

Государственная система обеспечения единства измерений  
Акционерное общество  
«Приборы, Сервис, Торговля»  
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

«27» июля 2018 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нагрузки электронные серий  
АКИП-1380, АКИП-1381, АКИП-1383, АКИП-1384,  
АКИП-1386

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ПР-27-2018МП

г. Москва  
2018 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок нагрузок электронных серий АК ИП-1380, АК ИП-1381, АК ИП-1383, АК ИП-1384, модели АК ИП-1386, изготавливаемых «TECH ELECTRONIC Co., Ltd», Китай.

Нагрузки электронные серий АК ИП-1380, АК ИП-1381, АК ИП-1383, АК ИП-1384, модель АК ИП-1386 (далее – нагрузки) предназначены для формирования электрического сопротивления с одновременным измерением входных величин (напряжения и силы постоянного тока, электрической мощности постоянного тока).

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая поверка нагрузок в случае их использования для измерения (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца нагрузок, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока	7.4	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения в режиме стабилизации напряжения постоянного тока	7.5	Да	Да
6 Определение абсолютной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности постоянного тока	7.6	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Тип средства поверки
7.4 – 7.6	<p>Источник питания постоянного тока АКИП 1146/2, верхний предел установки выходной мощности 6 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока 200 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 120 А.</p> <p>Источник питания постоянного тока GEN 10-1000, верхний предел установки выходной мощности 10 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока 10 В. Верхний предел установки выходной силы постоянного тока 1000А.</p> <p>Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока от <math>\pm 0,0035\%</math> до <math>\pm 0,005\%</math>.</p> <p>Шунт токовый PCS-71000, верхние пределы измерений постоянного тока 30/ 300 мА/ 3/ 30/ /300 А. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока от <math>\pm 0,01\%</math> до <math>\pm 0,02\%</math>.</p>
7.5	<p>Источник питания постоянного тока АКИП 1146/2, верхний предел установки выходной мощности 6 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока 200 В, верхний предел установки выходной силы постоянного тока 120 А.</p> <p>Источник питания постоянного тока GEN 600-4, верхний предел установки выходной мощности 2,4 кВт. Верхний предел установки выходного напряжения постоянного тока до 600 В.</p> <p>Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока от <math>\pm 0,0035\%</math> до <math>\pm 0,005\%</math>.</p>
<p><b>Примечание</b> Источник питания постоянного тока подбирается с учетом максимальных входного напряжению постоянного тока, входной силе постоянного тока, входной мощности поверяемой нагрузки.</p>	

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	$\pm 1$ °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	$\pm 200$ Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 1$ %	Психрометр аспирационный М-34-М

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2014.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

## **5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- частота питающего напряжения (50,0) Гц.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с положениями ГОСТ 12.27.0-75;
- проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

6.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр**

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

### **7.2 Опробование**

Опробование нагрузки проводят путем проверки её на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

### **7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводить путем считывания с дисплея нагрузки информации о версии ПО в момент включения прибора либо в системном меню в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результат проверки считать положительным, если версия программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Версия ПО, VER
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0
Примечание – номер версии ПО определяется по первым трем цифрам	

**7.4 Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока**  
проводить с помощью источника питания (ИП) и шунта токового (Ш) следующим образом:

7.4.1 Собрать схему поверки, приведенную на Рисунке 1.

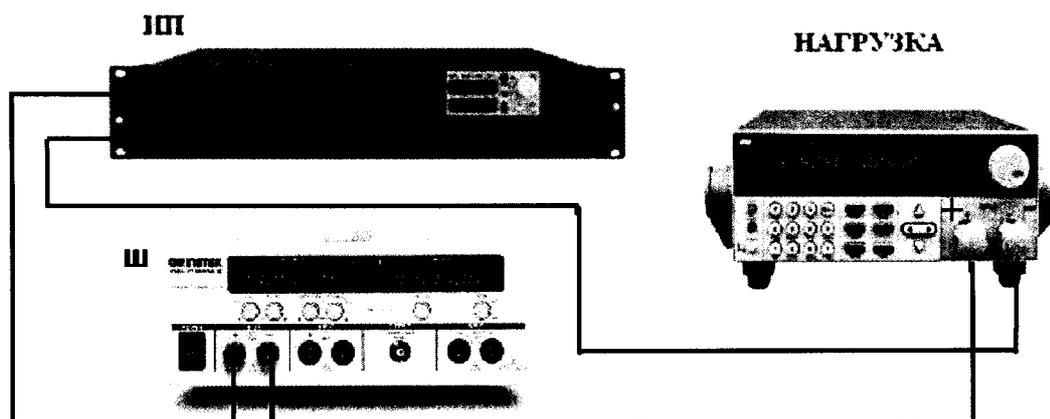


Рисунок 1 – Схема подключения приборов при определении абсолютной погрешности установки и измерений силы тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока

7.4.2 В зависимости от модели нагрузки выбрать R шунта таким образом, чтобы протекающий ток через нагрузку не превышал максимального тока  $I_{\text{макс}}$  на  $R_{\text{ном}}$  шунта.

7.4.3 На выходе источника питания установить значение силы постоянного тока, соответствующее значению верхнего предела установки силы постоянного тока на нагрузке.

7.4.4 На поверяемой нагрузке установить режим стабилизации тока (CC MODE), согласно руководству по эксплуатации.

7.4.5 При помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора установить значения силы тока, соответствующие 10, 50, 90 % от диапазона значений воспроизводимой величины.

7.4.6 Включить нагрузку в цепь, нажатием кнопки On/Off на передней панели.

7.4.7 По индикатору шунта измерить ток  $I_{\text{действ}}$ , протекающий через нагрузку.

Абсолютную погрешность установки тока определить по формуле (1):

$$\Delta = I_{\text{уст}} - I_{\text{действ}} \quad (1)$$

где:  $I_{\text{уст}}$  – значение силы тока, установленное на поверяемой нагрузке;

$I_{\text{действ}}$  – действительное значение силы тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью токового шунта.

4.7.8 Для определения погрешности измерений постоянного тока, считать показания тока в режиме измерений  $I_{\text{изм}}$  с индикатора нагрузки.

Абсолютную погрешность измерений силы тока определить по формуле (2):

$$\Delta = I_{\text{изм}} - I_{\text{действ}} \quad (2)$$

где:  $I_{\text{изм}}$  – значение силы тока, измеренное поверяемой нагрузкой;

$I_{\text{действ}}$  – действительное значение силы тока, протекающего через нагрузку, измеренное с помощью токового шунта.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формулам (1) и (2), находятся в пределах, приведенных в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока

Модификация	Верхние пределы установки силы постоянного тока, А	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы постоянного тока, А
АКИП-1380	3 30	0,1 1	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1380/1	3 30	0,1 1	
АКИП-1381	6 60	1 10	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1381/1	24 240	1 10	
АКИП-1381/2	24 240	1 10	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
АКИП-1383	3 30	0,1 1	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1383/1	3 15	0,1 1	
АКИП-1383/2	6 60	0,1 1	
АКИП-1384	6 60	0,1 1	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1384/1	6 60	0,1 1	
АКИП-1384/2	12 120	1 10	
АКИП-1384/3	10 100	1 10	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1384/4	24 240	1 10	
АКИП-1384/5	12 120	1 10	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1384/6	36 360	1 10	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
АКИП-1384/7	15 150	1 10	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
АКИП-1384/8	48 480	1 10	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
АКИП-1386	3 15	0,1 1	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$ $\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$

Примечания

$I_{уст}$  – установленное значение силы постоянного тока в нагрузке, А

$I_{пред}$  – значение верхнего предела установки силы постоянного тока в нагрузке, А

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении силы постоянного тока

Модификация	Верхние пределы измерений силы постоянного тока, А	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А
АКИП-1380	3	0,1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	30	1	
АКИП-1380/1	3	0,1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	30	1	
АКИП-1381	6	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	60	10	
АКИП-1381/1	24	0,1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	240	1	
АКИП-1381/2	24	0,1	$\pm(0,001 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	240	1	
АКИП-1383	3	0,01	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	30	0,1	
АКИП-1383/1	3	0,01	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	15	0,1	
АКИП-1383/2	6	0,1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,001 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	60	1	
АКИП-1384	6	0,1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	60	1	
АКИП-1384/1	6	0,1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	60	1	
АКИП-1384/2	12	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	
АКИП-1384/3	10	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	100	10	
АКИП-1384/4	24	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	240	10	
АКИП-1384/5	12	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	120	10	
АКИП-1384/6	36	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	360	10	
АКИП-1384/7	15	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	150	10	
АКИП-1384/8	48	1	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	480	10	
АКИП-1386	3	0,01	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,0005 \cdot I_{\text{ПРЕД}})$
	15	0,1	
Примечания			
I <sub>ИЗМ</sub> – значение силы постоянного тока, измеренное нагрузкой, А			
I <sub>ПРЕД</sub> – значение верхнего предела измерений силы постоянного тока, А			

**7.5 Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения в режиме стабилизации напряжения постоянного тока**

проводить с помощью источника питания постоянного тока (ИП) и вольтметра универсального цифрового следующим образом:

7.5.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 2.

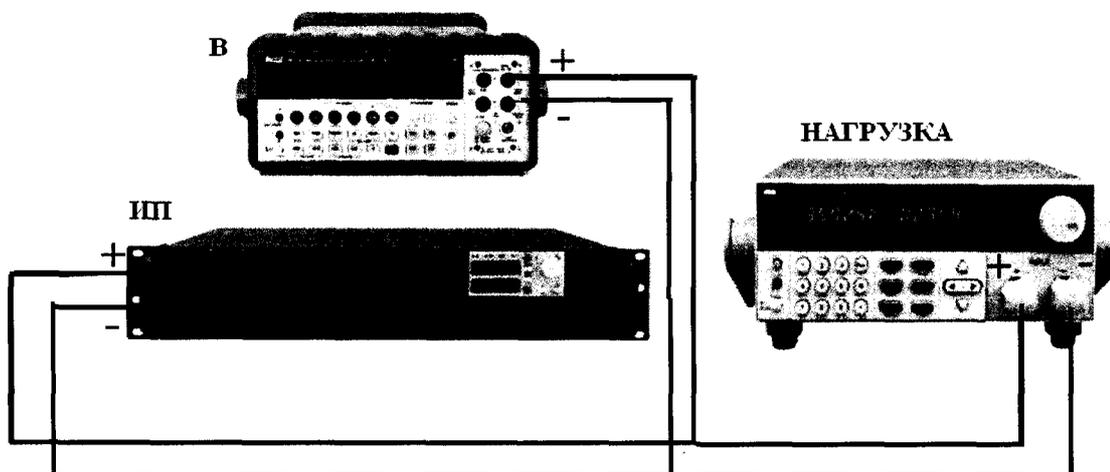


Рисунок 2 – Схема подключения приборов при определении абсолютной погрешности установки и измерений напряжения в режиме стабилизации напряжения постоянного тока

7.5.2 На выходе источника питания установить значения напряжения постоянного тока, соответствующее значению верхнего предела напряжения на нагрузке.

7.5.3 На поверяемой нагрузке установить режим стабилизации напряжения (CV MODE), согласно руководству по эксплуатации.

7.5.4 При помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора устанавливаются значения напряжения, соответствующие 10, 50, 90 % от диапазона значений воспроизводимой величины.

7.5.5 Включить нагрузку в цепь, нажатием кнопки On/Off на передней панели.

7.5.6 При помощи вольтметра измерить напряжение на зажимах нагрузки.

7.5.7 Абсолютную погрешность установки напряжения постоянного тока определить по формуле (3):

$$\Delta = U_{\text{уст}} - U_{\text{В7}} \quad (3)$$

где:  $U_{\text{уст}}$  – значение напряжения постоянного тока, установленное на поверяемой нагрузке;

$U_{\text{В7}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра.

7.5.8 Для определения погрешности измерений напряжения постоянного тока, считать показания напряжения в режиме измерений  $U_{\text{изм}}$  с индикатора нагрузки.

7.5.9 Абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока определить по формуле (4):

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{В7}} \quad (4)$$

где:  $U_{\text{изм}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой;

$U_{\text{В7}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное с помощью вольтметра универсального цифрового.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формулам (3) и (4), находятся в пределах, приведенных в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики нагрузок в режиме стабилизации напряжения постоянного тока

Модификация	Верхние пределы установки напряжения постоянного тока, В	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В
АКИП-1380	18	1	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
	150	10	
АКИП-1380/1	18	1	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0002 \cdot U_{пред})$
	150	10	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
АКИП-1381	50	1	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0002 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
	500	10	
АКИП-1381/1	18	1	
	150	10	
АКИП-1381/2	18	1	
	150	10	
АКИП-1383	18	1	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0002 \cdot U_{пред})$
	120	10	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
АКИП-1383/1	50	0,1	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
	500	1	
АКИП-1383/2	18	0,1	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
	120	1	
АКИП-1384	18	1	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
	120	10	
АКИП-1384/1	50	1	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
	500	10	
АКИП-1384/2	18	1	
	120	10	
АКИП-1384/3	50	1	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
	500	10	
АКИП-1384/4	18	1	
	120	10	
АКИП-1384/5	50	1	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
	500	10	
АКИП-1384/6	18	1	
	120	10	
АКИП-1384/7	50	1	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
	500	10	
АКИП-1384/8	18	1	
	120	10	
АКИП-1386	500	10	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,0005 \cdot U_{пред})$
Примечания			
U <sub>уст</sub> – установленное значение напряжения постоянного тока на нагрузке, В			
U <sub>пред</sub> – значение верхнего предела установки напряжения постоянного тока на нагрузке, В			

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении напряжения постоянного тока

Модификация	Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
1	2	3	4
АКИП-1380	18	1	$\pm(0,0005 \cdot U_{изм} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
	150	10	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
АКИП-1380/1	18 150	1 10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1381	50 500	1 10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1381/1	18 120	1 10	
АКИП-1381/2	18 120	1 10	
АКИП-1383	18 120	0,1 1	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1383/1	50 500	0,1 1	
АКИП-1383/2	18 120	0,1 1	
АКИП-1384	18 120	1 10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1384/1	50 500	1 10	
АКИП-1384/2	18 120	1 10	
АКИП-1384/3	50 500	1 10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1384/4	18 120	1 10	
АКИП-1384/5	50 500	1 10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1384/6	18 120	1 10	
АКИП-1384/7	50 500	1 10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$
АКИП-1384/8	18 120	1 10	
АКИП-1386	500	10	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 0,00025 \cdot U_{\text{ПРЕД}})$

Примечания

$U_{\text{ИЗМ}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное нагрузкой, В

$U_{\text{ПРЕД}}$  – значение верхнего предела измерений напряжения постоянного тока, В

**7.6 Определение абсолютной погрешности установки и измерений мощности при работе в режиме стабилизации мощности постоянного тока**

проводить с помощью источника питания (ИП), вольтметра универсального цифрового (В) и шунта токового (Ш) следующим образом:

7.6.1 Собрать схему поверки, приведенную на рисунке 3.

7.6.2 В зависимости от модели нагрузки выбирают  $R_{\text{НОМ}}$  шунта токового таким образом, чтобы протекающий ток через нагрузку не превышал максимального тока  $I_{\text{МАКС}}$  на  $R_{\text{НОМ}}$  шунта.

7.6.3 На выходе источника питания установить комбинацию значений напряжения и силы постоянного тока, превышающую значение 90 % от верхнего предела установки мощности поверяемой нагрузки (допускается параллельное соединение источников для достижения необходимой мощности).

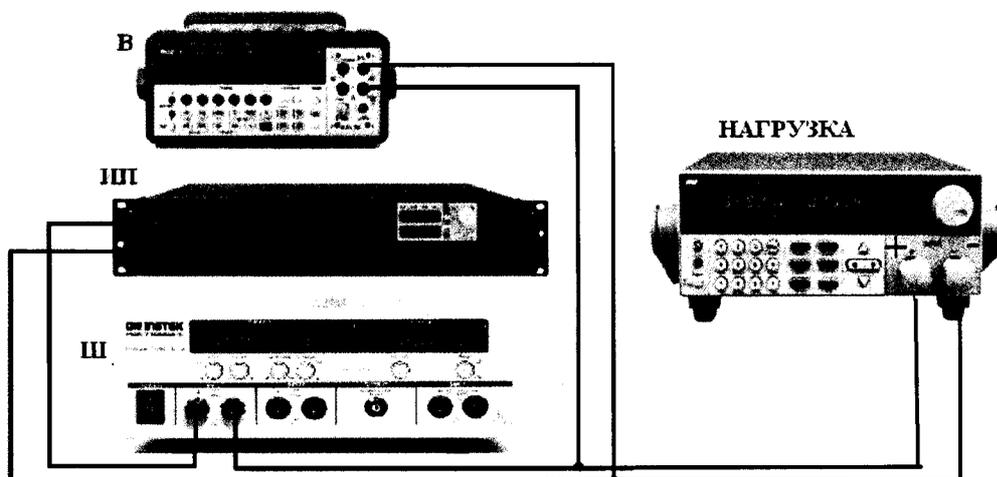


Рисунок 3 – Схема подключения приборов при определении абсолютной погрешности установки и измерений мощности в режиме стабилизации мощности постоянного тока

7.6.4 На поверяемой нагрузке установить режим стабилизации мощности (CP MODE), согласно руководству по эксплуатации.

7.6.5 При помощи стрелочных кнопок управления и (или) поворотного регулятора устанавливаются значения мощности, соответствующие 10, 50, 90 % от диапазона значений воспроизводимой величины.

7.6.6 Включить нагрузку в цепь, нажатием кнопки On/Off на передней панели.

7.6.7 По индикатору шунта измерить ток, протекающий через нагрузку  $I_{\text{действ}}$ .

7.6.8 При помощи вольтметра измерить напряжение на зажимах нагрузки.

Вычислить значение мощности, протекающей через нагрузку, по формуле (5):

$$P_{\text{действ}} = U_{\text{В7}} \cdot I_{\text{действ}} \quad (5)$$

где:  $P_{\text{действ}}$  – действительное значение мощности, протекающей через нагрузку;

$U_{\text{В7}}$  – значение напряжения, измеренное с помощью вольтметра, на клеммах нагрузки;

$I_{\text{действ}}$  – действительное значение силы тока, протекающего через нагрузку.

7.6.9 Абсолютную погрешность установки мощности, протекающей через нагрузку, определить по формуле (6):

$$\Delta = P_{\text{уст}} - P_{\text{действ}} \quad (6)$$

где:  $P_{\text{уст}}$  – установленное значение мощности на поверяемой нагрузке;

$P_{\text{действ}}$  – действительное значение мощности, протекающей через нагрузку.

7.6.10 Для определения погрешности измерений мощности, считать показания мощности в режиме измерений  $P_{\text{изм}}$  с индикатора нагрузки.

Абсолютную погрешность измерений мощности определить по формуле (7):

$$\Delta = P_{\text{изм}} - P_{\text{действ}} \quad (7)$$

где:  $P_{\text{изм}}$  – значение мощности, измеренное поверяемой нагрузкой;

$P_{\text{действ}}$  – действительное значение мощности, протекающей через нагрузку.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формулам (6) и (7), находятся в пределах, приведенных в таблицах 9 и 10.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики нагрузок в режиме стабилизации электрической мощности постоянного тока

Модификация	Верхние пределы установки мощности постоянного тока, Вт	Разрешение, мВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности постоянного тока, Вт
АКИП-1380	150	10	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1380/1	300	10	$\pm(0,001 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пред})$
АКИП-1381	1500	10	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1381/1	1500	10	
АКИП-1381/2	3000	10	
АКИП-1383	150	10	$\pm(0,001 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пред})$
АКИП-1383/1	200	10	
АКИП-1383/2	250	10	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384	750	10	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/1	1200	100	
АКИП-1384/2	1500	100	
АКИП-1384/3	2500	100	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/4	3000	100	
АКИП-1384/5	3600	100	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/6	4500	100	
АКИП-1384/7	5000	100	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/8	6000	100	
АКИП-1386	300	10	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$

Примечания  
 $P_{уст}$  – установленное значение мощности постоянного тока в нагрузке, Вт;  
 $P_{пред}$  – значение верхнего предела установки мощности постоянного тока в нагрузке, Вт.

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении мощности постоянного тока

Модификация	Верхние пределы измерений мощности постоянного тока, Вт	Разрешение, мВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности постоянного тока, Вт
1	2	3	4
АКИП-1380	150	10	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1380/1	300	10	
АКИП-1381	1500	10	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1381/1	1500	10	
АКИП-1381/2	3000	10	
АКИП-1383	150	10	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 0,001 \cdot P_{пред})$
АКИП-1383/1	200	10	
АКИП-1383/2	250	10	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384	750	10	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/1	1200	100	
АКИП-1384/2	1500	100	
АКИП-1384/3	2500	100	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/4	3000	100	
АКИП-1384/5	3600	100	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/6	4500	100	
АКИП-1384/7	5000	100	$\pm(0,002 \cdot P_{изм} + 0,002 \cdot P_{пред})$
АКИП-1384/8	6000	100	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
АКИП-1386	300	10	$\pm(0,002 \cdot P_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \cdot P_{\text{ПРЕД}})$
Примечания			
P <sub>ИЗМ</sub> – значение мощности постоянного тока, измеренное нагрузкой, Вт			
P <sub>ПРЕД</sub> – значение верхнего предела измерений мощности постоянного тока, Вт			

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки нагрузок оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний  
и сертификации

С.А. Корнеев