



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко

расшифровка подписи

подпись

М.п.



«18» 06 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Источники питания WISMAN

Методика поверки

РТ-МП-745-201/1-2026

г. Москва  
2026 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) применяется с момента утверждения настоящей методики для поверки источников питания WISMAN, Китай (далее по тексту – источники питания).

1.2 При определении метрологических характеристик источников питания в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы постоянного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 25.12.2025 г. № 2854, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 181-2022,

- единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91,

- единицы измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 13-2023;

- единицы переменного электрического напряжения промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с частотными составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 20.03.2026 г. № 530, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 191-2019;

- единицы переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц, утверждённой приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706, подтверждающей прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 27-2009, ГЭТ 87-2008.

1.3 Определение метрологических характеристик источников питания осуществляется методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 3 настоящей методики поверки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики модификации DC3R2000, DC80P2000, DC80N2000

| Наименование характеристики                                                                | Значение      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Номинальное значение воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, кВ |               |
| - DC3R2000                                                                                 | 3             |
| - DC80P2000                                                                                | 80            |
| - DC80N2000                                                                                | 80            |
| Диапазон воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, кВ             |               |
| - DC3R2000                                                                                 | от 0,001 до 3 |
| - DC80P2000                                                                                | от 0,01 до 80 |
| - DC80N2000                                                                                | от 0,01 до 80 |
| Номинальное значение воспроизведений и измерений силы постоянного тока, мА                 |               |
| - DC3R2000                                                                                 | 666           |
| - DC80P2000                                                                                | 25            |
| - DC80N2000                                                                                | 25            |

Продолжение таблицы 1

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Диапазон воспроизведений и измерений силы постоянного тока, мА<br>- DC3R2000<br>- DC80P2000<br>- DC80N2000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0,1 до 666<br>от 0,01 до 25<br>от 0,01 до 25               |
| Полярность<br>- DC3R2000<br>- DC80P2000<br>- DC80N2000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Положительная/отрицательная<br>Положительная<br>Отрицательная |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$ , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm 1$                                                       |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока в диапазоне от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm 1$                                                       |
| Стабильность воспроизведения постоянного электрического напряжения, ppm/ч, после 1 часа прогрева                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 250                                                           |
| Уровень пульсаций выходного постоянного электрического напряжения, % от $U_{\text{ном}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                                             |
| Нестабильность постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки <sup>1)</sup> , % от $U_{\text{уст/изм}} + \text{мВ}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $\pm(0,5 + 500)$                                              |
| Нестабильность силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке <sup>1)</sup> , % от $I_{\text{уст/изм}} + \text{мкА}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\pm(0,01 + 100)$                                             |
| Нестабильность постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания <sup>2)</sup> , % от $U_{\text{уст/изм}} + \text{мВ}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm(0,05 + 500)$                                             |
| Нестабильность силы постоянного тока при изменении напряжения питания <sup>2)</sup> , % от $I_{\text{уст/изм}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm 0,5$                                                     |
| Примечания:<br>$U_{\text{ном(уст/изм)}}$ — значение постоянного электрического напряжения на выходе источника, номинальное или установленное/измеренное по встроенному индикатору, В;<br>$I_{\text{ном(уст/изм)}}$ — значение силы постоянного тока на выходе источника, номинальное или установленное/измеренное по встроенному индикатору, мА;<br><sup>1)</sup> — при изменении силы тока нагрузки от 1 % до 100 % верхнего предела установки;<br><sup>2)</sup> при изменении напряжения питания на $\pm 10$ % от номинального значения. |                                                               |

Таблица 2 – Метрологические характеристики модификации DL60P300, DL60N300

| Наименование характеристики                                                                                            | Значение                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Номинальное значение воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, кВ<br>- DL60P300<br>- DL60N300 | 60<br>60                       |
| Диапазон воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, кВ<br>- DL60P300<br>- DL60N300             | от 0,01 до 60<br>от 0,01 до 60 |
| Номинальное значение воспроизведений и измерений силы постоянного тока, мА<br>- DL60P300<br>- DL60N300                 | 5<br>5                         |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Диапазон воспроизведений и измерений силы постоянного тока, мА<br>- DL60P300<br>- DL60N300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | от 0,001 до 5<br>от 0,001 до 5 |
| Полярность<br>- DL60P300<br>- DL60N300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Положительная<br>Отрицательная |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$ , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 1$                        |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока в диапазоне от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ , %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $\pm 1$                        |
| Стабильность воспроизведения постоянного электрического напряжения, ppm/ч, после 1 часа прогрева                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 250                            |
| Уровень пульсаций выходного постоянного электрического напряжения, % от $U_{\text{ном}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                              |
| Нестабильность постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки <sup>3)</sup> , % от $U_{\text{уст/изм}}$ + мВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\pm(0,5 + 500)$               |
| Нестабильность силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке <sup>3)</sup> , % от $I_{\text{уст/изм}}$ + мкА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\pm(0,01 + 100)$              |
| Нестабильность постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания <sup>4)</sup> , % от $U_{\text{уст/изм}}$ + мВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\pm(0,05 + 500)$              |
| Нестабильность силы постоянного тока при изменении напряжения питания <sup>4)</sup> , % от $I_{\text{уст/изм}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\pm 0,5$                      |
| <p><b>Примечания:</b><br/> <math>U_{\text{ном(уст/изм)}}</math> – значение постоянного электрического напряжения на выходе источника, номинальное или установленное/измеренное по встроенному индикатору, В;<br/> <math>I_{\text{ном(уст/изм)}}</math> – значение силы постоянного тока на выходе источника, номинальное или установленное/измеренное по встроенному индикатору, мА;<br/> <sup>3)</sup> – при изменении силы тока нагрузки от 1 % до 100 % верхнего предела установки;<br/> <sup>4)</sup> при изменении напряжения питания на <math>\pm 10</math> % от номинального значения.</p> |                                |

Таблица 3 – Метрологические характеристики модификации DE6R6

| Наименование характеристики                                                                                                                                                        | Значение                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Номинальное значение воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, кВ                                                                                         | 6                           |
| Диапазон воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, кВ                                                                                                     | от 0,001 до 6               |
| Номинальное значение воспроизведений и измерений силы постоянного тока, мА                                                                                                         | 1000                        |
| Диапазон воспроизведений и измерений силы постоянного тока, мА                                                                                                                     | от 0,001 до 1000            |
| Полярность                                                                                                                                                                         | Положительная/отрицательная |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{ном}}$ , % | $\pm 1$                     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока в диапазоне от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ , %                 | $\pm 1$                     |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Значение          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Стабильность воспроизведения постоянного электрического напряжения, ppm/ч, после 1 часа прогрева                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 250               |
| Уровень пульсаций выходного постоянного электрического напряжения, % от $U_{ном}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                 |
| Нестабильность постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки <sup>5)</sup> , % от $U_{уст/изм}$ + мВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm(0,5 + 500)$  |
| Нестабильность силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке <sup>5)</sup> , % от $I_{уст/изм}$ + мкА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\pm(0,05 + 100)$ |
| Нестабильность постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания <sup>6)</sup> , % от $U_{уст/изм}$ + мВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\pm(0,05 + 500)$ |
| Нестабильность силы постоянного тока при изменении напряжения питания <sup>6)</sup> , % от $I_{уст/изм}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $\pm 0,5$         |
| <p><b>Примечания:</b><br/> <math>U_{ном(уст/изм)}</math> – значение постоянного электрического напряжения на выходе источника, номинальное или установленное/измеренное по встроенному индикатору, В;<br/> <math>I_{ном(уст/изм)}</math> – значение силы постоянного тока на выходе источника, номинальное или установленное/измеренное по встроенному индикатору, мА;<br/> <sup>5)</sup> – при изменении силы тока нагрузки от 1 % до 100 % верхнего предела установки;<br/> <sup>6)</sup> при изменении напряжения питания на <math>\pm 10</math> % от номинального значения.</p> |                   |

1.5 Допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин по письменному заявлению владельца источников питания.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Выполняемые при поверке операции указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень операций, выполняемых при поверке

| Наименование операции поверки                                                                                                            | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                                                        | да                                             | да                    | 7                                                                                              |
| Контроль условий поверки                                                                                                                 | да                                             | да                    | 3                                                                                              |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                                    | да                                             | да                    | 8                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да                                             | да                    | 9                                                                                              |

2.2 В случае отрицательного результата поверки хотя бы по одному пункту поверку прекращают, а средство измерений считается непригодным к применению. Поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды – от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха – от 5 % до 80 %;

- атмосферное давление – от 86 кПа до 106,7 кПа;
- напряжение сети питания –  $220 (380) \pm 10 \%$ , В;
- частота сети питания – от 49 Гц до 51 Гц;
- суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения, не более – 5 %.

3.2 Перед проведением поверки источники питания, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть выдержаны в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее двух часов, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в 3.1.

3.3 Средства поверки и вспомогательное оборудование подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые источники питания и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица в количестве 2 человек, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, непосредственно осуществляющие поверку средств данного вида измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы в электроустановках напряжением до и выше 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При поверке источников питания должны использоваться основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 5. Эталоны единиц величин должны быть аттестованы, средства измерений, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 5 - Перечень основных и вспомогательных средств поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                               | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п. 3 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | <p>Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 10 °С до плюс 35 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более 1,0 °С;</p> <p>Средства измерений влажности воздуха в диапазоне от 5 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более 2,5 %;</p> <p>Средства измерений давления в диапазоне от 70 до 106,7 кПа с пределами допускаемой основной относительной погрешности измерений не более 1,5 %;</p> <p>Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 420 В с погрешностью не более 0,3 %;</p> <p>Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 с погрешностью не более 0,05 Гц;</p> | <p>Измеритель-регистратор комбинированный Librotech SX 100-Р, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 80508-20;</p> <p>Парма РК3.01ПТ, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 25731-05</p> |

Продолжение таблицы 5

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                               | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п. 3 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения от 0 до 30 % с погрешностью не более 10 %.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| п. 9. Определение метрологических характеристик средства измерений                                   | <p>Рабочий эталон 2 разряда, согласно ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения постоянного тока в диапазоне значений от 1 до 500 кВ (положительной и отрицательной полярностей), утвержденной приказом Росстандарта от 25.12.2025 г. № 2854 в диапазоне значений от 1 до 80 кВ;</p> <p>Рабочий эталон 3 разряда, согласно ГПС для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 в диапазоне значений от 1 до 100 В;</p> <p>Рабочий эталон 2 разряда, согласно ГПС для средств измерений единицы силы постоянного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091;</p> <p>Рабочий эталон 1 разряда, согласно ГПС для средств измерений единицы переменного электрического напряжения промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с частотными составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 20.03.2026 г. № 530;</p> <p>Рабочий эталон 3 разряда, согласно ГПС для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от <math>1 \cdot 10^{-1}</math> до <math>2 \cdot 10^9</math> Гц, утверждённой приказом Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706.</p> | <p>Рабочий эталон 1 разряда единицы электрического напряжения постоянного тока, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 3.1.ZZM.0503.2022;</p> <p>Мультиметр 3458А, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 25900-03</p> <p>Мультиметр 3458А, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 25900-03</p> <p>Государственный эталон единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты 1 разряда, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 3.1.ZZM.0216.2013</p> <p>Микровольтметр ВЗ-57, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 7657-80</p> |

Продолжение таблицы 5

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p>Вспомогательное оборудование:</p> <p>Нагрузка активная высоковольтная СКАТ-АВН70, наибольшее рабочее напряжение постоянного тока 70 кВ, наибольшее амплитудное значение переменного тока 70 кВ, число ступеней нагрузки <math>6,68 \pm 5\%</math> МОм (80 Вт), <math>22,4 \pm 5\%</math> МОм (220 Вт), <math>14,1 \pm 5\%</math> МОм (350 Вт), <math>6,6 \pm 5\%</math> МОм (750 Вт), <math>2,4 \pm 5\%</math> МОм (1500 Вт), <math>1,35 \pm 5\%</math> МОм (2000 Вт);</p> <p>Нагрузочное устройство, суммарное сопротивление 4,324 кОм, мощность 2,1 кВт (последовательно-параллельная цепь из 21 резистора типа ПЭВ-100);</p> <p>Автотрансформатор TSGC2-30KVA, максимальная мощность 30 кВ·А, число фаз 3, частота сети 50(60) Гц, номинальное входное напряжение <math>220(380) \pm 5\%</math> В, выходное напряжение от 0 до 430 В, максимальный выходной ток 40 А.</p> |                                                                                                  |                                        |
| <p>Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и/или аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям соответствующих государственных поверочных схем при передаче единиц величин, указанных в таблице.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |                                        |

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности. Общие требования безопасности», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на источники питания и применяемые средства поверки. Помещения, предназначенные для поверки, должны удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

Следует также соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на средства поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие источников питания следующим требованиям:

- на корпусе источников питания должны отсутствовать механические повреждения, коррозия, нарушения покрытий, влияющие на метрологические и технические характеристики источника питания;

- надписи на органах управления, разъемах и индикации должны быть четкими;
- разъемы и соединительные провода должны быть чистыми и не иметь повреждений;
- данные, нанесенные на корпус источника питания, должны соответствовать паспортным данным.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Перед проведением поверки выполняются следующие подготовительные работы:

- изучаются паспорта на поверяемые источники питания и на применяемые средства поверки;
- подготавливаются к работе средства поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.2. Опробование источников питания проводят при отключенном кабеле высокого напряжения путем проверки работоспособности дисплея и функциональных клавиш (регулятора), а также проверки на соответствие паспорту режимов, отображаемых на дисплее при нажатии соответствующих функциональных клавиш (регулятора).

8.2.1. Время установления рабочего режима источников питания проверить с помощью секундомера. Допускаемое время установления рабочего режима – 1 минута.

При получении отрицательных результатов источник питания, не прошедший процедуру опробования, к дальнейшей поверке не допускается и результат поверки считается отрицательным.

8.2.2. Результаты считаются удовлетворительными, если дисплей и функциональные клавиши (регуляторы) работают, режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих функциональных клавиш и поворота регуляторов соответствуют паспорту.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение относительной погрешности воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения.

9.1.1. Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.1.2. Для определения относительной погрешности воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения собрать схему, представленную на рисунке 1.

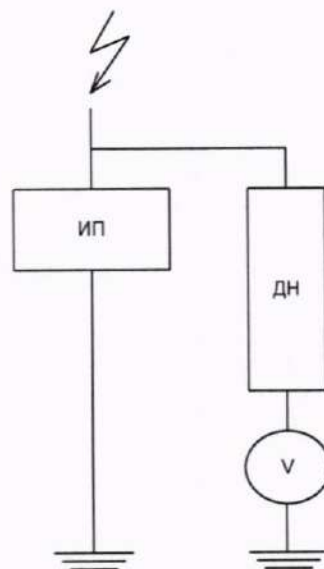


Рисунок 1 – Блок-схема определения относительной погрешности воспроизведения постоянного напряжения

ИП – источник питания

ДН – эталонный делитель постоянного электрического напряжения

V – цифровой вольтметр (мультиметр).

9.1.3 На источнике питания установить последовательно значения постоянного электрического напряжения на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75%, 100 % от номинального значения ( $U_{ном.ИП}$ ), воспроизводимого источником питания.

9.1.4 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, и источника питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.1.3 и занести в протокол поверки.

9.1.5 Значение постоянного напряжения, полученное в результате измерений эталонным делителем напряжения и мультиметром рассчитать по формуле

$$U_{ЭТ} = M_k \cdot U_V, \quad (1)$$

где  $M_k$  - масштабный коэффициент эталонного делителя напряжения;

$U_V$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, В (мВ).

9.1.6 Относительную погрешность воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения, %, определить по формуле

$$\delta = \frac{U_{ИП} - U_{ЭТ}}{U_{ЭТ}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $U_{ИП}$  - значение постоянного электрического напряжения, установленное на выходе источника питания;

$U_{ЭТ}$  - значение постоянного электрического напряжения, полученное в результате измерений эталонным делителем напряжения и мультиметром.

9.1.7 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.1.3 значения относительной погрешности, определенные по формуле 2, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 6<sup>1</sup>.

9.1.8. Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке относительная погрешность превышает допустимые пределы, указанные в таблице 6.

Таблица 6

| $U_{ИП}, \% \text{ от } U_{ном.ИП}$ | $U_V, \text{ В (мВ)}$ | $U_{ЭТ}, \text{ В}$ | $U_{ИП}, \text{ В}$ | $\delta, \%$ | Пределы допускаемого значения относительной погрешности воспроизведений и измерений постоянного электрического напряжения |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                   |                       |                     |                     |              | $\pm 1$                                                                                                                   |
| 25                                  |                       |                     |                     |              | $\pm 1$                                                                                                                   |
| 50                                  |                       |                     |                     |              | $\pm 1$                                                                                                                   |
| 75                                  |                       |                     |                     |              | $\pm 1$                                                                                                                   |
| 100                                 |                       |                     |                     |              | $\pm 1$                                                                                                                   |

9.2. Определение относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока.

9.2.1. Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.2.2. Для определения относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока собрать схему, представленную на рисунке 2.

<sup>1</sup> Форма таблицы является рекомендуемой

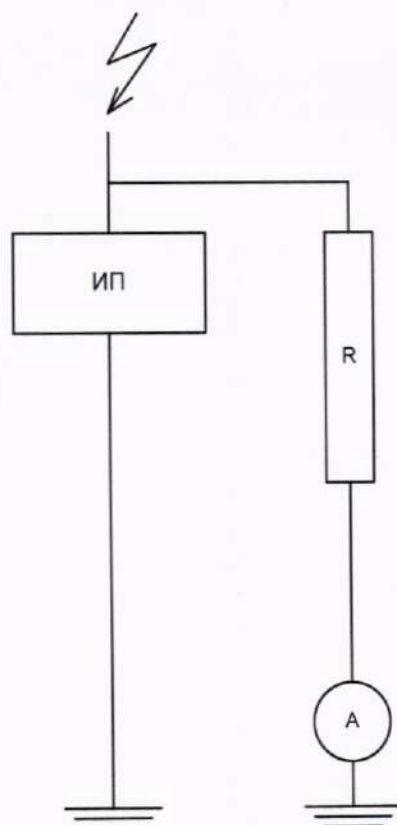


Рисунок 2 – Блок-схема определения относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока

ИП – источник питания

R – нагрузочное устройство

A – мультиметр (в режиме амперметра)

9.2.3. На источнике питания установить последовательно значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 1 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от номинального значения силы тока ( $I_{\text{ном.ИП}}$ ), воспроизводимого источником питания.

9.2.4 Для источников питания в зависимости от модификации установить значение нагрузочного сопротивления (R) в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

| Модификация | $U_{\text{ном.ИП}}$ ,<br>кВ | $I_{\text{ном.ИП}}$ ,<br>мА | R, МОм (кОм) | Нагрузочное устройство      |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| DL60N300    | 60                          | 5                           | 11,68 МОм    | СКАТ-ABH70                  |
| DL60P300    | 60                          | 5                           | 11,68 МОм    | СКАТ-ABH70                  |
| DC3R2000    | 3                           | 666                         | 4,3 кОм      | Комплект резисторов ПЭВ-100 |
| DC80P2000   | 80                          | 25                          | 3,2 МОм      | СКАТ-ABH70                  |
| DC80N2000   | 80                          | 25                          | 3,2 МОм      | СКАТ-ABH70                  |
| DE6R6       | 3                           | 700                         | 4,3 кОм      | Комплект резисторов ПЭВ-100 |

9.2.5. Зафиксировать показания мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству, и источника питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.2.3 и занести в протокол поверки.

9.2.6 Относительную погрешность воспроизведений и измерений силы постоянного тока, %, определить по формуле

$$\delta = \frac{I_{\text{ИП}} - I_{\text{ЭГ}}}{I_{\text{ЭГ}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $I_{\text{ИП}}$  - значение силы постоянного тока, установленное на выходе источника питания;

$I_{ЭТ}$  - значение силы постоянного тока, полученное в результате измерений мультиметром, подключенным к нагрузочному устройству.

9.2.7 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.2.3 значения относительной погрешности, определенные по формуле 3, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 8<sup>2</sup>.

9.2.8 Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке относительная погрешность превышает допустимые пределы, указанные в таблице 8.

Таблица 8

| $I_{ИП}, \% \text{ от } I_{ном.ИП}$ | $I_{ИП}, \text{ мА}$ | $I_{ЭТ}, \text{ мА}$ | $\delta, \%$ | Пределы допускаемого значения относительной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                   |                      |                      |              | $\pm 1$                                                                                                   |
| 25                                  |                      |                      |              | $\pm 1$                                                                                                   |
| 50                                  |                      |                      |              | $\pm 1$                                                                                                   |
| 75                                  |                      |                      |              | $\pm 1$                                                                                                   |
| 100                                 |                      |                      |              | $\pm 1$                                                                                                   |

9.3. Проверка уровня пульсаций выходного постоянного электрического напряжения.

9.3.1 Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.3.2 Для определения уровня пульсаций выходного постоянного электрического напряжения собрать схему, представленную на рисунке 3.

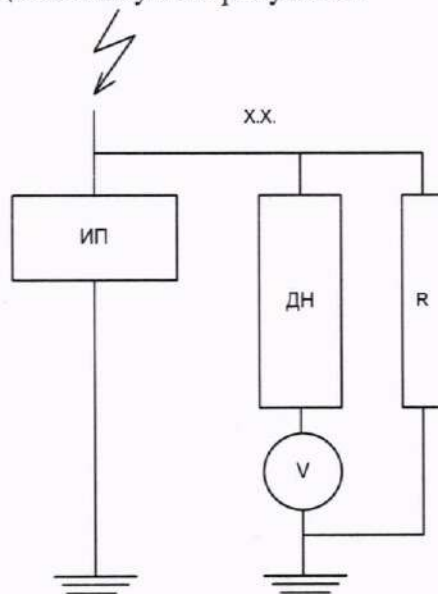


Рисунок 3 – Блок-схема проверки значения пульсаций

ИП – источник питания

ДН – эталонный делитель переменного электрического напряжения

V – цифровой вольтметр (мультиметр)

R – нагрузочное устройство

<sup>2</sup> Форма таблицы является рекомендуемой

9.3.3 На источнике питания установить последовательно значения постоянного электрического напряжения на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75%, 100 % от номинального значения ( $U_{ном.ИП}$ ), воспроизводимого источником питания.

9.3.4 Для источников в зависимости от модификации установить значение нагрузочного сопротивления в соответствии с таблицей 7.

9.3.5 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, в каждой точке в соответствии с п. 9.3.3 и источника питания, и занести их в протокол поверки.

9.3.6 Допускаемые значения пульсаций для различных модификаций источников питания представлены в таблице 9.

Таблица 9

| Модификация | Допускаемое значение пульсаций, % от $U_{ном}$ |
|-------------|------------------------------------------------|
| DL60N300    | 1                                              |
| DL60P300    | 1                                              |
| DC3R2000    | 1                                              |
| DC80P2000   | 1                                              |
| DC80N2000   | 1                                              |
| DE6R6       | 1                                              |

9.3.7 Значения пульсаций (%) рассчитать по формуле

$$X_{пульс} = \frac{M_k \cdot U_V}{U_{ном.ИП}} \cdot 100 \quad (4)$$

где  $M_k$  - масштабный коэффициент эталонного делителя напряжения;

$U_V$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, В (мВ);

$U_{ном.ИП}$  - номинальное значение постоянного электрического напряжения источника питания (в зависимости от модификации в соответствии с таблицей 7).

9.3.8 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.3.3 значения пульсаций, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 9.

9.3.9 Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке значения пульсаций превышают допустимые пределы, указанные в таблице 9.

9.4 Проверка нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки.

9.4.1 Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.4.2 Для проверки нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки источников питания собрать схему, представленную на рисунке 1.

9.4.3 На источнике питания установить последовательно значения постоянного электрического напряжения на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75%, 100 % от номинального значения ( $U_{ном.ИП}$ ), воспроизводимого источником питания.

9.4.4 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения и источника питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.4.3 и занести в протокол поверки.

9.4.5 Снять напряжение.

9.4.6 Собрать схему, представленную на рисунке 4, нагрузочное устройство выбрать в соответствии с таблицей 7.

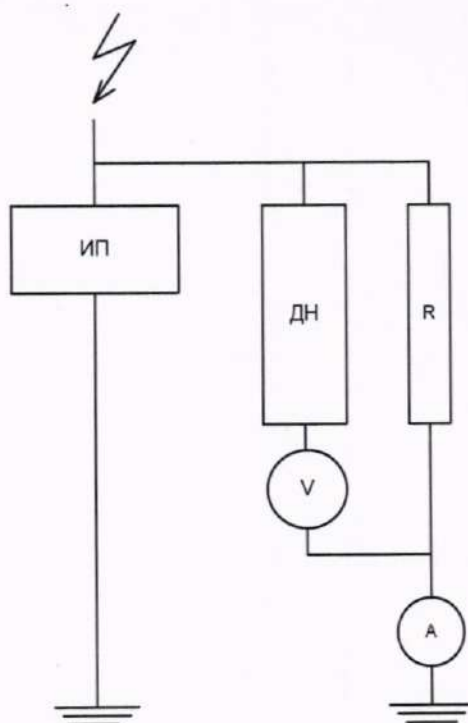


Рисунок 4 - Блок-схема проверки нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки

ИП – источник питания

ДН – эталонный делитель напряжения

V – мультиметр (цифровой вольтметр)

R – нагрузочное устройство

A – мультиметр (в режиме амперметра)

9.4.7 На источнике питания установить последовательно значения постоянного электрического напряжения на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75%, 100 % от номинального значения ( $U_{ном.ИП}$ ), воспроизводимого источником питания.

9.4.8 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения и источника питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.4.7 и занести в протокол поверки.

9.4.9 Допускаемые значения нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки для различных модификаций источников питания представлены в таблице 10.

Таблица 10

| Модификация | Допускаемые значения нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки (суммируется) |                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|             | %<br>(мультипликативная составляющая)                                                                               | мВ (В)<br>(аддитивная составляющая) |
| DC3R2000    | 0,5                                                                                                                 | 500 (0,5)                           |
| DC80P2000   | 0,5                                                                                                                 | 500 (0,5)                           |
| DC80N2000   | 0,5                                                                                                                 | 500 (0,5)                           |
| DL60N300    | 0,5                                                                                                                 | 500 (0,5)                           |
| DL60P300    | 0,5                                                                                                                 | 500 (0,5)                           |
| DE6R6       | 0,05                                                                                                                | 500 (0,5)                           |

9.4.10 Значения мультипликативной составляющей нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки (%) рассчитать по формуле

$$X_{\text{нестаб}}(R) = \frac{M_k \cdot U_{V1} - M_k \cdot U_{V2} - 0,5}{M_k \cdot U_{V2}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $M_k$  - масштабный коэффициент эталонного делителя напряжения;

$U_{V1}$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения в режиме «без нагрузки», В;

$U_{V2}$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения в режиме «с нагрузкой», В.

9.4.11 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.4.3, 9.4.7 значения нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 10.

9.4.12 Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке значение нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении тока нагрузки превышает допустимые пределы, указанные в таблице 10.

9.5 Проверка нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке.

9.5.1 Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.5.2 Для проверки нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке источников питания собрать схему, представленную на рисунке 4.

9.5.3 На источнике питания установить значение силы постоянного тока, соответствующее 100 % от номинального значения ( $I_{\text{ном.ИП}}$ ), воспроизводимого источником питания.

9.5.4 При этом для источников в зависимости от модификации установить значение нагрузочного сопротивления в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

| Модификация | $U_{\text{ИП}}$ , кВ | $I_{\text{ИП}}$ , мА | $R_{\text{макс}}$ , МОм<br>(кОм) | $R_{\text{мин}}$ , МОм<br>(Ом) | Нагру,зочное устройство                       |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| DL60N300    | 60                   | 5                    | 11,68 МОм                        | 6 МОм                          | СКАТ-ABH70                                    |
| DL60P300    | 60                   | 5                    | 11,68 МОм                        | 6 МОм                          | СКАТ-ABH70                                    |
| DC3R2000    | 3                    | 666                  | 4,3 кОм                          | 500 Ом                         | Комплект резисторов<br>ПЭВ-100,<br>СКАТ-ABH70 |
| DC80P2000   | 80                   | 25                   | 3,2 МОм                          | 1,63 МОм                       | СКАТ-ABH70                                    |
| DC80N2000   | 80                   | 25                   | 3,2 МОм                          | 1,63 МОм                       | СКАТ-ABH70                                    |
| DE6R6       | 3                    | 700                  | 4,3 кОм                          | 500 Ом                         | Комплект резисторов<br>ПЭВ-100,<br>СКАТ-ABH70 |

9.5.5 Измерения провести для минимального и максимального значения нагрузки в соответствии с таблицей 11.

9.5.6 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству, и источника питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.5.3 и занести в протокол поверки.

9.5.7 Допускаемые значения нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке для различных модификаций источников питания представлены в таблице 12.

Таблица 12

| Модификация | Допускаемые значения нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке (суммируется) |                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|             | %<br>(мультипликативная составляющая)                                                                        | мкА<br>(аддитивная составляющая) |
| DC3R2000    | 0,01                                                                                                         | 100                              |
| DC80P2000   | 0,01                                                                                                         | 100                              |
| DC80N2000   | 0,01                                                                                                         | 100                              |
| DL60N300    | 0,01                                                                                                         | 100                              |
| DL60P300    | 0,01                                                                                                         | 100                              |
| DE6R6       | 0,05                                                                                                         | 100                              |

9.5.8 Значения мультипликативной составляющей нестабильности тока по нагрузке (%) рассчитать по формуле

$$X_{\text{нестаб}_I(R)} = \frac{I_1 - I_2 - 0,1}{I_2} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $I_1$  - показания мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству в режиме «R<sub>мин</sub>», мА;

$I_2$  - показания мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству в режиме «R<sub>макс</sub>», мА.

9.5.9 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.5.3 значения нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 12.

9.5.10 Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке значение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения по нагрузке превышает допустимые пределы, указанные в таблице 12.

9.6. Проверка нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания.

9.6.1 Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.6.2 Для проверки нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания источников питания собрать схему, представленную на рисунке 1, при этом источник питания подключить к сети питания через ЛАТР.

9.6.3 На источнике питания последовательно устанавливать значения постоянного электрического напряжения на выходе, соответствующие 5 %, 25%, 50 %, 75%, 100 % от номинального значения ( $U_{\text{ном.ип}}$ ), воспроизводимого источником питания, при этом напряжение питания с ЛАТРа в каждой точке изменять в следующей последовательности  $0,9 \cdot U_{\text{ном.сети питания}}$ ;  $U_{\text{ном.сети питания}}$ ;  $1,1 \cdot U_{\text{ном.сети питания}}$  В.

9.6.4 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения и источника питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.6.3 и занести в протокол поверки.

9.6.5 Допускаемые значения нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания для различных модификаций источников питания представлены в таблице 13.

Таблица 13

| Модификация | Допускаемое значение нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания (суммируется) |                                 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|             | %<br>(мультипликативная составляющая)                                                                                    | мВ<br>(аддитивная составляющая) |
| DC3R2000    | 0,05                                                                                                                     | 500                             |
| DC80P2000   | 0,05                                                                                                                     | 500                             |
| DC80N2000   | 0,05                                                                                                                     | 500                             |
| DL60N300    | 0,05                                                                                                                     | 500                             |
| DL60P300    | 0,05                                                                                                                     | 500                             |
| DE6R6       | 0,05                                                                                                                     | 500                             |

9.6.6 Значения мультипликативной составляющей нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания (%) рассчитать по формуле

$$X_{\text{нестаб}_U(\text{лик})} = \frac{M_k \cdot U_{V_{0,9}(1,1)} - M_k \cdot U_{V_H} - 0,5}{M_k \cdot U_{V_H}} \cdot 100, \quad (7)$$

где  $M_k$  - масштабный коэффициент эталонного делителя напряжения;

$U_{V_{0,9}(1,1)}$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения в режиме «напряжение сети питания  $\pm 10\%$ », В;

$U_{V_H}$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения в режиме «номинальное напряжение сети питания», В.

9.6.7 При расчетах нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания учитывать максимальные значения напряжения по показаниям мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения в режиме «напряжение сети питания  $\pm 10\%$ ».

9.6.8 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.6.3 значения нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 13.

9.6.9 Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке значение нестабильности постоянного электрического напряжения при изменении напряжения питания превышает допустимые пределы, указанные в таблице 13.

9.7 Проверка нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания.

9.7.1 Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.7.2 Для проверки нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания источников питания собрать схему, представленную на рисунке 2, при этом источник питания подключить к сети питания через ЛАТР.

9.7.3 На источнике питания последовательно устанавливать значения постоянного электрического напряжения на выходе, соответствующие 5 %, 25%, 50 %, 75%, 100 % от номинального значения ( $U_{\text{ном.ИП}}$ ), воспроизводимого источником питания, при этом напряжение питания с ЛАТРа в каждой точке изменять в следующей последовательности  $0,9U_{\text{ном}}$ ;  $U_{\text{ном}}$ ;  $1,1U_{\text{ном}}$  В.

9.7.4 Для источников питания в зависимости от модификации установить значение нагрузочного сопротивления в соответствии с таблицей 7.

9.7.5 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к нагрузочному устройству (в режиме амперметра) и источнику питания, в каждой точке в соответствии с п. 9.7.3 и занести в протокол поверки.

9.7.6 Допускаемые значения нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания для различных модификаций источников питания представлены в таблице 14.

Таблица 14

| Модификация | Допускаемое значение нестабильности тока по линии, % |
|-------------|------------------------------------------------------|
| DC3R2000    | 0,5                                                  |
| DC80P2000   | 0,5                                                  |
| DC80N2000   | 0,5                                                  |
| DL60N300    | 0,5                                                  |
| DL60P300    | 0,5                                                  |
| DE6R6       | 0,5                                                  |

9.7.7 Значения нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания (%) рассчитать по формуле

$$X_{\text{нестабл}(ли)} = \frac{I_{0,9(1,1)} - I_H - 0,5}{I_H} \cdot 100, \quad (8)$$

где  $I_{0,9(1,1)}$  - показания мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству в режиме «напряжение сети питания  $\pm 10\%$ », В;

$I_H$  - показания мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству в режиме «номинальное напряжение сети питания», В.

9.7.8 При расчетах нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания учитывать максимальные значения тока по показаниям мультиметра (в режиме амперметра), подключенного к нагрузочному устройству в режиме «напряжение сети питания  $\pm 10\%$ ».

9.7.9 Результаты поверки являются положительными, если во всех точках в соответствии с п. 9.7.3 значения нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 14.

9.7.10 Результаты поверки считаются отрицательными, если хотя бы в одной поверяемой точке значение нестабильности силы постоянного тока при изменении напряжения питания превышает допустимые пределы, указанные в таблице 14.

9.8 Проверка стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева.

9.8.1 Подготовку источников питания, эталонов и вспомогательного оборудования к работе производить в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия внешней среды и параметры сети питания занести в протокол поверки.

9.8.2 Для проверки стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева собрать схему, представленную на рисунке 4.

9.8.3 Включить источник питания, не поднимая высокое напряжение, выдержать источник питания во включенном состоянии в течение 1 часа.

9.8.4 По истечении времени выдержки источника питания во включенном состоянии в соответствии в течение 1 часа, установить значение постоянного напряжения на выходе, соответствующее 100 % от номинального значения ( $U_{\text{ном.ИП}}$ ), воспроизводимого источником питания, значение нагрузочного сопротивления  $R_{\text{мин}}$  установить в соответствии с таблицей 11.

9.8.5 Зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, и источника питания.

9.8.6 Снять высокое напряжение, произвести отключение эталонного делителя напряжения и нагрузочного устройства и снова поднять высокое напряжение на источнике питания в соответствии с п. 9.8.4.

9.8.7 Снять высокое напряжения через 1 час непрерывной работы источника питания, произвести подключение эталонного делителя напряжения и нагрузочного устройства, поднять

напряжение до значения в соответствии с п. 9.8.4 и зафиксировать показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, и источника питания.

9.8.8 Допускаемые значения стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева для различных модификаций источников питания представлены в таблице 15.

Таблица 15

| Модификация | Допускаемые значения стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева, ppm/ч |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DC3R2000    | 250                                                                                                                  |
| DC80P2000   | 250                                                                                                                  |
| DC80N2000   | 250                                                                                                                  |
| DL60N300    | 250                                                                                                                  |
| DL60P300    | 250                                                                                                                  |
| DE6R6       | 250                                                                                                                  |

9.8.9 Значения стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева рассчитать по формуле

$$X_{\text{СТАБ}_{1ч}} = \frac{M_k \cdot U_{V_{1ч}} - M_k \cdot U_{V_{0\text{мин}}}}{M_k \cdot U_{V_{0\text{мин}}}}, \quad (9)$$

где  $M_k$  - масштабный коэффициент эталонного делителя напряжения;

$U_{V_{1ч}}$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, через 1 час непрерывной работы, В (мВ);

$U_{V_{0\text{мин}}}$  - показания мультиметра, подключенного к эталонному делителю напряжения, по истечении 1 часа прогрева источника питания, В (мВ).

9.8.10 Для установления соответствия стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева для различных модификаций источников питания результаты измерений, полученные по формуле 9 должны быть переведены в соответствующие единицы (ppm/ч) по формуле

$$X_{\text{СТАБ}_{1ч}} (\text{ppm}) = X_{\text{СТАБ}_{1ч}} \cdot 1000000, \quad (10)$$

9.8.11 Результаты поверки считать положительными, если значения стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева, не превышают допустимых пределов, указанных в таблице 15.

9.8.12 Результаты поверки считаются отрицательными, если значения стабильности воспроизведения постоянного электрического напряжения после 1 часа прогрева превышает допустимые пределы, указанные в таблице 15.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки источника питания передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

10.2 По заявлению владельца источника питания или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют нанесением знака поверки и (или) свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510, и (или) внесением в паспорт источника питания записи о проведенной поверке. Оформление результатов поверки в паспорте средств измерений, по результатам поверки которых подтверждено их соответствие метрологическим требованиям, включает запись о проведенной поверке в виде «поверка выполнена». Указанная запись

заверяется подписью поверителя с расшифровкой подписи (указываются фамилия и инициалы поверителя), наносится знак поверки и указывается дата поверки.

10.3 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510, и (или) внесением в паспорт источника питания соответствующей записи.

10.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник центра 201  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

Ю.А. Шатохина

Начальник НИО 201  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

В.Н. Воинов