

Приложение к руководству
по эксплуатации МКИЯ.318572.800 РЭ
(обязательное)

ООО «Микроакустика»

СОГЛАСОВАНО:



Руководитель "УРАЛТЕСТ"

В. Чигарев
2006 г.

УТВЕРЖДАЮ:



Руководитель "ООО «Микроакустика»"

А.М. Шанаурин
2006 г.

**ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА
СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ
Б3-800**

Методика поверки

МКИЯ.318572.800 МП

и.р. 24114-06

Екатеринбург
2006 г.

Предисловие

РАЗРАБОТАНА: ООО «Микроакустика», г. Екатеринбург

ИСПОЛНИТЕЛИ: А.В.Баженов, А.Н.Шугаников

УТВЕРЖДЕНА: ООО «Микроакустика»

СОГЛАСОВАНА: ГЦИ СИ ФГУ "УРАЛТЕСТ"

ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ: «_____» _____ 200__ г.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения предприятия ООО «Микроакустика».

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
9.1 Внешний осмотр	6
9.2 Опробование, определение пределов регулирования выходного напряжения и тока;	6
9.3 Определение приведённой погрешности воспроизведения напряжения.	7
9.4 Определение приведённой погрешности воспроизведения тока.	8
9.5 Определение пульсаций выходного напряжения источника	9
9.6 Определение пульсаций выходного тока источника	10
9.7 Проверка дрейфа выходного напряжения источника	11
9.8 Проверка дрейфа выходного тока источника	12
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13
Приложение А (рекомендуемое)	14

Дата введения в действие " ____ " _____ 2006 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на все модификации источников напряжения и тока стабилизированных БЗ-800 (далее по тексту – «источников»), разработанных ООО «Микроакустика», г. Екатеринбург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.2.007—75 ССБТ. Изделия общетехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019—80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ПР 50.2.006—94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	9.1	Да	Да
2 Опробование, определение пределов регулирования выходного напряжения и тока источника	9.2	Да	Да
3 Определение приведённой погрешности воспроизведения напряжения	9.3	Да	Да
4 Определение приведённой погрешности воспроизведения тока	9.4	Да	Да
5 Определение пульсаций выходного напряжения источника	9.5	Да	Да

6 Определение пульсаций выходного тока источника	9.6	Да	Да
7 Проверка дрейфа выходного напряжения источника	9.7	Да	Да
8 Проверка дрейфа выходного тока источника	9.8	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.3, 9.4, 9.5, 9.6 9.7, 9.8.	Вольтметр универсальный В7-58/1. Диапазон измерения постоянного напряжения (0—1000)В; основная погрешность измерения $\pm 0,15$ %. Амперметр постоянного тока с пределом измерения до 20 А, класс точности не больше 0,5 (например измеритель цифровой универсальный постоянного тока В 051). Шунт измерительный типа 75 ШИСВ, номинальный ток 50 А, КТ 0,5. Осциллограф С1-94, амплитуда сигнала до 30 В с частотой до 100 МГц, погрешность 0,5 %. Нагрузочное сопротивление от 1 до 70 Ом, мощностью не менее 1,6 кВт. Часы с секундной индикацией любой марки.

4.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей средств измерений электрических величин в порядке, устанавливаемом Госстандартом РФ.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки, требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007-75.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа от 84 до 106;

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед поверкой средства поверки и поверяемый источник должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее двух часов.

8.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие источника следующим требованиям:

- комплектность источника должна соответствовать паспорту;
- на лицевой панели источника должны быть нанесены надписи, определяющие назначение органов управления;
- наружные поверхности корпуса и лицевая панель не должны иметь механических повреждений и деформаций, могущих повлиять на работоспособность источника.

9.2 Опробование, определение пределов регулирования выходного напряжения и тока;

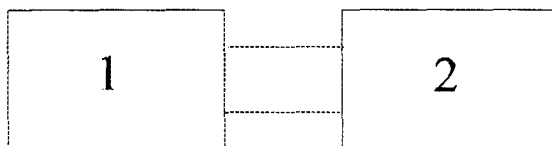
9.2.1 При опробовании проводят операции в соответствии с пунктом «Проверка работоспособности» Руководства по эксплуатации (РЭ). При опробовании проверяют соответствие пределов регулирования источника требованиям РЭ.

9.2.2 Если пределы регулирования тока или напряжения не соответствуют требованиям РЭ, источник признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

9.3 Определение приведённой погрешности воспроизведения напряжения.

9.3.1 Для определения приведённой погрешности воспроизведения напряжения на выходе источника следует подсоединить к клеммам источника вольтметр В7-58/1 (рисунок 1) при отключенной нагрузке. Ручки регуляторов напряжения и тока повернуть против часовой стрелки до упора, включить источник в сеть и прогреть его в течение 30 минут.

9.3.2 Повернуть ручку регулятора тока по часовой стрелке до упора (режим стабилизации напряжения). Поворачивая ручку регулятора напряжения по часовой стрелке, установить по дисплею или стрелочному индикатору значение выходного напряжения $U_{x,i}$ равное $0,2U_{max}$ (U_{max} — максимальное значение диапазона регулирования напряжения источника). Произвести измерения действительного значения напряжения на выходе источника $U_{эм,i}$ вольтметром В7-58/1. Полученные значения $U_{x,i}$ и $U_{эм,i}$ записать в таблицу 1 Приложения А.



1 — проверяемый источник питания; 2 — универсальный вольтметр В7-58/1;

Рисунок 1 — схема подключения приборов для определения приведенной погрешности воспроизведения напряжения на выходе источника.

9.3.3 Операции по 9.3.2 провести ещё для четырех значений напряжения $U_{x,i}$, равных соответственно $0,4U_{max}$, $0,6U_{max}$, $0,8U_{max}$, U_{max} .

9.3.4 По результатам измерений (таблица 1 Приложения А), для каждого значения рассчитать приведённую погрешность воспроизведения напряжения на выходе источника по формуле:

$$\delta_{Ui} = \frac{U_{x,i} - U_{эм,i}}{U_{max}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где $U_{эм,i}$ — соответствующие показания вольтметра В7-58/1 в вольтах.

Полученные значения δ_{Ui} записать в таблицу 1 Приложения.

9.3.5 Полученные в пункте 9.3.4 значения δ_{Ui} не должны превышать $\pm 2 \%$ для источников с цифровой индикацией и $\pm 4 \%$ для источников со стрелочной индикацией.

9.3.6 Если требования пункта 9.3.5 не выполняются, источник признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

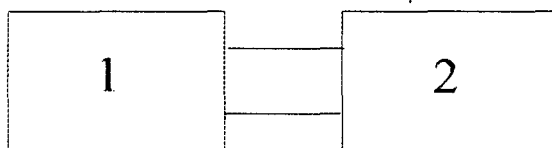
9.4 Определение приведённой погрешности воспроизведения тока.

9.4.1 Для определения приведённой погрешности воспроизведения тока на выходе источника необходимо подсоединить к клеммам источника амперметр постоянного тока (например измеритель цифровой универсальный постоянного тока В 051). (рисунок 2)

При поверке источников с пределом воспроизведения тока больше 20 А, к выходу источника подключить измерительный шунт типа 75 ШИСВ. Значение тока $I_{э,і}$ определять по падению напряжения на шунте $U_{э,і}$, измеренному вольтметром В7-58, по формуле $I_{э,і} = \frac{U_{э,і}}{R}$, где R — фактическое значение сопротивления шунта, приведённое в его паспорте.

Ручки регуляторов напряжения и тока повернуть против часовой стрелки до упора, включить источник в сеть и прогреть его в течение 30 минут.

9.4.2 Повернуть ручку регулятора напряжения по часовой стрелке до упора (режим стабилизации тока). Плавное поворачивая ручку регулятора тока, установить по показаниям дисплея или стрелочного индикатора значение тока на выходе источника $I_{х,і}$ равное $0,2I_{max}$. (I_{max} — максимальное значение диапазона регулирования тока источника). Произвести измерения действительного значения тока на выходе источника $I_{э,і}$ амперметром постоянного тока. (При поверке источников с пределом воспроизведения тока больше 20 А $I_{э,і}$ определяется по падению напряжения на шунте, в соответствии с п 9.4.1). Полученные значения $I_{х,і}$ и $I_{э,і}$ записать в таблицу 2 Приложения А.



1 — поверяемый источник питания; 2 — амперметр (универсальный вольтметр В7-58/1 в режиме измерения тока)

Рисунок 2 — схема подключения приборов для определения приведенной погрешности воспроизведения тока на выходе источника.

9.4.3 Операции по пункту 9.4.2 провести ещё для четырех значений тока $I_{х,і}$, равных соответственно $0,4I_{max}$, $0,6I_{max}$, $0,8I_{max}$, I_{max} .

9.4.4 По результатам измерений (таблица 2 Приложения А) для каждого значения рассчитать приведённую погрешность воспроизведения тока на выходе источника по формуле:

$$\delta_{I,i} = \frac{I_{x,i} - I_{эт,i}}{I_{max}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где $I_{эт,i}$ — соответствующие показания универсального вольтметра В7-58/1 в режиме измерения тока в амперах.

Значения $\delta_{I,i}$ записать в таблицу 2 Приложения А.

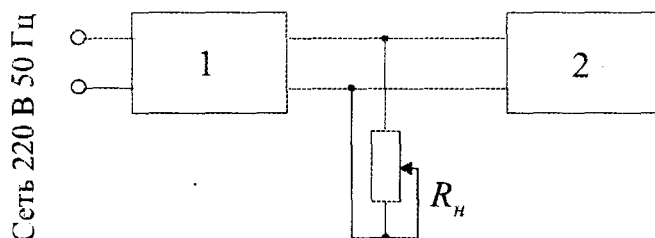
9.4.5 Полученные в пункте 9.3.4 значения $\delta_{I,i}$ не должны превышать $\pm 2 \%$ для источников с цифровой индикацией и $\pm 4 \%$ для источников со стрелочной индикацией.

9.4.6 Если требования пункта 9.4.5 не выполняются, источник признают непригодным к применению.

9.5 Определение пульсаций выходного напряжения источника

9.5.1 Определение пульсации выходного напряжения U_n источника в режиме стабилизации напряжения проводят при напряжении на нагрузке равном 0,9 максимального значения и токе нагрузки равном 0,9 максимального значения.

9.5.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.



1 — проверяемый источник; 2 — осциллограф; R_n — нагрузочный реостат

Рисунок 3 — Схема функциональная подключения для проверки пульсаций выходного напряжения

9.5.3 Ручки регуляторов напряжения и тока повернуть против часовой стрелки до упора, включить источник в сеть. Кнопку подключения нагрузки установить в отжатое положение. При этом должен светиться индикатор, расположенный под прозрачной клавишей кнопки.

9.5.4 В режиме стабилизации напряжения выставить напряжение на выходе источника равное 0,9 максимального значения при отключённом нагрузочном реостате. Движок реостата должен быть установлен в положение, соответствующее максимальному значению сопротивления.

9.5.5 Подключить реостат и изменяя его сопротивление устанавливают ток на выходе источника равным 0,9 максимального значения.

9.5.6 Пульсацию выходного напряжения U_n определяют как наибольшее значение переменной составляющей сигнала на выходе источника, измеренной с помощью осциллографа в мВ. (Измеренное с помощью осциллографа амплитудное значение переменной составляющей сигнала на выходе источ-

ника следует пересчитать в эффективные значения, умножив результат измерения на коэффициент 0,71).

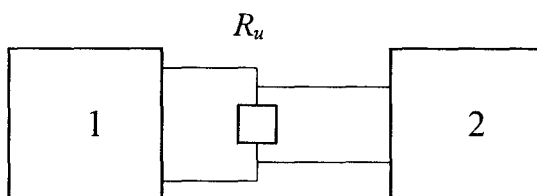
9.5.7 Полученное значение U_n не должно превышать: для источников БЗ-801 20 мВ эфф., БЗ-802 – 40 мВ эфф., БЗ-803 – 100 мВ эфф.

9.5.8 Если требование п. 9.5.7. не выполняется источник признаётся непригодным к применению и к эксплуатации не допускается.

9.6 Определение пульсаций выходного тока источника

9.6.1 Определение пульсации выходного тока I_n источника в режиме стабилизации тока при токе нагрузки равном 0,9 максимального значения.

9.6.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.



1 — проверяемый источник; 2 — осциллограф; R_u — шунт

Рисунок 4 — Схема функциональная подключения для проверки пульсаций выходного тока

9.6.3 Ручки регуляторов напряжения и тока повернуть против часовой стрелки до упора, включить источник в сеть. Кнопку подключения нагрузки установить в отжатое положение. При этом должен светиться индикатор, расположенный под прозрачной клавишей кнопки.

9.6.4 Перевести источник в режим стабилизации тока, для чего повернуть ручку регулятора напряжения по часовой стрелке до упора, должен загореться индикатор режима стабилизации тока.

9.6.5 Вращая ручку регулировки тока по часовой стрелке установить требуемое значение тока (0,9 от максимального значения).

9.6.6 С помощью осциллографа определить наибольшее значение амплитуды переменной составляющей падения напряжения на шунте U_n , мВ.

9.6.7 Рассчитать пульсацию выходного тока I_n по формуле:

$$I_n = 0,71 \times U_n / R_u, \text{ мА. эфф.}$$

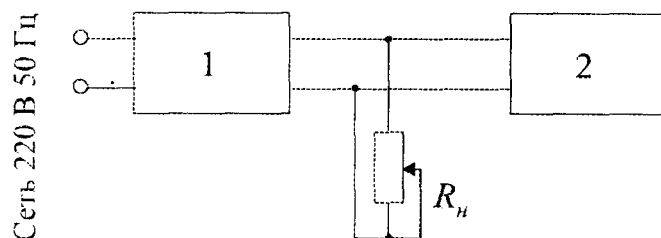
R_u — значение сопротивления шунта, Ом(конкретное значение берётся из паспорта на шунт).

9.6.8 Полученное значение I_n не должно превышать 100 мА эфф.

9.6.9 Если требование п. 9.6.8 не выполняется, источник признаётся непригодным к применению и к эксплуатации не допускается.

9.7 Проверка дрейфа выходного напряжения источника

9.7.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.



1 — проверяемый источник; 2 — вольтметр универсальный В7-58 в режиме измерения постоянного напряжения; R_n — нагрузочный реостат;

Рисунок 5 — Схема функциональная подключения для проверки дрейфа выходного напряжения

9.7.2 Ручки регуляторов напряжения и тока повернуть против часовой стрелки до упора, включить источник в сеть. Кнопку подключения нагрузки установить в отжатое положение. При этом должен светиться индикатор, расположенный под прозрачной клавишей кнопки.

9.7.3 Перевести источник в режим стабилизации напряжения, для чего повернуть ручку регулятора тока по часовой стрелке до упора. (сопротивление регулировочного реостата при этом должно быть установлено максимальным).

9.7.4 Вращая ручку регулировки напряжения установить на выходе источника максимальное значение напряжения, указанное в паспорте на источник.

9.7.5 Изменяя сопротивление нагрузочного реостата установить, по показаниям встроенного в источник амперметра, значение тока на выходе источника равное 0,9 максимального значения, указанного в паспорте на источник.

9.7.6 Измерить значения напряжения на выходе проверяемого источника, вольтметром В7-53, в начале испытаний (U_0), через 10 минут после начала испытаний и через 8 часов после начала испытаний (U_k).

9.7.7 Вычислить нестабильность выходного напряжения (дрейф) δ_u по формуле:

$$\delta_u = U_0 - U_k$$

где U_0 — значение напряжения, измеренного на вольтметре В7-53, в начальный момент времени, В;

U_k — значение напряжения, измеренного на вольтметре В7-53, в конечный момент времени, В (соответственно восемь часов спустя или десять минут спустя).

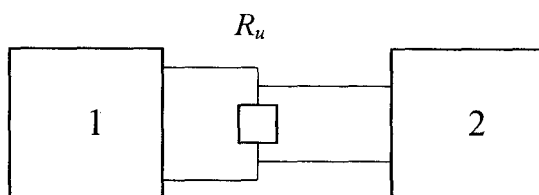
9.7.8 Полученные значения δ_u не должны превышать $\pm 0,004 \cdot 2 U_{\text{макс}}$,

где $U_{\text{макс}}$ — максимальное значение напряжения на выходе источника, В, в соответствии с паспортом.

9.7.9 Если требования п. 9.7.8 не выполняются, источник признаётся непригодным к использованию и к эксплуатации не допускается.

9.8 Проверка дрейфа выходного тока источника

9.8.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 6.



1 — проверяемый источник; 2 — вольтметр универсальный В7-58 в режиме измерения напряжения; R_u — шунт

Рисунок 6 — Схема функциональная подключения для проверки дрейфа выходного тока

9.8.2 Ручки регуляторов напряжения и тока повернуть против часовой стрелки до упора, включить источник в сеть. Кнопку подключения нагрузки установить в отжатое положение. При этом должен светиться индикатор, расположенный под прозрачной клавишей кнопки.

9.8.3 Перевести источник в режим стабилизации тока, для чего повернуть ручку регулятора напряжения по часовой стрелке до упора.

9.8.4 Вращая ручку регулировки тока установить на выходе источника максимальное значение тока, указанное в паспорте на источник

Значение тока на выходе источника I определяется по результатам измерения падения напряжения U_u на шунте с сопротивлением R_u , по формуле:

$$I = \frac{U_u}{R_u}, \text{ А,}$$

где U_u в вольтах, R_u в омах

9.8.5 Измерить значения тока на выходе проверяемого источника, в начале испытаний (I_0), через 10 минут после начала испытаний и через 8 часов после начала испытаний (I_K)

9.8.6 Вычислить нестабильность выходного тока (дрейф) δ_i по формуле:

$$\delta_i = I_0 - I_K \delta_i, \text{ А}$$

где I_0 — значение тока, А, измеренного в начале испытаний;

I_K — значения тока, А, измеренного в конечный момент времени (соответственно восемь часов спустя или десять минут спустя).

9.8.7 Полученные значения δ_i не должны превышать $\pm 0,002 \cdot 2 I_{\text{макс}}$,

где $I_{\text{макс}}$ - максимальное значение тока, на выходе источника, А, в соответствии с паспортом.

9.8.8 Если требования п. 9.8.7 не выполняются, источник признаётся непригодным к использованию и к эксплуатации не допускается.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты измерений при поверке оформляют протоколом (При-

10.3 В случае отрицательных результатов поверки на источник выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием причин непригодности.

Приложение А (рекомендуемое)

Протокол № _____

поверки источника БЗ-...,
Средства поверки:

зав. № _____

- 1 Внешний осмотр:
- 2 Опробование, определение пределов регулирования напряжения и тока:
- 3 Определение приведённой погрешности воспроизведения напряжения на выходе источника.

Таблица 1

Характеристики	Значения устанавливаемого напряжения				
	$0,2U_{max}$	$0,4U_{max}$	$0,6U_{max}$	$0,8U_{max}$	U_{max}
$U_{x,i}, В$					
$U_{m,i}, В$					
$\delta_{U_i}, \%$					

- 4 Определение приведённой погрешности воспроизведения тока на выходе источника.

Таблица 2

Характеристики	Значения устанавливаемого тока				
	$0,2I_{max}$	$0,4I_{max}$	$0,6I_{max}$	$0,8I_{max}$	I_{max}
$I_{x,i}, А$					
$I_{m,i}, А$					
$\delta_{I_i}, \%$					

- 5 Пульсации выходного напряжения $U_n =$
6. Пульсации выходного тока $I_n =$
- 7 Дрейф выходного напряжения $\delta_u =$
8. Дрейф выходного тока $\delta_i =$

По результатам поверки источник признан годным (негодным) к дальнейшему применению.

Поверку проводил

Дата поверки

_____/ / « _____ » _____ 20 г.