

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

«09» февраля 2018 г.

М.п.

**Источники питания программируемые серий EA-PSI 9000 DT,
EA-PSI 9000 T, EA-PS 9000 T, EA-PSI 5000 A, EA-PS 5000 A**

Методика поверки

ИЦРМ-МП-007-18

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	7
3 Средства поверки.....	7
4 Требования к квалификации поверителей.....	7
5 Требования безопасности.....	8
6 Условия поверки.....	8
7 Подготовка к поверке.....	8
8 Проведение поверки.....	9
9 Оформление результатов поверки.....	12

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на источники питания программируемые серий EA-PSI 9000 DT, EA-PSI 9000 T, EA-PS 9000 T, EA-PSI 5000 A, EA-PS 5000 A (далее по тексту – нагрузки) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять источник, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять источник в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года.

1.5 Основные метрологические характеристики (диапазоны воспроизведений силы и напряжения постоянного тока, пределы допускаемых абсолютных погрешностей) приведены в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики источников

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока ($U_{\text{вых}}$), В	$\pm(0,001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,002 \cdot U_{\text{макс}})$
Нестабильность напряжения постоянного тока на выходе, вызванная изменением нагрузки от 0 до 100 %, В	$\pm(0,0005 \cdot U_{\text{макс}} + 0,002 \cdot U_{\text{макс}})$
Нестабильность напряжения постоянного тока на выходе, вызванная изменением напряжения питания на ± 10 %, В	$\pm(0,0002 \cdot U_{\text{макс}} + 0,002 \cdot U_{\text{макс}})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока ($I_{\text{вых}}$), А	$\pm(0,002 \cdot I_{\text{вых}} + 0,002 \cdot I_{\text{макс}})$
Нестабильность силы постоянного тока на выходе, вызванная изменением нагрузки от 0 до 100 %, А	$\pm(0,0015 \cdot I_{\text{макс}} + 0,002 \cdot I_{\text{макс}})$
Нестабильность силы постоянного тока на выходе, вызванная изменением напряжения питания на ± 10 %, А	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{макс}} + 0,002 \cdot I_{\text{макс}})$
Примечания: $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе источника по встроенному индикатору, В; $I_{\text{вых}}$ – установленное значение силы тока на выходе источника по встроенному индикатору, А; $U_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока, В; $I_{\text{макс}}$ – верхняя граница диапазона воспроизведений силы постоянного тока, А.	

Таблица 2 – Метрологические характеристики источников

Серия	Модификация	Диапазон воспроизведений		Максимальная выходная электрическая мощность, Вт	Уровень пульсаций	
		Напряжение постоянного тока, В	Сила постоянного тока, А		Напряжения, мВ (пп/скз)*, не более	Силы тока, мА (скз), не более
EA-PSI 9000 DT	EA-PSI 9040-20 DT	от 0 до 40	от 0 до 20	320	8/0,8	1
	EA-PSI 9080-10 DT	от 0 до 80	от 0 до 10	320	8/0,8	1
	EA-PSI 9200-04 DT	от 0 до 200	от 0 до 4	320	20/2,5	1,5
	EA-PSI 9080-20 DT	от 0 до 80	от 0 до 20	640	8/0,8	1
	EA-PSI 9200-10 DT	от 0 до 200	от 0 до 10	640	20/2,5	1,5
	EA-PSI 9040-40 DT	от 0 до 40	от 0 до 40	1000	10/1,5	6
	EA-PSI 9080-40 DT	от 0 до 80	от 0 до 40	1000	10/1,5	6
	EA-PSI 9200-15 DT	от 0 до 200	от 0 до 15	1000	60/9	1,8
	EA-PSI 9360-10 DT	от 0 до 360	от 0 до 10	1000	56/11	2
	EA-PSI 9500-06 DT	от 0 до 500	от 0 до 6	1000	62/13	8
	EA-PSI 9750-04 DT	от 0 до 750	от 0 до 4	1000	94/16	10
	EA-PSI 9040-60 DT	от 0 до 40	от 0 до 60	1500	10/1,5	6
	EA-PSI 9080-60 DT	от 0 до 80	от 0 до 60	1500	10/1,5	6
	EA-PSI 9200-25 DT	от 0 до 200	от 0 до 25	1500	60/9	1,8
	EA-PSI 9360-15 DT	от 0 до 360	от 0 до 15	1500	58/11	2
	EA-PSI 9500-10 DT	от 0 до 500	от 0 до 10	1500	62/13	8
EA-PSI 9750-06 DT	от 0 до 750	от 0 до 6	1500	94/16	10	
EA-PSI 9000 T	EA-PSI 9040-20 T	от 0 до 40	от 0 до 20	320	20/2	1
	EA-PSI 9080-10 T	от 0 до 80	от 0 до 10	320	20/2	1
	EA-PSI 9200-04 T	от 0 до 200	от 0 до 4	320	50/6	1,5
	EA-PSI 9080-20 T	от 0 до 80	от 0 до 20	640	20/2	1
	EA-PSI 9200-10 T	от 0 до 200	от 0 до 10	640	50/6	1,5
	EA-PSI 9040-40 T	от 0 до 40	от 0 до 40	1000	25/4	6
	EA-PSI 9080-40 T	от 0 до 80	от 0 до 40	1000	25/4	6

Продолжение таблицы 2

Серия	Модификация	Диапазон воспроизведений		Максимальная выходная электрическая мощность, Вт	Уровень пульсаций	
		Напряжение постоянного тока, В	Сила постоянного тока, А		Напряжения, мВ (пп/скз)*, не более	Силы тока, мА (скз), не более
EA-PSI 9000 T	EA-PSI 9200-15 T	от 0 до 200	от 0 до 15	1000	150/23	1,8
	EA-PSI 9500-06 T	от 0 до 500	от 0 до 6	1000	155/33	8
	EA-PSI 9040-60 T	от 0 до 40	от 0 до 60	1500	25/4	6
	EA-PSI 9080-60 T	от 0 до 80	от 0 до 60	1500	25/4	6
	EA-PSI 9200-25 T	от 0 до 200	от 0 до 25	1500	150/33	1,8
	EA-PSI 9500-10 T	от 0 до 500	от 0 до 10	1500	155/33	8
EA-PS 9000 T	EA-PS 9040-20 T	от 0 до 40	от 0 до 20	320	20/2	1
	EA-PS 9080-10 T	от 0 до 80	от 0 до 10	320	20/2	1
	EA-PS 9200-04 T	от 0 до 200	от 0 до 4	320	50/6	1,5
	EA-PS 9080-20 T	от 0 до 80	от 0 до 20	640	20/2	1
	EA-PS 9200-10 T	от 0 до 200	от 0 до 10	640	50/6	1,5
	EA-PS 9040-40 T	от 0 до 40	от 0 до 40	1000	25/4	6
	EA-PS 9080-40 T	от 0 до 80	от 0 до 40	1000	25/4	6
	EA-PS 9200-15 T	от 0 до 200	от 0 до 15	1000	150/23	1,8
	EA-PS 9500-06 T	от 0 до 500	от 0 до 6	1000	155/33	8
	EA-PS 9040-60 T	от 0 до 40	от 0 до 60	1500	25/4	6
	EA-PS 9080-60 T	от 0 до 80	от 0 до 60	1500	25/4	6
	EA-PS 9200-25 T	от 0 до 200	от 0 до 25	1500	150/33	1,8
	EA-PS 9500-10 T	от 0 до 500	от 0 до 10	1500	155/33	8
EA-PSI 5000 A	EA-PSI 5040-10 A	от 0 до 40	от 0 до 10	160	40/5	15
	EA-PSI 5080-05 A	от 0 до 80	от 0 до 5	160	80/10	7,5
	EA-PSI 5200-02 A	от 0 до 200	от 0 до 2	160	150/30	3
	EA-PSI 5040-20 A	от 0 до 40	от 0 до 20	320	40/5	20
	EA-PSI 5080-10 A	от 0 до 80	от 0 до 10	320	80/10	15
	EA-PSI 5200-04 A	от 0 до 200	от 0 до 4	320	150/30	6
	EA-PSI 5040-40 A	от 0 до 40	от 0 до 40	640	40/5	60
	EA-PSI 5080-20 A	от 0 до 80	от 0 до 20	640	80/10	30
EA-PSI 5200-10 A	от 0 до 200	от 0 до 10	640	150/30	12	

Окончание таблицы 2

Серия	Модификация	Диапазон воспроизведений		Максимальная выходная электрическая мощность, Вт	Уровень пульсаций	
		Напряжение постоянного тока, В	Сила постоянного тока, А		Напряжения, мВ (пп/скз)*, не более	Силы тока, мА (скз), не более
EA-PS 5000 A	EA-PS 5040-10 A	от 0 до 40	от 0 до 10	160	40/5	15
	EA-PS 5080-05 A	от 0 до 80	от 0 до 5	160	80/10	7,5
	EA-PS 5200-02 A	от 0 до 200	от 0 до 2	160	150/30	3
	EA-PS 5040-20 A	от 0 до 40	от 0 до 20	320	40/5	20
	EA-PS 5080-10 A	от 0 до 80	от 0 до 10	320	80/10	15
	EA-PS 5200-04 A	от 0 до 200	от 0 до 4	320	150/30	6
	EA-PS 5040-40 A	от 0 до 40	от 0 до 40	640	40/5	60
	EA-PS 5080-20 A	от 0 до 80	от 0 до 20	640	80/10	30
EA-PS 5200-10 A	от 0 до 200	от 0 до 10	640	150/30	12	

Примечание - * - значения пульсаций нормированы в среднеквадратических значениях (СКЗ) для диапазона частот от 0 до 300 кГц; в амплитудных значениях (ампл) для диапазона частот от 0 до 20 МГц.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Нет
Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока	8.4.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока	8.4.2	Да	Да
Определение уровня пульсаций по напряжению	8.4.3	Да	Да
Определение уровня пульсаций по току	8.4.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки источник бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 4.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 4

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1.	Мультиметр цифровой	8.4.1 – 8.4.4	Мультиметр цифровой 34401А, рег. № 54848-13
2.	Осциллограф	8.4.3 – 8.4.4	Осциллограф цифровой DSO-X 2012А, рег. № 48998-12
3.	Шунт токовый	8.4.1 – 8.4.4	Шунт токовый PCS-71000, рег. № 61767-15
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
4.	Нагрузки электронные	8.1 – 8.4	Нагрузки электронные программируемые EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000, рег. № 66660-17

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
5.	Термогигрометр электронный	8.1 – 8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
6.	Барометр-анероид метеорологический	8.1 – 8.4	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег № 5738-76

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на нагрузки и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать источник в условиях окружающей среды, указанных в 6.1, не менее 2 ч, если она находилась в климатических условиях, отличающихся от указанных в 6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра источника проверяют:

- комплектность источника должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, переключателей, разъемов, дисплея;
- отсутствие потеков воды;
- отсутствие пыли на внешней поверхности источника;
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

8.2 Опробование

Опробование проводят следующим образом:

- 1) включают источник в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) проверяют работоспособность источника прохождением теста самоконтроля.

Результаты считаются положительными, если по результатам прохождения теста самоконтроля не выявлено сообщений об ошибках.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

- 1) подготавливают источник в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) включают источник в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 3) сравнивают наименование и номер версии ПО, считанные с дисплея источника после его загрузки с наименованием и версией ПО, указанными в описании типа.

Результаты считаются положительным, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения, считанные с дисплея источника, соответствуют данным, представленным в описании типа.

8.4 Определение нормируемых метрологических характеристик

8.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока проводят при помощи мультиметра цифрового 34401A (далее – мультиметр) и нагрузки электронной программируемой EA-EL 9000 B, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000 (далее – электронная нагрузка) в следующей последовательности:

- 1) собирают схему, приведенную на рисунке 1;

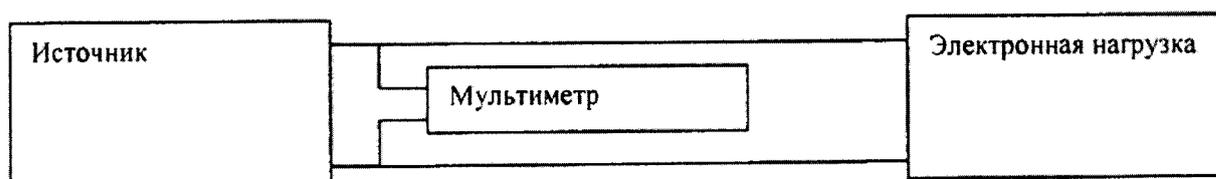


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока

- 2) перевести источник в режим стабилизации напряжения постоянного тока, установить на выходе источника напряжение постоянного тока, равное 50% от верхней границы диапазона воспроизведений напряжения постоянного тока (далее - $U_{\text{макс}}$) и включить выход источника;

- 3) установить с помощью электронной нагрузки значение силы постоянного тока на

выходе источника на уровне 10% от верхней границы диапазона воспроизведений силы постоянного тока (далее - $I_{\text{макс}}$);

4) измерить мультиметром действительное значение напряжения постоянного тока (далее - $U_{\text{действ.}}$);

5) рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (1):

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

где $U_{\text{уст.}}$ – значение напряжения постоянного тока, воспроизведенное источником, В;
 $U_{\text{действ.}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В.

6) повторить операции по п. 2) - 5) для значений напряжения постоянного тока на выходе источника, равных 0,5% и 95% от $U_{\text{макс}}$.

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

8.4.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока проводят при помощи мультиметра, электронной нагрузки и шунта токового PCS-71000 (далее – шунт) в следующей последовательности:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 2;



Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока

2) в зависимости от модификации источника выбрать шунт (сопротивление шунта $R_{\text{шунта}}$) таким образом, чтобы ток, протекающий через источник, не превышал максимального тока $I_{\text{макс}}$ на $R_{\text{шунта}}$;

3) перевести источник в режим стабилизации силы постоянного тока;

4) установить силы постоянного тока на выходе источника равную 50% от $I_{\text{макс}}$ и включить выход источника;

5) установить с помощью электронной нагрузки значение напряжения постоянного тока на выходе источника на уровне 10% от $U_{\text{макс}}$;

6) измерить мультиметром падение напряжения на шунте и рассчитать действительное значение силы постоянного тока $I_{\text{действ.}}$ по формуле (2):

$$I_{\text{действ.}} = U_{\text{действ.}} / R_{\text{шунта}} \quad (2)$$

где $U_{\text{действ.}}$ – действительное значение напряжения постоянного тока, измеренное мультиметром, В;

$R_{\text{шунта}}$ – действительное сопротивление шунта постоянному току, Ом.

7) рассчитать абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле 3:

$$\Delta = I_{\text{уст.}} - I_{\text{действ.}} \quad (3)$$

где $I_{уст.}$ – значение силы постоянного тока, воспроизведенное источником, А;

$I_{действ.}$ – действительное значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле 2, А.

7) повторить операции по п. 4) - 7) для значений силы постоянного тока на выходе источника, равных 0,5% и 95% от $I_{макс.}$

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

8.4.3 Определение уровня пульсаций по напряжению

Определение уровня пульсаций по напряжению проводят при помощи электронной нагрузки и осциллографа цифрового DSO-X 2012A (далее – осциллограф) в следующей последовательности:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 3;

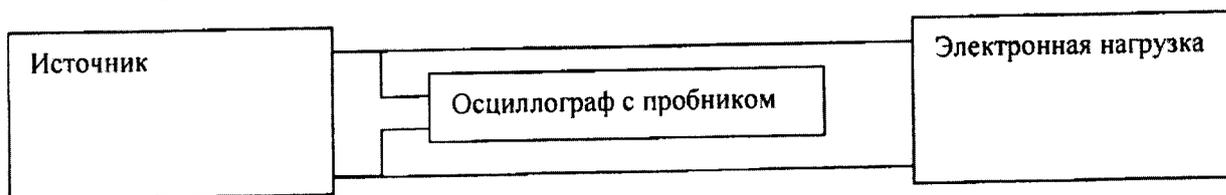


Рисунок 3 – Структурная схема определения уровня пульсаций по напряжению

2) перевести источник в режим стабилизации напряжения постоянного тока;

3) настроить осциллограф на измерение действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0 до 300 кГц;

4) установить напряжение на выходе источника на уровне 95% от $U_{макс.}$ и включить выход источника;

5) установить с помощью электронной нагрузки значение силы постоянного тока на уровне 10% от $I_{макс.}$;

6) измерить действующее значение пульсаций напряжения переменного тока на выходе источника;

7) настроить осциллограф на измерение амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот свыше 300 кГц до 20 МГц;

8) измерить амплитудное значение пульсаций напряжения переменного тока на выходе источника.

Результаты считают положительными, если пульсации напряжения не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

8.4.4 Определение уровня пульсаций по току

Определение уровня пульсаций по току проводят при помощи электронной нагрузки, шунта и осциллографа в следующей последовательности:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 4;

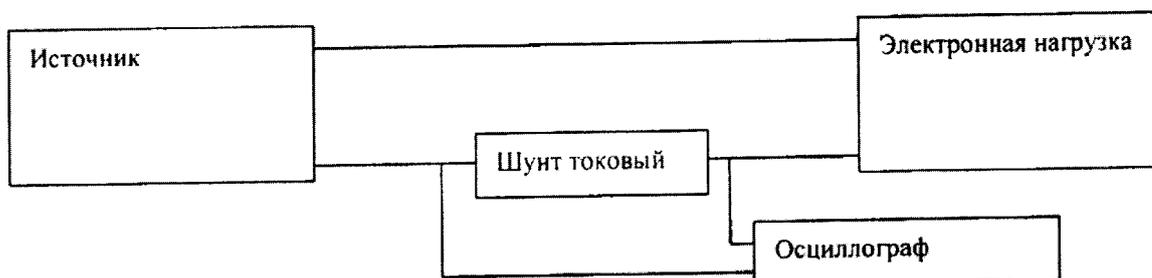


Рисунок 4 – Структурная схема определения уровня пульсаций по току

- 2) перевести источник в режим стабилизации силы постоянного тока;
- 3) настроить осциллограф на измерение действующего значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 0 до 300 кГц;
- 4) установить силу постоянного тока на выходе источника на уровне 95% от $I_{\text{макс}}$ и включить выход источника;
- 5) установить с помощью электронной нагрузки значение напряжения постоянного тока на уровне 10% от $U_{\text{макс}}$;
- 6) измерить действующее значение пульсаций напряжения переменного тока на выходе источника ($U_{\text{д.пульс.}}$);
- 7) настроить осциллограф на измерение амплитудных значений напряжения переменного тока в диапазоне частот свыше 300 кГц до 20 МГц;
- 8) измерить амплитудное значение пульсаций напряжения переменного тока на выходе источника ($U_{\text{амл.пульс.}}$);
- 9) рассчитать действующие ($I_{\text{д.пульс.}}$) и амплитудные ($I_{\text{амл.пульс.}}$) значения пульсаций силы переменного тока по формулам (4) и (5) соответственно:

$$I_{\text{д.пульс.}} = U_{\text{д.пульс.}} / R_{\text{шунта}} \quad (4)$$

$$I_{\text{амл.пульс.}} = U_{\text{амл.пульс.}} / R_{\text{шунта}} \quad (5)$$

где $R_{\text{шунта}}$ – действительное сопротивление шунта постоянному току, Ом.

Результаты считают положительными, если пульсации тока не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 7.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова