

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



 **А.Н. Щипунов**

«10» 08 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Системы измерений параметров зарядных систем электромобилей
SL1040A**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-22-032

2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерений параметров зарядных систем электромобилей SL1040A (далее - системы), изготавливаемые компанией «Keysight Technologies Deutschland GmbH», Германия и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственным первичным эталонам: единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2001, единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91.

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на системы и на используемое при поверке оборудование.

В методике поверки реализованы методы прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерения	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10	да	да
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	10.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	10.2	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов по любому пункту таблицы 1 поверяемый измеритель бракуется и направляется в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре, не более 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки измерителей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющий право на проведение поверки (аттестованный в качестве поверителей).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.1.	Источник силы постоянного тока диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 1 до 100 А. Измеритель силы постоянного тока в диапазоне от 1 А до 100 А, с относительной погрешностью не более $\pm 2 \cdot 10^{-2} \%$;	Источник питания постоянного тока двухкватратный RP7943A, рег. № 81742-21, 2 шт.
10.2	Источник напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 950 В; Измеритель напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 950 В с относительной погрешностью не более $\pm 2 \cdot 10^{-2} \%$.	Источник питания постоянного тока двухкватратный RP7963A, рег. № 81742-21, 2 шт.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные ГОСТ Р 12.1.019-2009, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в РЭ измерителей, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность измерителей.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность измерителей.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать систему в условиях, указанных в п. 3 в течение не менее 1 часа;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств поверки для установления их рабочего режима.

8.2 Опробование системы провести в соответствии с РЭ.

Результаты опробования считать положительными, если при включении системы после загрузки программного обеспечения на дисплее не появляется сообщение об ошибках.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Войти в меню измерителей (Help).

9.2 Выбрать пункт «About CD».

9.3 Считать версию программного обеспечения (ПО).

9.4 Результаты поверки считать положительным, если номер версии ПО не ниже V 20.0.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

10.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

10.1.2 Установить на первом источнике питания постоянного тока режим работы воспроизведение силы постоянного тока.

10.1.3 Установить второй источник питания в режим электронной нагрузки. Для этого сначала надо перевести источник в режим стабилизации тока, нажав **Output->Mode** и выбрав **Current Priority (Select)**, а затем нажать **Current** и ввести отрицательное значение силы тока с цифровой панели..

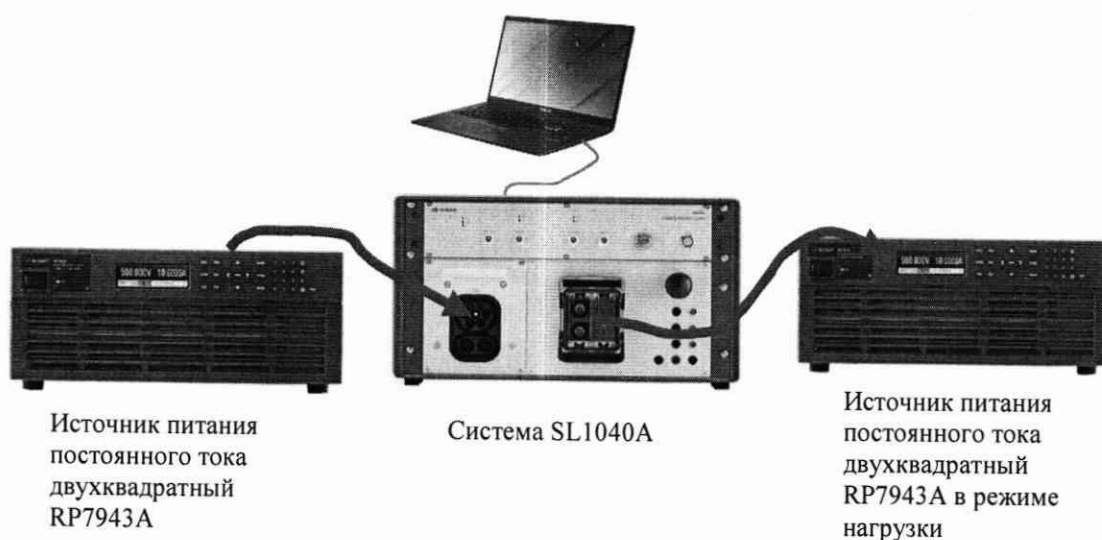


Рисунок 1

10.1.4 Последовательно задавая силу тока стабилизации электронной нагрузке в соответствии с таблицей 3, провести измерения силы тока при помощи электронной нагрузки. Результаты измерений записать в протокол.

Результаты измерения занести в таблицу 3.

Таблица 3

Сила тока источника питания, А	Сила тока измеренная системой, А	Сила тока измеренная электронной нагрузкой, А	Абсолютная погрешность измерения силы постоянного тока, А	
			измеренное значение	допускаемое значение
1	2	3	4	5
+1,0				±0,205
-1,0				±0,205
+5,0				±0,225
-5,0				±0,225
+12				±0,26
-12				±0,26
+25				±0,325
-25				±0,325
+50				±0,45
-50				±0,45
+75				±0,575
-75				±0,575
+100				±0,7
-100				±0,7

10.1.5 Рассчитать значения абсолютных погрешностей измерений силы постоянного тока по формуле (1):

$$\Delta = I_{\text{изм}} - I_{\text{н}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное системой, А;
 $I_{\text{н}}$ – значение силы постоянного тока измеренное электронной нагрузкой, А.

10.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений силы постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 3.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.2.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2.

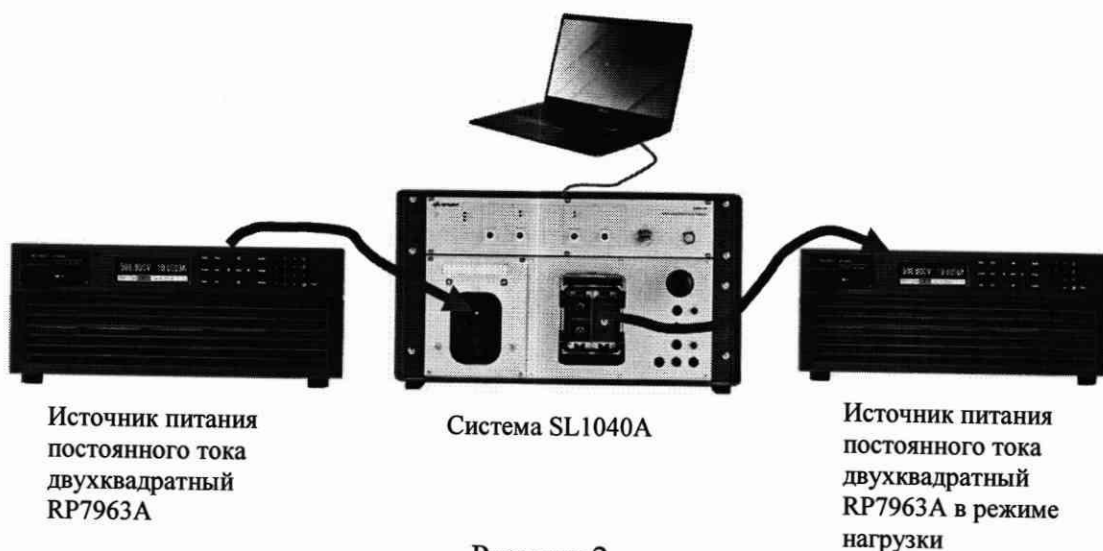


Рисунок 2

10.2.2 Установить на первом источнике питания постоянного тока режим работы воспроизведения напряжения постоянного тока. Ограничение выходного тока 0,5А.

10.2.3 Установить второй источник питания в режим электронной нагрузки. Для этого сначала надо перевести источник в режим стабилизации тока, нажав **Output->Mode** и выбрав **Current Priority (Select)**, а затем нажать **Current** и ввести отрицательное значение силы тока с цифровой панели.

10.2.4 Последовательно задавая на выходе источника питания напряжение постоянного тока в соответствии с таблицей 4, провести измерения напряжения постоянного тока при помощи электронной нагрузки. Результаты измерений записать в протокол.

Результаты измерения занести в таблицу 4.

Таблица 4

Напряжение постоянного тока установленное на источнике питания, В	Напряжение постоянного тока измеренное системой, В	Напряжение постоянного тока измеренное электронной нагрузкой, В	Абсолютная погрешность измерения напряжения постоянного тока, В	
			Измеренное значение	Допускаемое значение
1	2	3	3	4
+1,0				±0,325
-1,0				±0,325
+3,0				±0,335
-3,0				±0,335
+5,0				±0,345
-5,0				±0,345
+10				±0,37
-10				±0,37
+30				±0,47
-30				±0,47
+50				±0,57
-50				±0,57
+100				±0,82
-100				±0,82
+300				±1,82
-300				±1,82
+500				±2,82
-500				±2,82
+950				±5,07
-950				±5,07

10.2.4 Рассчитать значения абсолютных погрешностей измерений напряжения постоянного тока по формуле (2):

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{н}} , \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное системой, В;

$U_{\text{н}}$ – значение напряжения постоянного тока измеренное электронной нагрузкой, В.

10.2.5 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, приведенных в таблице 4.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока.

Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока должны быть в пределах, приведенных в таблице 3.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока должны быть в пределах, приведенных в таблице 4.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки измерителей малых токов подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца измерителей или лица, представившего ее на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт измерителя вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 620
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский



Н.В. Нечаев