

СОГЛАСОВАНО

Директор

ООО «Радиоспектр Плюс»

С.И. Яцевич

« 17 » *сентября* 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.С. Иванов

« 17 » *октября* 2025 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-92, Б5-92Т

Методика поверки

МРБ МП.4201-2025

Листов 18

Разработчик:

Директор ООО «Радиоспектр Плюс»

С.И. Яцевич

« 17 » *сентября* 2025 г.



2025

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на источники питания постоянного тока Б5-92, Б5-92Т (далее – ИП), изготавливаемые по ТУ ВУ 190949966.002-2011, производства ООО «Радиоспектр Плюс», Республика Беларусь, 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 8.007-2023 (33540) Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ

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
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
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
Примечание — Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают	

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
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
8.2.1	Мегаомметр Е6-32	Значения испытательного напряжения от 50 до 2500 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$, где R - значение измеряемого сопротивления, МОм.
8.2.2, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Катушка сопротивления Р310 (далее – катушка Р310)	Номинальное сопротивление 0,001 Ом. Класс точности 0,02, максимальный ток 55 А.
8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Вольтметр универсальный В7-46/1 (далее – вольтметр В7-46/1)	Диапазон измерений: напряжение постоянного тока от 100 нВ до 1000 В, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,015 + 0,002 \cdot (U_k/U - 1))\%$, напряжение переменного тока от 200 мВ до 700 В, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(1 + 0,3 \cdot (U_k/U - 1))\%$, где U_k – верхний предел диапазона измерений, В, U – измеряемая величина напряжения, В

Продолжение таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип средства измерений	Метрологические и основные технические характеристики
8.3.1, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Лабораторный трансформатор регулируемый (далее – ЛАТР)	Максимальный ток не менее 5А
8.3.3, 8.3.4, 8.3.5	Электронная нагрузка Maupio M9714 DC Electronic (далее – электронная нагрузка)	Диапазон измерений: напряжение 0-120 В, ток 1 мА - 240 А, максимальная поглощаемая мощность 1200 Вт. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения $\pm 0,02\%$ + 0,025 % от полной шкалы
8.3.5	Осциллограф С1-112А	10 МГц, 1 канал, Погрешность коэффициентов отклонения и разверток $\pm 4\%$.
8.3.5	Милливольтметр ВЗ-38Б	Диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мкВ до 300 В, диапазон измеряемых частот от 5 Гц до 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm 4\%$
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). 3 Соединительные провода подключения нагрузки должны быть медными и иметь оптимально сечение 6 мм², но не менее 4 мм².		

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 – $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха – от 45 % до 80 % при температуре 25 °C;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,0 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

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 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 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 1500 В: Подача тестового и снятие тестового напряжения должно быть плавным. После снятия тестового напряжения щупы подключения должны оставаться на точках подключения не менее 5 с.

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) испытательным 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 менее 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. Затем в приборах Б5-92Т отключают функцию выбора точки стабилизации по методике, приведенной в [1].

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

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

- переводом кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » в нажатое состояние устанавливают выходное напряжение равным нулю и подключают к выходным клеммам ИП катушку сопротивления Р310 в качестве нагрузки. Переводом кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » в отжатое состояние включают выходную мощность.

- выбрав режим управления установкой уровня ограничения силы тока и, вращая энкодер, проверяют возможность регулировки ограничения силы выходного тока по встроенному индикатору тока во всем диапазоне и убеждаются в функционировании светового индикатора «см» 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.

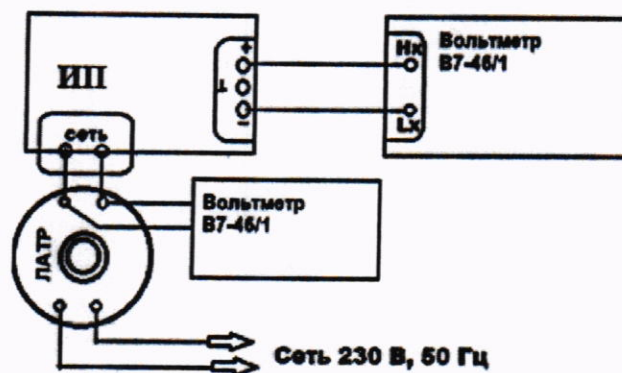


Рисунок 1 – Схема соединений при определении диапазона выходного напряжения постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения

Установив на ЛАТР напряжение $(230 \pm 4,6)$ В, контролируя значение вольтметром В7-46/1. Последовательно устанавливают выходное напряжение постоянного тока ИП в соответствии с таблицей 3, при этом индикатор «ст» должен светиться на индикаторе 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) после установки выходного напряжения постоянного тока $U_{уст}$, В в каждой контрольной точке снимают показания измерителя напряжения $U_{изм}$, В на передней панели ИП, а также измеряют выходное напряжение постоянного тока U , В вольтметром В7-46/1;

б) 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 постоянного тока, В
1	3,00
2	10,00
3	20,00
4	27,00

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 диапазона силы выходного постоянного тока и абсолютной погрешности ИП при измерении силы выходного постоянного тока в режиме стабилизации тока собирают схему согласно рисунку 2.

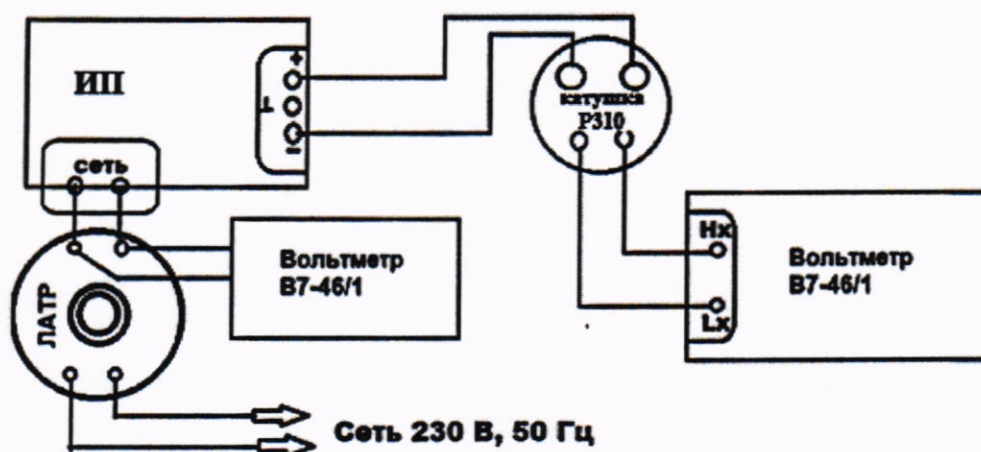


Рисунок 2 – Схема соединений для определения абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока

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

а) устанавливают на ЛАТР напряжение $(230 \pm 4,6)$ В контролируя значения вольтметром В7-46/1;

б) устанавливают выходное напряжение $5,0 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$. Переводом кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » в нажатое состояние устанавливают выходное напряжение равным нулю;

в) переводом кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » в отжатое состояние включают выходную мощность на поверяемом источнике питания;

г) последовательно устанавливают на ИП 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 постоянного тока, А
1	3,00
2	10,00
3	18,00
4	25,00
5	32,00

д) ток нагрузки контролируют вольтметром В7-46/1 по напряжению на катушке P310. Силу тока I , А, вычисляют по формуле

$$I = U/R_n, \quad (2)$$

где U – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-46/1 на клеммах катушки Р310, В;

R_n – номинальное значение катушки Р310, равное 0,001 Ом.

е) 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 Р310 и вычисляют силу постоянного тока по формуле (2);

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

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

где $I_{\text{изм.}}$ – 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 силы выходного 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 силы выходного постоянного тока в режиме стабилизации тока подтверждается диапазон силы выходного 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 на минимальной нагрузке и выходным напряжением при работе ИП с максимально допустимой нагрузкой.

Установив на ЛАТР напряжение $(230 \pm 4,6)$ В, контролируя значение вольтметром В7-46/1, переводом кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » в нажатое состояние устанавливают выходное напряжение равным нулю. Для определения нестабильности выходного напряжения ИП при изменении тока нагрузки собирают схему согласно рисунка 3. Электронную нагрузку переводят в режим постоянного тока (CC mode). Уровень ограничения выходного тока и уровень ограничения выходного напряжения ИП, а также силу тока на электронной нагрузке ($I\text{-set}$) устанавливают согласно точке 1 таблицы 5. После активации электронной нагрузки и включения мощности источника питания переводом кнопки « $U_{\text{вых}}=0$ » в отжатое состояние снимают установившееся значение напряжения $U_{\text{ст1}}$, В на выходных клеммах поверяемого источника питания вольтметром В7-46/1. Далее устанавливается сила постоянного тока ($I\text{-set}$) на электронной нагрузке согласно точке 2 таблицы 5. Контролируется сила постоянного тока на катушке Р310 вольтметром В7-46/1 и далее снимают установившееся значение напряжения постоянного тока $U_{\text{ст2}}$, В на выходных клеммах поверяемого ИП вольтметром В7-46/1. Нестабильность входного напряжения постоянного тока ΔU_{stab} , В, при изменении силы тока в нагрузке находится по формуле:

$$\Delta U_{\text{stab.}} = U_{\text{ст1}} - U_{\text{ст2.}}, \quad (4)$$

где $U_{\text{ст1}}$ – выходное напряжение постоянного тока ИП при 0,9 от максимального значения выходной силы постоянного тока, В;

$U_{\text{ст2}}$ – выходное напряжение постоянного тока ИП при 0,1 от максимального значения выходной силы постоянного тока, В.

Таблица 5

№ точки измерения	Уровень ограничения выходного напряжения ИП U_{ust} , В	Уровень ограничения выходного тока ИП I_{ust} , А	Значение входного тока нагрузки I_{set} , А
1	20,00	35,00	31,5
2	20,00	35,00	3,5

Примечание – I_{set} - сила тока, установленная на электронной нагрузке в режиме CC mode, А

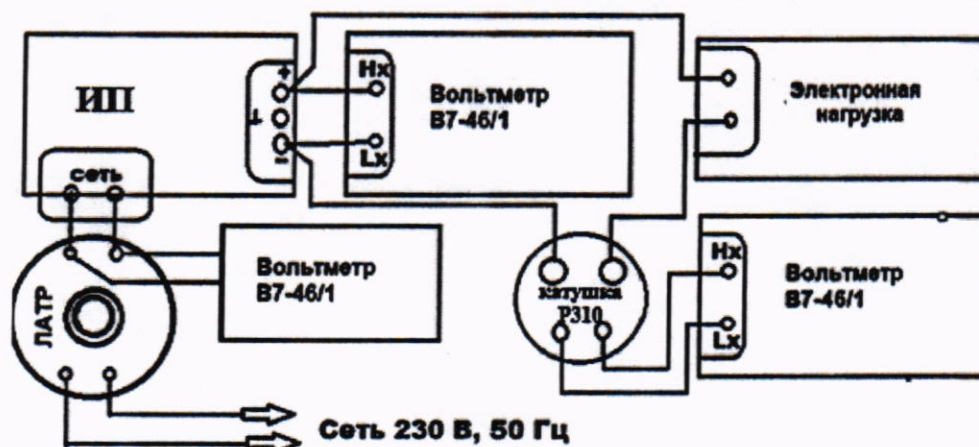


Рисунок 3 – Схема измерений при определении нестабильности выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки и нестабильности выходной силы тока ИП при изменении напряжения на нагрузке

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 (например в режиме короткого замыкания, когда выходное напряжение минимально) и значением выходной силы постоянного тока на максимально допустимой нагрузке.

Установив на ЛАТР напряжение $(230 \pm 4,6)$ В, контролируя значение вольтметром В7-46/1, определяют нестабильность выходной силы постоянного тока ИП. Проводят измерения при 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 0,1 от максимального значения выходного напряжения. Переводом кнопки « $U_{вых}=0$ » в нажатое состояние устанавливают выходное напряжение ИП равным нулю. К выходным клеммам ИП подключают последовательно соединённые электронную нагрузку и катушку сопротивления Р310 согласно рисунка 3. На электронной нагрузке устанавливают режим постоянного напряжения (CV mode). На ИП и на электронной нагрузке устанавливают напряжение и силу постоянного тока согласно пункту 1 таблицы 6. После активации электронной нагрузки и включения мощности источника питания переводом кнопки « $U_{вых}=0$ » в отжатое состояние снимается установившееся значение напряжения U_{st1} , В, на катушке Р310 вольтметром В7-46/1. Далее

устанавливается напряжение (U_{set}) на электронной нагрузке согласно точке 2 таблицы 6. Снимается установившееся значение напряжения постоянного тока U_{st2} , В, на катушке P310 вольтметром В7-46/1.

Значение нестабильности выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке ΔI_{stab} , А, вычисляют по формуле

$$\Delta I_{stab} = U_{1st}/R - U_{2st}/R, \quad (5)$$

где U_{1st} – измеренное значение напряжения на катушке P310 при 0,1 от максимального значения выходного напряжения, В;

U_{2st} – измеренное значение напряжения на катушке P310 при 0,9 от максимального значения выходного напряжения, В;

R – номинальное сопротивление катушки электрического сопротивления P310, Ом.

Таблица 6

№ точки измерения	Уровень ограничения выходного тока ИП I_{ust} , А	Уровень ограничения выходного напряжения ИП U_{ust} , В	Значение входного напряжения нагрузки U_{set} , В
1	25,00	28,00	3,00
2	25,00	28,00	27,00

Примечание – U_{set} - напряжение, установленное на электронной нагрузке в режиме CV mode.

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

Установить на выходе ЛАТР напряжение ($230 \pm 4,6$) В, контролируя значение вольтметром В7-46/1. После активации электронной нагрузки и включения мощности источника питания переводом кнопки « $U_{вых}=0$ » в отжатое состояние контролируют выходное напряжение на выходных клеммах поверяемого ИП вольтметром В7-46/1 – ИП должен работать в режиме стабилизации напряжения;

Переводом кнопки « $U_{вых}=0$ » в нажатое состояние устанавливают выходное напряжение равным нулю. Определение пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения проводят по схеме, приведенной на рисунке 4, следующим образом:

а) электронную нагрузку переводят в режим постоянного тока (CC mode). На поверяемом ИП уровень ограничения выходного тока и уровень ограничения выходного напряжения, а также силу тока на электронной нагрузке I_{set} , А устанавливают согласно точке 1 таблицы 5;

б) отсоединяют вольтметр В7-46/1 от выходных клемм поверяемого ИП;

в) к выходным клеммам ИП подключают милливольтметр ВЗ-38Б или осциллограф С1-112А, измеряют пульсации выходного напряжения милливольтметром ВЗ-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.

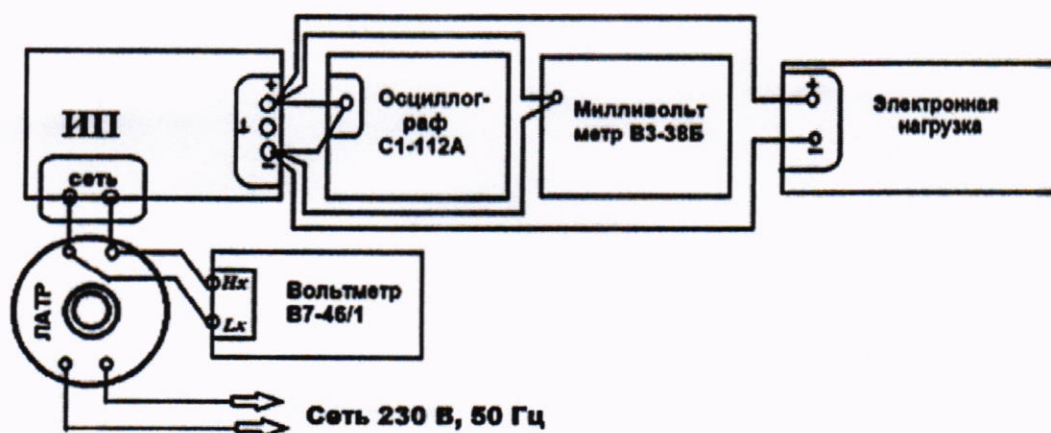


Рисунок 4 – Схема определения пульсаций выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения

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, применением эффективного фильтра сетевого напряжения для подключения высокочастотного вольтметра. Критерием полноты ограничения влияния уравнивающих токов является следующее: необходимо закоротить щупы высокочастотного вольтметра, убедиться, что вольтметр показывает ноль и не размыкая щупов дотронутся до любой из клемм ИП. Вольтметр также должен показывать ноль.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения пульсации выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения не превышает 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 ТКП 8.007.

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 ТКП 8.007.

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 ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

Приложение А (обязательное)

Обязательные метрологические требования к ИП

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 30,00*
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 35,00*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока, А	$\pm(7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{макс}} + 0,055)$
Нестабильность выходного напряжения постоянного тока ИП при изменении тока нагрузки в режиме стабилизации напряжения, В, в пределах	$\pm(3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{макс}} + 0,02)$
Нестабильность выходной силы постоянного тока ИП при изменении напряжения на нагрузке в режиме стабилизации тока, А, в пределах	$\pm(7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{макс}} + 0,055)$
Пульсации выходного напряжения постоянного тока ИП в режиме стабилизации напряжения, мВ, не более: эффективного значения амплитудного значения	1,0 25
* Максимальная выходная мощность автоматически ограничивается значением 700 В·А.	
Примечания 1 $U_{\text{изм}}$ – измеряемое 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

Установлен ное 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
3,00				
10,00				
20,00				
27,00				

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

Установленное значение силы тока, А	Показанная измерителем сила тока, $I_{изм.}$, А	Напряжение, измеренное вольтметром В7-46/1 на клеммах катушки Р310, U, В	Сила тока, рассчитанная по формуле (2), I, А	Абсолютная погрешность ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока ΔI , А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении выходной силы постоянного тока в режиме стабилизации тока, А
3,00					
10,00					
18,00					
25,00					
32,00					

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 постоянного тока ИП при 0,9 от максимального значения выходной силы тока U_{st1} , В	Выходное напряжение постоянного тока ИП при 0,1 от максимального значения выходной силы тока U_{st2} , В	Значение нестабильности выходного напряжения постоянного тока $\Delta U_{stab.}$, В	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

Напряжение измеренное вольтметром В7-46/1 на катушке Р310 при минимальном напряжении на электронной нагрузке, U_{st1} , В	Напряжение измеренное вольтметром В7-46/1 на катушке Р310 при максимальном напряжении на электронной нагрузке, U_{st2} , В	Значение нестабильности выходной силы тока $\Delta I_{stab.}$, А	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.571001.040 РЭ Источники питания Б5-92, Б5-92Т. Руководство по эксплуатации
- [2] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений
Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 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