

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»
ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
АО «НЕФТЕАВТОМАТИКА» в г. Казань**

СОГЛАСОВАНО

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»



М.В. Крайнов

« 03 » 05 2021 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры измерительные FloBoss S600+

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0583-21 МП

Казань
2021 г.

РАЗРАБОТАНА Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)
Аттестат аккредитации № RA.RU.311366

ИСПОЛНИТЕЛИ: Ильясов И.Ф.
Гильмутдинов И.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	1
2	Перечень операций поверки средства измерений.....	1
3	Требования к условиям проведения поверки.....	2
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	2
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	2
6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	3
7	Внешний осмотр	4
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	4
9	Проверка программного обеспечения средства измерений.....	5
10	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	6
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9
12	Оформление результатов поверки	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Форма протокола поверки установки.....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Перечень используемых нормативных документов.....	12

1 Общие положения

Настоящая инструкция распространяется на контроллеры измерительные FloBoss S600+ (зав. №№ 20029375, 20029379) (далее - контроллеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки применяется метод непосредственного сличения с эталоном.

Применяемые при поверке эталоны единицы силы постоянного тока 1 разряда в диапазоне значений 0,5...20 мА по Приказу №2091 от 01.10.2018г. об утверждении «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 4-91 «ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока; рабочий эталон частоты в диапазоне значений $1 \dots 4 \cdot 10^{10}$ Гц по Приказу №1621 от 31.07.2018г. об утверждении «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты» обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 1-2018 «ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени».

Интервал между поверками - 1 год.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке средства измерений	8.1	Да	Да
Опробование средства измерений	8.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

В соответствии с заявлением владельца СИ допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки установки, соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 28;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность, %, не более от 30 до 80;
- изменение температуры окружающей среды за время поверки, °С, не более 2.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с контроллерами и правилам техники безопасности.

Лица, проводящие поверку, должны изучить руководство по эксплуатации поверяемого оборудования и средств поверки, приведенных в настоящем документе и пройти инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Перечень средств поверки (эталонов, средств измерений и вспомогательных технических средств), используемых для поверки контроллеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки (эталонов, средств измерений, вспомогательных технических средств и материалов)

Номер пункта документа по поверке	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
10	Эталон единицы силы постоянного тока 1 разряда в диапазоне значений 0,5...20 мА по Приказу №2091 от 01.10.2018г. об утверждении «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» ГЭТ 4-91.

Номер пункта документа по поверке	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
	<p>Рабочий эталон частоты в диапазоне значений $1...4 \cdot 10^{10}$ Гц по Приказу №1621 от 31.07.2018г. об утверждении «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты» ГЭТ 1-2018</p> <p>Средство измерений параметров микроклимата (далее – термогигрометр), диапазон измерений относительной влажности: (0 – 98) %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ± 2 %, диапазон измерений температуры (0 – 60) °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений атмосферного давления: (700-1100) гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 2,5$ гПа</p> <p>Внешние токосъемные резисторы со следующими характеристиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное сопротивление: 250 Ом; - отклонение от номинального сопротивления, не более 0,03%; - номинальная мощность, не менее 0,125 Вт.
<p>Примечание - В качестве внешних токосъемных резисторов, допускается применение измерительных преобразователей постоянного тока ПТН-Е2Н (Per.№ 42693-09), из состава СОИ СИКН № 1507.</p>	

Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующую запись о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, при необходимости – свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма. Применяемые при поверке эталоны должны быть утверждены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации.

5.2 Допускается применять средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемой установке. Допускается применять материалы с аналогичными техническими характеристиками.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Необходимо соблюдать правила безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, установленные в эксплуатационной документации.

6.2 Лица, выполняющие работы в помещении, должны соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности, установленные в ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 12.3.047 и Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 г.

№ 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» а так же требования внутренних нормативных документов и должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

6.3 Помещение, где проводят поверку, должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004, иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

6.4 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать уровня предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных в ГОСТ 12.1.005. Помещение для проведения поверки должно быть оборудовано устройствами приточно-вытяжной вентиляции.

6.5 Электрооборудование и аппаратуру необходимо заземлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54 (МЭК 60364-5-54:2011), необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 12.1.019.

7 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого контроллера следующим требованиям:

- комплектность контроллера должна соответствовать эксплуатационной документации на поверяемый контроллер;
- на элементах контроллера не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующий применению;
- надписи и обозначения на элементах контроллера должны быть чёткими и соответствовать технической документации.

При неудовлетворительных результатах внешнего осмотра контроллер к опробованию не допускают до устранения соответствующих причин.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

Проверяют комплектность эксплуатационной документации на контроллер.

Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или поверительные клейма на используемые средства поверки.

Проверяют работоспособность контроллера и средств поверки в соответствии с руководством по эксплуатации.

Проводят монтаж средств поверки согласно структурным схемам.

Включают и прогревают контроллер и средства поверки не менее 30 минут.

Остальную подготовку проводят согласно требованиям документации изготовителя контроллера и руководствам по эксплуатации средств поверки.

8.2 Опробование

Проверяют работоспособность контроллера в соответствии с руководством по эксплуатации без определения метрологических характеристик при задании входных сигналов. Изменяя сигналы имитаторов, убеждаются во вводе и обработке их контроллером, контролируя значения параметров на дисплее контроллера.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка идентификационных данных ПО контроллера FloBoss S600+ проводится по номеру версии ПО и цифровому идентификатору ПО.

Проверка идентификационных данных ПО контроллера проводится сравнением идентификационных данных программного обеспечения на ЖК-дисплее контроллера с идентификационными данными, приведенными в описании типа контроллера.

Чтобы определить идентификационные данные необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры для контроллера:

1 Из основного меню выбрать пункт:

5* SYSTEM SETTINGS

2 В открывшемся меню выбрать пункт:

7* SOFTWARE VERSION

3 Нажимать стрелку «▶» на навигационной клавише до появления страницы данных:

VERSION CONTROL

FILE CSUM

4 Считать цифровой идентификатор ПО (SW).

5 Нажимать стрелку «▶» на навигационной клавише до появления страницы данных:

VERSION CONTROL

APPLICATION SW

6 Считать цифровой идентификатор ПО (идентификационный номер).

7 Занести информацию в соответствующие разделы протокола.

Результаты считаются положительными, если идентификационные данные программного обеспечения контроллера соответствуют приведенными в описании

типа контроллера. При несовпадении данных ПО, контроллер признают не пригодным к эксплуатации.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении силы постоянного тока

Переходят на страницу данных индикации измеренного значения на дисплее в следующей последовательности:

1 Из основного меню выбирают пункт:

4* PLANT I/O

2 В открывшемся меню выбирают пункт:

1* ANALOG INPUTS

3 Далее выбирают пункт с требуемым номером измерительного канала;

4 Нажимают стрелку «►» на навигационной клавише до появления страницы данных индикации измеренного значения.

Для определения приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении силы постоянного тока аналоговых входов контроллера используются внешние шунтирующие резисторы. В качестве внешних шунтирующих резисторов допускается применять измерительные преобразователи постоянного тока ПТН-Е2Н из состава СОИ СИКН № 1507.

На вход преобразователя постоянного тока ПТН-Е2Н, подключенного к поверяемому каналу контроллера, при помощи эталона задают значение входного сигнала силы постоянного тока ($I_{зад}$, мА) соответствующего проверяемой точке диапазона измерений, и считывают значение входного сигнала с дисплея контроллера ($I_{изм}$, мА). Задается не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений, включая крайние точки диапазона (4-20 мА).

Операции повторяют для остальных измерительных каналов (для возврата в предыдущий пункт меню нажимают клавишу «Menu», для уменьшения или увеличения номера измерительного канала нажимают соответственно стрелки «▲» и «▼» на навигационной клавише).

Погрешность измерений силы постоянного тока приведенной к диапазону измерений (γ , %), вычисляют по формуле

$$\gamma = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{изм}}}{L} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{зад}}$ – значение входного сигнала силы постоянного тока, мА;

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

L – диапазон измерений силы постоянного тока, мА.

10.2 Определение относительной погрешности при измерении частоты.

Переходят на страницу данных индикации измеренного значения на дисплее в следующей последовательности:

1 Из основного меню выбирают пункт:

4* PLANT I/O

2 В открывшемся меню выбирают пункт:

4* FREQUENCY INPUTS

3 Далее выбирают пункт с требуемым номером измерительного канала, например:

1. FREQ 01 - FRQ01

4 Нажимают стрелку «▶» на навигационной клавише до появления страницы данных индикации измеренного значения.

На вход измерительного канала частоты при помощи эталона задают значения выходного сигнала частоты ($f_{\text{зад}}$, Гц), соответствующего проверяемой точке диапазона измерений, и считывают значение выходного сигнала с дисплея контроллера. На дисплее контроллера отображается период колебаний.

Частоту определяют как величину, обратную периоду.

$$f_{\text{изм}} = \frac{1}{T_{\text{изм}}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{изм}}$ – период колебаний, измеренный контроллером, 1/Гц.

Задается не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений, включая крайние точки диапазона.

Операции повторяют для остальных измерительных каналов (для возврата в предыдущий пункт меню нажимают клавишу «Menu», для уменьшения или увеличения номера измерительного канала нажимают соответственно стрелки «▲» и «▼» на навигационной клавише).

Относительную погрешность измерения частоты (δf , %) вычисляют по формуле:

$$\delta f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{зад}}}{f_{\text{зад}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $f_{\text{зад}}$ – значение выходного сигнала частоты, Гц;

$f_{\text{изм}}$ – значение сигнала частоты, измеренное контроллером, Гц.

10.3 Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов.

Переходят на страницу данных индикации измеренного значения на дисплее в следующей последовательности:

1 Из основного меню выбирают пункт:

4* PLANT I/O

2 В открывшемся меню выбирают пункт:

4* PULSE INPUTS

3 Далее выбирают пункт с требуемым номером измерительного канала;

4 Нажимают стрелку «►» на навигационной клавише до появления страницы данных индикации измеренного значения.

Операции повторяют для остальных измерительных каналов (для возврата в предыдущий пункт меню нажимают клавишу «Menu», для уменьшения или увеличения номера измерительного канала нажимают соответственно стрелки «▲» и «▼» на навигационной клавише).

На вход измерительного канала счета импульсов при помощи эталона задают пачку импульсов ($N_{\text{зад}}$, имп) не менее 10000 импульсов при частоте соответствующей рабочей частоте контроллера. Проверку проводят для трех частот: 100, 5000 и 10000 Гц. Считывают значение измеренного количества импульсов с дисплея контроллера ($N_{\text{изм}}$, имп).

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения количества импульсов (Δ_N) по формуле:

$$\Delta_N = N_{\text{изм}} - N_{\text{зад}}, \quad (4)$$

где $N_{\text{зад}}$ – заданное количество импульсов, имп;

$N_{\text{изм}}$ – количество импульсов, измеренное контроллером, имп.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, приведенный в приложении А настоящей инструкции.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки признают положительными, если погрешность измерений силы постоянного тока приведенной к диапазону измерений, относительная погрешность при измерении частоты и абсолютная погрешность при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов находятся в пределах нормированных значений установленные в описании типа контроллера и приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемых нормированных значений метрологических характеристик поверяемого контроллера

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении силы постоянного тока, %	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты, %	$\pm 0,004$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов на каждые 10000 импульсов, имп	± 1

В случае превышения погрешности измерений контроллера результаты поверки признают отрицательными, контроллер забраковывают и к эксплуатации не допускают.

12 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки установки в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством и оформляют протокол поверки в соответствии с Приложением А.

По заявлению Владельца средства измерений, или лица представившего установку на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие установки метрологическим требованиям), наносит знак поверки на свидетельство о поверке, оформленное на бумажном носителе в соответствии с требованиями приказа Минпромторга РФ № 2510 от 31.07.2020 г.

В случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие установки метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению установки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки контроллера измерительного FloBoss S600+

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Обозначение средства измерений _____ Номер реестра средства измерений _____ Серийный номер _____
Дата изготовления _____ Владелец _____
Место проведения поверки _____
Средства поверки _____
Методика поверки _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды, °C _____
Влажность воздуха, % _____
Атмосферное давление, кПа _____

Результаты поверки:

Внешний осмотр (п.7) _____
Опробование (п.8.2) _____
Проверка ПО средства измерений (п.9) _____

По описанию типа	По результатам поверки

Определение метрологических характеристик (п.10)

Определение приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении силы постоянного тока (п.10.1)

Аналоговый вход _____

№ п/п	$I_{\text{зад}}$, мА	$I_{\text{изм}}$, мА	γ , %
1	4,000		
2	8,000		
3	12,000		
4	16,000		
5	20,000		

...

Определение относительной погрешности при измерении частоты (п. 10.2)

Частотный вход

№ п/п	$f_{\text{зад}}, \text{Гц}$	$f_{\text{изм}}, \text{Гц}$	$\delta_f, \%$
1			
2			
3			
4			
5			

...

Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов (п. 10.3)

Импульсный вход

№ п/п	$f, \text{Гц}$	$N_{\text{зад}}, \text{имп.}$	$N_{\text{изм}}, \text{имп.}$	$\Delta_N, \text{имп.}$
1	100	10000		
2	5000	10000		
3	10000	10000		

...

Подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям (п. 11)

Поверитель: _____ ф.и.о.
 Дата поверки _____ должность _____ подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Перечень используемых нормативных документов

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты
ГОСТ 12.0.004-2015	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов
Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479	«Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»
Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»