

Утверждаю
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

“ 31 ” 2006 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ / ЦЕЛОСТНОСТИ

ЗАЩИТНОГО ПРОВОДНИКА МІ 2123, МІ 2123 С

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП - 190/447-2006

Москва 2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
6.1 Внешний осмотр	5
6.2 Опробование	5
6.3 Определение метрологических характеристик измерителей	5
6.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции.....	5
6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи (режим $R_{\pm 200\text{mA}}$)	6
6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи	6
6.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	7
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое).....	8

Государственная система обеспечения единства измерений
Измерители сопротивления изоляции/целостности защитного проводника
MI 2123, MI 2123 C
Методика поверки

Дата введения в действие: «___» _____ 2006

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на измерители сопротивления изоляции/целостности защитного проводника MI 2123, MI 2123 C (далее – измерители устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции.	6.3.1	+	+
Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи (режим $R_{=200mA}$)	6.3.2	+	+
Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи	6.3.3	+	+
Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока.	6.3.4	+	+

При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 7.2.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	
1	2	3	
6.3.1; 6.3.2; 6.3.3	Мера имитатор электрического сопротивления Р40116	кл.т. 0,05; 0,01 $R_{\text{вых}}=10^4 \dots 10^7 \text{ Ом}$; $U_{\text{max}}=1000 \text{ В}$ $R_{\text{вых}}=10^7 \dots 10^{12} \text{ Ом}$; $U_{\text{max}}=1000 \text{ В}$	
6.3.4	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28	Воспроизведение напряжений переменного тока	
		Диапазоны воспроизведения напряжения переменного тока U	Погрешность
		1...9,999 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta=\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \text{ мВ})$
		10...99,99 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta=\pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$
		100...1000 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta=\pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 150 \text{ мВ})$
Примечание: При поверке измерителей могут применяться другие средства измерений с метрологическими характеристиками не хуже метрологических характеристик средств измерений, приведенных в данной таблице.			

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке измерителей допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012, изучившие данную методику поверки, документацию фирмы “METREL d.d.” на измерители сопротивления изоляции/целостности защитного проводника MI 2123, MI 2123 С и эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные для работы с напряжениями до 1000 В.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также изложенные в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны (РЭ), рабочие средства измерений и вспомогательное оборудование.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) $100 \pm 5 (750 \pm 30)$;

- напряжение питающей сети, В..... $220 \pm 4,4$;
 - частота питающей сети, Гц..... 50 ± 5 ;
- 5.2 Подготавливают измерители и необходимые для поверки приборы к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и их техническим описанием.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителей требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность измерителей в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- чистоту разъемов и клемм.

Измерители, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подлежат, бракуются и направляются в ремонт.

6.2 Опробование

Проверяют работоспособность ЖКИ и клавиш управления: режимы, отображаемые на ЖКИ, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

6.3 Определение метрологических характеристик измерителей

6.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции

Абсолютная погрешность измерения электрического сопротивления изоляции определяется следующим образом:

- подсоединяют поверяемый прибор к соответствующим клеммам имитатора электрического сопротивления Р40116 (далее - имитатор);
- посредством переключателя режимов работы выбирают функцию измерения сопротивления изоляции с напряжением испытания, соответствующим данным Таблицы А.1 Приложения А;

- на имитаторе устанавливают значение электрического сопротивления по данным Таблицы А.1 Приложения А в соответствии с выбранным выше испытательным напряжением;
- нажимают кнопку «START» и держат нажатой, пока результат не стабилизируется, после этого отпускают кнопку;
- фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в Таблицу А.1 Приложения А;
- вычисляют значение абсолютной погрешности измерения по формуле:

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – показания поверяемого прибора;
 $X_{\text{уст}}$ – показания эталонного прибора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.1 Приложения А.

6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи (режим $R_{\pm 200\text{mA}}$)

Абсолютная погрешность измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи $R_{\pm 200\text{mA}}$ определяется следующим образом:

- подсоединяют поверяемый прибор к соответствующим клеммам имитатора;
- устанавливают переключатель режимов работы прибора в положение “ $R_{\pm 200\text{mA}}$ ”;
- выполняют *компенсацию* соединительных проводов:
 - 1) Замыкают накоротко измерительные провода;
 - 2) Нажимают кнопку “START” дважды последовательно, суммарная величина измеренного сопротивления компенсации отображается на экране некоторое время, затем отображается 0.00 Ω . Символ курсора на экране демонстрирует состояние компенсации.
- на имитаторе устанавливают значение электрического сопротивления по данным Таблицы А.2 Приложения А.
- нажимают кнопку “START” и отпускают ее;
- фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в Таблицу А.2 Приложения А;
- вычисляют значение абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.2 Приложения А.

6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи

Абсолютная погрешность измерения электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи определяется следующим образом:

- подсоединяют поверяемый прибор к соответствующим клеммам имитатора;
- Устанавливают переключатель режимов работы прибора в положение “*CONTINUITY*”;
- Выполняют компенсацию соединительных проводов (см. п. 6.3.2):

- на имитаторе устанавливают значение электрического сопротивления по данным Таблицы А.3 Приложения А.
- нажимают кнопку “START” и отпускают ее;
- фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в Таблицу А.3 Приложения А;
- вычисляют значение абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.3 Приложения А.

6.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Абсолютная погрешность измерения напряжения переменного тока определяется следующим образом:

- подсоединяют поверяемый прибор непосредственно к выходным клеммам калибратора-вольтметра универсального В1-28 (далее - калибратор);
- устанавливают переключатель режимов работы прибора в положение “VOLTAGE”;
- на выходе калибратора устанавливают значение напряжения переменного тока по данным Таблицы А.4 Приложения А.
- нажимают кнопку “START” и отпускают ее, измерение начинает выполняться непрерывно, для остановки измерения нажмите кнопку “START” снова;
- фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в Таблицу А.4 Приложения А;
- вычисляют значение абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.4 Приложения А.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки измерителей оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики измерители к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении измерителей в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории №447
ГЦИ СИ ФГУ “Ростест-Москва”



Е.В. Котельников

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протоколы результатов поверки измерителей

сопротивления изоляции/целостности защитного проводника МІ 2123, МІ 2123 С

Таблица А1 – Форма протокола результатов поверки измерителей по измерению электрического сопротивления изоляции.

Диапазон измерения	Номинальное значение электрического сопротивления изоляции	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
<i>Напряжение испытания 1000 В</i>				
от 0,01 МОм до 19,99 МОм	2,0 МОм			± 0,09 МОм
	5,0 МОм			± 0,18 МОм
	10,0 МОм			± 0,33 МОм
	15,0 МОм			± 0,48 МОм
	19,0 МОм			± 0,6 МОм
от 20,0 МОм до 199,9 МОм	38,0 МОм			± 1,44 МОм
	65,0 МОм			± 2,25 МОм
	110,0 МОм			± 3,6 МОм
	155,0 МОм			± 4,95 МОм
	190,0 МОм			± 6,0 МОм
от 200 МОм до 1999 МОм	380,0 МОм			± 14,4 МОм
	650,0 МОм			± 22,5 МОм
	1100,0 МОм			± 36,0 МОм
	1550,0 МОм			± 49,5 МОм
	1900,0 МОм			± 60,0 МОм
от 2,0 ГОм до 19,99 ГОм	3,8 ГОм			± 0,38 ГОм
	6,5 ГОм			± 0,65 ГОм
	11,0 ГОм			± 1,1 ГОм
	15,5 ГОм			± 1,55 ГОм
	19,0 ГОм			± 1,9 ГОм

Измерители сопротивления изоляции/целостности защитного проводника МІ 2123, МІ 2123 С
Методика поверки МП - 190/447-2006

Продолжение таблицы А1.

1	2	3	4	5
Напряжение испытания 500 В				
от 0,01 МОм до 19,99 МОм	2,0 МОм			± 0,09 МОм
	5,0 МОм			± 0,18 МОм
	10,0 МОм			± 0,33 МОм
	15,0 МОм			± 0,48 МОм
	19,0 МОм			± 0,6 МОм
от 20,0 МОм до 199,9 МОм	38,0 МОм			± 1,44 МОм
	65,0 МОм			± 2,25 МОм
	110,0 МОм			± 3,6 МОм
	155,0 МОм			± 4,95 МОм
	190,0 МОм			± 6,0 МОм
от 200 МОм до 1999 МОм	380,0 МОм			± 14,4 МОм
	650,0 МОм			± 22,5 МОм
	1100,0 МОм			± 36,0 МОм
	1550,0 МОм			± 49,5 МОм
	1900,0 МОм			± 60,0 МОм
от 2,0 ГОм до 19,99 ГОм	3,8 ГОм			± 0,38 ГОм
	6,5 ГОм			± 0,65 ГОм
	11,0 ГОм			± 1,1 ГОм
	15,5 ГОм			± 1,55 ГОм
	19,0 ГОм			± 1,9 ГОм
Напряжение испытания 250 В				
от 0,01 МОм до 1,999 МОм	0,2 МОм			± 0,013 МОм
	0,5 МОм			± 0,028 МОм
	1,0 МОм			± 0,053 МОм
	1,5 МОм			± 0,078 МОм
	1,9 МОм			± 0,098 МОм
от 2,0 МОм до 19,99 МОм	3,8 МОм			± 0,22 МОм
	6,5 МОм			± 0,35 МОм
	11,0 МОм			± 0,58 МОм
	15,5 МОм			± 0,81 МОм
	19,0 МОм			± 0,98 МОм
от 20,0 МОм до 199,9 МОм	20,0 МОм			± 2,20 МОм
	50,0 МОм			± 3,55 МОм
	100,0 МОм			± 5,80 МОм
	150,0 МОм			± 8,05 МОм
	190,0 МОм			± 9,80 МОм

Измерители сопротивления изоляции/целостности защитного проводника МІ 2123, МІ 2123 С
Методика поверки МП - 190/447-2006

Окончание таблицы А1.

1	2	3	4	5
Напряжение испытания 100 В				
от 0,01 МОм до 1,999 МОм	0,2 МОм			± 0,013 МОм
	0,5 МОм			± 0,028 МОм
	1,0 МОм			± 0,053 МОм
	1,5 МОм			± 0,078 МОм
	1,9 МОм			± 0,098 МОм
от 2,0 МОм до 19,99 МОм	3,8 МОм			± 0,22 МОм
	6,5 МОм			± 0,35 МОм
	11,0 МОм			± 0,58 МОм
	15,5 МОм			± 0,81 МОм
	19,0МОм			± 0,98 МОм
от 20,0 МОм до 199,9 МОм	20,0 МОм			± 2,20 МОм
	50,0 МОм			± 3,55 МОм
	100,0 МОм			± 5,80 МОм
	150,0 МОм			± 8,05 МОм
	190,0 МОм			± 9,80 МОм
Напряжение испытания 50 В				
от 0,01 МОм до 1,999 МОм	0,2 МОм			± 0,013 МОм
	0,5 МОм			± 0,028 МОм
	1,0 МОм			± 0,053 МОм
	1,5 МОм			± 0,078 МОм
	1,9 МОм			± 0,098 МОм
от 2,0 МОм до 19,99 МОм	3,8 МОм			± 0,22 МОм
	6,5 МОм			± 0,35 МОм
	11,0 МОм			± 0,58 МОм
	15,5 МОм			± 0,81 МОм
	19,0МОм			± 0,98 МОм
от 20,0 МОм до 199,9 МОм	20,0 МОм			± 2,20 МОм
	50,0 МОм			± 3,55 МОм
	100,0 МОм			± 5,80 МОм
	150,0 МОм			± 8,05 МОм
	190,0 МОм			± 9,80 МОм

Таблица А.2 – Форма протокола результатов поверки измерителей по измерению электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи (Режим $R_{\pm 200mA}$)

Диапазон измерения	Номинальное значение электрического сопротивления	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
от 0,01 Ом до 19,99 Ом	2,0 Ом			$\pm 0,06$ Ом
	5,0 Ом			$\pm 0,12$ Ом
	10,0 Ом			$\pm 0,22$ Ом
	15,0 Ом			$\pm 0,32$ Ом
	19,0 Ом			$\pm 0,4$ Ом
от 20,0 Ом до 199,9 Ом	38,0 Ом			$\pm 1,0$ Ом
	65,0 Ом			$\pm 1,5$ Ом
	110,0 Ом			$\pm 2,4$ Ом
	155,0 Ом			$\pm 3,3$ Ом
	190,0 Ом			$\pm 4,0$ Ом
от 200 Ом до 1999 Ом	380,0 Ом			$\pm 11,4$ Ом
	650,0 Ом			$\pm 19,5$ Ом
	1100,0 Ом			$\pm 33,0$ Ом
	1550,0 Ом			$\pm 46,5$ Ом
	1900,0 Ом			$\pm 57,0$ Ом

Таблица А3 – Форма протокола результатов поверки измерителей по измерению электрического сопротивления в режиме проверки целостности электрической цепи

Диапазон измерения	Номинальное значение электрического сопротивления	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
от 0,01 Ом до 199,9 Ом	20,0 Ом			$\pm 1,3$ Ом
	50,0 Ом			$\pm 2,8$ Ом
	100,0 Ом			$\pm 5,3$ Ом
	150,0 Ом			$\pm 7,8$ Ом
	190,0 Ом			$\pm 9,8$ Ом
от 200 Ом до 1999 Ом	380,0 Ом			$\pm 22,0$ Ом
	650,0 Ом			$\pm 35,5$ Ом
	1100,0 Ом			$\pm 58,0$ Ом
	1550,0 Ом			$\pm 78,0$ Ом
	1900,0 Ом			$\pm 98,0$ Ом

Измерители сопротивления изоляции/целостности защитного проводника MI 2123, MI 2123 C
Методика поверки МП - 190/447-2006

Таблица А4 – Форма протокола результатов поверки измерителей по измерению значения напряжения переменного тока..

Предел измерения	Показания калибратора В1-28	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
<i>Частота напряжения переменного тока 45 Гц</i>				
264 В	60,0 В			± 4,8 В
	150,0 В			± 7,5 В
	300,0 В			± 12,0 В
	450,0 В			± 16,5 В
	590,0 В			± 20,7 В
<i>Частота напряжения переменного тока 65 Гц</i>				
440 В	60,0 В			± 4,8 В
	150,0 В			± 7,5 В
	300,0 В			± 12,0 В
	450,0 В			± 16,5 В
	590,0 В			± 20,7 В