений.

7.2 Результаты проверки считают положительными, если:

- комплектность и маркировка контроллера соответствуют требованиям описания типа контроллера;
- отсутствуют механические повреждения контроллера, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения четкие.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Средства поверки и контроллер выдерживают во включенном состоянии при условиях, указанных в пункте 3.1, не менее 1 часа, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации.

8.2 Приводят контроллер в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы измерительных каналов контроллера.

8.3 Допускается проводить проверку работоспособности контроллера одновременно с определением метрологических характеристик по разделу 10 настоящей методики поверки.

8.4 Результаты поверки по разделу 8 считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала калибратора соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее контроллера.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) контроллера проводят путем сравнения идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа контроллера.

9.2 С помощью кнопок, расположенных на лицевой панели контроллера, переходят в раздел меню «SYSTEM SETTINGS → SOFTWARE VERSION», фиксируют идентификационные данные ПО.

9.3 Результаты проверки идентификационных данных ПО контроллера считают положительными, если зафиксированные идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа контроллера.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока

10.1.1 К соответствующему каналу контроллера подключают калибратор и задают сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.1.2 В каждой контрольной точке рассчитывают основную приведенную погрешность измерений сигналов силы постоянного тока γ_I , %, по формуле

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

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

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

10.1.3 Поверку продолжают, если значения приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока, рассчитанные по формуле (1), не выходят за пределы $\pm 0,04$ %.

10.2 Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока

10.2.1 К соответствующему каналу контроллера подключают калибратор и задают сигнал напряжения постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 1; 2; 3; 4; 5 В.

10.2.2 В каждой контрольной точке рассчитывают основную приведенную погрешность измерений сигналов напряжения постоянного тока γ_U , %, по формуле

$$\gamma_U = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{4} \cdot 100, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное контроллером, В;

$U_{\text{ЭТ}}$ – значение напряжения постоянного тока, заданное калибратором, В.

10.2.3 Результаты считают положительными, если значения приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока, рассчитанные по формуле (2), не выходят за пределы $\pm 0,02$ %.

10.3 Определение относительной погрешности измерений частотного сигнала

10.3.1 К соответствующему каналу контроллера подключают калибратор и задают частотный сигнал. В качестве контрольных точек принимают точки 50; 2500; 5000; 7500; 10000 Гц.

10.3.2 В каждой контрольной точке рассчитывают относительную погрешность измерений частотного сигнала δ_f , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{ЭТ}}}{f_{\text{ЭТ}}} \cdot 100, \quad (3)$$

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

$f_{\text{ЭТ}}$ – значение частоты, заданное калибратором, Гц.

10.3.3 Результаты считают положительными, если значения относительной погрешности измерений частотных сигналов, рассчитанные по формуле (3), не выходят за пределы $\pm 0,005$ %.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений количества импульсов

10.4.1 К соответствующему каналу контроллера подключают калибратор и частотомер и задают последовательность 10000 импульсов частотой 50 Гц, 5000 Гц и 10000 Гц, а с помощью частотомера измеряют количество импульсов.

10.4.2 В каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность измерений количества импульсов Δ_n , импульс, по формуле

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{ЭТ}}, \quad (4)$$

где $n_{\text{изм}}$ – количество импульсов, измеренное контроллером, импульс;

$n_{\text{ЭТ}}$ – количество импульсов, измеренное частотомером, импульс.

10.4.3 Результаты считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений количества импульсов, рассчитанные по формуле (4), не выходят за пределы ± 1 импульс.

10.5 Определение относительной погрешности при измерении интервала времени

10.5.1 Устанавливают частотомер в режим измерений интервала времени между импульсами. При смене значения времени на контроллере одновременно фиксируют начальное значение времени и на вход частотомера с помощью калибратора подают стартовый импульс.

10.5.2 Через интервал времени не менее 9900 с одновременно фиксируют конечное значение времени контроллера и на вход частотомера с помощью калибратора подают стоповый импульс.

10.5.3 Рассчитывают относительную погрешность при измерении интервала времени δ_τ , %, по формуле

$$\delta_\tau = \frac{(\tau_k - \tau_n) - \tau_q}{\tau_q} \cdot 100, \quad (5)$$

где τ_k – конечное значение времени, отображаемое на экране контроллера, пересчитанное в секунды, с;

τ_n – начальное значение времени, отображаемое на экране контроллера, пересчитанное в секунды, с;

τ_q – значение периода времени, измеренное частотомером, с.

10.5.4 Результаты считают положительными, если значения относительной погрешности при измерении интервала времени, рассчитанные по формуле (5), не выходят за пределы $\pm 0,05$ %.

11 Оформление результатов поверки средства измерений

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с

указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

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

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