

**Федеральное государственное учреждение**  
**«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»**  
**(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. Генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
\_\_\_\_\_ А.С. Евдокимов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Источники питания постоянного тока**  
**PSP-603, PSP-405, PSP-2010**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**МП-220/447-2010**

г. Москва  
2010

Настоящая методика поверки распространяется на источники питания постоянного тока PSP-603, PSP-405, PSP-2010 (далее – источники питания), изготовленные по технической документации фирмы «Good Will Instrument Co., Ltd.», Тайвань, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока	5.3.1
3.2	Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания	5.3.2
3.3	Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении нагрузки	5.3.3
3.4	Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе	5.3.4
3.5	Определение абсолютной погрешности установки силы постоянного тока	5.3.5
3.6	Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания	5.3.6
3.7	Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении нагрузки	5.3.7
3.8	Определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе	5.3.8

При несоответствии характеристик поверяемых источников питания установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	Наименование величины	Диапазон	Предел допускаемой погрешности
5.3.1 – 5.3.3 5.3.5 – 5.3.7	<i>Мультиметр 3458А</i>		
	Измерение напряжения постоянного тока	0 – 1000 В	$\Delta = \pm (0,5 \cdot 10^{-6} - 0,5 \cdot 10^{-6}) \cdot U$
5.3.5 – 5.3.8	<i>Катушка электрического сопротивления Р310</i>		
	номинал 0,001 Ом, класс точности: 0,02; $I_{\text{макс.}}$ 55 А		
5.3.1 – 5.3.8	<i>Нагрузка электронная программируемая PEL-300</i>		
	Установка напряжения	3 – 60 В	$\Delta = \pm 0,1$ В
	Установка силы тока	0,006 – 6 А	$\Delta = \pm 0,016$ А
0,6 – 60 А		$\Delta = \pm 0,16$ А	
5.3.4; 5.3.8	<i>Микровольтметр В3-57</i>		
	Измерение напряжения	0,01 мВ – 300 В 5 Гц – 5 МГц	$\Delta = \pm (0,01 - 0,04) \cdot U$
5.3.1 – 5.3.8	<i>Лабораторный автотрансформатор «Штиль» TSGC2-30-В</i>		
	Диапазон напряжения	0 – 450 В	—

### Примечания

- 1 Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.
- 2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке источников питания допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| • температура окружающей среды, °С   | 15 – 25;      |
| • атмосферное давление, кПа          | 85 – 105;     |
| • относительная влажность воздуха, % | 30 – 80;      |
| электропитание:                      |               |
| • однофазная сеть, В                 | 198 – 242;    |
| • частота, Гц                        | 49,5 – 50,5;  |
| • коэффициент несинусоидальности     | не более 5 %. |

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Источники питания, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

### 5.2 Опробование

Опробование источников питания постоянного тока PSP-603, PSP-405, PSP-2010 проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 5.3 Определение метрологических характеристик

#### 5.3.1 Определение абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B (далее по тексту – ЛАТР), нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458A следующим образом:

– разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458A (см. рисунок 1);

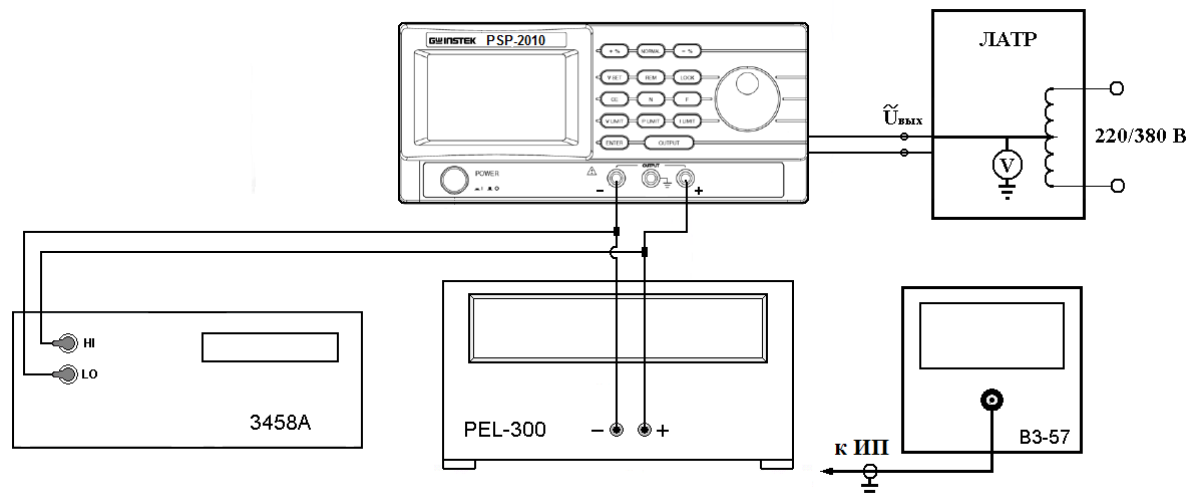


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов для определения основных метрологических характеристик источников питания в режиме стабилизации напряжения постоянного тока.

– на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 220 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;

– на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;

– с помощью электронной нагрузки установить значения напряжения в нагрузке равными значениям напряжения, установленным на выходе поверяемого источника;

– по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на выходе источника;

– абсолютную погрешность установки напряжения постоянного тока определить по формуле

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

где  $U_{уст.}$  – значение напряжения по показаниям поверяемого источника;

$U_{изм.}$  – значение напряжения по показаниям мультиметра 3458A.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

#### 5.3.2 Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания

Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458A следующим образом:

– разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458A (см. рисунок 1);

- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 198 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;
- с помощью электронной нагрузки установить значения напряжения в нагрузке равными значениям напряжения, установленным на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать средние значения напряжения на выходе источника (не менее 5 измерений);
- значение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания определить по формуле

$$\Delta = U_{уст} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{нсп}^2}{n}}, \quad (2)$$

где  $U_{уст}$  – значение напряжения по показаниям поверяемого прибора;  
 $U_{нсп}$  – среднее значение напряжения по показаниям мультиметра 3458А;  
 $n$  – количество произведенных измерений.

- вышеперечисленные операции провести при напряжении питания равном 242 В.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 5.3.3 Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении нагрузки

Определение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении нагрузки проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-В, нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458А (см. рисунок 1);
- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 220 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины, значение силы тока на выходе, соответствующее максимальному значению;
- с помощью электронной нагрузки установить значения напряжения в нагрузке равными значениям напряжения, установленным на выходе поверяемого источника, значения силы тока в нагрузке, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения, воспроизводимого поверяемым источником;
- по показаниям мультиметра зафиксировать средние значения напряжения на выходе источника (не менее 5 измерений);
- значение нестабильности напряжения постоянного тока на выходе при изменении нагрузки определить по формуле (2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 5.3.4 Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе

Определение уровня пульсаций напряжения постоянного тока на выходе проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной PEL-300 и микровольтметра ВЗ-57 следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300 и мультиметра 3458А (см. рисунок 1);
- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 220 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины, значение силы тока на выходе, соответствующее максимальному значению воспроизводимой величины;
- с помощью электронной нагрузки установить значения напряжения и силы тока в нагрузке равными значениям, установленным на выходе поверяемого источника;
- значения уровня пульсаций выходного напряжения постоянного тока зафиксировать по показаниям микровольтметра ВЗ-57.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 5.3.5 Определение абсолютной погрешности установки силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки силы постоянного тока проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления Р310 и мультиметра 3458А следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления Р310 и мультиметра 3458А (см. рисунок 2);

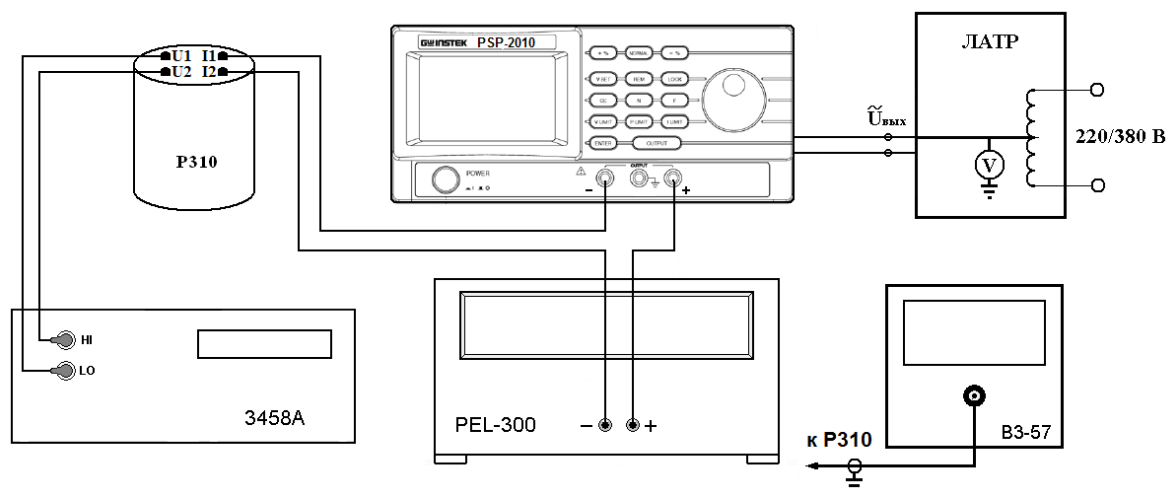


Рисунок 2 – Структурная схема соединения приборов для определения основных метрологических характеристик источников питания в режиме стабилизации силы постоянного тока.

- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 220 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;

- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;
- с помощью электронной нагрузки установить значения силы тока в нагрузке равными значениям силы тока, установленным на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать значения напряжения на зажимах катушки P310 в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность установки силы постоянного тока определить по формуле

$$\Delta = I_{уст} - U_{изм} / R \quad (3)$$

где  $I_{уст}$  – значение силы тока на выходе по показаниям поверяемого прибора;  
 $U_{изм}$  – измеренное значение напряжения на зажимах катушки P310;  
 $R$  – значение сопротивления катушки P310.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 5.3.6 Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления P310 и мультиметра 3458A следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления P310 и мультиметра 3458A (см. рисунок 2);
- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 198 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины;
- с помощью электронной нагрузки установить значения силы тока в нагрузке равными значениям силы тока, установленным на выходе поверяемого источника;
- по показаниям мультиметра зафиксировать средние значения напряжения на зажимах катушки P310 (не менее 5 измерений);
- значение нестабильности постоянного тока на выходе при изменении напряжения питания определить по формуле

$$\Delta = I_{уст} - \frac{1}{R} \sqrt{\frac{\sum_1^n U_{нсп}^2}{n}}, \quad (4)$$

где  $I_{уст}$  – значение силы тока на выходе по показаниям поверяемого прибора;  
 $U_{нсп}$  – среднее значение напряжения по показаниям мультиметра 3458A;  
 $R$  – значение сопротивления катушки P310;  
 $n$  – количество произведенных измерений.

- вышеперечисленные операции провести при напряжении питания равном 242 В.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 5.3.7 Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении нагрузки

Определение нестабильности силы постоянного тока на выходе при изменении нагрузки проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления P310 и мультиметра 3458A следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления P310 и мультиметра 3458A (см. рисунок 2);
- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 220 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины, значение напряжения на выходе, соответствующее максимальному значению;
- с помощью электронной нагрузки установить значения силы тока в нагрузке равными значениям силы тока, установленным на выходе поверяемого источника, значения напряжения в нагрузке, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения, воспроизводимого поверяемым источником;
- по показаниям мультиметра зафиксировать средние значения напряжения на зажимах катушки P310 (не менее 5 измерений);
- значение нестабильности постоянного тока на выходе при изменении нагрузки определить по формуле (4).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 5.3.8 Определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе

Определение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе проводят с помощью лабораторного автотрансформатора «Штиль» TSGC2-30-B, нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления P310 и микровольтметра В3-57 следующим образом:

- разъемы поверяемого источника питания соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемами нагрузки электронной PEL-300, катушки электрического сопротивления P310 и микровольтметра В3-57 (см. рисунок 2);
- на ЛАТРе установить напряжение на выходе равным 220 В, контролируя его при помощи встроенного вольтметра;
- на поверяемом источнике при помощи вращающегося регулятора и функциональных клавиш установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 50 %, 100 % от максимального значения воспроизводимой величины, значение напряжения на выходе, соответствующее максимальному значению;
- с помощью электронной нагрузки установить значения напряжения и силы тока в нагрузке равными значениям, установленным на выходе поверяемого источника;
- по показаниям микровольтметра В3-57 зафиксировать уровень пульсаций напряжения на зажимах катушки P310;
- значение уровня пульсаций силы постоянного тока на выходе определить по формуле

$$I_{\text{пульс.}} = U/R \quad (5)$$

где U – значение напряжения по показаниям микровольтметра В3-57;  
R – значение сопротивления катушки P310.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.



## **6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

6.1 Положительные результаты поверки источников питания оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики источники питания к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении источников питания в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории № 447  
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

\_\_\_\_\_

Е.В. Котельников