

**Федеральное государственное учреждение  
«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ - МОСКВА»  
(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

---

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

\_\_\_\_\_ А.С. Евдокимов

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2009 г

**Государственная система обеспечения единства измерений  
ИЗМЕРИТЕЛИ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЛИНИИ, КОНТУРА И  
ПАРАМЕТРОВ УЗО МІ 3122  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП - 128/447-2009**

**Москва 2009 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
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 измерений напряжения прикосновения .....	5
6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО .....	6
6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания УЗО .....	7
6.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления контура ...	7
6.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления линии .....	8
6.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока .....	8
6.3.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока .....	9
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	9

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на измерители полного сопротивления линии, контура и параметров УЗО МІ 3122 (далее – измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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
2	3	4	5
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения	6.3.1	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО	6.3.2	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания УЗО	6.3.3	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления контура	6.3.4	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления линии	6.3.5	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	6.3.6	+	+
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	6.3.7	+	+

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

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

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Метрологические и основные технические характеристики средства поверки	
1	2	3	
6.3.1	Магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D	Электрическое сопротивление на выходе	
		0,1 – 11111 Ом	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,005 \cdot R_{\text{вых}})$
6.3.2	Мультиметр 34401А	Измерение силы переменного тока	
		3 А	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,0015 \cdot I_{\text{изм}})$

Окончание таблицы 2

1	2	3		
6.3.3	Калибратор времени отключения УЗО ERS-2	Время отключения УЗО		
		10 – 900 мс	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,005 \cdot t_{\text{воспр.}} + 0,2 \text{ мс})$	
6.3.4	Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1	Электрическое сопротивление на выходе		
6.3.5		0,1 – 40000 Ом	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,001 \cdot R_{\text{вых}})$	
6.3.6 6.3.7	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Напряжение переменного тока на выходе		
		1000 В	от 45 Гц до 1 кГц	$\Delta_{\text{макс}} = \pm 0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вых}}$
		Частота на выходе		
		0,5 Гц – 10 МГц	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (25 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\text{вых}})$	
<u>Примечания</u>				
1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в данной таблице;				
2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.				

### 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.", Словения на измерители полного сопротивления линии, контура и параметров УЗО МІ 3122 и эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные для работы с напряжениями до и выше 1000 В.

### 4 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".

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

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % .....  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) .....  $100 \pm 5$  ( $750 \pm 30$ );
- напряжение питающей сети, В .....  $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц .....  $50 \pm 5$ ;

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 проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
  - не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
  - разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.
- При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 6.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

### 6.3 Определение метрологических характеристик измерителей

#### 6.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения

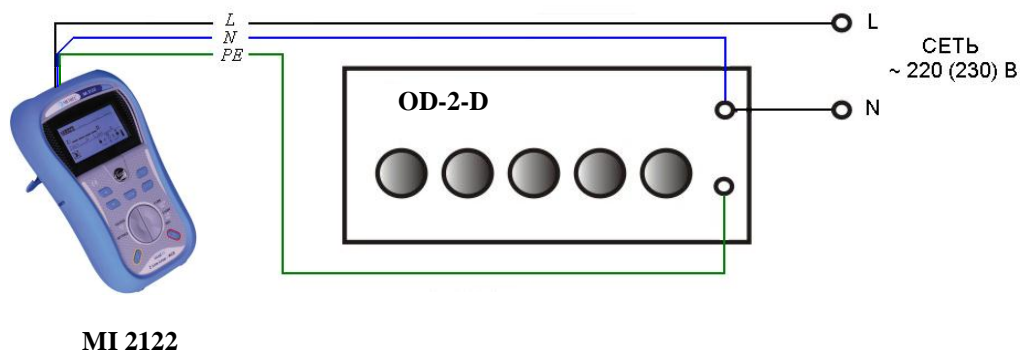
Определение абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения проводят с помощью магазина мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D (далее – магазин OD-2-D) методом прямых измерений в следующей последовательности:

- собрать схему рис. 1;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения напряжения прикосновения;
- в меню поверяемого прибора установить значение номинального дифференциального тока 100 мА, вид тестового тока – синусоидальный с положительной начальной фазой, значение предела напряжения прикосновения – 50 В;
- на магазине установить значения электрического сопротивления 50 Ом, 250 Ом, 500 Ом, 750 Ом, 950 Ом поочередно;
- произвести измерение напряжения прикосновения и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность измерения напряжения прикосновения определить по формуле

$$\Delta = (R_{уст.} \cdot I_{\Delta N}) - U_{изм.}, \quad (1)$$

где  $U_{изм.}$  – значение по показаниям поверяемого измерителя;  
 $I_{\Delta N}$  – установленное значение номинального дифференциального тока;  
 $R_{уст.}$  – значение сопротивления, установленное на магазине OD-2-D.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.



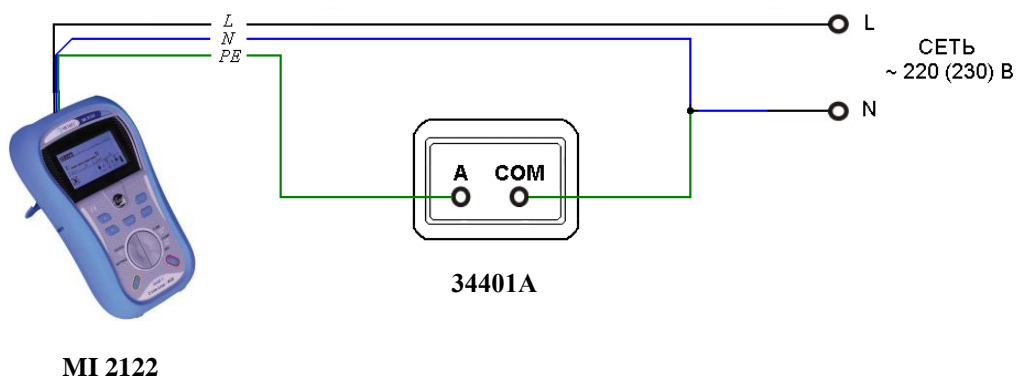
где *MI 2122* – поверяемый измеритель;  
*OD-2-D* – магазин мер сопротивлений проводников  
присоединения к земле и выравнивания потенциалов  
*OD-2-D*.

Рис. 1 – Структурная схема для определения погрешности измерения  
напряжения прикосновения

### 6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО

Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО проводят с помощью мультиметра 34401А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- собрать схему рис. 2;



где *MI 2122* – поверяемый измеритель;  
*34401A* – мультиметр 34401А.

Рис. 2 – Структурная схема для определения погрешности измерения  
действующего значения тока срабатывания УЗО

- на поверяемом измерителе установить режим измерения действующего значения тока срабатывания УЗО;
- в меню поверяемого прибора установить значения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО 10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА поочередно, вид тестового тока – синусоидальный с положительной начальной фазой, значение предела напряжения прикосновения – 50 В;
- на мультиметре 34401А установить режим измерения максимальных значений тока;
- произвести измерения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность измерения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО определить по формуле

$$\Delta = X_{уст.} - X_{изм.}, \quad (2)$$

где  $X_{уст.}$  – значение по показаниям образцового прибора;

$X_{изм.}$  – значение по показаниям поверяемого измерителя.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания УЗО

Определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания УЗО проводят с помощью калибратора времени отключения УЗО ERS-2 методом прямых измерений в следующей последовательности:

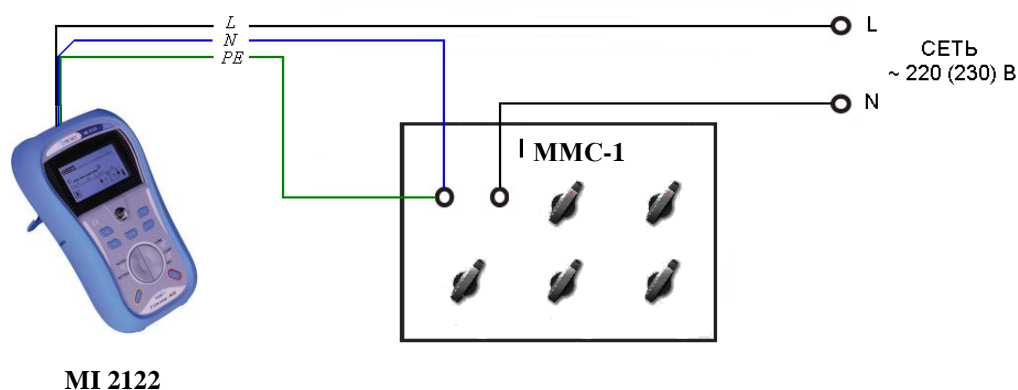
- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения в режиме измерения времени срабатывания УЗО, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора ERS-2;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения времени срабатывания УЗО;
- на калибраторе ERS-2 задать значения времени срабатывания УЗО, соответствующие 10 мс, 20 мс, 40 мс, 180 мс, 490 мс, 900 мс;
- произвести измерения времени срабатывания УЗО и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность измерения времени срабатывания УЗО определить по формуле (2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 6.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления контура

Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления контура проводят с помощью магазина мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- собрать схему рис. 3;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения полного сопротивления контура;
- на магазине ММС-1 установить значения электрического сопротивления, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение полного сопротивления контура и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения полного сопротивления контура определить по формуле (2).



где *MI 2122* – поверяемый измеритель;  
*ММС-1* – магазина мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1.

Рис. 3 – Структурная схема для определения погрешности измерения полного сопротивления контура и линии

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 6.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления линии

Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления линии проводят с помощью магазина мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения в режиме измерения полного сопротивления линии, соединить при помощи измерительных проводов с разъемами магазина ММС-1 согласно рисунку 3 (разъем РЕ измерителя допускается не подключать);
- на поверяемом измерителе установить режим измерения полного сопротивления линии;
- на магазине ММС-1 установить значения электрического сопротивления, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение полного сопротивления линии и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения полного сопротивления линии определить по формуле (2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### 6.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения проводят с помощью калибратора универсального Fluke 5520A (далее - калибратор) методом прямых измерений в следующей последовательности:



- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения в режиме измерения напряжения, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения напряжения;
- на выходе калибратора установить значения напряжения переменного тока частотой 50 Гц, соответствующие 10 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение напряжения переменного тока и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения напряжения определить по формуле (2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

### **6.3.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока**

Определение абсолютной погрешности измерения частоты проводят с помощью калибратора методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения в режиме измерения частоты, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения частоты;
- на выходе калибратора установить значения частоты, соответствующие 50 Гц, 150 Гц, 250 Гц, 320 Гц, 450 Гц
- произвести измерение частоты и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения частоты определить по формуле (2).

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

## **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