

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

М.П.

2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные SST2200A-84C

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-320/07-2021

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)	3
3. Требования к условиям проведения поверки	4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7. Внешний осмотр средства измерений	5
8. Проверка электрического сопротивления изоляции.....	6
9. Проверка электрической прочности изоляции	6
10. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
11. Проверка программного обеспечения средства измерений	7
12. Определение метрологических характеристик средства измерений	7
13. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
14. Оформление результатов поверки	8

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Преобразователи измерительные SST2200A-84C (далее по тексту – преобразователи), изготовленные Barksdale Inc., США и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Преобразователи обеспечивают прослеживаемость к:

- ГЭТ 1-2018 в соответствии с Приказом Росстандарта № 1621 от 31 июля 2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- ГЭТ 4-91 в соответствии с Приказом Росстандарта № 2091 от 01 октября 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2. Проверка электрического сопротивления изоляции	8	да	да
3. Проверка электрической прочности изоляции	9	да	нет
4. Подготовка и опробование средства измерений	10	да	да
5. Проверка программного обеспечения средства измерений	11	да	да
6. Определение метрологических характеристик средства измерений	12	да	да
7. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	13	да	да
8. Оформление результатов поверки	14	да	да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а преобразователь бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:
-температура окружающей среды, °С от 15 до 25

3.2 В помещении не должно быть сквозняков и сильных конвекционных воздушных потоков.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый преобразователь и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки.

Номер пункта методик и 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
1	2	3
Основные средства поверки:		
10.1	Диапазон воспроизведений частоты от 0,01 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений $\pm(2,5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 5 \cdot 10^{-6})$ Гц, f - значение воспроизводимой частоты	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A (регистрационный номер № 70345-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 1 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ Гц, I – значение воспроизводимой частоты, E – верхнее граничное значение диапазона измерений	Мультиметр 3458A (регистрационный номер № 25900-03 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
Вспомогательное оборудование:		
8,9	Средство воспроизведения напряжения от 100 до 5000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $\pm(0,03 \cdot U_{\text{воспр.}} + 5 \text{ е.м.р.})$, где $U_{\text{воспр.}}$ – значение воспроизводимого напряжения переменного тока, е.м.р. - единица младшего разряда. Средство измерений сопротивления изоляции до 999 МОм пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$, где $R_{\text{изм.}}$ – значение измеренного электрического сопротивления	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 (регистрационный номер № 36055-07 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
8-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
8-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
8-10	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	

*Примечание: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. Допускается применения других средств поверки обеспечивающий коэффициент передачи единицы физической величины 1/3.
2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.*

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый преобразователь, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84.

6.4 К электрическому монтажу допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливаются соответствие преобразователя следующим требованиям:

- комплектность преобразователя соответствует требованиям эксплуатационной документации на преобразователь;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики преобразователя, а также

препятствующие проведению поверки;

- информация на табличке преобразователя соответствует требованиям эксплуатационной документации;

8. Проверка электрического сопротивления изоляции

8.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводится путем измерения сопротивления между корпусом преобразователя и изолированными по постоянному току электрическими цепями для рабочих напряжений до 500 В при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

Результаты проверки считаются положительными, если сопротивление составило не менее 20 МОм.

9. Проверка электрической прочности изоляции

9.1. Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом преобразователя при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094. Вначале подается напряжение (230 ± 23) В, которое далее в течение (5-10) секунд увеличивается до величины полного испытательного напряжения – 1500 В (синусоидальной формы, частотой (50 ± 1) Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

Преобразователь считается выдержавшим проверку, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

10. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

10.1 Перед проведением поверки необходимо:

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемый преобразователь, а также эксплуатационные документы на применяемые средства поверки;
- подготовить к работе средства поверки и преобразователь в соответствии с указаниями эксплуатационных документов;
- проверяют соответствие требований к условиям поверки.

10.2 Опробование проводить в следующей последовательности:

10.2.1 Поверяемый преобразователь и эталоны после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

10.2.2 Опробование преобразователя проводят в следующей последовательности:

1) В соответствии с руководством по эксплуатации на преобразователь, калибратор многофункциональный Fluke 5522A (далее по тексту - калибратор) и мультиметр 3458A (далее по тексту - мультиметр) собирают схему, представленную на рисунке 1

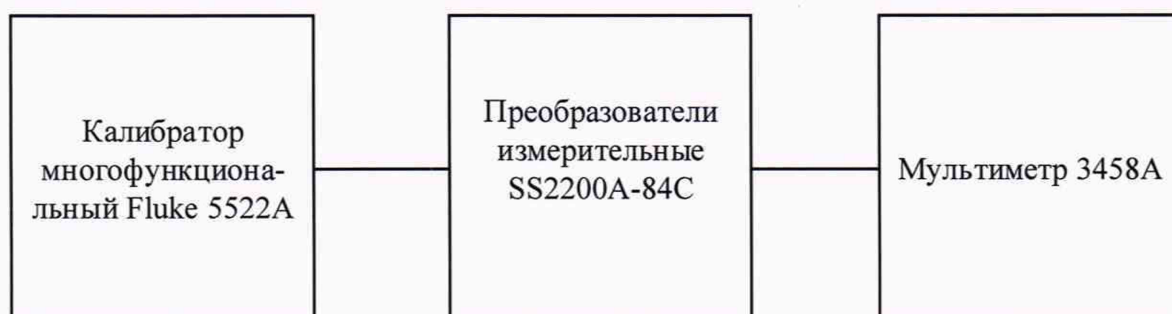


Рисунок 1 – Схема определения метрологических характеристик

2) При помощи калибратора воспроизводят частоту равную 0,1 Гц и постепенно повышают значение в пределах диапазона измерений.

3) При помощи мультиметра контролируют показания с выходных клемм преобразователя.

Результат опробования считать положительным, если при подаче на преобразователь частоты и изменения значений частоты в пределах диапазона измерений, выходной сигнал в виде силы постоянного тока изменяется.

11. Проверка программного обеспечения средства измерений

11.1 Идентификация программного обеспечения

11.1.1 Идентификация программного обеспечения не предусмотрена. Программное обеспечение преобразователей является встроенным и записано в память микропроцессора в виде прошивки. ПО устанавливается в микропроцессор на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Определить номер версии прошивки невозможно в виду того, что преобразователи не имеют коммуникационных интерфейсов и дисплея.

12. Определение метрологических характеристик средства измерений

12.1 Определение приведенной (к диапазону преобразования) погрешности преобразований частоты.

12.1.1 Собрать схему, представленную на рисунке 1, в соответствии с руководством по эксплуатации на преобразователь и эксплуатационной документацией на калибратор и мультиметр.

12.1.2 Последовательно подать с помощью калибратора на вход преобразователя пять значений частоты, распределенных по диапазону (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %). Измерить значение силы постоянного тока на выходе преобразователя с помощью мультиметра.

Для каждого подаваемого значения произвести пересчет в силу постоянного тока по формуле (1):

$$A_{\text{зад}} = A_{\text{min}} + \frac{(A_{\text{max}} - A_{\text{min}}) \cdot (x_{\text{эт}} - x_{\text{min}})}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}, \quad (1)$$

где $A_{\text{изм}}$ – измеренное значение физической величины, соответствующее заданному (текущему) значению входного тока;

A_{min} – минимальное значение диапазона силы постоянного тока, мА

A_{max} – максимальное значение диапазона силы постоянного тока, мА;

$x_{\text{эт}}$ – значение частоты, подаваемое при помощи калибратора, Гц;

x_{min} – минимальное значение диапазона частоты, Гц;

x_{max} – максимальное значение диапазона частоты, Гц;

13. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

13.1 Определение приведенной (к диапазону преобразования) погрешности преобразований частоты

13.1.1 Рассчитать погрешность по формуле (2):

$$\gamma_I = \left(\frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где γ_I – приведенная (к диапазону преобразования) погрешности преобразований частоты, %;

$A_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока на выходе преобразователя, мА

$A_{\text{зад}}$ – рассчитанное значение силы постоянного тока, мА

A_{min} – минимальное значение диапазона силы постоянного тока, мА;

A_{max} – максимальное значение диапазона силы постоянного тока, мА;

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения приведенной (к диапазону преобразования) погрешности преобразований частоты не превышают $\pm 0,25\%$.

14. Оформление результатов поверки

14.1 Сведения о результатах поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ

14.1.1 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

14.1.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае отрицательных результатов поверки, выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.С. Ермаков