

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
«19» августа 2008 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «СОНЭЛ»
Ништа
2008 г.



**ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ,
ПРОВОДНИКОВ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЗЕМЛЕ И
ВЫРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ
МІС-3**

Производства фирмы «SONEL S.A.», Польша

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МІС-3-08 МП

Москва 2008

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.	5
5.1 Внешний осмотр.	5
5.2 Опробование.	5
5.3 Определение метрологических характеристик.	5
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.	5
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.	6
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления током +200 мА.	6
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.	7
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции.	7
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	9

Настоящая методика поверки распространяется на измерители сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов МІС-3 (далее по тексту – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 –Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП	Обязательность проведения	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1.	Внешний осмотр	5.1	да	да
2.	Опробование	5.2	да	да
3.	Определение метрологических характеристик	5.3	да	да
4.	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.	5.3.1	да	да
5.	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.	5.3.2	да	да
6.	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления током +200 мА.	5.3.3	да	да
7.	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.	5.3.4	да	да
8.	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции.	5.3.5	да	да

1.2 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. 6.2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Погрешность
	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28		
5.3.1	Напряжение постоянного тока	От 1 до 9,999 В	$\Delta = \pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,3 \text{ мВ})$
		От 10 до 99,99 В	$\Delta = \pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,3 \text{ мВ})$
		От 100 до 1000 В	$\Delta = \pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1 \text{ мВ})$
5.3.2	Напряжение переменного тока	От 1 до 9,999 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1 \text{ мВ})$
		От 10 до 99,99 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \text{ мВ})$
		От 100 до 1000 В 0,1 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 150 \text{ мВ})$
5.3.3	Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W		
5.3.4	Электрическое сопротивление	От 0,1 до 11111 Ом	$\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R) \text{ Ом}$
5.3.5	Магазин мер сопротивлений электроизоляции OD-2-W4a		
	Электрическое сопротивление	От 10 кОм до 100 МОм	$\Delta = \pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $U_{\text{max}} = 5 \text{ кВ}$
	Магазин мер сопротивлений электроизоляции OD-2-W4e		
	Электрическое сопротивление	От 100 МОм до 1100 ГОм	$\Delta = \pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $U_{\text{max}} = 5 \text{ кВ}$

Примечание Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке измерителей допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки, испытательное оборудование и измерители.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Во время измерений сопротивления электроизоляции, на концевиках измерительных проводов поверяемого измерителя появляется опасное напряжение до 1кВ.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 15.....25;
- атмосферное давление, кПа 85.....105;
- относительная влажность воздуха, % 30.....80;

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4.3 Определение метрологических характеристик должно проводиться со штатными калиброванными проводами, из комплекта измерителя, фиксированной длины.

4.4 В качестве элементов питания поверяемого измерителя, необходимо использовать щелочные (алкалиновые) элементы питания 1,5 В типа LR6 (AA). Использование солевых или аккумуляторных элементов питания недопустимо.

4.5 Перед проведением поверки по пунктам 5.3.3 и 5.3.4, необходимо, в соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый измеритель, провести компенсацию сопротивления измерительных проводов.

4.6 При проведении поверки по пункту 5.3.5 вблизи рабочего места не должно присутствовать: работающих электрических устройств, металлических изделий, материалов с накопленным статическим потенциалом, двигающихся людей. Провода, соединяющие магазин сопротивлений с поверяемым измерителем, не должны быть скручены между собой. Разъемы магазина сопротивлений не должны быть загрязнены. Необходимо добиться прочного соединения наконечников измерительных зондов поверяемого измерителя и разъемов магазина сопротивлений. Несоблюдение этих требований может внести дополнительную погрешность в результат измерения.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

5.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- комплектности измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.


При наличии дефектов поверяемый измеритель бракуется и подлежит ремонту.

5.2 Опробование.

Проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору В1-28 и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U_{\sim} (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.1 Приложения А. После включения питания нажатием клавиши , измеритель автоматически производит измерение напряжения между разъемами СОМ и U R E. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

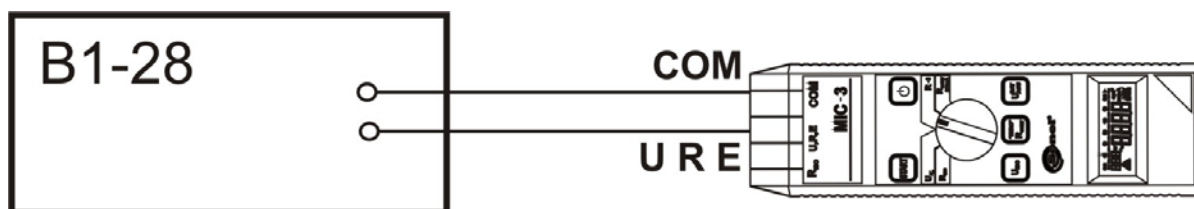


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока основной частоты,

где MIC-3 – поверяемый измеритель;
B1-28 – калибратор-вольтметр универсальный.


Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (1):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}} \quad (1)$$

где $U_{\text{уст}}$ – показания калибратора;
 $U_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя.

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


5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору B1-28 и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U_{\sim} (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.2 Приложения А. После включения питания нажатием клавиши , измеритель автоматически производит измерение напряжения между разъемами COM и U R E. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (1):

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

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления током +200 мА.

Поверяемый измеритель подключают к OD-2-D6b/5W, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 2), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение $R_{\text{CONT}} 200\text{мА}$. Включают питание измерителя с помощью клавиши .


На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.3 Приложения А. Измерения сопротивления, выполняют нажатием клавиши .



Рисунок 2 – Структурная схема определения погрешности измерения электрического сопротивления током + 200 мА и малым током,

где МІС-3 – поверяемый измеритель;
 OD-2-D6b/5W – магазин мер сопротивлений заземления;


Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (2):

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}} \quad (2)$$

где $R_{\text{уст}}$ – значение, установленное на магазине сопротивлений;
 $R_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя.

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

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.


Поверяемый измеритель подключают к OD-2-D6b/5W, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 2), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение R. Включают питание измерителя с помощью клавиши .

На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.4 Приложения А. Измерение сопротивления выполняется автоматически.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (2).

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

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции.

Поверяемый измеритель подключают к магазину, соблюдая правильность подключения (смотри рисунок 3а, 3б), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение R_{iso}. Включают питание измерителя с помощью клавиши .






С помощью клавиши , в соответствии с таблицами А.5, А.6, А.7 Приложения А, устанавливают требуемое значение испытательного напряжения. На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицами А.5, А.6, А.7 Приложения А. Измерения сопротивления выполняют нажатием клавиши  и затем клавиши . В течение всего процесса измерения, на дисплее измерителя присутствует символ , сигнализирующий о наличии напряжения на измерительных зажимах измерителя. По окончании измерения, на дисплее отображается измеренное значение сопротивления и символ  исчезает.



Рисунок 3а – Структурная схема определения погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции (п.п. 1-9 таблиц А.5, А.6, А.7 приложения А),

где МІС-3 – поверяемый измеритель;
 OD-2-W4a – магазин мер сопротивлений электроизоляции.



Рисунок 3б – Структурная схема определения погрешности измерения электрического сопротивления электроизоляции (п.п. 10-12 таблиц А.5, А.6 приложения А; п.п. 10-15 таблицы А.7 приложения А),

где MIC-3 – поверяемый измеритель;

OD-2-W4e – магазин мер сопротивлений электроизоляции.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (2).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.5, А.6, А.7 Приложения А.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

6.2 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

Таблица А.1 – Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении напряжения постоянного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 1 до 600	10	8	12		± 2		
2.		150	143	157		± 7		
3		300	289	311		± 11		
4.		450	434	466		± 16		
5.		550	531	569		± 19		

Таблица А.2 – Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 1 до 600	10	8	12		± 2		
2.		150	143	157		± 7		
3		300	289	311		± 11		
4.		450	434	466		± 16		
5.		550	531	569		± 19		

Таблица А.3 – Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении электрического сопротивления током +200 мА.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0,01 до 19,99	0,50	0,46	0,54		$\pm 0,04$		
2.		10,00	9,77	10,23		$\pm 0,23$		
3.		18,00	17,61	18,39		$\pm 0,39$		
4.	От 20,0 до 199,9	22,0	21,3	22,7		$\pm 0,7$		
5.		100,0	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
6.		190,0	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
7.	От 200 до 399	220	213	227		± 7		
8.		300	291	309		± 9		
9.		380	369	391		± 11		

Таблица А.4 – Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении электрического сопротивления малым током.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0,1 до 199,99	0,5	0,2	0,8		$\pm 0,3$		
2.		100	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
3.		190	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
4.	От 200 до 399	220	216	224		± 12		
5.		300	285	315		± 15		
6.		380	362	398		± 18		

Таблица А.5– Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении электрического сопротивления электроизоляции испытательным напряжением 250 В.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение Ру _{ст}	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
U_N = 250 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	От 250 до 1999	300	283	317		±17		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	От 2,00 до 19,99	3	2,83	3,17		±0,17		
5.		10	9,62	10,38		±0,38		
6.		19	18,35	19,65		±0,65		
7.	От 20,0 до 199,9	30	28,3	31,7		±1,7		
8.		50	47,7	52,3		±2,3		
9.		100	96,2	103,8		±3,8		
10.	От 200 до 1000	300	283	317		±17		
11.		500	477	523		±23		
12.		900	865	935		±35		

Таблица А.6– Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении электрического сопротивления электроизоляции испытательным напряжением 500 В.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение Ру _{ст}	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
U_N = 500 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	От 500 до 1999	700	671	729		±29		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	От 2,00 до 19,99	3	2,83	3,17		±0,17		
5.		10	9,62	10,38		±0,38		
6.		19	18,35	19,65		±0,65		
7.	От 20,0 до 199,9	30	28,3	31,7		±1,7		
8.		50	47,7	52,3		±2,3		
9.		100	96,2	103,8		±3,8		
10.	От 200 до 1999	500	477	523		±23		
11.		1000	962	1038		±38		
12.		1900	1835	1965		±65		

Таблица А.7– Протокол результатов поверки МІС-3 при измерении электрического сопротивления электроизоляции испытательным напряжением 1000 В.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение $R_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
$U_N = 1000 \text{ В}$								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	От 1000 до 1999	1100	1059	1141		± 41		
2.		1500	1447	1553		± 53		
3.		1900	1835	1965		± 65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	От 2,00 до 19,99	3	2,83	3,17		$\pm 0,17$		
5.		10	9,62	10,38		$\pm 0,38$		
6.		19	18,35	19,65		$\pm 0,65$		
7.	От 20,0 до 199,9	30	28,3	31,7		$\pm 1,7$		
8.		50	47,7	52,3		$\pm 2,3$		
9.		100	96,2	103,8		$\pm 3,8$		
10.	От 200 до 1999	500	477	523		± 23		
11.		1000	962	1038		± 38		
12.		1900	1835	1965		± 65		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	От 2,00 до 3,00	2,2	2,05	2,35		$\pm 0,15$		
14.		2,5	2,34	2,66		$\pm 0,16$		
15.		2,8	2,63	2,97		$\pm 0,17$		