ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»
_____Е.В. Морин
« 26 » февраля 2015 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители тока Fluke 52120A
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-082/551-2015

г.р. 61033-15

г. Москва
2015

Настоящая методика поверки распространяется на усилители тока Fluke 52120A (далее усилители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение основной допускаемой абсолютной погрешности коэффициента усиления по току	5.3.1

При несоответствии характеристик поверяемых усилителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1, продолжение поверки не допускается и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер п/п МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки		
	Наименование величины	Диапазон	Предел допускаемой погрешности
5.3.1	*Калибратор многофункциональный Fluke 5720A со штатными проводами (Госреестр 52495-13).*		
	Воспроизведение напряжения постоянного тока	0 – 2,2 В	$\Delta = \pm (U \cdot 5 \cdot 10^{-6} + 0{,}4$ мкВ)
	Воспроизведение напряжения переменного тока	0 – 2,2 В	$\Delta = \pm (U \cdot (45 \ldots 2700)\ 10^{-6} +$ (8…40 мкВ))
	Мультиметр цифровой прецизионный 8508A/01 со штатными проводами. (Госреестр 25984-14)		
	Измерение напряжения постоянного тока	0 – 2 В	$\Delta = \pm (U\ 35 \cdot 10^{-5} + 0{,}4$ мкВ)
	Измерение напряжения переменного тока	0 – 2 В	$\Delta = \pm (U\ (9 \ldots 13) \cdot 10^{-3} \cdot + 12$ мкВ)
	Шунты переменного тока Fluke A40B (Госреестр 51518-12), ном. ток 2А, 20А, 100А со штатными адаптерами		

Примечание:

1 Допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке калибраторов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75,

ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %..... 30 – 80
Атмосферное давление, кПа..... 84 – 106

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр усилителя и проверка его комплектности проводится визуально. Проверяют отсутствие внешних дефектов.

Усилители, имеющие дефекты, к дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

Поверяемый усилитель, рабочие эталоны и другие технические средства, используемые при проведении поверки, после включения в сеть должны быть выдержаны в течение времени установления рабочего режима, указанного в соответствующей эксплуатационной документации. Проверяют работоспособность клавиш выбора токовых диапазонов.

Усилители, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение основной допускаемой абсолютной погрешности коэффициента усиления по току. Диапазон тока на выходе усилителя 2А.

Соберите схему поверки как показано на рисунке 1.

Перед началом поверки необходимо выполнить обнуление мультиметра цифрового прецизионного 8508A/01 (далее мультиметр) следующим образом:

1. Установите на калибраторе Fluke 5720A - 0 В постоянного тока в режиме ожидания.
2. Нажмите на усилителе кнопку «VOLTS».
3. Затем нажмите кнопку «LOW».
4. Нажмите на усилителе кнопку «2A».
5. Установите на мультиметре 8508A/01 диапазон 2 В.
6. Настройте на мультиметре 8508A/01*(Госреестр 52495-13)* значение 2 wV, разрешение до 6 знаков, отключите фильтр и быстрое измерение.
7. Установите нулевой диапазон. Произойдет автоматическое обнуление мультиметра 8508A на диапазоне 2 В.

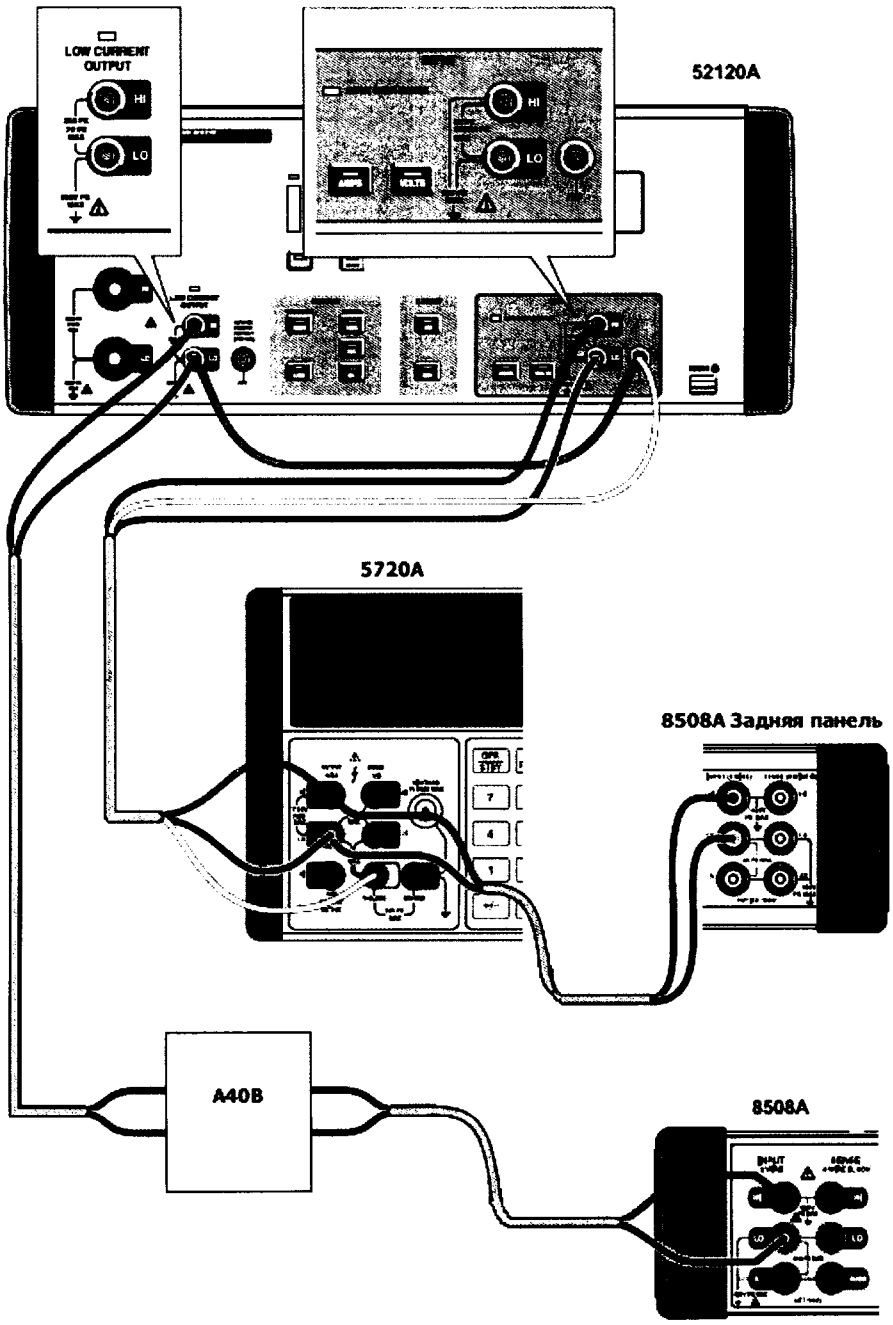

Рисунок 1 – Схема поверки усилителя Fluke 52120A

Поверка диапазона тока 2А:

1. Установите на калибраторе 5720A - +1 В постоянного тока и нажмите кнопку «OPR».

2. Нажмите клавишу«2А» на усилителе.

3. Нажмите «OPR» на усилителе.

4. На мультиметре 8508A/01 установите функцию ‘m’ на значение поправочного коэффициента шунта для тока 2 А.

5. На мультиметре 8508A/01 установите функции ‘-c’ и ‘÷z’ на значение 0,4.

6. Запустите на мультиметре 8508A/01 функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и %.

7. Подождите не менее одной минуты, пока результаты измерения стабилизируются, затем запишите установленное значение погрешности в таблицу 3.

8. Установите на калибраторе Fluke 5720A -1 В постоянного тока.

9. На мультиметре 8508A/01-установите функции ‘-c’ и ‘÷z’ на значение 0,4. Запишите установленную погрешность измерений.

10. На мультиметре 8508A/01 установите функции ‘-c’ и ‘÷z’ на значение 0,8.

11. Запустите на мультиметре 8508A/01 функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и %.

12. Установите на калибраторе Fluke 5720A +2 и -2 В в соответствии со значениями в таблице 3.

13. На цифровом мультиметре установите значения функций '-c' и '÷z' на -0,8 для измерения при -2 В. Подождите как минимум одну минуту, чтобы результаты каждого измерения стабилизировалось, затем запишите установленную погрешность измерений.

14. Установите выходной сигнал калибратора Fluke 5720A для всех контрольных точек напряжения переменного тока в соответствии со значениями в таблице 3 и запишите установленную погрешность измерений. Для всех измерений по переменному току выполните следующие действия:

• Установите выходное напряжение и частоту калибратора Fluke 5720A в соответствии с таблицей 3.

• Подождите не менее одной минуты, пока результаты измерения стабилизируются, затем запишите установленное значение погрешности в таблицу 3.

Примечание

Для выработки силы тока, превышающей на 50 % диапазон усилителя, необходимо шунту стабилизироваться в течение пяти минут.

• Отключите на мультиметре 8508A/01 функции вычисления '*m', '-c', '÷z' и %.

• Подождите не менее одной минуты, чтобы результаты измерения стабилизировались. Ожидание может занять более длительное время, если включены фильтры 10 Гц и 40 Гц.

• Используйте кнопки Last Reading (Последнее измерение прибора) и Enter (Ввод), чтобы сохранить результаты последнего измерения в памяти функций '÷z' и '-c' на мультиметре 8508A/01.

• Запустите на мультиметре 8508A/01 функции вычисления '-c' и '÷z'.

Значение измерения цифрового мультиметра должно составлять 0,000000 В и несколько дополнительных знаков «шума».

• Запустите функции вычисления '*m' и '%' для добавления поправочного коэффициента и отображения результатов измерения в процентах.

• Подождите, пока значение измерения стабилизируется, и запишите установленную погрешность в таблицу 3

Таблица 3 – Поверка диапазона 2A

Выходной сигнал 5720A	**Фильтр переменного напряжения 8508A/01, Гц**	**Входной сигнал фильтра 8508A/01**	**A40B, A**	**Установленная погрешность измерений, %**	**Предел допустимой погрешности, %**
1 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	2		±0,0200
-1 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	2		±0,0200
2 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	2		±0,0150
-2 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	2		±0,0150
1,4 В, 10 Гц	40	Передняя сторона	2		±0,1150
2 В, 57 Гц	40	Передняя сторона	2		±0,0850
2 В, 300 Гц	100	Передняя сторона	2		±0,1000
2 В, 1 кГц	100	Передняя сторона	2		±0,1700
2 В, 3 кГц	100	Передняя сторона	2		±0,9000
2 В, 6 кГц	100	Передняя сторона	2		±0,2600
2 В, 10 кГц	100	Передняя сторона	2		±6,0000

Проверка диапазона выходного тока 20A:

1. Нажмите клавишу «STBY» на усилителе и калибраторе Fluke 5720A.

2. Подключите выходной разъем усилителя к входному разъему передней панели мультиметра 8508A/01-с помощью шунта для тока 20 А.

3. Подключите мультиметр 8508A/01 к входному разъему передней панели.

4. Нажмите «20 А» на усилителе.

5. Установите на калибраторе 5720A- +1 В пост. тока.

6. Нажмите кнопку «OPR» на калибраторе Fluke 5720A и усилителе.

7. Подождите не менее одной минуты, пока результаты измерения стабилизируются, затем запишите установленное значение погрешности в таблицу 4.

8. На мультиметре 8508A/01 установите функцию ‘m’ на значение поправочного коэффициента шунта для тока 20 А.

9. На мультиметре 8508A/01установите значение функций ‘-c’ и ‘÷z’ на 0,4.

10. Запустите на мультиметре 8508A/01 функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и %.

11. На мультиметре 8508A/01 установите значение функций ‘-c’ и ‘÷z’ на 0,4.

12. Установите на калибраторе Fluke 5720A -1 В пост. тока.

13. На мультиметре 8508A/01 установите значение функций ‘-c’ и ‘÷z’ на 0,8.

14. Запустите на мультиметре функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и %.

15. Установите на калибраторе Fluke 5720A +2 В постоянного тока и -2 В постоянного тока согласно значениям таблицы 4.

16. На мультиметре 8508A/01 установите значения функций ‘-c’ и ‘÷z’ на - 0,8 для измерения при -2 В.

17. Запишите установленные погрешности измерений.

18. Установите на калибраторе Fluke 5720A для всех контрольных точек напряжения переменного тока в соответствии со значениями таблицы 4. и запишите установленную погрешность измерений. Для всех измерений по переменному току выполните следующие действия:

• Установите выходное напряжение и частоту калибратора Fluke 5720A в соответствии с таблицей 4.

Для выработки силы тока, превышающей на 50 % диапазон усилителя, необходимо шунту стабилизироваться в течение пяти минут.

• Отключите функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и % на мультиметре 8508A/01.

• Подождите не менее одной минуты, чтобы результаты измерения стабилизировались. Ожидание может занять более длительное время, если включены фильтры 10 Гц и 40 Гц.

• Используйте кнопки Last Reading (Последнее измерение прибора) и Enter (Ввод), чтобы сохранить результаты последнего измерения в памяти функций ‘÷z’ и ‘-c’ на мультиметре 8508A/01.

• Запустите на мультиметре 8508A/01функции вычисления ‘-c’ и ‘÷z’.

Значение измерения мультиметра 8508A/01 должно составлять 0,000000 В и несколько дополнительных знаков «шума».

• Запустите функции вычисления ‘*m’ и ‘%’ для добавления поправочного коэффициента и отображения результатов измерения в процентах.

• Подождите, пока значение измерения стабилизируется, затем запишите установленную погрешность в таблицу 4.

Таблица 4 – Поверка диапазона 20А

Выходной сигнал 5720A	**Фильтр переменного напряжения 8508A/01, Гц**	**Входной сигнал фильтра 8508A/01**	**A40B, A**	**Установленная погрешность измерений, %**	**Предел допустимой погрешности, %**
1 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	20		±0,0200 %
-1 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	20		±0,0200 %
2 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	20		±0,0150 %
-2 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	20		±0,0150 %
1,4 В, 10 Гц	10	Передняя сторона	20		±0,1007 %

Продолжение таблицы 4

2 В, 57 Гц	40	Передняя сторона	20		±0,0750
2 В, 300 Гц	100	Передняя сторона	20		±0,0900
2 В, 1 кГц	100	Передняя сторона	20		±0,1600
2 В, 3 кГц	100	Передняя сторона	20		±0,5000
2 В, 6 кГц	100	Передняя сторона	20		±1,4000
2 В, 10 кГц	100	Передняя сторона	20		±3,6000

Проверка диапазона выходного тока 120А:

1. Нажмите кнопку «STBY» на усилителе и на калибраторе Fluke 5720A.

2. Подключите выходной разъем усилителя к входному разъему на передней панели мультиметра 8508A/01 с помощью шунта для тока 100 А.

3. Нажмите «120А» на усилителе.

4. Установите на калибраторе Fluke 5720A -+0,6 В постоянного тока.

5. Подключите мультиметр 8508A/01 к входному разъему передней панели.

6. На мультиметре 8508A/01 установите функцию ‘m’ на значение поправочного коэффициента шунта для тока 100 А.

7. На мультиметре 8508A/01 установите значения функций ‘-c’ и ‘÷z’ на значение 0,6.

8. Запустите на мультиметре функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и %.

9. Подождите не менее одной минуты, пока результаты измерения стабилизируются, затем запишите установленное значение погрешности в таблицу 5.

10. На мультиметре 8508A/01 установите значения функций ‘-c’ и ‘÷z’ на значение -0,6.

11. Установите значение выходного сигнала калибратора Fluke 5720A на -0,6 В постоянного тока и запишите установленную погрешность измерений.

12. На мультиметре 8508A/01 установите значения функций ‘-c’ и ‘÷z’ на значение 0,8.

13. Запустите на мультиметре функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и %.

14. Установите на калибраторе Fluke 5720A +1 В постоянного тока и -1 В постоянного тока согласно значениям, приведенным в таблице 5.

15. На цифровом мультиметре установите значения функций ‘-c’ и ‘÷z’ на -0,8 для измерения при -1 В.

16. Запишите установленные погрешности измерений.

17. Установите на калибраторе Fluke 5720A все контрольных точки напряжения переменного тока в соответствии со значениями в таблице 5. и запишите установленную погрешность измерений. Для всех измерений по переменному току выполните следующие действия:

• Установите выходное напряжение и частоту калибратора Fluke 5720A в соответствии с таблицей 5.

Для выработки силы тока, превышающей на 50 % диапазон устройства, необходимо шунту стабилизироваться в течение пяти минут.

• Отключите функции вычисления ‘*m’, ‘-c’, ‘÷z’ и % на мультиметре 8508A/01.

• Подождите не менее одной минуты, чтобы результаты измерения стабилизировались. Ожидание может занять более длительное время, если включены фильтры 10 Гц и 40 Гц.

• Используйте кнопки Last Reading (Последнее измерение прибора) и Enter (Ввод), чтобы сохранить результаты последнего измерения в памяти функций ‘÷z’ и ‘-c’ на мультиметре 8508A/01.

• Запустите на мультиметре функции вычисления ‘-c’ и ‘÷z’.

Значение измерения мультиметра 8508A/01 должно составлять 0,000000 В и несколько дополнительных знаков «шума».

• Запустите функции вычисления ‘*m’ и ‘%’ для добавления поправочного коэффициента и отображения результатов измерения в процентах.

• Подключите цифровой мультиметр к входному разъему передней панели.

• Подождите, пока значение измерения стабилизируется, затем запишите установленную погрешность в таблицу 5.

Таблица 5 – Поверка диапазона120А

Выходной сигнал 5720А	**Фильтр переменного напряжения 8508А/01, Гц**	**Входной сигнал фильтра 8508А/01**	**А40В, А**	**Установленная погрешность измерений, %**	**Предел допустимой погрешности, %**
0,6 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	100		±0,0200
-0,6 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	100		±0,0200
1 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	100		±0,0160
-1 В (пост. тока)	–	Передняя сторона	100		±0,0160
0,7 В, 10 Гц	10	Передняя сторона	100		±0,0493
1 В, 57 Гц	40	Передняя сторона	100		±0,0390
1 В, 300 Гц	100	Передняя сторона	100		±0,0660
1 В, 1 кГц	100	Передняя сторона	100		±0,2200
1 В, 3 кГц	100	Передняя сторона	100		±0,6000
1 В, 6 кГц	100	Передняя сторона	100		±1,5400
1 В, 10 кГц	100	Передняя сторона	100		±4,9000

Результаты поверки считаются положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента усиления по току не превышает пределов допускаемых значений из таблицы 3,4 и 5.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки усилителей оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики усилители к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Начальник лаборатории № 551
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» Ю.Н. Ткаченко

«26» февраля 2015 г.