

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «Радиоспектр Плюс»
С.И. Яцевич

" 20 сентября 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по оценке
Соответствия БелГИМ
А.Д. Щевцова-Ронина

2024 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Б5-71/2МС**

Методика поверки

МРБ МП. 3826-2024

Разработчик:

директор
ООО «Радиоспектр Плюс»
С.И. Яцевич

" 20 сентября 2024 г.

2024



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	6
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	7
8.3.1 Определение диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения	7
8.3.2 Определение диапазона выходной силы постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока	8
8.3.3 Определение неустойчивости выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения	9
8.3.4 Определение неустойчивости выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока	10
8.3.5 Определение пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП 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

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на источники питания постоянного тока Б5-71/2МС (далее – ИП), изготавливаемые по ТУ ВУ 190949966.001-2014, производства ООО «Радиоспектр Плюс», и устанавливает методы и средства их поверок.

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к ИП, 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):

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

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	Проведение 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	Проведение 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 постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения	8.3.5	+	+
4 Оформление результатов поверки	9	+	+
<p>Примечания.</p> <p>1 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, поверку прекращают.</p> <p>2 При проведении поверки нет необходимости определения версии ПО процессора, поскольку оно устанавливается производителем при производстве ИП и не может быть изменено без вскрытия, а также в связи с тем, что ПО не влияет на метрологические характеристики ИП.</p>			

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, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm[0,015 + 0,002(U_k/U - 1)]\%$, напряжение переменного тока от 200 мВ до 700 В, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm[1 + 0,3(U_k/U - 1)]\%$
8.3.5	Милливольтметр В3-38Б	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	Номинальное сопротивление 0,01 Ом, 0,001 Ом. Класс точности 0,01
8.2.1	Мегаомметр Е6-32	Значения испытательного напряжения от 50 до 2500 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,03 \times R + 3 \text{ е.м.р.})$
8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Реостат РСП (4 шт.)	1,25 Ом, ток не менее 7 А
8.3.1, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Лабораторный трансформатор регулируемый (ЛАТР)	Максимальный ток не менее 3 А

Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип средства измерений	Метрологические и основные технические характеристики
6	Термогигрометр UNITESS THB1	Диапазон измерений температуры окружающего воздуха от 0 °С до плюс 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры окружающего воздуха $\pm 0,3$ °С. Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 10 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности воздуха $\pm 3,0$ %. Диапазон измерений атмосферного давления от 86 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа
6	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	Диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой погрешности измерения 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 ТКП 181, ТКП 427 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 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питания переменного тока номинальной частотой 50 Гц (230 ± 23) В.

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 подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационных документах на них.

7.3 Перед проведением поверки ИП необходимо выдержать 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 Результаты проверки считают положительными, если ИП соответствует всем требованиям 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по ГОСТ IEC 61010-1 с помощью мегаомметра Е6-32 с испытательным напряжением 1000 В:

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

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

в) испытательным напряжением 500 В между закороченными выходными клеммами ИП и клеммой, обозначенной знаком « \perp » 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 силы тока. В случае, если это невозможно, выполняют проверку по методике, приведенной в [1], предустановленные пределы ограничения напряжения и силы 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 значению выходной силы тока ИП нагрузку к клеммам ИП. Нажатием кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » включают выходную мощность.

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

Результаты проверки функционирования считают положительными, если обеспечивается плавность регулировки значений выходных напряжений и силы тока 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 ИП и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения собирают схему согласно рисунку 1.

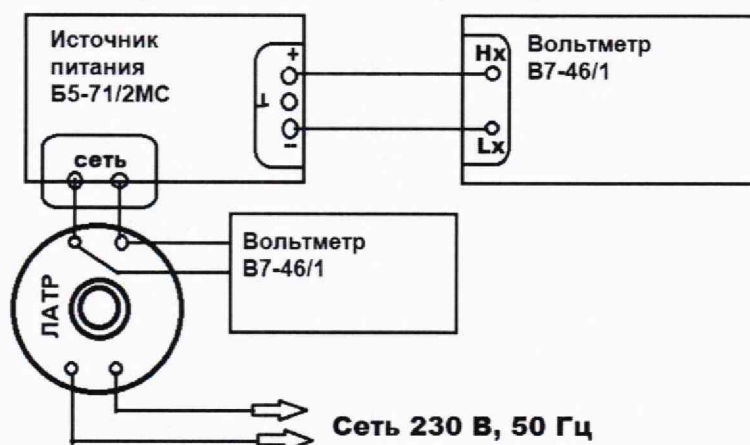


Рисунок 1 – Схема соединений при определении абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения

Выполняют измерения выходного напряжения постоянного тока вольтметром В7-46/1 на выходных клеммах ИП без нагрузки в контрольных точках в соответствии с таблицей 3 следующим образом:

а) установив величину сетевого напряжения ($230 \pm 4,6$) В автотрансформатором (ЛАТР) напряжения, 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 вольтметром В7-46/1;

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 – значение выходного напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром В7-46/1, В.

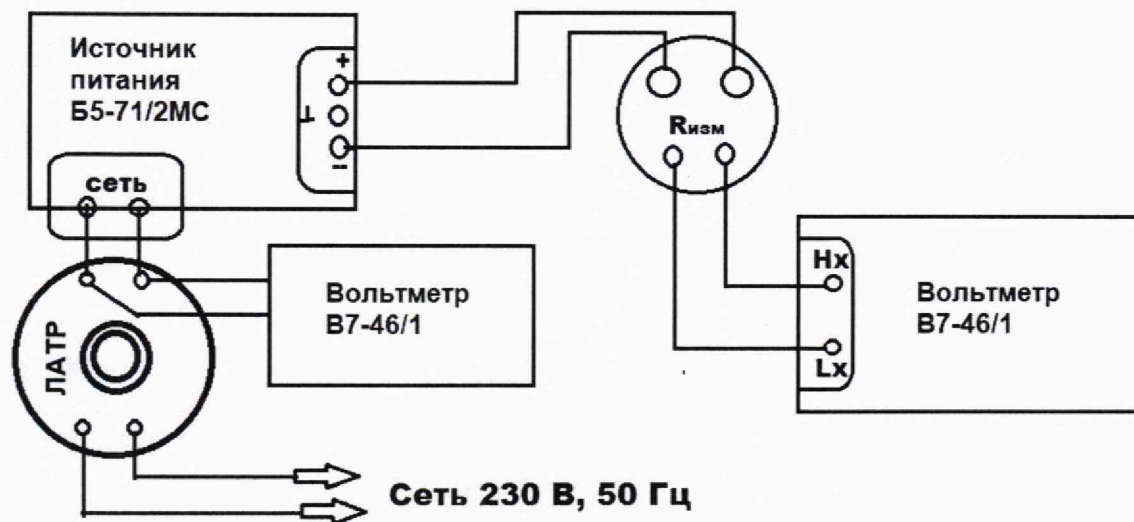
Таблица 3

Номер точки	Выходное напряжение, В
1	5,00
2	10,00
3	25,00
4	35,00
5	55,00

Результат считают положительным, если полученные значения абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока находятся 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.



$R_{изм}$ - катушка сопротивления Р310

Рисунок 2– Схема соединений для определения абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы тока в режиме стабилизации тока

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

а) установив величину сетевого напряжения ($230 \pm 4,6$) В автотрансформатором (ЛАТР), выводят в нуль выходное напряжение ИП кнопкой « $U_{вых}=0$ » на передней панели ИП;

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

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

Таблица 4

Номер точки	Выходная сила тока, А
1	1,00
2	3,00
3	10,00
4	13,50

г) ток нагрузки контролируют вольтметром В7-46/1 по напряжению на катушке сопротивления Р310. Силу тока I, А, вычисляют по формуле

$$I = U/R_{изм.}, \quad (2)$$

где U – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-46/1, В на электродах катушки сопротивления;

$R_{изм.}$ - номинальное значение катушки сопротивления Р310, Ом (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 выходной силы тока снимают показания измерителя силы тока на передней панели ИП, измеряют вольтметром В7-46/1 значение выходного напряжения на катушке сопротивления и вычисляют силу тока по формуле (2);

е) абсолютную погрешность ИП при измерении выходной силы постоянного тока ΔI , А, вычисляют для каждого измерения по формуле

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

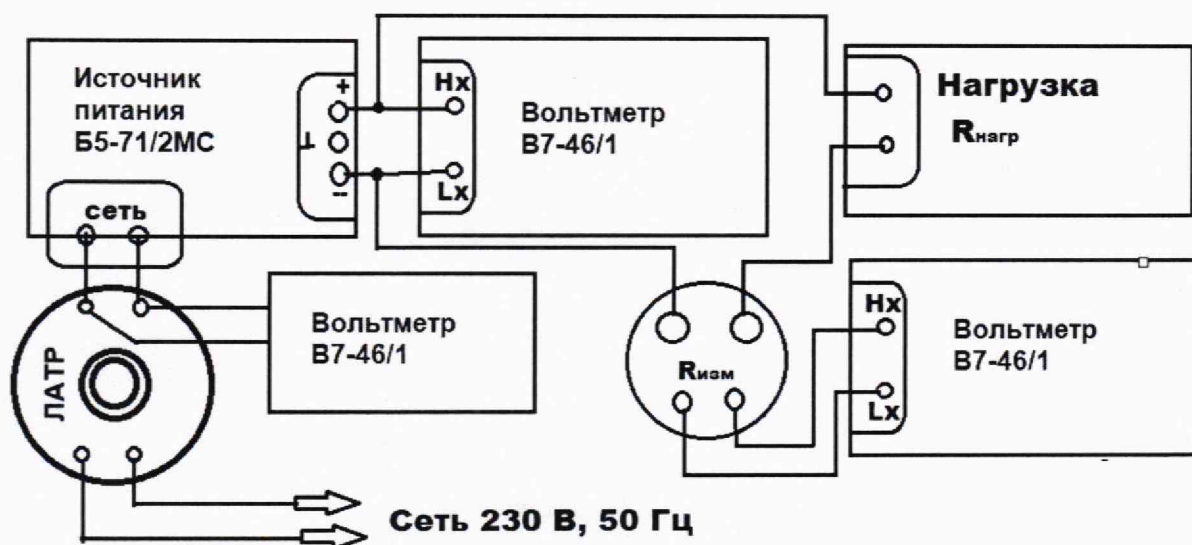
где $I_{изм.}$ - показания измерителя силы тока на передней панели ИП, А;

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

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока находятся 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 ИП при изменении тока нагрузки понимается разность между выходным напряжением при работе ИП без нагрузки и выходным напряжением при работе ИП с максимально допустимой нагрузкой. 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 постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки и нестабильности выходной силы тока ИП при изменении напряжения на нагрузке

Таблица 5

Выходное напряжение, В	Выходная сила тока, А	Суммарное сопротивление нагрузочных реостатов, Ом
15,00	13,50	1,11

Во избежание искрообразования, предварительно выведя в нуль выходное напряжение кнопкой « $U_{\text{вых}}=0$ » либо установив энкодером ограничение по току на максимум (на минимальное значение выходной силы тока), к выходным клеммам ИП подключают нагрузку. Далее включают выходную мощность кнопкой « $U_{\text{вых}}=0$ » и с помощью энкодера на передней панели ИП устанавливают необходимое значение выходного напряжения. Силу тока через нагрузку устанавливают согласно таблице 5 при помощи реостатов РСР (суммарная мощность – не менее 400 Вт), ток нагрузки контролируют по напряжению на катушке сопротивления Р310 (0,001 Ом для измерения токов более 10 А или 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 максимального значения 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 0,9 от максимального значения выходной силы тока, В;

$U_{\text{ном.}}$ – выходное напряжение ИП при нулевом токе нагрузки, В.

Результат считают положительным, если полученное значение нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения находится 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 ИП при изменении напряжения нагрузки понимается разность между значением выходной силы постоянного тока при работе ИП с минимальным выходным напряжением (в режиме короткого замыкания, когда выходное напряжение минимально, а сила тока может достигать максимального значения) и значением выходной силы постоянного тока на максимально допустимой нагрузке. Определение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП проводят по схеме, приведенной на рисунке 3, при максимальном значении выходной силы постоянного тока через нагрузку согласно таблице 6 и при изменении выходного напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения 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 15 А). К выходным клеммам ИП подключают последовательно соединённые нагрузку и катушку сопротивления Р310. Уменьшая сопротивление нагрузки, вводят ИП в режим стабилизации силы тока. С помощью энкодера на передней панели ИП устанавливают необходимую силу тока нагрузки. Изменяя нагрузку, необходимо добиться выходного напряжения ИП, равного 0,9 от максимального значения, при этом ИП должен работать в режиме стабилизации силы тока. С помощью вольтметра В7-46/1 и катушки сопротивления Р310 измеряют выходную силу тока 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 выходную силу тока ИП при минимальном выходном напряжении. Значение

нестабильности выходной силы 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 – измеренное значение выходной значение силы тока ИП при минимальном выходном напряжении, А;

$I_{\text{ном.}}$ – измеренное значение выходной силы тока при 0,9 от максимального значения выходного напряжения, А.

Таблица 6

Выходное напряжение, В	Выходная сила тока, А	Суммарное сопротивление нагрузочных реостатов, Ом
15,0	13,50	1,11

Результаты считают положительными, если полученные значения нестабильности выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке находится в пределах значений, указанных в таблице А.1 приложения А.

8.3.5 Определение пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения

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

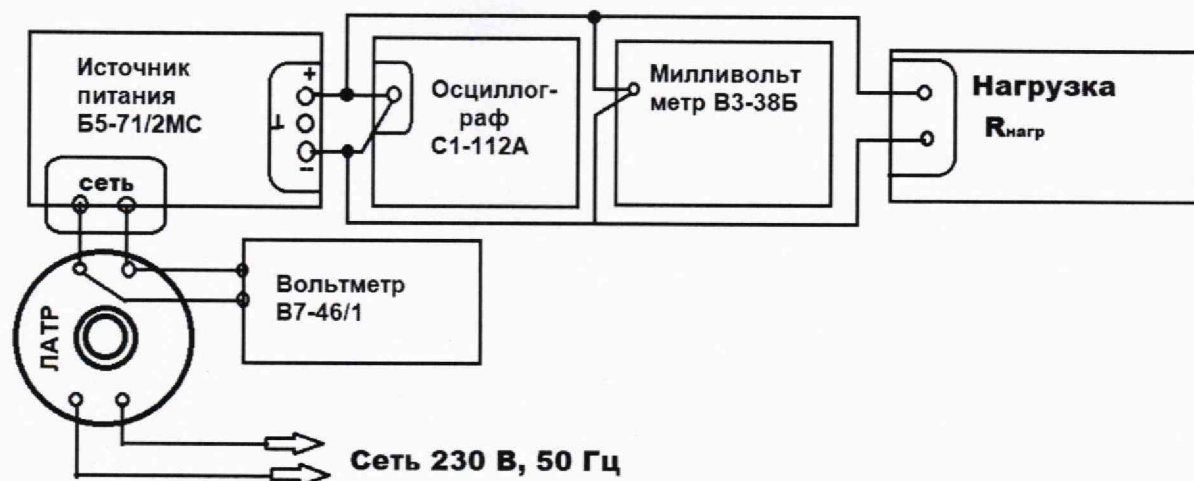
а) выходное напряжение ИП устанавливают согласно таблице 5 (выходное напряжение контролируют вольтметром В7-46/1 на выходных клеммах ИП);

б) сила тока нагрузки устанавливают согласно таблице 5 при помощи реостатов РСП (суммарная мощность реостатов РСП – не менее 400 Вт), силу тока нагрузки контролируют вольтметром В7-46/1 по напряжению на катушке сопротивления Р310 (0,001 Ом для измерения токов более 10 А или 0,01 Ом - для измерения токов менее 10 А);

в) отсоединяют вольтметр В7-46/1;

г) к выходным клеммам ИП подключают милливольтметр В3-38Б или осциллограф С1-112А, измеряют пульсации выходного напряжения милливольтметром В3-38Б (для измерения эффективного значения) или осциллографом С1-112А (для измерения амплитудного значения).

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



$R_{нагр}$ - реостаты РСП

Рисунок 4 – Схема определения пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения

Примечание - При определении пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП 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 С1-112А 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.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения пульсации выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения 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 ИП на них наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для ИП, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];
- для ИП, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений локальных правовых актов юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки ИП выдают заключение о непригодности:

- для ИП, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];
- для ИП, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных

правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

При отрицательных результатах последующей поверки ИП выдают заключение о непригодности:

- для ИП, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];

- для ИП, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку, ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.

Приложение А
(обязательное)

Обязательные метрологические требования

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к источникам питания, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение
Диапазон выходного напряжения постоянного тока, В	от 0,00 до 60,00*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения, В	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{изм}} + 0,1)$
Диапазон выходной силы постоянного тока, А	от 0,00 до 15,00*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока, А	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{макс}} + 0,05)$
Нестабильность выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения, В, в пределах	$\pm 2 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{макс}}$
Нестабильность выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока, А, в пределах	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{макс}} + 0,05)$
Пульсации выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения, мВ, не более:	
эффективного значения	1,0
амплитудного значения	25
* Максимальная выходная мощность автоматически ограничивается значением 300 В·А.	
Примечания	
1 $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного напряжения постоянного тока измерителя напряжения на передней панели ИП, В;	
2 $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение выходной силы постоянного тока, А;	
3 $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение выходного напряжения постоянного тока, В	

**Приложение Б
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки

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 _____

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

Установленное выходное напряжение постоянного тока $U_{уст}$, В	Показания измерителя напряжения ИП, $U_{изм}$, В	Значение выходного напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром В7-46/1 U , В	Абсолютная погрешность ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения $\Delta U_{изм}$, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения, В
5,00				
10,00				
25,00				
35,00				
55,00				

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

Установ- ленное значение сила тока , А	Показания измерителя силы тока, $I_{изм.}, A$	Расчетное значение силы тока I, A	Абсолютная погрешность ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока $\Delta I,$ А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока, А
1,00				
3,00				
10,00				
13,50				

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

Таблица Б.4 - Результаты измерений

Выходное напряжение ИП при 0,9 от максимального значения выходной силы тока U_1, B	Выходное напряжение ИП при нулевом токе нагрузки $U_{ном}, B$	Значение нестабильности выходного напряжения постоянного тока $\Delta U_{стаб.}, B$	Пределы допускаемого значения нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП, 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 выходного напряжения I_1, A	Измеренное значение выходной силы постоянного тока при 0,9 от максимального значения выходного напряжения $I_{ном}, A,$	Значение неста- бильности выход- ного напряжения $\Delta I_{стаб.}, A$	Пределы допускаемого значения нестабильности выходной силы постоянного тока ИП, А

Б.3.5 Определение пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения

Таблица Б.6 - Результаты измерений

Измеренное значение напряжения пульсаций, мВ		Допускаемое значение, мВ не более	
эффективное	амплитудное	эффективное	амплитудное
		1,0	25

Заключение _____
соответствует/не соответствует

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
Подпись

расшифровка подписи

Библиография

- [1] ЦГИУ.571001.004 РЭ Источник питания Б5-71/2МС. 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