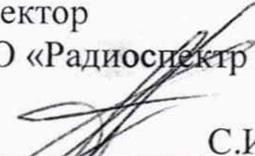


**СОГЛАСОВАНО**

Директор  
ООО «Радиоспектр Плюс»

  
С.И. Яцевич  
" 30 " 03 2022 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель директора –  
руководитель Центра эталонов,  
поверки и калибровки БелГИМ

  
А.С. Волюнец  
" 30 " 03 2022 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**Б5-93, Б5-94**

Методика поверки

**МРБ МП.3294-2022**

Разработчик:

директор

ООО «Радиоспектр Плюс»

  
С.И. Яцевич  
« 30 » 03 2022 г.



2022



## Содержание

Вводная часть .....	3
1 Нормативные ссылки .....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Средства поверки .....	4
4 Требования к квалификации поверителей .....	5
5 Требования к безопасности.....	5
6 Условия поверки .....	5
7 Подготовка к поверке .....	5
8 Проведение поверки .....	6
8.1 Внешний осмотр .....	6
8.2 Опробование.....	6
8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	6
8.2.2 Проверка функционирования	6
8.3 Определение метрологических характеристик .....	6
8.3.1 Определение диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения .....	6
8.3.2 Определение диапазона выходной силы постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока .....	7
8.3.3 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения .....	9
8.3.4 Определение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока .....	10
8.3.5 Определение пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения .....	11
9 Оформление результатов поверки .....	12
Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования	13
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки	14
Библиография	16
Лист регистрационных изменений	17



## Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на источники питания постоянного тока Б5-93, Б5-94 (далее - ИП), изготавливаемые по ТУ ВУ 190949966.002-2011, производства ООО «Радиоспектр Плюс», выпущенные с мая 2022 года, и устанавливает методы и средства их поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к ИП Б5-93, Б5-94, приведены в приложении А.

### 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения;

ГОСТ 12.3.019-80 Испытания и измерения электрические общие требования безопасности;

ГОСТ 32144-2013 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2.1	+	+
2.2 Проверка функционирования	8.2.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	8.3	+	+
3.1 Определение диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения	8.3.1	+	+
3.2 Определение диапазона выходной силы постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока	8.3.2	+	+



Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
3.3 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения	8.3.3	+	+
3.4 Определение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока	8.3.4	+	+
3.5 Определение пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	8.3.5	+	+
4 Оформление результатов поверки	9	+	+

Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, поверку прекращают.  
 При проведении поверки нет необходимости определения версии ПО процессора, поскольку оно устанавливается производителем при производстве прибора и не может быть изменено без вскрытия прибора, а также в связи с тем, что ПО не влияет на метрологические характеристики прибора.

### 3 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип средства измерений	Метрологические и основные технические характеристики
8.3.5	Осциллограф С1-112А	10 МГц, 1 канал, пределы допускаемой погрешности $\pm 4\%$
8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Вольтметр В7-46/1	Напряжение постоянного тока от 100 мВ до 1000 В, сила постоянного тока от 10 мА до 10 А, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02\%$
8.3.5	Милливольтметр ВЗ-57	Напряжение переменного тока от 10 мкВ до 300 В, диапазон частот от 5 Гц до 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm 4\%$
8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Катушка сопротивления Р310	0,01 Ом, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01\%$
8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Катушка сопротивления Р310	0,001 Ом, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01\%$
8.2.1	Мегаомметр Е6-32	Диапазон выходного напряжения от 50 до 2500 В, пределы допускаемой погрешности $\pm(3\% + 3 \text{ е.м.р.})$
8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Реостат РСП (4 шт.)	5,0 Ом; 1,25 Ом; 18,00 Ом, пределы допускаемой погрешности $\pm 20\%$



### Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип средства измерений	Метрологические и основные технические характеристики
6	Термогигрометр UniTess THB1	Диапазон измерения температуры окружающего воздуха от 0 °С до плюс 50 °С, пределы абсолютной погрешности измерения температуры окружающего воздуха $\pm 0,3$ °С Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 10 % до 90 %, пределы абсолютной погрешности при измерении относительной влажности воздуха $\pm 3,0$ % Диапазон измерения атмосферного давления от 86 до 106 кПа, пределы абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа
Примечания		
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых ИП с требуемой точностью.		
2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).		

#### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений и группу по электробезопасности не ниже III.

#### 5 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 и требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах поверяемого ИП [1] и средств поверки.

#### 6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряжение электропитания по ГОСТ 32144  $230 \text{ В} \pm 23 \text{ В}$ .
- частота питающей сети по ГОСТ 32144  $(50,0 \pm 0,2)$  Гц.

#### 7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации ИП [1] и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

7.2 Средства поверки готовят к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационных документах на них.

7.3 Перед проведением поверки ИП необходимо выдерживать в условиях, установленных в разделе 6, не менее 2 ч.



## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие ИП следующим требованиям:

- комплектность ИП должна соответствовать [1];
- отсутствие механических повреждений ИП, влияющих на работоспособность и безопасность его применения.

8.1.2 ИП должны соответствовать всем требованиям 8.1.1.

### 8.2 Опробование

#### 8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по ГОСТ 12.2.091 с помощью мегаомметра с тестовым напряжением 1000 В:

а) между закороченными контактами ввода сети питания ИП и клеммой рабочего заземления «⊥» на передней панели ИП;

б) между закороченными контактами ввода сети питания и **закороченными** выходными клеммами «+» и «-» источника питания;

в) тестовым напряжением 500 В между **закороченными** выходными клеммами ИП и клеммой, обозначенной знаком «⊥» на передней панели ИП. Отсчет результата измерения проводят через 1 мин после подачи испытательного напряжения.

Результаты проверки считают положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

#### 8.2.2 Проверка функционирования

Для проверки функционирования включают ИП и подготавливают к работе согласно [1]. Время установления рабочих режимов поверяемого ИП - не более 25 мин.

При проверке функционирования проверяют плавность вращения энкодера на передней панели и выполняют следующие операции:

- проверяют возможность установки максимальных и минимальных значений напряжения и тока. В случае, если это невозможно, выполняют проверку по методике, приведенной в [1], предустановленные пределы ограничения напряжения и тока и выводят их на уровень, позволяющий устанавливать значения напряжения во всем диапазоне значений;

- выбрав режим U и вращая энкодер, проверяют возможность регулировки выходного напряжения по встроенному индикатору напряжения во всем диапазоне и убеждаются в функционировании светового индикатора «ст» режима стабилизации напряжения;

- устанавливают выходное напряжение  $5,0 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$ ;

- выводят в нуль кнопкой « $U_{\text{вых}}=0$ » выходное напряжение и подключают соответствующую максимальному току ИП нагрузку к клеммам ИП. Нажатием кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » включают выходную мощность.

- выбрав режим I и вращая энкодер, проверяют возможность регулировки ограничения выходного тока по встроенному индикатору тока во всем диапазоне и убеждаются в функционировании светового индикатора «ст» режима стабилизации тока.

Результаты проверки функционирования считают положительными, если обеспечивается плавность регулировки значений выходных напряжений и токов в пределах значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения.



Для определения диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения собирают схему согласно рисунку 1.

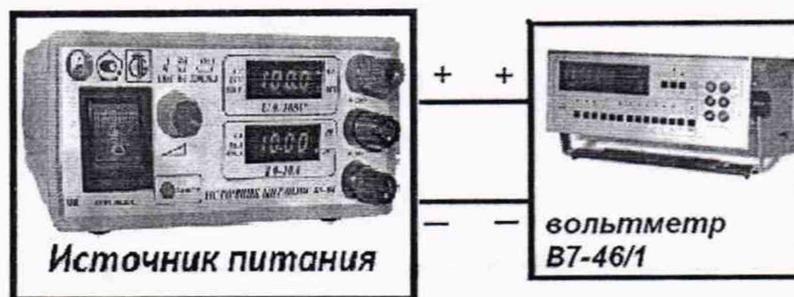


Рисунок 1 – Схема измерений при определении абсолютной погрешности измерения выходного напряжения ИП в режиме стабилизации напряжения

Выполняют измерения выходного напряжения постоянного тока вольтметром на выходных клеммах ИП без нагрузки в контрольных точках в соответствии с таблицей 3 следующим образом:

а) последовательно устанавливают выходное напряжение постоянного тока ИП в соответствии с таблицей 3, при этом индикатор «ст» должен светиться на индикаторе напряжения;

б) после установки выходного напряжения постоянного тока  $U_{уст}$  в каждой контрольной точке снимают показания измерителя напряжения  $U_{изм}$  на передней панели ИП, а также измеряют выходное напряжение постоянного тока  $U$  эталонным вольтметром;

в) абсолютную погрешность ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока  $\Delta U_{изм}$ , В, вычисляют для каждого измерения по формуле

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U, \quad (1)$$

где  $U_{изм}$  – показания измерителя напряжения на передней панели ИП, В;

$U$  – величина выходного напряжения, измеряемого эталонным вольтметром, В.

Таблица 3

Номер точки	Выходное напряжение, В,	
	ИП Б5-93	ИП Б5-94
1	5,00	10,00
2	15,00	25,00
3	25,00	60,00
4	45,00	90,00

Полученные значения абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока должны находиться в пределах значений, указанных в таблице А.1 приложения А. При определении абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока подтверждается диапазон выходного напряжения постоянного тока, указанный в таблице А.1 приложения А.

**8.3.2** Определение диапазона выходной силы постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока.

Для определения выходной силы постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока собирают схему согласно рисунку 2.



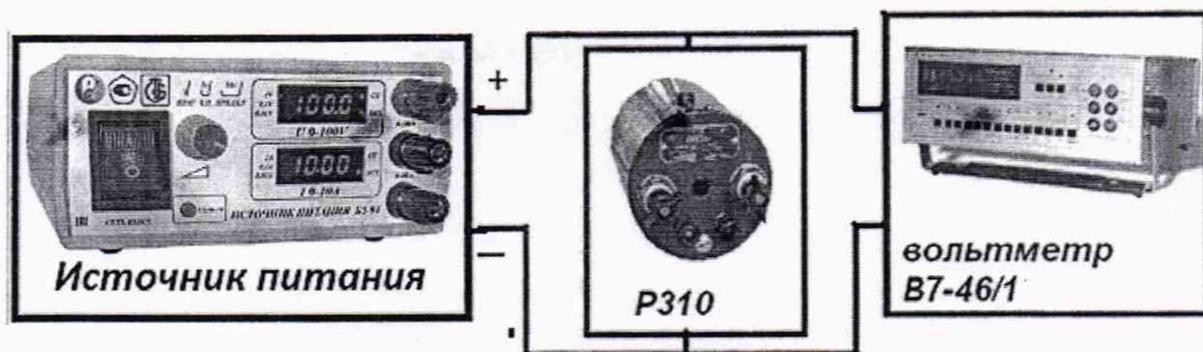


Рисунок 2 – Схема абсолютной погрешности измерения выходного тока ИП в режиме стабилизации тока

Измерения выполняют в контрольных точках в соответствии с таблицей 4 следующим образом:

а) выводят в нуль выходное напряжение прибора кнопкой « $U_{\text{вых}}=0$ » на передней панели ИП;

б) во избежание искрообразования через минимум 10 с подключают к выходным клеммам ИП измерительную катушку  $R_{\text{изм}}$  (0,001 Ом) для измерения токов более 10 А или  $R_{\text{изм}}$  (0,01 Ом) - для измерения токов менее 10 А. Проверяют установленное выходное напряжение 5,00 В $\pm$ 0,50 В; включают выходную мощность кнопкой « $U_{\text{вых}}=0$ »;

в) последовательно устанавливают ограничение выходного тока согласно таблице 4, при этом ИП должен находиться в режиме стабилизации тока, индикатор «ст» на индикаторе тока должен светиться;

Таблица 4

Номер точки	Выходной ток, А	
	ИП Б5-93	ИП Б5-94
1	2,00	1,00
2	5,00	3,00
3	13,00	7,00
4	18,00	9,00

г) ток нагрузки контролируют вольтметром по напряжению на катушке сопротивления R310. Силу тока I, А, вычисляют по формуле

$$I = U / R_{\text{изм.}} \quad (2)$$

где U – напряжение на электродах катушки сопротивления ;

$R_{\text{изм.}}$  - катушка сопротивления R310, сопротивлением 0,01 Ом, при измерении силы тока до 10 А и 0,001 Ом при измерении силы тока более 10 А.

д) после установки на выходе ИП выходного тока снимают показания измерителя тока на передней панели ИП, измеряют вольтметром выходное напряжение на измерительной катушке и вычисляют силу тока по формуле (2);

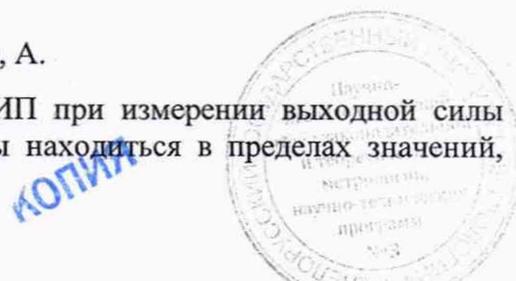
е) абсолютную погрешность ИП при измерении выходной силы постоянного тока  $\Delta I$ , А, вычисляют для каждого измерения по формуле

$$\Delta I = I_{\text{изм.}} - I, \quad (3)$$

где  $I_{\text{изм.}}$  - показания измерителя тока, А;

I – величина силы тока, рассчитанная по формуле (2), А.

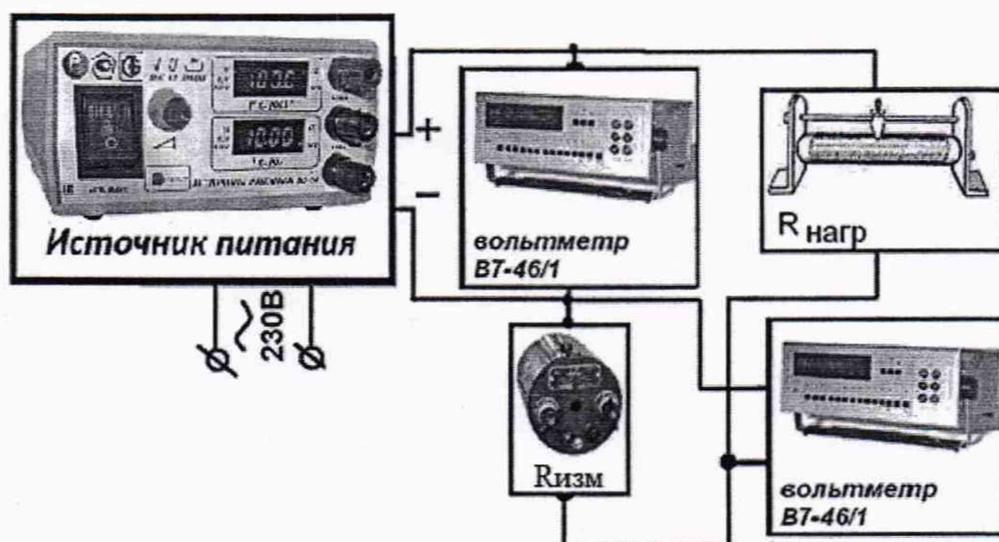
Полученные значения абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока должны находиться в пределах значений,



указанных в таблице А.1 приложения А. В процессе определения абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока подтверждается диапазон выходной силы постоянного тока, указанный в таблице А.1 приложения А.

### 8.3.3 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения

Под нестабильностью выходного напряжения постоянного тока при изменении тока нагрузки понимается разность между выходным напряжением при работе ИП без нагрузки и выходным напряжением при максимально допустимой нагрузке. Для определения нестабильности выходного напряжения ИП при изменении тока нагрузки собирают схему согласно рисунку 3. Измерения выполняют в контрольных точках в соответствии с таблицей 5.



$R_{нагр}$  - реостаты РСП;  $R_{изм}$  - катушка сопротивления Р310.

Рисунок 3 – Схема измерений нестабильности выходного напряжения ИП при изменении тока нагрузки и нестабильности выходного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке

Таблица 5

Источник питания	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Суммарное сопротивление нагрузочных реостатов, Ом
Б5-93	22,50	18,00	1,25
Б5-94	45,00	9,00	5,00

Во избежание искрообразования, предварительно выведя в нуль выходное напряжение кнопкой « $U_{вых}=0$ » либо установив энкодером ограничение по току на максимум (на минимальный ток), к выходным клеммам ИП подключают нагрузку. Далее включают выходную мощность кнопкой « $U_{вых}=0$ » и с помощью энкодера на передней панели ИП устанавливают необходимое значение выходного напряжения с погрешностью не более 5%. Ток нагрузки устанавливают согласно таблице 5 при помощи реостата РСП (суммарная мощность – не менее 600 Вт), ток нагрузки контролируют по напряжению на катушке сопротивления Р310 (0,001 Ом) для измерения токов более 10 А или на катушке сопротивления Р310 (0,01 Ом) - для измерения токов менее 10 А, при этом ИП должен работать в режиме стабилизации напряжения и должен светиться светодиодный индикатор «ст» стабилизации напряжения. С помощью вольтметра В7-46/1 измеряют выходное напряжение ИП при 0,9 от максимальной выходной силы тока. Отключают нагрузку

и с помощью вольтметра В7-46/1 измеряют выходное напряжение ИП при нулевом токе нагрузки. Значение нестабильности выходного напряжения ИП при изменении тока нагрузки  $\Delta U_{\text{стаб.}}$ , В, вычисляют по формуле

$$\Delta U_{\text{стаб.}} = U_1 - U_{\text{ном.}}, \quad (3)$$

где  $U_1$  – выходное напряжение ИП при нулевом токе нагрузки, В;

$U_{\text{ном.}}$  – выходное напряжение ИП при 0,9 от максимального выходной силы тока, В.

Полученное значение нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения должно находиться в пределах значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

**8.3.4** Определение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока

Под нестабильностью выходной силы постоянного тока при изменении напряжения нагрузки понимается разность между выходным током при работе ИП с минимальным выходным напряжением (в режиме короткого замыкания, когда выходное напряжение минимально, а ток может достигать максимального значения) и выходным током на максимально допустимой нагрузке. Определение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП проводят по схеме, приведенной на рисунке 3, при максимальном токе нагрузки согласно таблице 6 и при изменении выходного напряжения на нагрузке от 0,9 максимального выходного напряжения до минимального значения, при котором к выходным клеммам ИП подключается только катушка сопротивления Р310 (0,01 Ом для измерения токов до 10 А или 0,001 Ом - до 25 А). К выходным клеммам ИП подключают последовательно соединённые нагрузку и катушку сопротивления Р310. Уменьшая сопротивление нагрузки, вводят ИП в режим стабилизации тока. С помощью энкодера на передней панели ИП устанавливают необходимый ток нагрузки. Изменяя нагрузку, необходимо добиться выходного напряжения ИП, равного 0,9 от максимального значения, при этом ИП должен работать в режиме стабилизации тока. С помощью вольтметра В7-46/1 и катушки сопротивления Р310 измеряют выходной ток ИП при выходном напряжении равном 0,9 от максимального значения. Закорачивают нагрузку ( $R_n = 0$ ) и с помощью вольтметра В7-46/1 и катушки сопротивления Р310 измеряют выходной ток ИП при минимальном выходном напряжении. Значение нестабильности выходного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке  $\Delta I_{\text{стаб.}}$ , А, вычисляют по формуле

$$\Delta I_{\text{стаб.}} = I_1 - I_{\text{ном.}}, \quad (4)$$

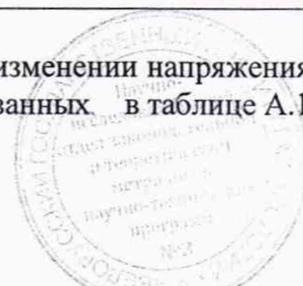
где  $I_1$  – выходной ток ИП при минимальном выходном напряжении, А;

$I_{\text{ном.}}$  – выходной ток ИП при выходном напряжении равном 0,9 от максимального значения, А.

**Таблица 6**

Источник питания	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Суммарное сопротивление нагрузочных реостатов, Ом
Б5-93	45,0	9,00	5,00
Б5-94	90,0	5,00	18,00

Полученное значение выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке должно находиться в пределах значений, указанных в таблице А.1 приложения А.



### 8.3.5 Определение пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения

Определение пульсаций выходного напряжения ИП в режиме стабилизации напряжения проводят по схеме, приведенной на рисунке 4, следующим образом:

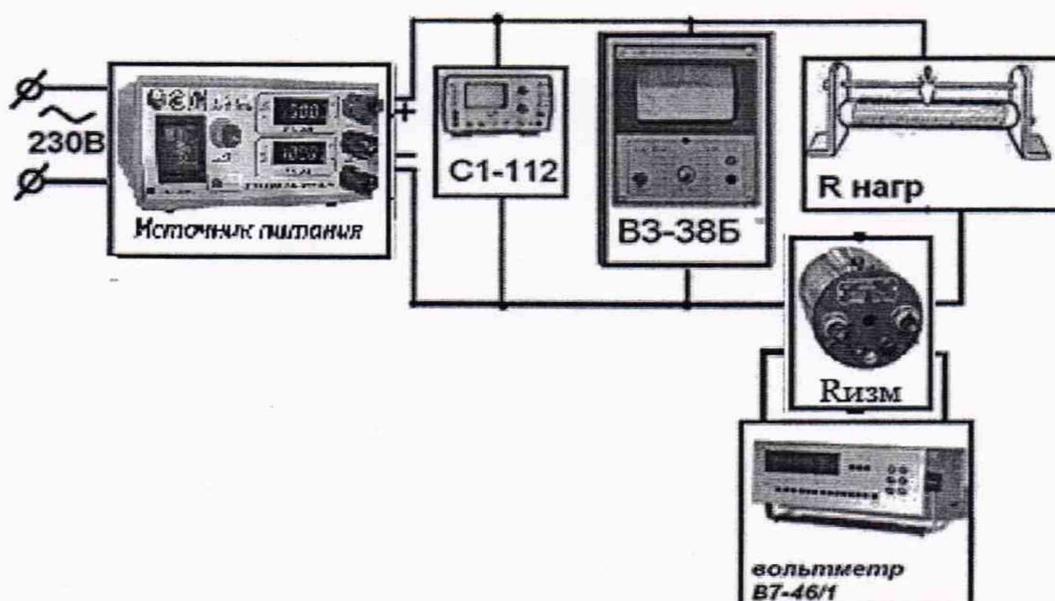
а) выходное напряжение ИП устанавливают согласно таблице 5 (выходное напряжение контролируют вольтметром на выходных клеммах ИП);

б) ток нагрузки устанавливают согласно таблице 5 при помощи реостатов РСР (суммарная мощность реостатов РСР – не менее 600 Вт), ток нагрузки контролируют вольтметром по напряжению на катушке сопротивления  $R_{310}$  (0,001 Ом) для измерения токов более 10 А (0,01 Ом)- для измерения токов менее 10 А;

в) отключают вольтметр;

г) к выходным клеммам ИП подключают милливольтметр или осциллограф, измеряют пульсации выходного напряжения милливольтметром (для измерения эффективного значения) или осциллографом (для измерения амплитудного значения).

Амплитудное значение пульсаций определяют как 0,5 величины переменной составляющей от пика до пика.



$R_{нагр}$  - реостаты РСР;  $R_{изм}$  - катушка сопротивления  $R_{310}$ .

Рисунок 4 – Схема измерения пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения

Примечание - При проверке пульсаций выходного напряжения необходимо минимизировать влияние помех на результаты измерений, что достигается следующим образом:

- обеспечить минимальную площадь контуров, образованных проводами измерительных щупов для минимизации влияния наводок на результаты измерений;
- осциллографический пробник должен соответствовать осциллографу по полосе частот и переходному сопротивлению;
- минимизировать влияние уравнивающих токов между ИП и осциллографом или вольтметром в момент измерения, в том числе и возможным соединением корпусной клеммы ИП и измерительного прибора дополнительным проводом.

Полученные значения пульсации выходного напряжения ИП в режиме стабилизации тока должны быть не более значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

9.2 При положительных результатах поверки на ИП наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке по форме, установленной в приложении 2 [2].

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки ИП выдают заключение о непригодности по форме, установленной [2].

При отрицательных результатах последующей поверки ИП выдают заключение о непригодности по форме, установленной [2], ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.



**Приложение А  
(справочное)**

**Обязательные метрологические требования**

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к источникам питания Б5-93, Б5-94, приведены в таблице А.1.

**Таблица А.1**

Наименование и единицы измерения	Значение
Диапазон выходного напряжения постоянного тока, В Б5-93 Б5-94	от 0,00 до 50,00 от 0,00 до 100,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока, В	$\pm(1 \cdot 10^{-3} U_{\text{изм.}} + 0,30)$
Диапазон выходной силы постоянного тока, А Б5-93 Б5-94	от 0,00 до 20,00 от 0,00 до 10,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока, А	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{макс.}} + 0,15)$
Нестабильность выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения, В, не более	$\pm(1 \cdot 10^{-3} U_{\text{макс.}} + 0,02)$
Нестабильность выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока, А, не более	$\pm(0,01 I_{\text{макс.}} + 0,15)$
Пульсации выходного напряжения ИП в режиме стабилизации напряжения, мВ, не более	1,0 эффективного значения 25 амплитудного значения
$U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение выходного напряжения постоянного тока встроенным вольтметром, В; $I_{\text{макс.}}$ – верхний предел измерения выходной силы постоянного тока встроенного амперметра, А; $U_{\text{макс.}}$ – верхний предел измерения выходного напряжения постоянного тока встроенного вольтметра, В	



**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки**

Наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Поверки источника питания постоянного тока тип \_\_\_\_\_

заводской номер № \_\_\_\_\_

Принадлежащего \_\_\_\_\_

Изготовитель \_\_\_\_\_  
Наименование организации

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_  
с...по...

Поверка проводится по \_\_\_\_\_  
обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

**Таблица Б.1**

Наименование	Тип	Зав.номер	Дата очередной поверки (калибровки)

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_
- атмосферное давление \_\_\_\_\_
- напряжение питающей сети \_\_\_\_\_
- частота питающей сети \_\_\_\_\_

**Результаты поверки:**

Б.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

Б.2 Опробование \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.1 Определение диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения

**Таблица Б.2 - Результаты измерений**

Установ- ленное выходное напряжения постоянного тока $U_{уст}$ , В	Выходное напряжение постоянного тока, измеренное ИП, $U_{изм}$ , В	Выходное напряжение постоянного тока, измеренное эталонным вольтметром $U$ , В	Абсолютная погрешность ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения $\Delta U_{изм}$ , В	Переделы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения, В



Б.3.2 Определение диапазона выходной силы постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока

**Таблица Б.3 - Результаты измерений**

Установленный выходной ток $I_{уст.}, A$	Сила постоянного тока, измеренная ИП, $I_{изм.}, A$	Выходная сила постоянного тока, измеренная эталонным амперметром $I, A$	Абсолютная погрешность ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока $\Delta I_{изм.}, A$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока, A

Б.3.3 Определение нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения

**Таблица Б.4 - Результаты измерений**

Измеренное значение выходного напряжения постоянного тока $U_0$ , без нагрузки, В	Измеренное значение выходного напряжения постоянного тока $U_1$ , с нагрузкой, В	Значение нестабильности выходного напряжения постоянного тока $\Delta U_{стаб.}, В$	Пределы допускаемого значения нестабильности выходного напряжения постоянного тока, В

Б.3.4 Определение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока

**Таблица Б.5 - Результаты измерений**

Измеренное значение выходной силы постоянного тока при минимальном значении напряжения $I_0$ , В	Измеренное значение выходной силы постоянного тока при 0,9 от максимального значении напряжения $I_1$ , В,	Значение нестабильности выходного напряжения $\Delta U_{стаб.}, В$	Пределы допускаемого значения нестабильности выходной силы постоянного тока, А

Б.3.5 Определение пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения

**Таблица Б.6 - Результаты измерений**

Измеренное значение напряжения пульсаций, мВ		Допускаемое значение напряжения пульсаций, мВ	
Эффективное	Амплитудное	Эффективное	Амплитудное
		1,0	25

**Заключение** \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
Подпись

асшифровка подписи \_\_\_\_\_



## Библиография

- [1] ЦГИУ.571001.030 РЭ Источники питания Б5-93, Б5-94. Руководство по эксплуатации
- [2] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений, утвержденные постановлением Госстандарта от 24 апреля 2021 г. № 40



*Лист регистрации изменений*

№ изм	№ листов замененных	№ листов новых	№ листов аннулированных	Всего листов в документе	№ документа	Входящий номер сопроводительных документов	Подпись	Дата

**КОПИЯ**

