

**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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Нагрузки электронные АКИП-1306; АКИП-1306А; АКИП-1307;  
АКИП-1308; АКИП-1309; АКИП-1310; АКИП-1311; АКИП-1312;  
АКИП-1313; АКИП-1313А; АКИП-1314; АКИП-1315; АКИП-1316**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**МП-069/447-2008**

Москва 2008

Настоящая методика поверки распространяется на нагрузки электронные АКИП-1306; АКИП-1306А; АКИП-1307; АКИП-1308; АКИП-1309; АКИП-1310; АКИП-1311; АКИП-1312; АКИП-1313; АКИП-1313А; АКИП-1314; АКИП-1315; АКИП-1316 (далее по тексту – нагрузки), изготовленные по технической документации фирмы «Prodigit Electronics 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 табл. 1, и применяют средства поверки, указанные в табл. 2.

**Таблица 1** Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП	Первичная поверка	Периодическая поверка
1	Внешний осмотр	5.1	+	+
2	Опробование	5.2	+	+
3	Определение метрологических характеристик	5.3	+	+
3.1	Определение абсолютной погрешности установки и измерения постоянного тока при работе в режиме стабилизации постоянного тока	5.3.1	+	+
3.2	Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока при работе в режиме стабилизации напряжения постоянного тока	5.3.2	+	+
3.3	Определение абсолютной погрешности установки мощности при работе в режиме стабилизации мощности	5.3.3	+	+
3.4	Определение абсолютной погрешности установки сопротивления при работе в режиме стабилизации электрического сопротивления	5.3.4	+	+

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

**Таблица 2** Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, 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>Источник питания постоянного тока N5752A</i>		
	Максимальное напряжение постоянного тока на выходе	600 В	$\Delta = \pm (0,05 \times 10^{-2} \times U_{\text{уст}} + 300 \text{ мВ})$
	<i>Источник питания постоянного тока N5761A</i>		
	Максимальный ток на выходе	180 А	$\Delta = \pm (0,05 \times 10^{-2} \times I_{\text{уст}} + 180 \text{ мА})$
5.3.5 – 5.3.8	<i>Катушка электрического сопротивления P310</i>		
	$R_{\text{ном.}} = 0,001 \text{ Ом}; I_{\text{ном.}} = 17 \text{ А}; I_{\text{макс.}} = 55 \text{ А}; \text{класс точности: } 0,02$		
5.3.5 – 5.3.8	<i>Катушка электрического сопротивления P323</i>		
	$R_{\text{ном.}} = 0,0001 \text{ Ом}; I_{\text{ном.}} = 316 \text{ А}; I_{\text{макс.}} = 1000 \text{ А}; \text{класс точности: } 0,05$		
5.3.4; 5.3.8	<i>Вольтметр универсальный цифровой В7-78</i>		
	Измерение напряжения постоянного тока	1 мкВ .. 1000 В	$\Delta = \pm (0,01 \times 10^{-2} \times U)$

### Примечание:

1 Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в табл. 2.

2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке нагрузок 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   | 18.....28;     |
| • 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.

При наличии дефектовверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 5.2 Опробование

Опробование нагрузок электронных проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 5.3 Определение метрологических характеристик

### 5.3.1 Определение абсолютной погрешности установки и измерения постоянного тока при работе в режиме стабилизации постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерения постоянного тока при работе в режиме стабилизации постоянного тока проводят с помощью источника питания постоянного тока N5761A, катушек электрического сопротивления P310, P323 и вольтметра универсального цифрового В7-78 следующим образом:

- собирают схему по рис. 1;

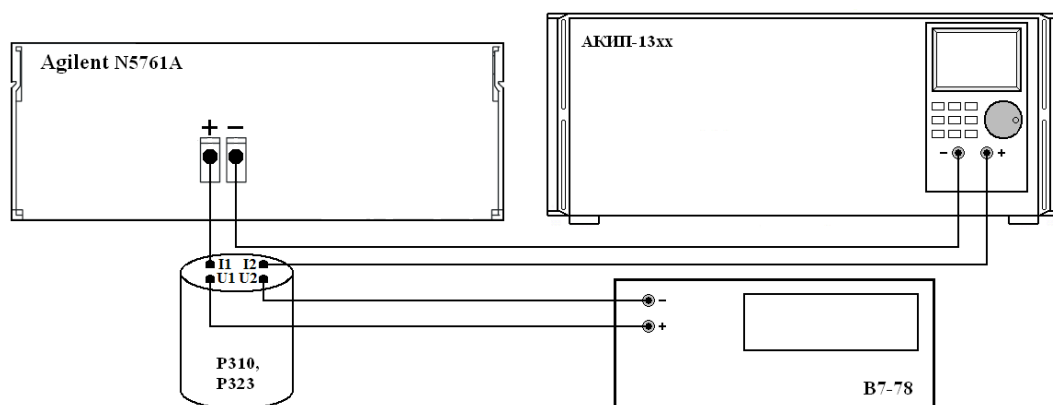


Рисунок 1 Структурная схема соединения приборов для определения абсолютной погрешности установки постоянного тока, сопротивления, мощности, измерения силы постоянного тока, где:

Agilent N5761A – источник питания постоянного тока;

В7-78 – вольтметр универсальный цифровой;

P310, P323 – катушка электрического сопротивления;

АКИП-13xx – поверяемая нагрузка.

- на поверяемой нагрузке устанавливают режим стабилизации тока (CC MODE), нажав кнопку «MODE»;
- при помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора устанавливают значения силы тока, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины;
- на источнике питания N5761A воспроизводят значения силы тока на выходе в соответствии со значениями, установленными на нагрузке;
- включают нагрузку, нажав кнопку «LOAD»;
- при помощи вольтметра универсального цифрового В7-78 фиксируют падение напряжения на зажимах катушек электрического сопротивления измерительных P310 или P323
- вычисляют значение постоянного тока, протекающего через нагрузку, по формуле (1):

$$I_{B7-78} = U_R / R, \quad (1)$$

где:  $I_{B7-78}$  – значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку;  
 $U_R$  – измеренное значение напряжения постоянного тока на зажимах катушек электрического сопротивления P310 или P323;  
 $R$  – номинальное сопротивление катушек электрического сопротивления измерительных P310 или P323.

- абсолютную погрешность установки постоянного тока определяют по формуле (2):

$$\Delta = I_{B7-78} - I_{уст}, \quad (2)$$

где:  $I_{уст}$  – значение силы постоянного тока, установленное на поверяемой электронной нагрузке;  
 $I_{B7-78}$  – значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового В7-78.

- абсолютную погрешность измерения постоянного тока определяют по формуле (3):

$$\Delta = I_{B7-78} - I_{изм.}, \quad (3)$$

где:  $I_{изм.}$  – значение силы постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой;  
 $I_{B7-78}$  – значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового В7-78.

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

### 5.3.2 Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока при работе в режиме стабилизации напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерения напряжения постоянного тока при работе в режиме стабилизации напряжения постоянного тока проводят с помощью источника питания постоянного тока N5752A и вольтметра универсального цифрового В7-78 следующим образом:

- собирают схему по рис. 2;

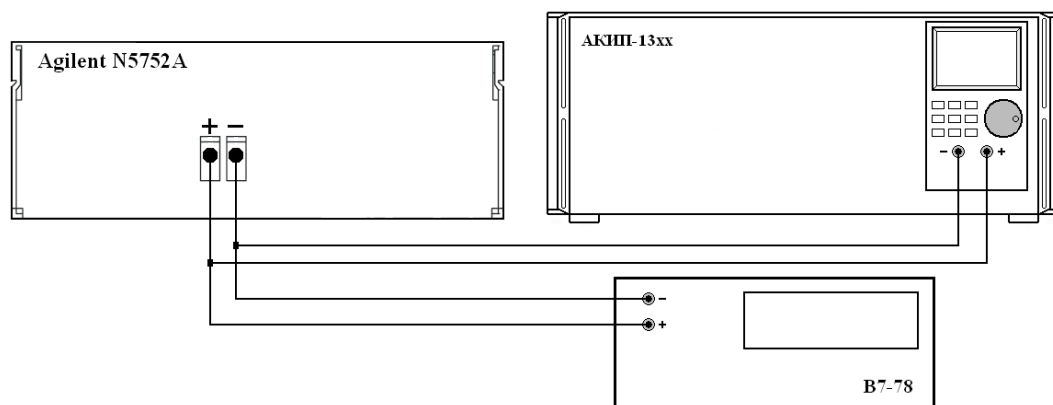


Рисунок 1 Структурная схема соединения приборов для определения абсолютной погрешности установки постоянного тока, сопротивления, мощности, измерения силы постоянного тока, где:

Agilent N5752A – источник питания постоянного тока;

В7-78 – вольтметр универсальный цифровой;

АКИП-13xx – поверяемая нагрузка.

- на поверяемой нагрузке устанавливают режим стабилизации напряжения (CV MODE), нажав кнопку «MODE». На дисплее включится указатель «CV» и появится единица измерения «V»;
- при помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного выключателя устанавливают значения напряжения, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины;

- на источнике питания N5752A воспроизводят значения напряжения на выходе в соответствии со значениями, установленными на нагрузке;
- включают нагрузку, нажав кнопку «LOAD»;
- при помощи вольтметра универсального цифрового В7-78 фиксируют напряжение на зажимах нагрузки;
- абсолютную погрешность установки напряжения постоянного тока определяют по формуле (4):

$$\Delta = U_{В7-78} - U_{уст}, \quad (4)$$

- где:  $U_{уст}$  – значение напряжения постоянного тока, установленное на поверяемой электронной нагрузке;  
 $U_{изм В7-78}$  – значение напряжения постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового В7-78.
- абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока определяют по формуле (5):

$$\Delta = U_{В7-78} - U_{изм.}, \quad (5)$$

- где:  $U_{изм}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой;  
 $U_{В7-78}$  – значение напряжения постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового В7-78.

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

### 5.3.3 Определение абсолютной погрешности установки мощности при работе в режиме стабилизации мощности

Определение абсолютной погрешности установки мощности при работе в режиме стабилизации мощности проводят с помощью источника питания постоянного тока N5761А, катушек электрического сопротивления Р310, Р323 и вольтметра универсального цифрового В7-78 следующим образом:

- собирают схему по рис. 1;
- на поверяемой нагрузке устанавливают режим стабилизации мощности (CP MODE), нажав кнопку «MODE». На дисплее включится указатель «CP» и появится единица измерения «W»;
- при помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного выключателя устанавливают значения мощности, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины;
- на источнике питания N5761А воспроизводят значения мощности на выходе в соответствии со значениями мощности, установленными на нагрузке;
- включают нагрузку, нажав кнопку «LOAD»;
- при помощи вольтметра универсального цифрового В7-78 фиксируют напряжение на зажимах нагрузки;
- при помощи вольтметра универсального цифрового В7-78 фиксируют падение напряжения на зажимах катушек электрического сопротивления измерительных Р310 или Р323 и значение напряжения на выходе источника питания;

- вычисляют значение мощности, протекающей через нагрузку, по формуле (6):

$$P_{изм.} = U_{B7-78} \cdot (U_R / R), \quad (6)$$

где:  $P_{изм.}$  – измеренное значение мощности, протекающей через нагрузку;  
 $U_{B7-78}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока по показаниям В7-78;  
 $U_R$  – измеренное значение напряжения постоянного тока на зажимах катушек электрического сопротивления измерительных Р310 или Р323 по показаниям вольтметра В7-78;  
 $R$  – номинальное сопротивление катушек электрического сопротивления измерительных Р310 или Р323;

- абсолютную погрешность установки мощности, протекающей через нагрузку, определяют по формуле (7):

$$\Delta = P_{изм.} - P_{уст}, \quad (7)$$

где:  $P_{изм.}$  – измеренное значение мощности, протекающей через нагрузку;  
 $P_{уст}$  – установленное значение мощности по показаниям электронной нагрузки;

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

### 5.3.4 Определение абсолютной погрешности установки сопротивления при работе в режиме стабилизации электрического сопротивления

Определение абсолютной погрешности установки сопротивления при работе в режиме стабилизации электрического сопротивления проводят с помощью источника питания постоянного тока N5761A, катушек электрического сопротивления Р310, Р323 и вольтметра универсального цифрового В7-78 следующим образом:

- собирают схему по рис. 1;
- на поверяемой нагрузке устанавливают режим стабилизации сопротивления (CR MODE), нажав кнопку «MODE». На дисплее включится указатель «CR» и появится единица измерения «Ω»;
- при помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного выключателя устанавливают значения сопротивления, соответствующие 10%, 50%, 90% от диапазона значений воспроизводимой величины;
- включают нагрузку, нажав кнопку «LOAD»;
- при помощи вольтметра универсального цифрового В7-78 фиксируют напряжение на зажимах нагрузки;
- при помощи вольтметра универсального цифрового В7-78 фиксируют падение напряжения на зажимах катушек электрического сопротивления измерительных Р310 или Р323;
- вычисляют значение постоянного тока, протекающего через нагрузку, по формуле (1);
- значение сопротивления на зажимах нагрузки вычисляют по формуле (8):

$$R_{изм} = U_{B7-78} / I_{изм} \quad (8)$$

где:  $R_{изм}$  – значение электрического сопротивления на зажимах нагрузки;  
 $I_{изм}$  – измеренное значение постоянного тока по показаниям В7-78;  
 $U_{B7-78}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока на выходе источника питания по показаниям В7-78;

- абсолютную погрешность установки сопротивления определяют по формуле (9):

$$\Delta = R_{изм.} - R_{уст}, \quad (9)$$

где:  $R_{уст}$  – установленное значение сопротивления по показаниям нагрузки;

$R_{изм}$  – значение электрического сопротивления на зажимах нагрузки;

Результаты проверки 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