

Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производственной
метрологии



Иванникова

Н.В. Иванникова

М.П. «25» 04 2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ
СЕРИИ АС6800**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

н.р. 64741-16

г. Москва
2016

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок источников питания серии AC6800, изготавливаемые фирмой «Keysight Technologies International Japan, Ltd.», Япония.

Источники питания серии AC6800 (далее – источники) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока.

Межповерочный интервал – 2 года.

Допускается проведение первичной поверки источников при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка источников в случае их использования для измерений (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 приборов, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Проверка сопротивления изоляции	7.3	Да	Нет
3. Опробование	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения переменного и постоянного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного напряжения	7.6	Да	Да
6. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного и постоянного тока	7.8	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности переменного и постоянного тока	7.9	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Допускается применять другие средства измерений, 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 методики поверки	Тип средства поверки
7.2; 7.4	Визуально
7.3	Мегаомметр М4100/3. Выходное напряжение 500 В. Диапазон измерений сопротивления изоляции от 0 до 100 МОм. Кл. т. 1,0. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.
7.5 – 7.6	Мультиметр 3458А. Пределы измерений напряжения постоянного/переменного тока от 0,1 до 1000 В/ от 0,01 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного/переменного тока $\pm (0,000010 \cdot U_{изм.} + 0,0000001 \cdot U_{пр.}) / \pm (0,0004 \cdot U_{изм.} + 0,00002 \cdot U_{пр.})$. Диапазон измерений частоты напряжения переменного тока от 1 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты $\pm 0,0001 \cdot F_{изм.}$.
7.7	Мультиметр 3458А. Пределы измерений напряжения постоянного/переменного тока от 0,1 до 1000 В/ от 0,01 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного/переменного тока $\pm (0,000010 \cdot U_{изм.} + 0,0000001 \cdot U_{пр.}) / \pm (0,0004 \cdot U_{изм.} + 0,00002 \cdot U_{пр.})$. Нагрузка электронная постоянного/переменного тока АК ИП-1320. Максимальное напряжение 300 В, максимальный ток 36 А, максимальная мощность 3600 Вт. Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) «Штиль» TSGC2-30-В.
7.8 – 7.9	Мультиметр 3458А. Пределы измерений напряжения постоянного/переменного тока от 0,1 до 1000 В/ от 0,01 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного/переменного тока $\pm (0,000010 \cdot U_{изм.} + 0,0000001 \cdot U_{пр.}) / \pm (0,0004 \cdot U_{изм.} + 0,00002 \cdot U_{пр.})$. Шунт токовый АК ИП-7501. Номинальные токи 20 мА; 0,2 А; 2 А; 20 А; 200 А. Вид тока: постоянный и переменный с частотой от 50 до 400 Гц. Номинальные сопротивления 10 Ом; 1 Ом; 0,1 Ом; 0,01 Ом; 0,001 Ом. Пределы допускаемой относительной погрешности шунта по сопротивлению на постоянном токе 0,01 % для токов 20 мА – 20 А, 0,02 % для тока 200 А. Пределы допускаемой относительной погрешности шунта по сопротивлению на переменном токе 0,1 %. Нагрузка электронная постоянного/переменного тока АК ИП-1320. Максимальное напряжение 300 В, максимальный ток 36 А, максимальная мощность 3600 Вт. Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) «Штиль» TSGC2-30-В.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Влажность	от 10 до 100 %	± 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 аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации прибора и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.;
- напряжение питания - в зависимости от модификации;
- частота питающего напряжения ($50,0 \pm 0,5$) Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Определению подлежат погрешности измерения, перечисленные в таблицах 4 - 9.

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения переменного тока

Модификация	Частота переменного тока, Гц	Диапазон воспроизведения выходного напряжения, В	Диапазон выходного тока, А ¹⁾	Максимальная выходная мощность, В·А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты переменного тока, Гц	Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки, В
АС6801А	от 40 до 500	от 1 до 135 / от 2 до 270	5 / 2,5	500	В диапазоне от 13,5 до 135 В: $\pm 0,003 \cdot U_{\text{к}}$ В диапазоне от 27 до 270 В: $\pm 0,0025 \cdot U_{\text{к}}$	$\pm 0,0002 \cdot F$	В диапазоне от 80 до 135 В: $\pm 0,15$ ²⁾ , $\pm 0,5$ ³⁾ В диапазоне от 160 до 270 В: $\pm 0,3$ ²⁾ , ± 1 ³⁾
АС6802А			10 / 5	1000			
АС6803А			20 / 10	2000			
АС6804А			40 / 20	4000			

Примечание: F – частота выходного напряжения;

U_к – конечное значение диапазона воспроизведения напряжения;

1) – в диапазоне выходного напряжения от 1 до 100 В и от 2 до 200 В.

2) – в диапазоне частот от 40 до 100 Гц;

3) – в диапазоне частот свыше 100 Гц.

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Модификация	Диапазон воспроизведения выходного напряжения, В	Диапазон выходного тока, А ¹⁾	Максимальная выходная мощность, В·А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В
АС6801А	от 1,4 до 190 / от 2,8 до 380	4 / 2	400	В диапазоне от 19 до 190 В: $\pm 0,003 \cdot U_{\text{к}}$ В диапазоне от 38 до 380 В: $\pm 0,0025 \cdot U_{\text{к}}$
АС6802А		8 / 4	800	
АС6803А		16 / 8	1600	
АС6804А		32 / 16	3200	

Примечание: 1) – в диапазоне выходного напряжения от 1,4 до 100 В и от 2,8 до 200 В.

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения переменного тока

Модификация	Диапазон измерения выходного напряжения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В
АС6801А, АС6802А, АС6803А, АС6804А	от 13,5 до 135	$\pm(0,005 \cdot U + 0,3)$ ¹⁾
	от 27 до 270	$\pm(0,007 \cdot U + 0,9)$ ²⁾
		$\pm(0,005 \cdot U + 0,6)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot U + 1,8)$ ²⁾

Примечание: U – измеренное значение напряжения;

1) – в диапазоне частот от 45 до 65 Гц;

2) – в диапазоне частот от 40 до 45 и от 65 до 500 Гц.

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерения напряжения постоянного тока

Модификация	Диапазон измерения выходного напряжения, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В
АС6801А, АС6802А, АС6803А, АС6804А	от 19 до 190	$\pm(0,005 \cdot U + 0,3)$
	от 38 до 380	$\pm(0,005 \cdot U + 0,6)$

Примечание: U – измеренное значение напряжения.

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы переменного тока

Модификация	Диапазон измерения выходного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А
АС6801А	5	$\pm(0,005 \cdot I + 0,02)$ ¹⁾
	2,5	$\pm(0,007 \cdot I + 0,04)$ ²⁾
АС6802А	10	$\pm(0,005 \cdot I + 0,01)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,02)$ ²⁾
	5	$\pm(0,005 \cdot I + 0,04)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,08)$ ²⁾
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,02)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,04)$ ²⁾

Модификация	Диапазон измерения выходного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного тока, А
АС6803А	20	$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,16)$ ²⁾
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,04)$ ¹⁾
АС6804А	10	$\pm(0,007 \cdot I + 0,08)$ ²⁾
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,16)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,32)$ ²⁾
АС6804А	40	$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,16)$ ²⁾
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$ ¹⁾
АС6804А	20	$\pm(0,007 \cdot I + 0,16)$ ²⁾
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$ ¹⁾
		$\pm(0,007 \cdot I + 0,16)$ ²⁾

Примечание: I – измеренное значение тока;

1) – в диапазоне частот от 45 до 65 Гц;

2) – в диапазоне частот от 40 до 45 и от 65 до 500 Гц.

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерения силы постоянного тока

Модификация	Диапазон измерения выходного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, А
АС6801А	4	$\pm(0,005 \cdot I + 0,02)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,01)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,04)$
АС6802А	8	$\pm(0,005 \cdot I + 0,02)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,04)$
АС6803А	16	$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,04)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,16)$
АС6804А	32	$\pm(0,005 \cdot I + 0,16)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$
		$\pm(0,005 \cdot I + 0,08)$

Примечание: I – измеренное значение тока;

Таблица 10 – Метрологические характеристики в режиме измерения мощности переменного тока

Модификация	Частота переменного тока, Гц	Диапазон измерения выходного напряжения, В	Диапазон измерения выходного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности переменного тока, В·А
АС6801А		от 13,5 до 135	5	$\pm(0,02 \cdot P + 0,5)$
		от 27 до 270	2,5	
АС6802А		от 13,5 до 135	10	$\pm(0,02 \cdot P + 1)$
		от 27 до 270	5	
АС6803А	от 45 до 65	от 13,5 до 135	20	$\pm(0,02 \cdot P + 2)$
		от 27 до 270	10	
АС6804А		от 13,5 до 135	40	$\pm(0,02 \cdot P + 4)$
		от 27 до 270	20	

Примечание: P – измеренное значение мощности.

Таблица 11 – Метрологические характеристики в режиме измерения мощности постоянного тока

Модификация	Диапазон измерения выходного напряжения, В	Диапазон измерения выходного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности постоянного тока, Вт
АС6801А	от 19 до 190	4	$\pm(0,02 \cdot P + 0,5 + 0,02 \cdot U)$
	от 38 до 380	2	$\pm(0,02 \cdot P + 0,5 + 0,01 \cdot U)$
АС6802А	от 19 до 190	8	$\pm(0,02 \cdot P + 1 + 0,04 \cdot U)$
	от 38 до 380	4	$\pm(0,02 \cdot P + 1 + 0,02 \cdot U)$
АС6803А	от 19 до 190	16	$\pm(0,02 \cdot P + 2 + 0,08 \cdot U)$
	от 38 до 380	8	$\pm(0,02 \cdot P + 2 + 0,04 \cdot U)$
АС6804А	от 19 до 190	32	$\pm(0,02 \cdot P + 4 + 0,16 \cdot U)$
	от 38 до 380	16	$\pm(0,02 \cdot P + 4 + 0,08 \cdot U)$

Примечание: P – измеренное значение мощности;

U – установленное выходное напряжение.

7.2 Внешний осмотр.

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

1. Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.3 Проверка сопротивления изоляции.

Проверку сопротивления изоляции выполнять с помощью мегаомметра М4100/3, который включается между соединенными между собой контактами сетевой вилки и корпусом прибора. За результат измерений принимать значение сопротивления, полученное по истечении 1 минуты после приложения испытательного напряжения.

Измеренное значение сопротивления должно быть не менее 30 МОм.

При несоблюдении этого требования и наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.4 Опробование.

Включить прибор. Проверить работоспособность индикаторов, регуляторов и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на индикаторах, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Войти в меню прибора нажав функциональную клавишу «Menu».
3. Поворотным регулятором выбрать пункт меню «System».
4. В открывшемся окне в строке «Firmware...» зафиксировать номер версии встроенного ПО. Он должен быть не ниже А.01.01.0076.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

7.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения переменного и постоянного тока.

Определение погрешности производить методом прямого измерения напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – мультиметром 3458А при отсутствии нагрузки.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным выходам поверяемого прибора мультиметр.
2. Перевести мультиметр в режим измерения напряжения переменного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
4. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
5. Провести измерения в точках, указанных в таблицах 12 и 13.
6. Перевести мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока.
7. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
8. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
9. Провести измерения в точках, указанных в таблице 14 и 15.

10. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_{уст.} - U_0 \quad (1)$$

где $U_{уст.}$ – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности измерения напряжения, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_{изм.} - U_0 \quad (2)$$

где $U_{изм.}$ – значение напряжения, измеренное поверяемым прибором, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 12 – Режим воспроизведения напряжения переменного тока

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Нижний допуск, В	Верхний допуск, В
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	13,5	13,10	13,90
	13,5 – 135	55	67,5	67,10	67,90
	13,5 – 135	55	135	134,60	135,40
	13,5 – 135	420	13,5	13,10	13,90
	13,5 – 135	420	67,5	67,10	67,90
	13,5 – 135	420	135	134,60	135,40
	27 – 270	55	27	26,33	27,67
	27 – 270	55	135	134,33	135,67
	27 – 270	55	270	269,33	270,67
	27 – 270	420	27	26,33	27,67
	27 – 270	420	135	134,33	135,67
	27 – 270	420	270	269,33	270,67

Таблица 13 – Режим измерения напряжения переменного тока

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Нижний допуск, В	Верхний допуск, В
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	13,5	13,2	13,8
	13,5 – 135	55	67,5	66,9	68,1
	13,5 – 135	55	135	134,1	135,9
	13,5 – 135	420	13,5	12,6	14,4
	13,5 – 135	420	67,5	66,2	68,8
	13,5 – 135	420	135	133,2	136,8
	27 – 270	55	27	26,3	27,7
	27 – 270	55	135	133,8	136,2
	27 – 270	55	270	268,1	271,9
	27 – 270	420	27	25,1	28,9
	27 – 270	420	135	132,3	137,7
	27 – 270	420	270	266,4	273,6

Таблица 14 – Режим воспроизведения напряжения постоянного тока

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Нижний допуск, В	Верхний допуск, В
Напряжение постоянного тока	19 – 190	19	18,6	19,4
	19 – 190	95	94,6	95,4
	19 – 190	190	189,6	190,4
	38 – 380	38	37,33	38,67
	38 – 380	190	189,33	190,67
	38 – 380	380	379,33	380,67

Таблица 15 – Режим измерения напряжения постоянного тока

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Нижний допуск, В	Верхний допуск, В
Напряжение постоянного тока	19 – 190	19	18,7	19,3
	19 – 190	95	94,3	95,7
	19 – 190	190	188,8	191,5
	38 – 380	38	37,3	38,7
	38 – 380	190	188,5	191,5
	38 – 380	380	377,5	382,5

7.6 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного напряжения.

Определение погрешности производить методом прямого измерения частоты напряжения, воспроизводимой поверяемым прибором, эталонной мерой – мультиметром 3458А.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным выходам поверяемого прибора мультиметр.
2. Перевести мультиметр в режим измерения частоты напряжения переменного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 16.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta F = F_x - F_0 \quad (3)$$

где F_x – показания поверяемого прибора, Гц;

F_0 – показания эталонного прибора, Гц,

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 16

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Частота, Гц	Нижний допуск, Гц	Верхний допуск, Гц
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	50	55	54,989	55,011
	27 – 270	110	500	499,900	500,100

7.7 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки.

Определение погрешности проводить методом прямого измерения напряжения на выходе поверяемого прибора при максимальном и минимальном токах нагрузки с помощью мультиметра 3458А.

В качестве нагрузки использовать электронную нагрузку АКИП-1320.

Определение нестабильности выходного напряжения производить в режиме напряжения переменного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

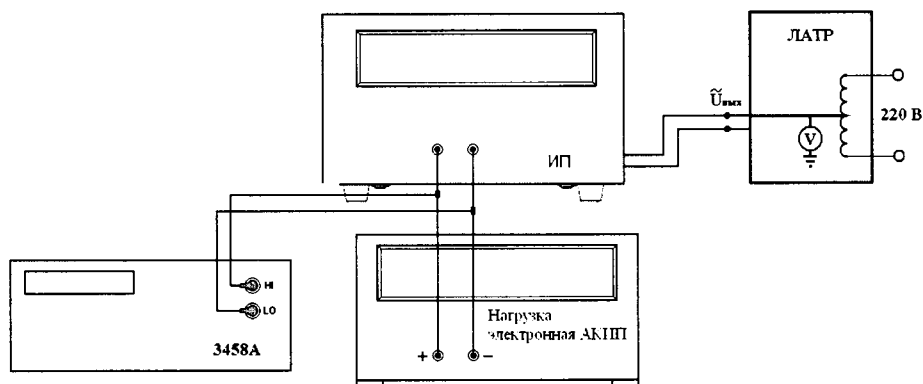


Рисунок 1

2. На ЛАТРе установить напряжение питания равным номинальному (220 В), контролируя его при помощи встроенного вольтметра.
3. На поверяемом источнике установить значение напряжения, приведенное в таблице 17.
4. На электронной нагрузке установить режим стабилизации силы тока «СС», значение тока потребления установить равным 90 % от максимального значения силы тока на выходе поверяемого прибора в выбранном диапазоне.
5. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора U_1 , фиксируя показания мультиметра.
6. Отключить нагрузку от источника питания.
7. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора U_2 , фиксируя показания мультиметра.
8. Провести измерения по п.п. 3 – 7 для остальных значений и диапазонов напряжения.
9. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_1 - U_2 \quad (4)$$

где U_1 – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при максимальном токе нагрузки $I_{\text{макс}}$, В;

U_2 – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при минимальной нагрузке, В; не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 17

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Нижний допуск, В	Верхний допуск, В
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	100	- 0,15	0,15
	13,5 – 135	420	100	- 0,5	0,5
	27 – 270	55	200	- 0,3	0,3
	27 – 270	420	200	- 1	1

7.8 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения силы переменного и постоянного тока.

Определение погрешности производить методом косвенного измерения путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – мультиметром 3458А.

В качестве нагрузки прибора использовать шунт токовый АКИП-7501 и электронную нагрузку АКИП-1320, соединенные последовательно.

Определение погрешности измерения тока производить в двух режимах – в режиме переменного тока и в режиме постоянного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

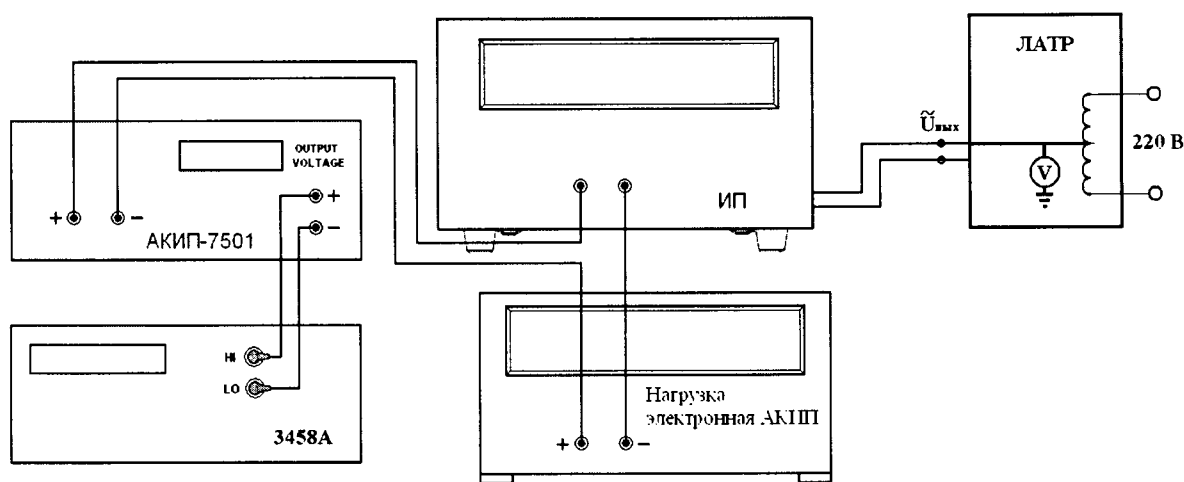


Рисунок 2

2. Подключение поверяемого прибора к шунту АКИП-7501 производить на том пределе, на котором максимальный ток на выходе источника не превышал бы предел по току шунта.
3. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
4. Устанавливая органами управления электронной нагрузки выходной ток в соответствии с таблицами 18 – 25, произвести измерение падения напряжения на шунте, фиксируя показания мультиметра.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_x - U_0/R \quad (5)$$

где I_x – показания поверяемого прибора, А;

U_0 – значение падения напряжения на шунте, измеренное мультиметром 3458А, В;

R – номинальное значение сопротивления шунта АКИП-7501, Ом,

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 18 – Режим измерения силы переменного тока для модификации АС6801А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	100	0,25	0,08875	0,41125
	13,5 – 135	55	100	2,5	2,3275	2,6725
	13,5 – 135	55	100	5	4,815	5,185

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
	13,5 – 135	420	100	0,25	0	0,57175
	13,5 – 135	420	100	2,5	2,1625	2,8375
	13,5 – 135	420	100	5	4,645	5,355
	27 – 270	55	200	0,125	0,044375	0,205625
	27 – 270	55	200	1,25	1,16375	1,33625
	27 – 270	55	200	2,5	2,4075	2,5925
	27 – 270	420	200	0,125	0	0,285875
	27 – 270	420	200	1,25	1,08125	1,41875
	27 – 270	420	200	2,5	2,3225	2,6775

Таблица 19 – Режим измерения силы переменного тока для модификации АС6802А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	100	0,5	0,3375	0,6625
	13,5 – 135	55	100	5	4,815	5,185
	13,5 – 135	55	100	10	9,79	10,21
	13,5 – 135	420	100	0,5	0,1765	0,8235
	13,5 – 135	420	100	5	4,645	5,355
	13,5 – 135	420	100	10	9,61	10,39
	27 – 270	55	200	0,25	0,16875	0,33125
	27 – 270	55	200	2,5	2,4075	2,5925
	27 – 270	55	200	5	4,895	5,105
	27 – 270	420	200	0,25	0,08825	0,41175
	27 – 270	420	200	2,5	2,3225	2,6775
	27 – 270	420	200	5	4,805	5,195

Таблица 20 – Режим измерения силы переменного тока для модификации АС6803А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	100	1	0,835	1,165
	13,5 – 135	55	100	10	9,79	10,21
	13,5 – 135	55	100	20	19,74	20,26
	13,5 – 135	420	100	1	0,673	1,327
	13,5 – 135	420	100	10	9,61	10,39
	13,5 – 135	420	100	20	19,54	20,46
	27 – 270	55	200	0,5	0,4175	0,5825
	27 – 270	55	200	5	4,895	5,105
	27 – 270	55	200	10	9,87	10,13
	27 – 270	420	200	0,5	0,3365	0,6635
	27 – 270	420	200	5	4,805	5,195
	27 – 270	420	200	10	9,77	10,23

Таблица 21 – Режим измерения силы переменного тока для модификации АС6804А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	55	100	2	1,83	2,17
	13,5 – 135	55	100	20	19,74	20,26
	13,5 – 135	55	100	36	35,66	36,34
	13,5 – 135	420	100	2	1,666	2,334

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
	13,5 – 135	420	100	20	19,54	20,46
	13,5 – 135	420	100	36	35,428	36,572
	27 – 270	55	200	1	0,915	1,085
	27 – 270	55	200	10	9,87	10,13
	27 – 270	55	200	20	19,82	20,18
	27 – 270	420	200	1	0,833	1,167
	27 – 270	420	200	10	9,77	10,23
	27 – 270	420	200	20	19,7	20,3

Таблица 22 – Режим измерения силы постоянного тока для модификации АС6801А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	100	0,2	0,039	0,361
	19 – 190	100	2	1,83	2,17
	19 – 190	100	4	3,82	4,18
	38 – 380	200	0,1	0,0195	0,1805
	38 – 380	200	1	0,915	1,085
	38 – 380	200	2	1,91	2,09

Таблица 23 – Режим измерения силы постоянного тока для модификации АС6802А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	100	0,4	0,238	0,562
	19 – 190	100	4	3,82	4,18
	19 – 190	100	8	7,8	8,2
	38 – 380	200	0,2	0,119	0,281
	38 – 380	200	2	1,91	2,09
	38 – 380	200	4	3,9	4,1

Таблица 24 – Режим измерения силы постоянного тока для модификации АС6803А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	100	0,8	0,636	0,964
	19 – 190	100	8	7,8	8,2
	19 – 190	100	16	15,76	16,24
	38 – 380	200	0,4	0,318	0,482
	38 – 380	200	4	3,9	4,1
	38 – 380	200	8	7,88	8,12

Таблица 25 – Режим измерения силы постоянного тока для модификации АС6804А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Нижний допуск, А	Верхний допуск, А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	100	1,6	1,432	1,768
	19 – 190	100	16	15,76	16,24
	19 – 190	100	32	31,68	32,32
	38 – 380	200	0,8	0,716	0,884
	38 – 380	200	8	7,88	8,120
	38 – 380	200	16	15,84	16,16

7.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности переменного и постоянного тока.

Определение погрешности производить методом косвенного измерения путем измерения напряжения на выходе источника и падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – мультиметром 3458А.

В качестве нагрузки прибора использовать шунт токовый АКИП-7501 и электронную нагрузку АКИП-1320, соединенные последовательно.

Определение погрешности измерения мощности производить в двух режимах – в режиме переменного тока и в режиме постоянного тока.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Собрать схему в соответствии с рисунком 3.

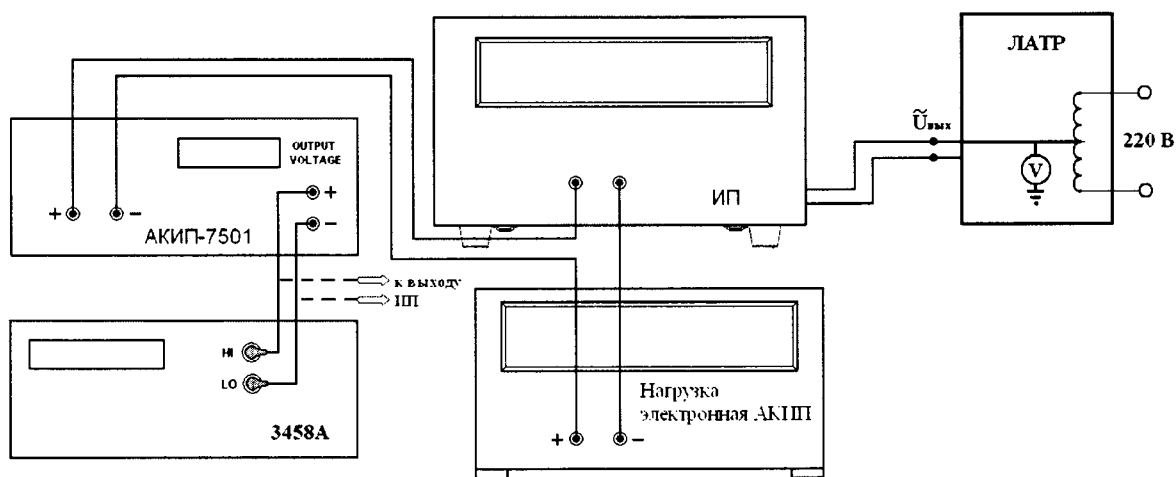


Рисунок 3

2. Подключение поверяемого прибора к шунту АКИП-7501 производить на том пределе, на котором максимальный ток на выходе источника не превышал бы предел по току шунта.
3. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
4. Устанавливая органами управления электронной нагрузкой значение мощности (заданием тока нагрузки) в соответствии с таблицами 26 – 33, произвести измерение мощности, фиксируя показания поверяемого прибора.
5. При помощи мультиметра зафиксировать сначала падение напряжения на шунте, а затем напряжение на выходе источника.
6. Вычислить действительное значение мощности, воспроизводимое источником по формуле:

$$P_d = U_{\text{вых}} \cdot (U_{\text{ш}} / R_{\text{ш}}) \quad (6)$$

где $U_{\text{вых}}$ – значение напряжения на выходе источника, измеренное мультиметром, В;
 $U_{\text{ш}}$ – значение падения напряжения на шунте, измеренное мультиметром, В;
 $R_{\text{ш}}$ – номинальное значение сопротивление шунта АКИП-7501, Ом.

7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где $P_{\text{изм}}$ – значение выходной мощности, измеренное поверяемым прибором, Вт;

P_d – действительное значение мощности, воспроизводимое поверяемым прибором, вычисленное по формуле (6), Вт,

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 26 – Режим измерения мощности переменного тока для модификации АС6801А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	45	50	2,5	125	122	128
	13,5 – 135	45	100	5	500	489,5	510,5
	27 – 270	65	50	0,5	25	24	26
	27 – 270	65	200	2,5	500	489,5	510,5

Таблица 27 – Режим измерения мощности переменного тока для модификации АС6802А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	45	50	5	250	244	256
	13,5 – 135	45	100	10	1000	979	1021
	27 – 270	65	50	1	50	48	52
	27 – 270	65	200	5	1000	979	1021

Таблица 28 – Режим измерения мощности переменного тока для модификации АС6803А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	45	50	10	500	488	512
	13,5 – 135	45	100	20	2000	1958	2042
	27 – 270	65	50	2,5	125	120,5	129,5
	27 – 270	65	200	10	2000	1958	2042

Таблица 29 – Режим измерения мощности переменного тока для модификации АС6804А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Частота, Гц	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение переменного тока	13,5 – 135	45	50	20	1000	976	1024
	13,5 – 135	45	100	40	4000	3916	4012
	27 – 270	65	50	5	250	241	259
	27 – 270	65	200	20	4000	3916	3994

Таблица 30 – Режим измерения мощности постоянного тока для модификации АС6801А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	50	2	100	96,5	103,5
	19 – 190	100	4	400	389,5	410,5
	38 – 380	50	0,5	25	23,5	26,5
	38 – 380	200	2	400	389,5	410,5

Таблица 31 – Режим измерения мощности постоянного тока для модификации АС6802А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	50	4	200	193	207
	19 – 190	100	8	800	779	821
	38 – 380	50	1	50	47	53
	38 – 380	200	4	800	779	821

Таблица 32 – Режим измерения мощности постоянного тока для модификации АС6803А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	50	8	400	386	414
	19 – 190	100	16	1600	1558	1642
	38 – 380	50	2	100	94	106
	38 – 380	200	8	1600	1558	1642

Таблица 33 – Режим измерения мощности постоянного тока для модификации АС6804А

Режим источника	Диапазон напряжения, В	Напряжение, В	Сила тока, А	Мощность, В·А	Нижний допуск, В·А	Верхний допуск, В·А
Напряжение постоянного тока	19 – 190	50	16	800	772	828
	19 – 190	100	32	3200	3116	3284
	38 – 380	50	4	200	188	212
	38 – 380	200	16	3200	3116	3284

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на переднюю панель корпуса прибора наносится знак поверки в виде наклейки, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

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.

Заместитель начальника отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

А.Ю. Терещенко