

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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по управлению
качеством



С.В. Гусенков

2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ/
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ
U3606B**

Методика поверки

МП 206.1-218-2017

**г. Москва
2017**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок мультиметров цифровых/источников питания U3606B, изготавливаемых компанией «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия.

Мультиметры цифровые/источники питания U3606B (далее – приборы) предназначены для измерений напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; электрической емкости; частоты; проверки целостности цепей и диодов (в режиме мультиметра), а также для воспроизведения и измерений напряжения и силы постоянного тока (в режиме источника питания).

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

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

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений 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 их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

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. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	7.6	Да	Да
6. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.7	Да	Да
7. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты	7.8	Да	Да
8. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока	7.9	Да	Да
9. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения и	7.10	Да	Да

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
измерений силы постоянного тока			
10. Определение пульсаций выходного напряжения	7.11	Да	Да
11. Определение пульсаций выходного тока	7.12	Да	Да
12. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального в режиме стабилизации напряжения	7.13	Да	Да
13. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до $0,1I_{\text{макс}}$ в режиме стабилизации напряжения	7.14	Да	Да
14. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питания на $\pm 10\%$ от номинального в режиме стабилизации тока	7.15	Да	Да
15. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1U_{\text{макс}}$ в режиме стабилизации тока	7.16	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; 7.3	Визуально
7.4	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1020 В. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,0011 - 0,002)\%$. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мкВ до 1020 В. Диапазон частот от 10 Гц до 500 кГц. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,012 - 0,6)\%$.
7.5	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 1 нА до 20,5 А. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,01 - 0,1)\%$. Диапазон воспроизведения силы переменного тока от 10 нА до 20,5 А. Диапазон частот от 10 Гц до 30 кГц. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,04 - 2,5)\%$.
7.6	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянному току от 0,0001 Ом до 1110 МОм. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(0,0028 - 0,3)\%$.
7.7	Калибратор многофункциональный Fluke 5520A. Диапазон воспроизведения электрической емкости от 0,19 нФ до 110 мФ. Пределы

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
	допускаемой относительной погрешности $\pm(0,25 - 0,5) \%$.
7.8	Генератор сигналов произвольной формы 33250А. Формы выходных сигналов: синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, импульсная, произвольная, гауссов шум. Диапазон частот синусоидального сигнала от 1 мкГц до 80 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-6}$. Диапазон установки амплитуды выходного сигнала от 10 мВ до 10 В (пиковое значение). Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды выходного сигнала на частоте 1 кГц $\pm(0,01 \cdot U + 0,001) \text{ В}$.
7.9	Мультиметр 3458А. Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока 1; 10; 100; 1000 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: на пределе 1 В: $\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 10 В: $\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 100 В: $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 1000 В: $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$.
7.10	Мультиметр 3458А. Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока 0,1; 1 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: на пределе 0,1 В: $\pm(9 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 1 В: $\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$. Катушка электрического сопротивления Р321. Номинальное значение сопротивления 0,1 Ом. Максимальный рабочий ток 3,2 А. Кл. т. 0,01.
7.11; 7.12	Микровольтметр В3-57. Верхние пределы измерений напряжения переменного тока от 0,03 мВ до 300 В. Диапазон рабочих частот от 5 Гц до 5 МГц. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(1 - 4) \%$. Катушка электрического сопротивления Р321. Номинальное значение сопротивления 0,1 Ом. Максимальный рабочий ток 3,2 А. Кл. т. 0,01. Нагрузка электронная N3300.
7.13 – 7.16	Мультиметр 3458А. Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока 0,1; 1; 10; 100; 1000 В. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: на пределе 0,1 В: $\pm(9 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 1 В: $\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 10 В: $\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 100 В: $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$; на пределе 1000 В: $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot U_x + 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot U_k) \text{ В}$. Катушка электрического сопротивления Р321. Номинальное значение сопротивления 0,1 Ом. Максимальный рабочий ток 3,2 А. Кл. т. 0,01. Вольтметр Э545. Пределы измерений напряжения переменного тока от 75 до 600 В. Кл. т. 0,5. Нагрузка электронная N3300. Автотрансформатор РНО250-10. Выходной ток не менее 10 А.

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 ГЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	±200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	±1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

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±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 измерений, перечисленные в таблицах 4 – 14.

1. Режим мультиметра

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкВ, мВ, В	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, мкВ/°С, мВ/°С, В/°С
19,9999 мВ	0,1 мкВ	$\pm(0,00025 \cdot U_{и.} + 0,0004 \cdot U_{пр.})$	$\pm(0,000015 \cdot U_{и.} + 0,00004 \cdot U_{пр.})$
100,000 мВ	1 мкВ	$\pm(0,00025 \cdot U_{и.} + 0,00008 \cdot U_{пр.})$	$\pm(0,000015 \cdot U_{и.} + 0,000008 \cdot U_{пр.})$
1,00000 В	10 мкВ	$\pm(0,00025 \cdot U_{и.} + 0,00005 \cdot U_{пр.})$	$\pm(0,00001 \cdot U_{и.} + 0,000005 \cdot U_{пр.})$
10,0000 В	100 мкВ		$\pm(0,00002 \cdot U_{и.} + 0,000005 \cdot U_{пр.})$
100,000 В	1 мВ		$\pm(0,000015 \cdot U_{и.} + 0,000005 \cdot U_{пр.})$
1000,00 В	10 мВ		

Примечания
 $U_{и.}$ – измеренное значение напряжения, мкВ, мВ, В;
 $U_{пр.}$ – предел измерений, мкВ, мВ, В

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока

Диапазон частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкВ, мВ, В	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, мкВ/°С, мВ/°С, В/°С
от 20 до 45 Гц	100,000 мВ	1 мкВ	$\pm(0,01 \cdot U_{и.} + 0,001 \cdot U_{пр.})$	$\pm(0,0002 \cdot U_{и.} + 0,0002 \cdot U_{пр.})$
	1,00000 В	10 мкВ		
	10,0000 В	100 мкВ		
	100,000 В	1 мВ		
	750,00 В ¹⁾	10 мВ		
от 45 Гц включ. до 10 кГц	100,000 мВ	1 мкВ	$\pm(0,002 \cdot U_{и.} + 0,001 \cdot U_{пр.})$	
	1,00000 В	10 мкВ		
	10,0000 В	100 мкВ		
	100,000 В	1 мВ		
	750,00 В	10 мВ		
от 10 кГц включ. до 30 кГц	100,000 мВ	1 мкВ	$\pm(0,015 \cdot U_{и.} + 0,003 \cdot U_{пр.})$	
	1,00000 В	10 мкВ	$\pm(0,01 \cdot U_{и.} + 0,001 \cdot U_{пр.})$	
	10,0000 В	100 мкВ		
	100,000 В	1 мВ		
	750,00 В	10 мВ		
от 30 кГц включ. до 100 кГц ³⁾	100,000 мВ	1 мкВ	$\pm(0,05 \cdot U_{и.} + 0,003 \cdot U_{пр.})$	
	1,00000 В	10 мкВ	$\pm(0,03 \cdot U_{и.} + 0,002 \cdot U_{пр.})$	
	10,0000 В	100 мкВ		
	100,000 В	1 мВ		
	750,00 В ²⁾	10 мВ		

Примечания
 $U_{и.}$ – измеренное значение напряжения, мкВ, мВ, В;
 $U_{пр.}$ – предел измерений, мкВ, мВ, В;
¹⁾ погрешность измерений нормируются до 200 В;
²⁾ погрешность измерений нормируются до 300 В;
³⁾ для входного сигнала менее 10 % от предела измерений дополнительная погрешность составляет 0,003 % от предела измерений на 1 кГц

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, мкА/°C, mA/°C, A/°C
10,0000 mA	0,1 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{и.} + 0,00015 \cdot I_{пр.})$	$\pm(0,00006 \cdot I_{и.} + 0,000005 \cdot I_{пр.})$
100,000 mA	1 мкА		
1,00000 A	10 мкА	$\pm(0,0015 \cdot I_{и.} + 0,00007 \cdot I_{пр.})$	$\pm(0,0001 \cdot I_{и.} + 0,000005 \cdot I_{пр.})$
3,0000 A	100 мкА		$\pm(0,00015 \cdot I_{и.} + 0,00001 \cdot I_{пр.})$
Примечания			
I _{и.} – измеренное значение силы тока, мкА, mA, A;			
I _{пр.} – предел измерений, мкА, mA, A			

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока

Диапазон частот	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мкА, mA, A	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, мкА/°C, mA/°C, A/°C
от 20 до 45 Гц	10,0000 mA	0,1 мкА	$\pm(0,015 \cdot I_{и.} + 0,001 \cdot I_{пр.})$	$\pm(0,0002 \cdot I_{и.} + 0,0002 \cdot I_{пр.})$
	100,000 mA	1 мкА		
	1,00000 A	10 мкА		
	3,0000 A	100 мкА		
от 45 Гц включ. до 1 кГц	10,0000 mA	0,1 мкА	$\pm(0,005 \cdot I_{и.} + 0,001 \cdot I_{пр.})$	
	100,000 mA	1 мкА		
	1,00000 A	10 мкА		
	3,0000 A	100 мкА		
от 1 кГц включ. до 10 кГц ¹⁾	10,0000 mA	0,1 мкА	$\pm(0,02 \cdot I_{и.} + 0,002 \cdot I_{пр.})$	
	100,000 mA	1 мкА		
	1,00000 A	10 мкА		
	3,0000 A	100 мкА		
Примечания				
I _{и.} – измеренное значение силы тока, мкА, mA, A;				
I _{пр.} – предел измерений, мкА, mA, A;				
¹⁾ – для пределов измерений 1 и 3 A погрешность нормирована до частоты 5 кГц				

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мОм, Ом, кОм, МОм	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, мОм/°C, Ом/°C, кОм/°C, МОм/°C
100,000 Ом	1 мОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{и.} + 0,00008 \cdot R_{пр.})$	$\pm(0,00005 \cdot R_{и.} + 0,000005 \cdot R_{пр.})$
1000,00 Ом	10 мОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{и.} + 0,00005 \cdot R_{пр.})$	
10,0000 кОм	100 мОм		
100,000 кОм	1 Ом		
1,00000 МОм	10 Ом	$\pm(0,0006 \cdot R_{и.} + 0,00005 \cdot R_{пр.})$	$\pm(0,00015 \cdot R_{и.} + 0,000005 \cdot R_{пр.})$
10,0000 МОм	100 Ом	$\pm(0,0025 \cdot R_{и.} + 0,00005 \cdot R_{пр.})$	
100,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{и.} + 0,00005 \cdot R_{пр.})$	
Примечания			
R _{и.} – измеренное значение электрического сопротивления, мОм, Ом, кОм, МОм;			
R _{пр.} – предел измерений, мОм, Ом, кОм, МОм			

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, нФ/°С, мкФ/°С
1,000 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,01 \cdot \text{Си.} + 0,005 \cdot \text{Спр.})$	$\pm(0,0002 \cdot \text{Си.} + 0,00001 \cdot \text{Спр.})$
10,00 нФ	0,01 нФ		
100,0 нФ	0,1 нФ		
1,000 мкФ	0,001 мкФ		
10,00 мкФ	0,01 мкФ		
100,0 мкФ	0,1 мкФ		
1000 мкФ	1 мкФ		
10000 мкФ	1 мкФ	$\pm(0,02 \cdot \text{Си.} + 0,005 \cdot \text{Спр.})$	

Примечания
 Си. – измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ;
 Спр. – предел измерений, нФ, мкФ

Таблица 10 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений, Гц/°С, кГц/°С
2 Гц	0,0001 Гц	$\pm(0,0018 \cdot \text{Фи.} + 0,00003 \cdot \text{Фпр.})$	$\pm 0,00005 \cdot \text{Фи.}$
20 Гц	0,001 Гц	$\pm(0,0004 \cdot \text{Фи.} + 0,00003 \cdot \text{Фпр.})$	
100 кГц	0,0001/0,001 кГц	$\pm(0,0002 \cdot \text{Фи.} + 0,00003 \cdot \text{Фпр.})$	
300 кГц	0,01 кГц		

Примечания
 Фи. – измеренное значение частоты, Гц, кГц;
 Фпр. – предел измерений, Гц, кГц

2. Режим источника питания

Таблица 11 – Выходные параметры источника питания

Режим работы	Максимальное напряжение на выходе, В	Максимальная сила тока на выходе, А	Максимальная выходная мощность, Вт
S1	30	1	30
S1m	30	0,1	3
S2	8	3	24
S2m	1	3	3

Таблица 12 – Метрологические характеристики в режиме стабилизации напряжения

Режим работы	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	Нестабильность напряжения на выходе		Уровень пульсаций выходного напряжения, мВ ¹⁾
		при изменении напряжения питания, мВ	при изменении тока нагрузки, мВ	
S1	$\pm(0,0005 \cdot U + 0,005)$	± 3	$\pm 9^{2)}/$ $\pm(0,0001 \cdot U + 0,003)^{3)}$	2
S1m		± 3	$\pm 3,6^{2)}/$ $\pm(0,0001 \cdot U + 0,003)^{3)}$	2

Режим работы	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	Нестабильность напряжения на выходе		Уровень пульсаций выходного напряжения, мВ ¹⁾
		при изменении напряжения питания, мВ	при изменении тока нагрузки, мВ	
S2	$\pm(0,0005 \cdot U + 0,005)$	± 3	± 21 ²⁾ / $\pm(0,0001 \cdot U + 0,003)$ ³⁾	2
S2m	$\pm(0,0005 \cdot U + 0,0005)$	$\pm 0,3$	$\pm 18,3$ ²⁾ / $\pm(0,0001 \cdot U + 0,0003)$ ³⁾	2

Примечания – ¹⁾ среднеквадратическое значение;
²⁾ при использовании клемм на передней панели;
³⁾ при использовании клемм на задней панели;
U – воспроизводимое значение напряжения, В

Таблица 13 – Метрологические характеристики в режиме стабилизации силы тока

Режим работы	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А	Нестабильность силы тока на выходе		Уровень пульсаций выходного тока, мА ¹⁾
		при изменении напряжения питания, мА	при изменении напряжения на нагрузке, мА	
S1	$\pm(0,0015 \cdot I + 0,003)$	$\pm 1,5$	$\pm(0,0003 \cdot I + 0,0003)$ ²⁾³⁾	1
S1m	$\pm(0,0005 \cdot I + 0,00015)$	$\pm 0,15$	$\pm(0,0003 \cdot I + 0,00003)$ ²⁾³⁾	1
S2	$\pm(0,0015 \cdot I + 0,003)$	$\pm 1,5$	$\pm(0,0003 \cdot I + 0,0003)$ ²⁾³⁾	1
S2m		$\pm 1,5$	$\pm(0,0003 \cdot I + 0,0003)$ ²⁾³⁾	1

Примечания – ¹⁾ среднеквадратическое значение;
²⁾ при использовании клемм на передней панели;
³⁾ при использовании клемм на задней панели;
I – воспроизводимое значение силы тока, А

Таблица 14 – Метрологические характеристики в режиме измерений выходных величин

Режим работы	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А
S1	$\pm(0,0005 \cdot U + 0,005)$	$\pm(0,0015 \cdot I + 0,003)$
S1m		$\pm(0,0005 \cdot I + 0,00015)$
S2		$\pm(0,0015 \cdot I + 0,003)$
S2m		

Примечания
U – измеренное значение напряжения, В;
I – измеренное значение силы тока, А

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 Опробование.

Опробование производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Проверить работоспособность индикаторов, регуляторов и функциональных клавиш.
3. 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

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Войти в меню [Utilities].
3. Клавишами [Null dB >] или [Sweep <] установить в правом верхнем углу значение «P.Code».
4. Затем нажимая клавиши [^] или [v] проверить версию ПО интерфейсной платы (iob), платы источника (Sb) и измерительной платы (Mb).
5. Значения версии ПО отображаются слева, а тип платы в правом нижнем углу
6. Номер версии встроенного ПО должен быть не ниже 3.09-3.00-3.06.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

7.4 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 15.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 16.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

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

где: U_x – показания поверяемого прибора, В;

U_0 – показания калибратора, В;

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

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

Таблица 15

Пределы измерений поверяемого прибора	Напряжение калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
19,9999 мВ	+10 мВ	±0,0105 мВ
	-10 мВ	
100,000 мВ	+100 мВ	±0,033 мВ
	-100 мВ	
1,00000 В	+1 В	±0,0003 В
	-1 В	
10,0000 В	+10 В	±0,003 В
	-10 В	
100,000 В	+100 В	±0,03 В
	-100 В	
1000,00 В	+1000 В	±0,3 В
	-1000 В	

Таблица 16

Пределы измерений поверяемого прибора	Напряжение калибратора	Частота напряжения калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
100,000 мВ	10 мВ	1 кГц	±0,12 мВ
	100 мВ		±0,3 мВ
1,00000 В	0,1 В	1 кГц	±0,0012 В
	1 В		±0,003 В
10,0000 В	1 В	1 кГц	±0,012 В
	10 В		±0,03 В
100,000 В	10 В	1 кГц	±0,12 В
	100 В		±0,3 В
750,00 В	100 В	1 кГц	±0,95 В
	750 В		±2,25 В

7.5 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 17.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 18.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (2)$$

где: I_x – показания поверяемого прибора, А;

I_0 – показания калибратора, А;

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

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

Таблица 17

Пределы измерений поверяемого прибора	Сила тока калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
10,0000 мА	+10 мА	±0,0065 мА
	-10 мА	
100,000 мА	+100 мА	±0,055 мА
	-100 мА	
1,00000 А	+1 А	±0,00157 А
	-1 А	
3,0000 А	+3 В	±0,00471 А
	-3 В	

Таблица 18

Пределы измерений поверяемого прибора	Сила тока калибратора	Частота силы тока калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
10,0000 мА	1 мА	1 кГц	±0,015 мА
	10 мА		±0,06 мА
100,000 мА	10 мА	1 кГц	±0,15 мА
	100 мА		±0,6 мА
1,00000 А	0,1 А	1 кГц	±0,0015 А
	1 А		±0,006 А
3,0000 А	1 А	1 кГц	±0,008 А
	3 А		±0,018 А

7.6 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрического сопротивления использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520А.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор. Использовать двухпроводную схему подключения.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрического сопротивления.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 19.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (3)$$

где: R_x – показания поверяемого прибора, Ом;

R_0 – показания калибратора, Ом;

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

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

Таблица 19

Пределы измерений поверяемого прибора	Сопротивление калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
100,000 Ом	100 Ом	$\pm 0,058 \text{ Ом}^{1)}$
1000,00 Ом	1 кОм	$\pm 0,55 \text{ Ом}^{1)}$
10,0000 кОм	10 кОм	$\pm 0,0055 \text{ кОм}^{1)}$
100,000 кОм	100 кОм	$\pm 0,055 \text{ кОм}$
1,00000 МОм	1 МОм	$\pm 0,00065 \text{ МОм}$
10,0000 МОм	10 МОм	$\pm 0,0255 \text{ МОм}$
100,000 МОм	100 МОм	$\pm 2,005 \text{ МОм}$

Примечание – ¹⁾ Погрешности даны при условии использования функции «NULL». Без использования функции «NULL» дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом.

7.7 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости производить методом прямых измерений поверяемым прибором емкости, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрической емкости использовать калибратор многофункциональный Fluke 5520A.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 20.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta C = C_X - C_0 \quad (4)$$

где: C_X – показания поверяемого прибора, Ф;

C_0 – показания калибратора, Ф;

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

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

Таблица 20

Пределы измерений поверяемого прибора	Электрическая емкость калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1,000 нФ ¹⁾	1 нФ	$\pm 0,028 \text{ нФ}$
10,00 нФ ¹⁾	10 нФ	$\pm 0,15 \text{ нФ}$
100,0 нФ ¹⁾	100 нФ	$\pm 1,5 \text{ нФ}$
1,000 мкФ	1 мкФ	$\pm 0,015 \text{ мкФ}$
10,00 мкФ	10 мкФ	$\pm 0,15 \text{ мкФ}$
100,0 мкФ	100 мкФ	$\pm 1,5 \text{ мкФ}$
1000 мкФ	1000 мкФ	$\pm 15 \text{ мкФ}$

Примечание – ¹⁾ При измерении данных значений использовать функцию «NULL»

7.8 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты напряжения переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – генератором сигналов.

В качестве эталонной меры частоты напряжения переменного тока использовать генератор сигналов произвольной формы 33250А.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора генератор.
2. Перевести генератор в режим воспроизведения синусоидального напряжения.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерения частоты.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 21.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta F = F_X - F_0 \quad (5)$$

где: F_X – показания поверяемого прибора, Гц;

F_0 – показания генератора, Гц;

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

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

Таблица 21

Частота выходного напряжения калибратора	Выходное напряжение калибратора	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1 кГц	1 В	$\pm 0,0032$ кГц
300 кГц	1 В	$\pm 0,069$ кГц

ВНИМАНИЕ!

Поверку приборов в режиме источника напряжения проводить в режимах работы S1 (при определении параметров выходного напряжения) и S2 (при определении параметров выходного тока).

7.9 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения постоянного тока производить методом прямых измерений напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – мультиметром 3458А 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 мультиметр 3458А.
2. Перевести мультиметр 3458А 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 мультиметра 3458А.

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 воспроизведения напряжения, определенные по формуле:

$$\Delta U = U_{уст.} - U_0 \quad (6)$$

где $U_{уст.}$ – значение напряжения, установленное на выходе поверяемого прибора, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А, В,
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

$$\Delta U = U_{изм.} - U_0 \quad (7)$$

где $U_{изм.}$ – значение напряжения, измеренное поверяемым прибором, В;
 U_0 – значение напряжения, измеренное мультиметром 3458А, В,
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.10 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения и измерений силы постоянного тока

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения и измерения силы постоянного тока производить методом косвенных измерений путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – мультиметром 3458А.

В качестве нагрузки использовать катушку электрического сопротивления Р321.

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.
2. К потенциальным зажимам катушки подключить мультиметр 3458А.
3. Перевести мультиметр 3458А 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 мультиметра 3458А.
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 воспроизведения тока, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_{уст.} - U_0/R \quad (8)$$

где $I_{уст.}$ – значение силы тока, установленное на выходе поверяемого прибора, А;
 U_0 – значение напряжения на нагрузке, измеренное мультиметром 3458А, В;
 R – номинальное значение сопротивления катушки, Ом

не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности измерений тока, определенные по формуле:

$$\Delta I = I_{\text{изм.}} - U_0/R \quad (9)$$

где $I_{\text{изм.}}$ – значение силы тока, измеренное поверяемым прибором, А;
 U_0 – значение напряжения на нагрузке, измеренное мультиметром 3458А, В;
 R – номинальное значение сопротивления катушки, Ом
не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.
При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.11 Определение пульсаций выходного напряжения

Определение пульсаций выходного напряжения производить методом прямых измерений 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 последовательно катушку электрического сопротивления Р321 и нагрузку электронную N3300.
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 (N3300), 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.

7.12 Определение пульсаций выходного тока

Определение пульсаций выходного тока производить методом косвенных измерений 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 Р321.
2. К потенциальным зажимам катушки подключить микровольтметр В3-57.
3. Органами управления поверяемого прибора установить выходное напряжение, соответствующее 90 % от конечного значения диапазона измерений.
4. Используя электронную нагрузку, ограничивающую ток (N3300), 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:

$$I_{\text{п}} = U_{\text{п}}/R \quad (10)$$

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

7.13 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 прямых измерений напряжения, воспроизводимого поверяемым прибором, эталонной мерой – мультиметром 3458А.

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 катушку электрического сопротивления P321 и нагрузку электронную N3300.
3. Подключить к потенциальным контактам катушки электрического сопротивления мультиметр 3458А.
4. Перевести мультиметр 3458А 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 мультиметром 3458А, измеряя падение напряжения на катушке электрического сопротивления.
9. Отключить мультиметр 3458А от катушки электрического сопротивления и подключить его к выходу поверяемого прибора.
10. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора U_1 , фиксируя показания мультиметра 3458А.
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 мультиметра 3458А.
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 мультиметра 3458А.
15. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- нестабильность выходного напряжения, определенная по формулам:

$$\Delta U = U_1 - U_2 \quad (11)$$

$$\Delta U = U_1 - U_3 \quad (12)$$

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.

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

Определение погрешности проводить методом прямых измерений напряжения на выходе поверяемого прибора при токах нагрузки равных I_{\max} и $0,1I_{\max}$ с помощью мультиметра 3458А.

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 катушку электрического сопротивления Р321 и нагрузку электронную N3300.
3. Подключить к потенциальным контактам катушки электрического сопротивления мультиметр 3458А.
4. Перевести мультиметр 3458А 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 мультиметром 3458А, измеряя падение напряжения на катушке электрического сопротивления.
9. Отключить мультиметр 3458А от катушки электрического сопротивления и подключить его к выходу поверяемого прибора.
10. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора U_1 , фиксируя показания мультиметра 3458А.
11. Отключить мультиметр 3458А от выхода поверяемого прибора и подключить его к потенциальным контактам катушки электрического сопротивления.
12. Установить на электронной нагрузке режим формирования постоянного тока потребления равного $0,1I_{\max}$ для поверяемого источника.
13. Значение тока в цепи проконтролировать мультиметром 3458А, измеряя падение напряжения на катушке электрического сопротивления.
14. Отключить мультиметр 3458А от катушки электрического сопротивления и подключить его к выходу поверяемого прибора.
15. По истечении 1 минуты произвести измерение выходного напряжения прибора U_2 , фиксируя показания мультиметра 3458А.
16. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_1 - U_2 \quad (13)$$

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

U_2 – значение напряжения на выходе поверяемого прибора при токе нагрузки $0,1I_{\max}$, В;

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

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

7.15 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 косвенных

измерений путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – мультиметром 3458А.

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 R321.
3. К потенциальным зажимам катушки подключить мультиметр 3458А.
4. Перевести мультиметр 3458А 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 мультиметра 3458А.
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 мультиметра 3458А.
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 мультиметра 3458А.
13. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
- нестабильность выходного тока, определенная по формулам:

$$\Delta I = (U_1 - U_2)/R \quad (14)$$

$$\Delta I = (U_1 - U_3)/R \quad (15)$$

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 значение сопротивления катушки, Ом
не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

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

7.16 Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от U_{\max} до $0,1U_{\max}$ в режиме стабилизации тока

Определение погрешности проводить методом косвенных измерений, путем измерения падения напряжения на нагрузке эталонной мерой – мультиметром 3458А при напряжениях на нагрузке равных U_{\max} и $0,1U_{\max}$.

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 катушку электрического сопротивления R321 и нагрузку электронную N3300.
3. Подключить к потенциальным контактам катушки электрического сопротивления мультиметр 3458А.
4. Перевести мультиметр 3458А 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 мультиметром 3458А, измеряя падение напряжения на катушке электрического сопротивления.
9. По истечении 1 минуты произвести измерение падение напряжения на катушке сопротивления U_1 , фиксируя показания мультиметра 3458А.
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 падение напряжения на катушке электрического сопротивления U_2 , фиксируя показания мультиметра 3458А.
13. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
 - нестабильность выходного тока, определенная по формуле:

$$\Delta I = (U_1 - U_2)/R \quad (16)$$

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 значение сопротивления катушки, 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 лицевую 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»

С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

А.Ю. Терещенко