

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2012 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ  
ПОСТОЯННОГО ТОКА  
АКИП  
СЕРИЙ 1133, 1134, 1135, 1133А, 1134А, 1135А**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г. Москва  
2012

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок источников питания постоянного тока АКПП серий 1133, 1134, 1135, 1133А, 1134А, 1135А, изготавливаемых фирмой «CHYNG HONG ELECTRONIC CO., LTD», Тайвань.

Источники питания постоянного тока АКПП серий 1133, 1134, 1135, 1133А, 1134А, 1135А (далее – приборы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного тока.

Межповерочный интервал 2 года.

## 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	Да
3. Проверка электрической прочности изоляции	7.4	Да	Нет
4. Опробование	7.5	Да	Да
5. Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	7.8	Да	Да
8. Определение пульсаций выходного напряжения	7.9	Да	Да
9. Определение пульсаций выходного тока	7.10	Да	Да
10. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального в режиме стабилизации напряжения	7.11	Да	Да
11. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $I_{\max}$ до $0,1I_{\max}$ в режиме стабилизации напряжения	7.12	Да	Да
12. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального в режиме стабилизации тока	7.13	Да	Да
13. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\max}$ до $0,1U_{\max}$ в режиме стабилизации тока.	7.14	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; 7.5; 7.6	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.
7.4	Универсальная пробойная установка УПУ-10. Диапазон выходных напряжений от 0 до 10 кВ. Относительная погрешность установки выходного напряжения $\pm 4$ %. Секундомер СОСпр-1-2. Диапазон измерений от 0 до 60 мин. Абсолютная погрешность $\pm 0,1$ с.
7.7	Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Уизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ .
7.8	Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Уизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ . Катушка электрического сопротивления Р310. Номинальное значение сопротивления 0,001 Ом. Максимальный рабочий ток 55 А. Кл. т. 0,02. Шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1. Номинальные токи от 100 до 1000 А. Кл. т. 0,2.
7.9; 7.10	Микровольтметр ВЗ-57. Пределы измерений от 0,03 мВ до 300 В. Диапазон рабочих частот от 5 Гц до 5 МГц. Пределы допускаемой основной относительной погрешности от $\pm 1$ до $\pm 4$ %. Катушка электрического сопротивления Р310. Номинальное значение сопротивления 0,001 Ом. Максимальный рабочий ток 55 А. Кл. т. 0,02. Шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1. Номинальные токи от 100 до 1000 А. Кл. т. 0,2. Нагрузка электронная АКПП-1342 (1343).
7.11 – 7.14	Вольтметр универсальный В7-78/1. Пределы измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 1000 В. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot \text{Уизм.} + 5 \text{ е.м.р.})$ . Катушка электрического сопротивления Р310. Номинальное значение сопротивления 0,001 Ом. Максимальный рабочий ток 55 А. Кл. т. 0,02. Шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1. Номинальные токи от 100 до 1000 А. Кл. т. 0,2. Вольтметр Э545. Пределы измерений напряжения переменного тока от 75 до 600 В. Кл. т. 0,5. Нагрузка электронная АКПП-1342 (1343). Автотрансформатор РНО250-10. Ток на выходе не менее 20 А.

Где Уизм. – измеренное значение напряжения.

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 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 ( $23 \pm 5$ ) °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 – 7

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики источников питания постоянного тока АКИП серий 1133, 1133А

Модификация	Диапазон установок выходного напряжения, В	Диапазон установок выходного тока, А	Пульсации выходного напряжения, мВ <sup>1)</sup>	Пульсации выходного тока, мА <sup>1)</sup>	Нестабильность выходного напряжения при изменении питания <sup>2)</sup> , ±(0,0005Uуст. + X мВ) <sup>4)</sup>	Нестабильность выходного тока при изменении питания <sup>2)</sup> , ±(0,001Iуст. + Y mA) <sup>5)</sup>	Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки <sup>3)</sup> , ±(0,0005Uуст. + X мВ) <sup>4)</sup>	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке <sup>3)</sup> , ±(0,001Iуст. + Y mA) <sup>5)</sup>
АКИП-1133-6-100	0 - 6	0 - 100	10	180	2,8	11	2,8	23
АКИП-1133А-6-100								
АКИП-1133-8-90	0 - 8	0 - 90	10	180	2,8	11	2,8	23
АКИП-1133А-8-90								
АКИП-1133-12,5-60	0 - 12,5	0 - 60	10	120	4	8,5	4	18
АКИП-1133А-12,5-60								
АКИП-1133-20-38	0 - 20	0 - 38	10	76	4	5,8	4	12,6
АКИП-1133А-20-38								
АКИП-1133-30-25	0 - 30	0 - 25	10	63	5	4,5	5	10
АКИП-1133А-30-25								
АКИП-1133-40-19	0 - 40	0 - 19	10	48	6	3,9	6	8,8
АКИП-1133А-40-19								
АКИП-1133-50-15	0 - 50	0 - 15	10	43	8	3,6	8	8,2
АКИП-1133А-50-15								
АКИП-1133-60-12,5	0 - 60	0 - 12,5	10	38	8	3,25	8	7,5
АКИП-1133А-60-12,5								
АКИП-1133-80-9,5	0 - 80	0 - 9,5	10	29	10	2,95	10	6,9
АКИП-1133А-80-9,5								
АКИП-1133-100-7,5	0 - 100	0 - 7,5	10	23	12	2,75	12	6,5
АКИП-1133А-100-7,5								
АКИП-1133-150-5	0 - 150	0 - 5	16	18	17	2,5	17	6
АКИП-1133А-150-5								
АКИП-1133-300-2,5	0 - 300	0 - 2,5	25	13	32	2,25	32	5,5
АКИП-1133А-300-2,5								
АКИП-1133-600-1,25	0 - 600	0 - 1,25	75	8	62	2,13	62	5,26
АКИП-1133А-600-1,25								

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики источников питания постоянного тока АКИП серий 1134, 1134А

Модификация	Диапазон установки выходного напряжения, В	Диапазон установки выходного тока, А	Пульсации выходного напряжения, мВ <sup>1)</sup>	Пульсации выходного тока, мА <sup>1)</sup>	Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания <sup>2)</sup> , ±(0,0005Uуст. + X мВ) <sup>4)</sup>	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питания <sup>2)</sup> , ±(0,001Iуст. + Y мА) <sup>5)</sup>	Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки <sup>3)</sup> , ±(0,0005Uуст. + X мВ) <sup>4)</sup>	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке <sup>3)</sup> , ±(0,001Iуст. + Y мА) <sup>5)</sup>
АКИП-1134-6-200	0 - 6	0 - 200	15	360	2,8	18,5	2,8	38
АКИП-1134А-6-200								
АКИП-1134-8-180	0 - 8	0 - 180	15	360	2,8	18,5	2,8	38
АКИП-1134А-8-180								
АКИП-1134-12,5-120	0 - 12,5	0 - 120	15	248	3,4	14,5	4	28
АКИП-1134А-12,5-120								
АКИП-1134-20-76	0 - 20	0 - 76	15	152	4	9,6	4	20,2
АКИП-1134А-20-76								
АКИП-1134-30-50	0 - 30	0 - 50	15	125	5	7	5	15
АКИП-1134А-30-50								
АКИП-1134-40-38	0 - 40	0 - 38	15	95	6	5,8	6	12,6
АКИП-1134А-40-38								
АКИП-1134-50-30	0 - 50	0 - 30	15	85	7	5,2	7	11,4
АКИП-1134А-50-30								
АКИП-1134-60-25	0 - 60	0 - 25	15	75	8	4,5	8	10
АКИП-1134А-60-25								
АКИП-1134-80-19	0 - 80	0 - 19	15	57	10	3,9	10	8,8
АКИП-1134А-80-19								
АКИП-1134-100-15	0 - 100	0 - 15	15	45	12	3,5	12	8
АКИП-1134А-100-15								
АКИП-1134-150-10	0 - 150	0 - 10	24	45	12	3,5	12	8
АКИП-1134А-150-10								
АКИП-1134-300-5	0 - 300	0 - 5	38	25	32	2,5	32	6
АКИП-1134А-300-5								
АКИП-1134-600-2,5	0 - 600	0 - 2,5	113	15	62	2,26	62	5,5
АКИП-1134А-600-2,5								

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики источников питания постоянного тока АКИП серий 1135, 1135А

Модификация	Диапазон выходного напряжения, В	Диапазон установок выходного тока, А	Пульсации выходного напряжения, мВ <sup>1)</sup>	Пульсации выходного тока, мА <sup>1)</sup>	Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения <sup>2)</sup> , питания <sup>2)</sup> , ±(0,0005Uуст. + X мВ) <sup>4)</sup>	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения <sup>3)</sup> , нагрузки <sup>3)</sup> , ±(0,001Iуст. + Y мА) <sup>5)</sup>	Нестабильность выходного напряжения при изменении тока <sup>3)</sup> , нагрузки <sup>3)</sup> , ±(0,0005Uуст. + X мВ) <sup>4)</sup>	Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке <sup>3)</sup> , ±(0,001Iуст. + Y мА) <sup>5)</sup>
АКИП-1135-6-400	0 - 6	0 - 400	23	1000	2,8	42	6,2	85
АКИП-1135А-6-400								
АКИП-1135-8-360	0 - 8	0 - 360	23	1000	2,8	42	6,2	85
АКИП-1135А-8-360								
АКИП-1135-12,5-240	0 - 12,5	0 - 240	23	800	3,2	29	7,1	60
АКИП-1135А-12,5-240								
АКИП-1135-20-150	0 - 20	0 - 150	23	600	4	18,5	8	38
АКИП-1135А-20-150								
АКИП-1135-30-100	0 - 30	0 - 100	23	310	5	13	9,5	27
АКИП-1135А-30-100								
АКИП-1135-40-76	0 - 40	0 - 76	23	250	6	10,5	11	22
АКИП-1135А-40-76								
АКИП-1135-50-60	0 - 50	0 - 60	23	200	7	9	13	19
АКИП-1135А-50-60								
АКИП-1135-60-50	0 - 60	0 - 50	23	150	8	7,5	14	16
АКИП-1135А-60-50								
АКИП-1135-80-38	0 - 80	0 - 38	23	110	10	6,2	17	13,4
АКИП-1135А-80-38								
АКИП-1135-100-30	0 - 100	0 - 30	23	90	12	5,3	20	11,6
АКИП-1135А-100-30								
АКИП-1135-150-20	0 - 150	0 - 20	36	90	17	4,2	27,5	9,4
АКИП-1135А-150-20								
АКИП-1135-300-10	0 - 300	0 - 10	57	50	32	3,1	50	7,2
АКИП-1135А-300-10								
АКИП-1135-600-5	0 - 600	0 - 5	170	30	62	2,55	95	6,1
АКИП-1135А-600-5								

Примечания.

- 1) Для моделей с выходным напряжением от 6 до 20 В значение нормировано в диапазоне от 2 В и до 100 % диапазона выходного напряжения. Для остальных моделей – в пределах от 10 до 100 % диапазона выходного напряжения или тока.
- 2) При напряжении питания от 90 до 132 В или от 170 до 265 В с постоянной нагрузкой.
- 3) При постоянном напряжении питания и изменении нагрузки на выходе от 10 до 100 %.
- 4) Уст. – установленное на выходе значение напряжения. X – значение напряжения в милливольтгах, приведенное в таблице.
- 5) Уст. – установленное на выходе значение силы тока. Y – значение силы тока в миллиамперах, приведенное в таблице.

Таблица 7 – Общие характеристики источников питания постоянного тока АКПП серий 1133, 1134, 1135, 1133А, 1134А, 1135А

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,002\text{Уст.} + 3 \text{ е.м.р.})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А	$\pm (0,005\text{Уст.} + 3 \text{ е.м.р.})$
Разрешение дисплея	4 разряда для серий 1133, 1134, 1135 5 разрядов для серий 1133А, 1134А, 1135А
Напряжение питания частотой 50/60 Гц, В – для источников серий 1133, 1133А, 1134, 1134А – для источников серий 1135, 1135А	От 100 до 240, однофазное От 190 до 240, однофазное
Изоляция прибором между входом напряжения питания и выходами, а также между входом напряжения питания и корпусом выдерживает в течение 1 минуты действие напряжения переменного тока величиной 2000 В частотой 50 Гц	

Где Уст. – установленное на выходе значение напряжения;

Уст. – установленное на выходе значение силы тока;

е.м.р. – единица младшего разряда;



## 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 20 МОм.

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

## 7.4 Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку электрической прочности изоляции выполнять с помощью пробойной установки УПУ-10, выход которой включается между соединенными между собой контактами сетевой вилки и корпусом прибора, а также между контактами сетевой вилки и выходами прибора.

Выходное напряжение пробойной установки поднимать плавно, без рывков, до значения 2000 В, выдержать испытательное напряжение в течение 1 минуты, после чего плавно уменьшить до нуля.

Во время подачи испытательного напряжения не должно быть пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

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

## 7.5 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.

## 7.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Дождаться прохождения процедуры самотестирования.
3. Нажать кнопку «Shift» («ПРЕФ.»), а затем кнопку «Menu» («Меню»).
4. Вращая ручку регулятора (энкодера) добиться появления на верхнем экране символов «FY», а на нижнем номера версии встроенного ПО. Он должен быть не ниже 1.90.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

7.7 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока.

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока производить методом прямого измерения напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1 при отсутствии нагрузки.

Определение погрешности прибора проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора вольтметр универсальный В7-78/1.
2. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
3. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
4. Регулятором выходного напряжения поверяемого прибора установить выходное напряжение соответствующее 10 – 15 % от конечного значения диапазона измерений.
5. Произвести измерение выходного напряжения прибора, фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
6. Провести измерения по п.п. 4 – 5 устанавливая на поверяемом приборе выходное напряжение, соответствующее 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.
7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_x - U_0 \quad (1)$$

где  $U_x$  – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;

$U_0$  – значение напряжения, измеренное вольтметром В7-78/1, В  
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.8 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока.

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока производить методом косвенного измерения путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1.

В качестве нагрузки прибора в диапазоне выходного тока до 50 А использовать катушку электрического сопротивления Р310.

В качестве нагрузки прибора в диапазоне выходного тока свыше 50 А использовать шунты измерительные стационарные 75 ШИСВ.1 на соответствующие номинальные токи (100, 200 или 1000 А).

Определение погрешности прибора проводить в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора катушку электрического сопротивления Р310 (шунт 75 ШИСВ.1).
2. К потенциальным зажимам катушки (шунта) подключить вольтметр универсальный В7-78/1.
3. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
4. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальное напряжение.

5. Регулятором выходного тока поверяемого прибора установить выходной ток, соответствующий 10 – 15 % от конечного значения диапазона измерений.
6. Произвести измерение падения напряжения на нагрузке, фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
7. Провести измерения по п.п. 5 – 6 устанавливая на поверяемом приборе выходной ток, соответствующий 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от конечного значения диапазона измерений.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = I_x - U_0/R \quad (2)$$

где  $I_x$  – значение силы тока, установленное на выходе поверяемого прибора, А;  
 $U_0$  – значение напряжения на нагрузке, измеренное вольтметром В7-78/1, В;  
 $R$  – номинальное сопротивление катушки (шунта), Ом  
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

*Примечание. Номинальное сопротивление катушки Р310 – 0,001 Ом. Номинальные сопротивления шунтов 75 ШИСВ.1 на различные номинальные токи приведены в таблице 8.*

Таблица 8

Номинальный ток, А	Номинальное сопротивление, Ом
10	0,0075
20	0,00375
100	0,00075
200	0,000375
1000	0,000075
2000	0,0000375

#### 7.9 Определение пульсаций выходного напряжения.

Определение пульсаций выходного напряжения производить методом прямого измерения эталонной мерой – микровольтметром В3-57.

Определение пульсаций прибора проводить при максимальном выходном напряжении и выходном токе, равном 90 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение пульсаций проводить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора катушку электрического сопротивления Р310 (шунт 75 ШИСВ.1) и нагрузку электронную АКПП-1342 (1343).
2. Подключить к выходу поверяемого прибора микровольтметр В3-57.
3. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальное напряжение.
4. Используя электронную нагрузку, ограничивающую ток (АКПП-1342, АКПП-1343), органами управления поверяемого прибора установить выходной ток, соответствующий 90 % от конечного значения диапазона измерений.
5. Провести измерение пульсаций, фиксируя показания микровольтметра В3-57.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если пульсации выходного напряжения не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

#### 7.10 Определение пульсаций выходного тока.

Определение пульсаций выходного тока производить методом косвенного измерения путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – микровольтметром В3-57.

Определение погрешности прибора проводить при максимальном выходном токе и напряжении, равном 90 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение пульсаций проводить в следующем порядке:

1. Подключить к выходу поверяемого прибора катушку электрического сопротивления Р310 (шунт 75 ШИСВ.1).
2. К потенциальным зажимам катушки (шунта) подключить микровольтметр В3-57.
3. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 90 % от конечного значения диапазона измерений.
4. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
5. Провести измерение пульсаций напряжения, фиксируя показания микровольтметра В3-57.
6. За результат измерения принять значение, рассчитанное по формуле:

$$I_{\text{п}} = U_{\text{п}}/R \quad (3)$$

где  $U_{\text{п}}$  – значение пульсаций напряжения, измеренное микровольтметром В3-57, В;

$R$  – номинальное сопротивление катушки (шунта), Ом.

7. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если пульсации выходного тока не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.11 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания на  $\pm 10$  % от номинального в режиме стабилизации напряжения.

Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания на  $\pm 10$  % от номинального в режиме стабилизации напряжения производить методом прямого измерения напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1.

Определение погрешности прибора проводить при максимальном выходном напряжении и выходном токе, равном 90 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить поверяемый прибор к сети питания через автотрансформатор. Напряжение на выходе автотрансформатора контролировать вольтметром Э545.
2. Подключить к выходу поверяемого прибора последовательно меру сопротивления (Р310 или 75 ШИСВ.1) и нагрузку электронную АКПП-1342 (1343).
3. Подключить к потенциальным контактам меры сопротивления (Р310 или 75 ШИСВ.1) вольтметр универсальный В7-78/1.
4. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
5. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 220 В.
6. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальное напряжение.
7. Установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления равного, соответствующий 90 % от конечного значения диапазона измерений.
8. Значение тока в цепи проконтролировать вольтметром В7-78/1, измеряя падение напряжения на мере сопротивления.
9. Отключить вольтметр универсальный В7-78/1 от меры сопротивления и подключить его к выходу поверяемого прибора.
10. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора  $U_1$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
11. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 198 В.

12. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора  $U_2$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
13. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 242 В.
14. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора  $U_3$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
15. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - нестабильность выходного напряжения, определенная по формулам:

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

$$\Delta U = U_1 - U_3 \quad (5)$$

где  $U_1$  – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при напряжении питания 220 В, В;

$U_2$  – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при напряжении питания 198 В, В;

$U_3$  – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при напряжении питания 242 В, В

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

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

7.12 Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от  $I_{\max}$  до  $0,1I_{\max}$  в режиме стабилизации напряжения.

Определение погрешности проводить методом прямого измерения напряжения на выходе поверяемого прибора при токах нагрузки равных  $I_{\max}$  и  $0,1I_{\max}$  с помощью вольтметра В7-78/1.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить поверяемый прибор к сети питания через автотрансформатор. Напряжение на выходе автотрансформатора контролировать вольтметром Э545.
2. Подключить к выходу поверяемого прибора последовательно меру сопротивления (Р310 или 75 ШИСВ.1) и нагрузку электронную АКПП-1342 (1343).
3. Подключить к потенциальным контактам меры сопротивления (Р310 или 75 ШИСВ.1) вольтметр универсальный В7-78/1.
4. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
5. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 220 В.
6. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальное напряжение.
7. Установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления равного  $I_{\max}$  для поверяемого источника.
8. Значение тока в цепи проконтролировать вольтметром В7-78/1, измеряя падение напряжения на мере сопротивления.
9. Отключить вольтметр универсальный В7-78/1 от меры сопротивления и подключить его к выходу поверяемого прибора.
10. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора  $U_1$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
11. Отключить вольтметр универсальный В7-78/1 от выхода поверяемого прибора и подключить его к потенциальным контактам меры сопротивления.
12. Установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления равного  $0,1I_{\max}$  для поверяемого источника.

13. Значение тока в цепи проконтролировать вольтметром В7-78/1, измеряя падение напряжения на мере сопротивления.
14. Отключить вольтметр универсальный В7-78/1 от меры сопротивления и подключить его к выходу поверяемого прибора.
15. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора  $U_2$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
16. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_1 - U_2 \quad (6)$$

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.

7.13 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания на  $\pm 10\%$  от номинального в режиме стабилизации тока.

Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания на  $\pm 10\%$  от номинального в режиме стабилизации тока производить методом косвенного измерения путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1.

Определение погрешности прибора проводить при максимальном выходном токе и напряжении, равном 90 % от конечного значения диапазона измерений.

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить поверяемый прибор к сети питания через автотрансформатор. Напряжение на выходе автотрансформатора контролировать вольтметром Э545.
2. Подключить к выходу поверяемого прибора катушку электрического сопротивления Р310 (шунт 75 ШИСВ.1).
3. К потенциальным зажимам катушки (шунта) подключить вольтметр универсальный В7-78/1.
4. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
5. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 220 В.
6. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 90 % от конечного значения диапазона измерений.
7. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальный ток.
8. По истечении 1 минуты произвести измерение падения напряжения на нагрузке  $U_1$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
9. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 198 В.
10. По истечении 1 минуты произвести измерение падения напряжения на нагрузке  $U_2$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
11. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 242 В.
12. По истечении 1 минуты произвести измерение падения напряжения на нагрузке  $U_3$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
13. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - нестабильность выходного тока, определенная по формулам:

$$\Delta I = (U_1 - U_2)/R \quad (7)$$

$$\Delta I = (U_1 - U_3)/R \quad (8)$$

где  $U_1$  – значение падения напряжения на нагрузке при напряжении питания 220 В, В;  
 $U_2$  – значение падения напряжения на нагрузке при напряжении питания 198 В, В;  
 $U_3$  – значение падения напряжения на нагрузке при напряжении питания 242 В, В;  
 $R$  – номинальное сопротивление катушки (шунта), Ом  
не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.  
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.14 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от  $U_{\text{макс}}$  до  $0,1U_{\text{макс}}$  в режиме стабилизации тока.

Определение погрешности проводить методом косвенного измерения, путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – вольтметром универсальным В7-78/1 при напряжениях на нагрузке равных  $U_{\text{макс}}$  и  $0,1U_{\text{макс}}$ .

Определение погрешности проводить в следующем порядке:

1. Подключить поверяемый прибор к сети питания через автотрансформатор. Напряжение на выходе автотрансформатора контролировать вольтметром Э545.
2. Подключить к выходу поверяемого прибора последовательно меру сопротивления (Р310 или 75 ШИСВ.1) и нагрузку электронную АКПП-1342 (1343).
3. Подключить к потенциальным контактам меры сопротивления (Р310 или 75 ШИСВ.1) вольтметр универсальный В7-78/1.
4. Перевести вольтметр универсальный В7-78/1 в режим измерения напряжения постоянного тока.
5. С помощью автотрансформатора установить напряжение питания поверяемого прибора 220 В.
6. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе максимальное напряжение.
7. Установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления равного  $I_{\text{макс}}$  для поверяемого источника.
8. Значение тока в цепи проконтролировать вольтметром В7-78/1, измеряя падение напряжения на мере сопротивления.
9. По истечении 1 минуты произвести измерение падения напряжения на мере сопротивления  $U_1$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
10. Органами управления поверяемого прибора установить на выходе напряжение  $0,1U_{\text{макс}}$ .
11. Установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления большего  $I_{\text{макс}}$ , чтобы поверяемый источник перешел в режим стабилизации тока.
12. По истечении 1 минуты произвести измерение падения напряжения на мере сопротивления  $U_2$ , фиксируя показания вольтметра универсального В7-78/1.
13. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:  
- нестабильность выходного тока, определенная по формуле:

$$\Delta I = (U_1 - U_2)/R \quad (9)$$

где  $U_1$  – значение падения напряжения на нагрузке при максимальном выходном напряжении поверяемого прибора  $U_{\text{макс}}$ , В;

$U_2$  – значение падения напряжения на нагрузке при выходном напряжении поверяемого прибора  $0,1U_{\text{макс}}$ , В;

$R$  – номинальное сопротивление катушки (шунта), Ом

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

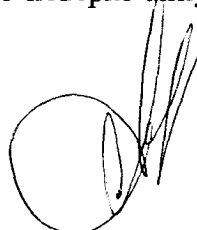
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке или сертификат калибровки.

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

Начальник сектора отдела 206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



А.Ю. Терещенко