

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

31» августа 2018 г.

Источники питания программируемые серии RMX-412x

Методика поверки

ИЦРМ-МП-138-18

г. Москва

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	5
3 Средства поверки.....	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	6
5 Требования безопасности.....	6
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	7
9 Оформление результатов поверки.....	10

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на источники питания программируемые серии RMX-412x (далее по тексту – источники) 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 источников приведены в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики источников

Модификация	Диапазон воспроизведений/измерений		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
RMX-4120	от 0 до 31,5	от 0 до 78,75	787,5	60/8	150
RMX-4121	от 0 до 84	от 0 до 29,4	787,5	80/8	65
RMX-4122	от 0 до 241,5	от 0 до 10,5	787,5	120/25	30
RMX-4123	от 0 до 682,5	от 0 до 3,675	787,5	330/60	15
RMX-4124	от 0 до 31,5	от 0 до 157,5	1575,0	60/8	300
RMX-4125	от 0 до 84	от 0 до 58,8	1575,0	80/8	130
RMX-4126	от 0 до 241,5	от 0 до 21	1575,0	120/25	60
RMX-4127	от 0 до 682,5	от 0 до 7,35	1575,0	330/60	30

Примечание - * - значения пульсаций нормированы в среднеквадратических значениях (скз) для диапазона частот от 10 Гц до 1 МГц; в амплитудных значениях (пп) для диапазона частот от 10 Гц до 20 МГц.

Таблица 2 – Метрологические характеристики источников

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения напряжения постоянного тока $U_{ном}$, В	
– RMX-4120 и RMX-4124	30
– RMX-4121 и RMX-4125	80
– RMX-4122 и RMX-4126	230
– RMX-4123 и RMX-4127	650
Номинальные значения силы постоянного тока $I_{ном}$, А	
– RMX-4120	75
– RMX-4121	28
– RMX-4122	10
– RMX-4123	3,5
– RMX-4124	150
– RMX-4125	56
– RMX-4126	20
– RMX-4127	7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,0005 \cdot U_{вых} + 0,0005 \cdot U_{ном})$

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Нестабильность напряжения постоянного тока на выходе, вызванная отклонением температуры от 23 °С на 1 °С, %	$\pm 0,01$
Нестабильность напряжения постоянного тока на выходе, вызванная изменением входного напряжения от 85 В до 265 В переменного тока, мВ: – RMX-4120 и RMX-4124 – RMX-4121 и RMX-4125 – RMX-4122 и RMX-4126 – RMX-4123 и RMX-4127	± 5 ± 10 ± 25 ± 67
Нестабильность напряжения постоянного тока на выходе, вызванная изменением нагрузки до номинальной, мВ: – RMX-4120 и RMX-4124 – RMX-4121 и RMX-4125 – RMX-4122 и RMX-4126 – RMX-4123 и RMX-4127	± 5 ± 10 ± 25 ± 67
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, А	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{вых}} + 0,001 \cdot I_{\text{ном}})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А	$\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Нестабильность силы постоянного тока на выходе, вызванная отклонением температуры от 23 °С на 1 °С, %	$\pm 0,01$
Нестабильность силы постоянного тока на выходе, вызванная изменением входного напряжения от 85 В до 265 В переменного тока, мА: – RMX-4120 – RMX-4121 – RMX-4122 – RMX-4123 – RMX-4124 – RMX-4125 – RMX-4126 – RMX-4127	$\pm 9,5$ $\pm 4,8$ ± 3 $\pm 2,35$ ± 17 $\pm 7,6$ ± 4 $\pm 2,7$
Нестабильность силы постоянного тока на выходе, вызванная изменением нагрузки до номинальной, мА: – RMX-4120 – RMX-4121 – RMX-4122 – RMX-4123 – RMX-4124 – RMX-4125 – RMX-4126 – RMX-4127	± 20 $\pm 10,6$ ± 7 $\pm 5,7$ ± 35 $\pm 16,2$ ± 9 $\pm 6,4$
Примечания: $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения постоянного тока на выходе источника, В; $I_{\text{вых}}$ – установленное значение силы постоянного тока на выходе источника, А; $U_{\text{изм}}$ – измеряемое источником значение напряжения постоянного тока, В; $I_{\text{изм}}$ – измеряемое источником значение силы постоянного тока, А.	

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 метрологических характеристик	8.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока	8.4.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений 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	8.4.1 – 8.4.4	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
2.	Осциллограф	8.4.3 – 8.4.4	Осциллограф цифровой запоминающий АКИП-4115, рег. № 69417-17
3.	Шунт токовый	8.4.1 – 8.4.4	Шунт токовый АКИП-7501, рег. № 49121-12
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 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 пользователя;

- 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 в следующей последовательности:

- 1) подают оперативное напряжение питания 220 В на ввод питания;
- 2) проверяют возможность включения, выключения и функционирования источника;
- 3) проверяют функционирование дисплеев, индикаторных и осветительных устройств источника в соответствии с руководством пользователя;
- 4) проверяют правильность и надежность заземления.

Результаты считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия ПО не проводится, т.к. ПО недоступно для потребителя и может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств. Конструкция источника исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока проводят с помощью мультиметра 3458А (далее – мультиметр) в следующей последовательности:

- 1) собирают схему, приведенную на рисунке 1;

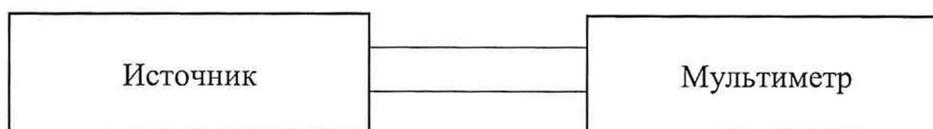


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока

- 2) переводят источник в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;
- 3) на выходе источника последовательно воспроизводят пять испытательных сигналов напряжения постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона воспроизведений (в соответствии с таблицей 1);
- 4) измеряют мультиметром действительное значение напряжения постоянного тока;
- 5) считывают с дисплея источника в режиме измерений значения напряжения постоянного тока для каждого испытательного сигнала;
- 6) рассчитывают абсолютную погрешность воспроизведений напряжения постоянного тока по формуле (1):

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

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

7) рассчитывают абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока по формуле (2):

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

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

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока не превышают предельных значений, указанных в таблице 2.

8.4.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока проводят с помощью мультиметра, шунта токового АКИП-7501 (далее – шунт), в следующей последовательности:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 2;

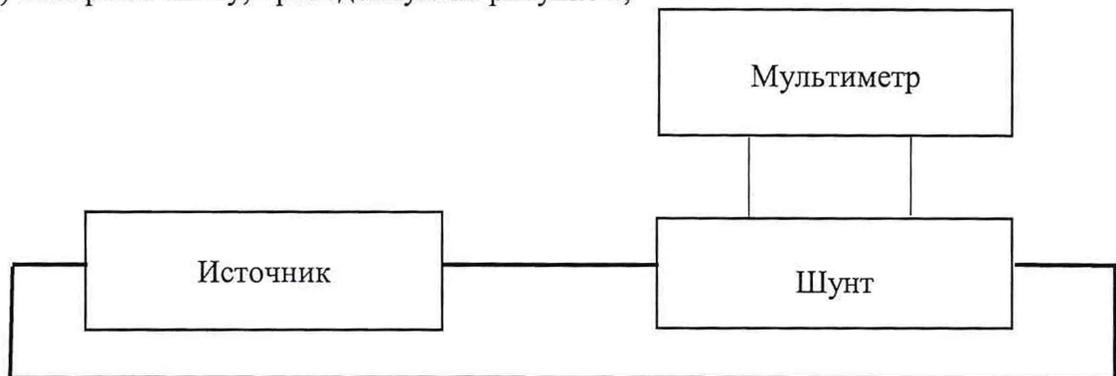


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока

2) переводят источник в режим воспроизведений силы постоянного тока;

3) на выходе источника последовательно воспроизводят пять испытательных сигналов силы постоянного тока, равномерно распределенных внутри диапазона воспроизведений (в соответствии с таблицей 1);

4) считывают с дисплея источника в режиме измерений значения силы постоянного тока для каждого испытательного сигнала;

5) измеряют мультиметром падение напряжения на шунте и рассчитывают действительное значение силы постоянного тока $I_{действ.}$ по формуле (3):

$$I_{действ.} = U_{действ.}/R_{шунта} \quad (3)$$

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

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

б) рассчитывают абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле (4):

$$\Delta = I_{уст.} - I_{действ.} \quad (4)$$

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

$I_{\text{действ.}}$ – действительное значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле (3), А.

8) рассчитывают абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле (5):

$$\Delta = I_{\text{изм.}} - I_{\text{действ.}} \quad (5)$$

где $I_{\text{изм.}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное источником, А;

$I_{\text{действ.}}$ – действительное значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле (3), А.

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока не превышают предельных значений, указанных в таблице 2.

8.4.3 Определение уровня пульсаций по напряжению

Определение уровня пульсаций по напряжению проводят с помощью осциллографа АКИП-4115/1А (далее – осциллограф) в следующей последовательности:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 3;

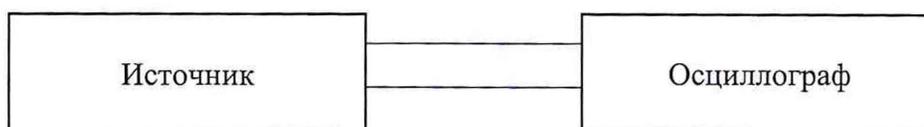


Рисунок 3 – Структурная схема определения уровня пульсаций по напряжению

2) переводят источник в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;

3) включают и настраивают осциллограф в соответствии с руководством по эксплуатации;

4) устанавливают значение напряжения постоянного тока на выходе источника, соответствующее верхней границе диапазона воспроизведений (в соответствии с таблицей 1);

5) измеряют действующее и амплитудное значения пульсаций напряжения переменного тока на выходе источника.

Результаты считают положительными, если пульсации напряжения не превышают предельных значений, указанных в таблице 2.

8.4.4 Определение уровня пульсаций по току

Определение уровня пульсаций по току проводят с помощью осциллографа и шунта в следующей последовательности:

1) собирают схему, приведенную на рисунке 4;

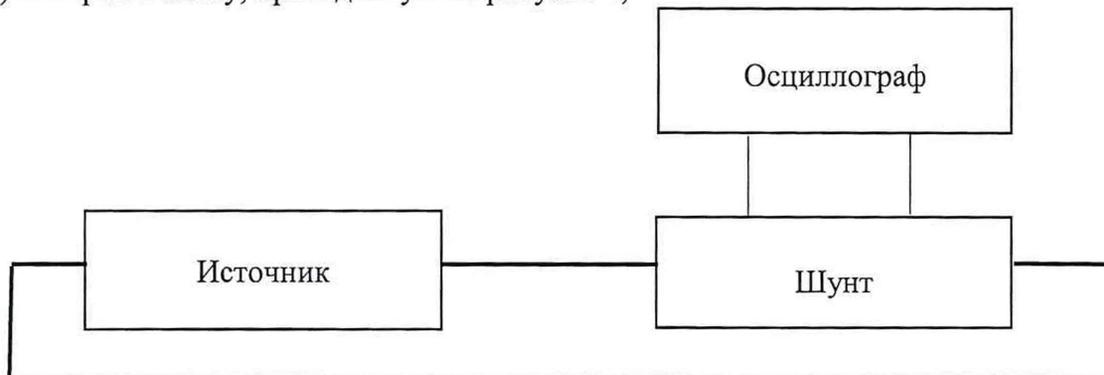


Рисунок 4 – Структурная схема определения уровня пульсаций по току

- 2) переводят источник в режим воспроизведения силы постоянного тока;
- 3) включают и настраивают осциллограф в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 4) устанавливают значение силы постоянного тока на выходе источника, соответствующее верхней границе диапазона воспроизведений (в соответствии с таблицей 1);
- 5) измеряют действующее ($U_{д.пульс.}$) и амплитудное ($U_{амл.пульс.}$) значения пульсаций напряжения переменного тока на выходе источника ($U_{д.пульс.}$);
- 6) рассчитывают действующие ($I_{д.пульс.}$) и амплитудные ($I_{амл.пульс.}$) значения пульсаций силы переменного тока по формулам (6) и (7) соответственно:

$$I_{д.пульс.} = U_{д.пульс.} / R_{шунта} \quad (6)$$

$$I_{амл.пульс.} = U_{амл.пульс.} / R_{шунта} \quad (7)$$

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

Результаты считают положительными, если пульсации тока не превышают предельных значений, указанных в таблице 2.

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»



М. М. Хасанова