

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

«25»



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «СОНЭЛ»

В.В. Ништа

2011 г.



**ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ
ЦЕПЕЙ «ФАЗА-НУЛЬ» и «ФАЗА-ФАЗА» ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ
MZC-200, MZC-201, MZC-202**

Производства фирмы «SONEL S.A.», Польша

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

MZC-200-11 МП

Москва 2011

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.....	6
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.....	6
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи "фаза-нуль".....	6
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи "фаза-фаза".....	7
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	10

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на измерители параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей MZC-200, MZC-201, MZC-202 (далее по тексту – «измерители») и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 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
3.1	Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.	5.3.1	да	да
3.2	Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи "фаза-нуль".	5.3.2	да	да
3.3	Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи "фаза-фаза".	5.3.3	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
5.3.1	<i>Калибратор-вольтметр универсальный В1-28</i>		
	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	$\Delta = \pm(15 \cdot 10^{-4} \cdot U + 150 \text{ мВ})$
5.3.2 5.3.3	<i>Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1</i>		
	Активное сопротивление	От 0,1 до 1 Ом	$\Delta = \pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot R) \text{ Ом}$
		От 1 до 4000 Ом	$\Delta = \pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R) \text{ Ом}$

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.

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;
- частота, Гц 49,5.....50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

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

4.3 Поверку по п. 3.2, 3.3 следует проводить в схеме, подключенной к электрической сети типа TN (по ГОСТ Р 50571), питающейся от трансформатора с номинальной мощностью не менее 400 кВА. Активное сопротивление цепи “фаза-нуль” этой сети не должно превышать 0,7 Ом.

4.4 Определение метрологических характеристик должно проводиться со штатными калиброванными проводами фиксированной длины, из комплекта измерителя. Провод PEN - 1,2 м. Провод L - 1,2 м; 5 м; 10 м или 20 м. Перед выполнением измерений необходимо выбрать соответствующую длину используемого провода L. Текущая длина отображается на дополнительном поле дисплея. После нажатия клавиши  происходит замена текущей длины. Выбор выполняется при каждом последующем нажатии, по круговой последовательности: 1,2 → 5 → 10 → 20 → 1,2 ... (м).

4.5 В качестве элемента питания поверяемого измерителя, необходимо использовать щелочной (алкалиновый) элемент питания 9В типа 6F22. Использование солевого или аккумуляторного элемента питания недопустимо.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого 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 действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору-вольтметру В1-28. (см. рисунок 1). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.1 (для MZC-200), таблицей А.2 (для MZC-201), таблицей А.3 (для MZC-202). Приложения А. Измеритель автоматически измеряет напряжение между измерительными гнездами L и PE/N сразу после включения питания нажатием клавиши ⏻ . По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

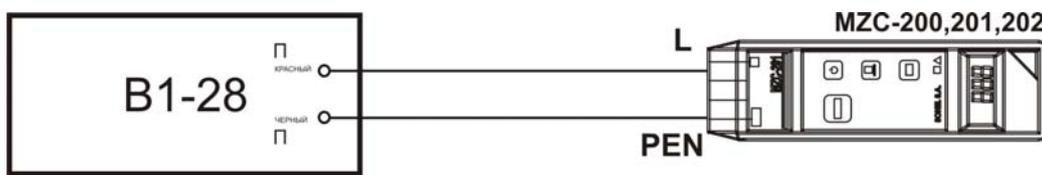


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока,

где MZC-200, 201, 202 – поверяемый измеритель;
 В1-28 - 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 (для MZC-200), таблицы А.2 (для MZC-201), таблицы А.3 (для MZC-202) Приложения А.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи "фаза-нуль".

Поверяемый измеритель подключают к ММС-1, соблюдая правильность подключения (смотри рисунок 2). На ММС-1 устанавливают значение сопротивления – 0 Ом. Включают питание измерителя с помощью клавиши ⏻ . Измеритель автоматически переходит в режим измерения напряжения переменного тока.

Измерения электрического сопротивления петли короткого замыкания, и начального сопротивления магазина ММС-1 – R_0 , выполняют нажатием клавиши START в момент, когда измеритель отображает на дисплее величину напряжения. В зависимости от режима, выбранного клавишей R/I , по окончании процесса измерения, на дисплей выводится результат измерения сопротивления или вычисления силы тока.

По окончании измерения фиксируют полученное значение R_0 . Значение R_0 используется при расчете погрешности по формуле (2).

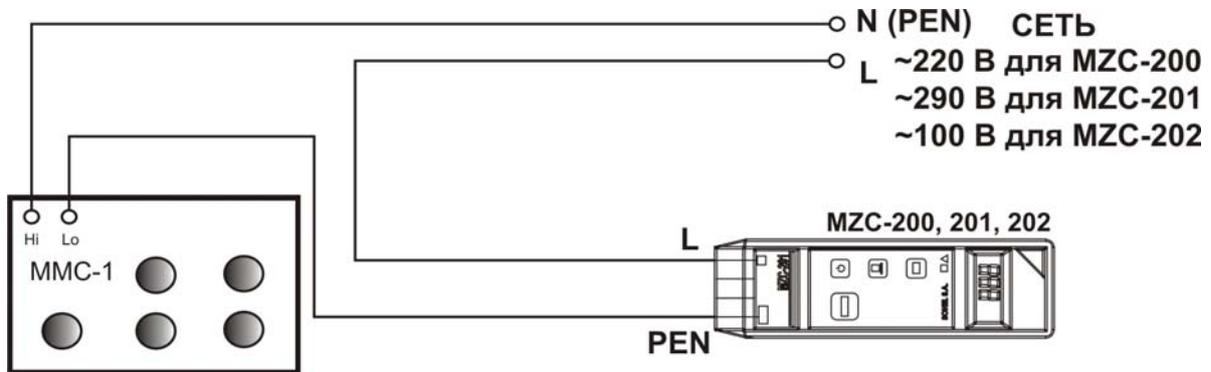


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи «фаза–нуль»

где MZC-200, 201, 202 – поверяемый измеритель;
MMC-1 – магазин электрического сопротивления.

На магазине сопротивлений устанавливают значения сопротивления в точках, в соответствии с таблицей А.4 (для MZC-200, MZC-201); таблицей А.5 (MZC-202) Приложения А. Проводят измерения активного сопротивления.

По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эти же таблицы.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (2):

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}} - R_0 \quad (2)$$

где $R_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя, при измерении активного сопротивления;
 $R_{\text{уст}}$ – значение, установленное на эталонном магазине сопротивлений;
 R_0 – значение электрического сопротивления петли короткого замыкания и начального сопротивления магазина MMC-1.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.4 (для MZC-200, MZC-201); таблицы А.5 (для MZC-202) Приложения А.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи "фаза-фаза".

Поверяемый измеритель подключают к ММС-1, соблюдая правильность подключения (смотри рисунок 3). На ММС-1 устанавливают значение сопротивления – 0 Ом. Включают питание измерителя с помощью клавиши ⏻ . Измеритель автоматически переходит в режим измерения напряжения переменного тока.

Измерения электрического сопротивления петли короткого замыкания, и начального сопротивления магазина ММС-1 – R_0 , выполняют нажатием клавиши START в момент, когда измеритель отображает на дисплее величину напряжения. В зависимости от режима, выбранного клавишей R/I , по окончании процесса измерения, на дисплей выводится результат измерения сопротивления или вычисления силы тока.

По окончании измерения фиксируют полученное значение R_0 . Значение R_0 используется при расчете погрешности по формуле (2).

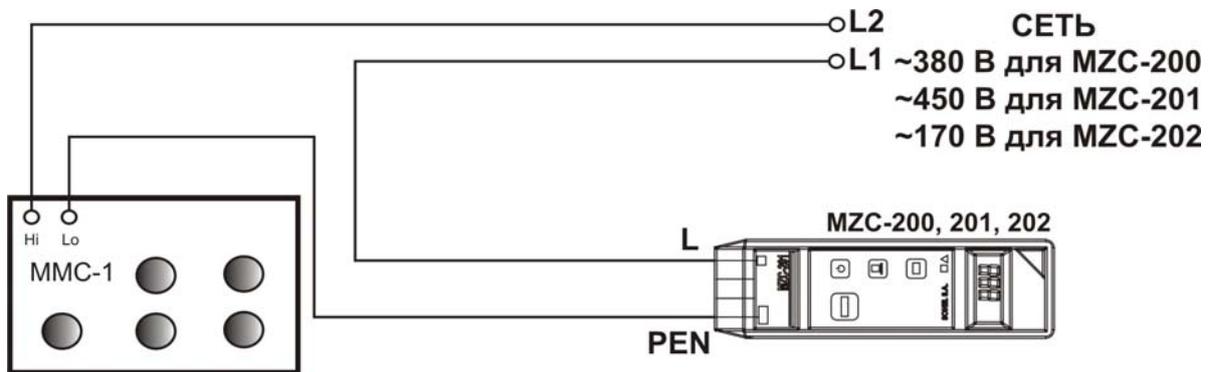


Рисунок 3 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи «фаза-фаза»

где MZC-200, 201, 202 – поверяемый измеритель;
 ММС-1 – магазин электрического сопротивления.

На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.6 (для MZC-200, MZC-201); таблицей А.7 (для MZC-202) Приложения А. Проводят измерения активного сопротивления.

По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эти же таблицы.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (2).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.6 (для MZC-200, MZC-201); таблицы А.7 (для MZC-202) 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 измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении действующего значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц (для MZC-200)

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	
	В	В	В	В	В	В	Соответствует
1.	10	8	12		± 2		
2.	100	96	104		± 4		
3.	220	214	226		± 6		
4.	380	370	390		± 10		
5.	430	419	441		± 11		

Таблица А.2 – Протокол результатов поверки измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении напряжения переменного тока частотой 50 Гц (для MZC-201)

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	
	В	В	В	В	В	В	Соответствует
1.	10	8	12		± 2		
2.	140	135	145		± 5		
3.	290	282	298		± 8		
4.	400	390	410		± 10		
5.	500	488	512		± 12		

Таблица А.3 – Протокол результатов поверки измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении напряжения переменного тока частотой 50 Гц (для MZC-202)

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	
	В	В	В	В	В	В	Соответствует
1.	10	8	12		± 2		
2.	50	47	53		± 3		
3.	100	96	104		± 4		
4.	140	135	145		± 5		
5.	170	165	175		± 5		

Таблица А.4 – Протокол результатов поверки измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении активного сопротивления цепи «фаза-нуль» (для MZC-200, MZC-201)
 Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом.

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины				Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Руст.	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Соответствует
1.	От 0,00 до 9,99	0	0	0,05		$\pm 0,05$		
2.		0,5	0,44	0,56		$\pm 0,06$		
3.		2	1,90	2,10		$\pm 0,10$		
4.		5	4,83	5,18		$\pm 0,18$		
5.	От 10,0 до 99,9	19	18,2	19,8		$\pm 0,8$		
6.		50	48,5	51,6		$\pm 1,6$		
7.	От 100 до 200	100	94	106		± 6		
8.		190	181	199		± 9		

Таблица А.5 – Протокол результатов поверки измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении активного сопротивления цепи «фаза-нуль» (для MZC-202)
 Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом.

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины				Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Руст.	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Соответствует
1.	От 0,00 до 9,99	0	0	0,05		$\pm 0,05$		
2.		0,5	0,44	0,56		$\pm 0,06$		
3.		2	1,90	2,10		$\pm 0,10$		
4.		5	4,83	5,18		$\pm 0,18$		
5.	От 10,0 до 99,9	19	17,8	20,3		$\pm 1,3$		
6.		50	47,2	52,8		$\pm 2,8$		
7.	От 100 до 200	100	87	113		± 13		
8.		190	168	212		± 22		

Таблица А.6 – Протокол результатов поверки измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении активного сопротивления цепи «фаза-фаза» (для MZC-200, MZC-201)
 Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом.

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0,00 до 9,99	0	0	0,05		$\pm 0,05$		
2.		0,5	0,44	0,56		$\pm 0,06$		
3.		2	1,90	2,10		$\pm 0,10$		
4.		5	4,83	5,18		$\pm 0,18$		
5.	От 10,0 до 99,9	19	18,2	19,8		$\pm 0,8$		
6.		50	48,5	51,6		$\pm 1,6$		
7.	От 100 до 200	100	94	106		± 6		
8.		190	181	199		± 9		

Таблица А.7 – Протокол результатов поверки измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей при измерении активного сопротивления цепи «фаза-фаза» (для MZC-202)
 Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом.

Поверяемые точки		Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии	
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0,00 до 9,99	0	0	0,05		$\pm 0,05$		
2.		0,5	0,44	0,56		$\pm 0,06$		
3.		2	1,90	2,10		$\pm 0,10$		
4.		5	4,83	5,18		$\pm 0,18$		
5.	От 10,0 до 99,9	19	17,8	20,3		$\pm 1,3$		
6.		50	47,2	52,8		$\pm 2,8$		
7.	От 100 до 200	100	87	113		± 13		
8.		190	168	212		± 22		