

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов



« 15 » *м.с.г.* 2006 г.

“УТВЕРЖДАЮ”  
Генеральный директор  
ООО “СОНЭЛ”



В.В. Ништа

2006 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИКОСНОВЕНИЯ И  
ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ  
MRP-200**

Производства SONEL S.A., ПОЛЬША

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

MRP-200-06 МП

МОСКВА  
2006 г.

**Содержание**

<b>1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.</b>	<b>4</b>
<b>2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.</b>	<b>5</b>
<b>3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>5</b>
<b>4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ</b>	<b>6</b>
<b>5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.</b>	<b>6</b>
5.1 Внешний осмотр.	6
5.2 Опробование.	6
5.3 Определение метрологических характеристик.	8
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.	8
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения тока отключения УЗО	8
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.	9
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.	10
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления.	11
5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи “фаза-нуль”.	12
<b>6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b>	<b>13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)</b>	<b>14</b>

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на измерители напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения типа MRP-200 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал – один год.

### Определения

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК** – действующее значение векторной суммы токов, протекающих в главной цепи устройства защитного отключения.

**УЗО** – контактный коммутационный аппарат, предназначенный включать, проводить и отключать электрические цепи при нормальном состоянии электрической цепи, а также автоматически отключать электрическую цепь в случае, когда значение дифференциального тока достигает заданной величины в определенных условиях.

**ОТКЛЮЧАЮЩИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК** – значение дифференциального тока, вызывающее отключение УЗО при заданных условиях эксплуатации.

**НОМИНАЛЬНЫЙ ОТКЛЮЧАЮЩИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ТОК** – установленное изготовителем значение отключающего дифференциального тока, при котором устройство защитного отключения должно срабатывать при заданных условиях.

**ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ УЗО** – промежуток времени между моментом внезапного появления отключающего дифференциального тока и моментом гашения дуги на всех полюсах УЗО.

**СЕЛЕКТИВНОЕ УЗО (УЗО типа S)** – УЗО, с заранее установленным значением предельного времени неотключения, в течение которого устройство защитного отключения общего применения должно отключить электрическую цепь при наличии в ней тока замыкания на землю.

**НАПРЯЖЕНИЕ ПРИКОСНОВЕНИЯ** – напряжение, появляющееся на теле человека или животного при одновременном прикосновении к двум проводящим частям, находящимся под разными потенциалами, или к одной проводящей части, находящейся под напряжением, и к земле.

**БЕЗОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИКОСНОВЕНИЯ (БЕЗОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)** – самое высокое допустимое значение напряжения прикосновения, которое может долгосрочно сохраняться в определенных условиях окружающей среды без нанесения вреда человеку.

(В зависимости от условий окружающей среды составляет 50, 25 или 12,5 вольт.)

**ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ** – заземление проводящих частей электроустановки здания или проводящих частей здания, выполняемое с целью обеспечения электробезопасности.

**СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА** – отношение напряжения на заземляющем устройстве к электрическому току, стекающему с заземлителя в землю.

**ЦЕПЬ “ФАЗА-НУЛЬ”** – замкнутая электрическая цепь, возникающая в результате электрического соединения с пренебрежимо малым полным сопротивлением двух или более проводящих частей, находящихся под разными потенциалами в нормальном режиме электроустановки здания.

**АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЦЕПИ “ФАЗА-НУЛЬ”** – действительная часть полного сопротивления цепи “фаза-нуль”.

## 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.	<a href="#">Внешний осмотр</a>	5.1	да	да
2.	<a href="#">Опробование</a>	5.2	да	да
3.	<a href="#">Определение метрологических характеристик</a>	5.3	да	да
4.	<a href="#">Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.</a>	5.3.1	да	да
5.	<a href="#">Определение абсолютной погрешности измерения тока отключения УЗО.</a>	5.3.2	да	да
6.	<a href="#">Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.</a>	5.3.3	да	да
7.	<a href="#">Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.</a>	5.3.4	да	да
8.	<a href="#">Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления.</a>	5.3.5	да	да
9.	<a href="#">Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи “фаза-нуль”.</a>	5.3.6	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	<i>Миллиамперметр Э537</i>		
	Сила тока	От 0,1 до 1000 мА	КТ:0,5
5.3.3	<i>Калибратор времени отключения УЗО CZASK v2.0</i>		
	Время отключения УЗО	10, 20, 30, 40 мс	ПГ: $\pm 0,2$ мс
185, 490 мс		ПГ: $\pm 1$ мс	
5.3.4 5.3.5	<i>Магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D</i>		
	Электрическое сопротивление	От 0,1 до 11111 Ом	$\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R) \text{ Ом}$
5.3.6	<i>Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания OD-1-E2</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;
- электропитание - однофазная сеть, В 198...242;
- 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 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

## 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 проверяемый 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.

5.2.1 Проверка правильности автоматического контроля измерительных входов.

Проверку следует проводить при установке кругового переключателя измерителя на функции  $t_A, U_{вх1}$  в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – проверка автоматического контроля подключения входов измерителя..

№ п/п	Напряжение на входах			форма создаваемого тока $I_{\Delta}$	дисплей		
	L	N	PE				Основное поле
1	н.к.	н.к.	н.к.	любой	мигает	—	последний результат или отсутствие символов
2	187...253В	0	0		светит	—	
3	0	187...253В	0			светит	
4	187...253В	н.к.	0			—	
5	н.к.	187...253В	0		—		
6	187...253В	0	н.к.		мигает	—	PE
7	0	187...253В	н.к.				
8	В пунктах 1, 6, 7, нажатие кнопки  не может вызвать начала измерения и измеритель должен генерировать короткий звуковой сигнал						

Где н.к. – не подключён (нет контакта).

Проверка проводится с использованием схемы, показанной на рисунке 1, при этом последовательность операций должна быть следующей:

- включить питание измерителя нажатием клавиши  ;
- проверить выполнение условий п.1 и п.8 таблицы 3;
- подключить входы **L** и **N** к сети, вход **PE** соединить накоротко с входом **N** (см. рисунок 1.А); проверить выполнение условий п.2 таблицы 3;
- подключить входы **N** и **L** к сети, вход **PE** соединить накоротко с входом **L** (см. рисунок 1.Б); проверить выполнение условий п.3 таблицы 3;
- подключить входы **L** и **PE** к сети (см. рисунок 1.В), вход **N** отключен; проверить выполнение условий п.4 таблицы 3;
- подключить входы **N** и **PE** к сети (см. рисунок 1.Г), вход **L** отключен; проверить выполнение условий п.5 таблицы 3;
- подключить входы **L** и **N** к сети, вход **PE** отключен (см. рисунок 1.Д); проверить выполнение условий п.6 и п.8 таблицы 3;
- подключить входы **N** и **L** к сети, вход **PE** отключен (см. рисунок 1.Е); проверить выполнение условий п.7 и п.8 таблицы 3.

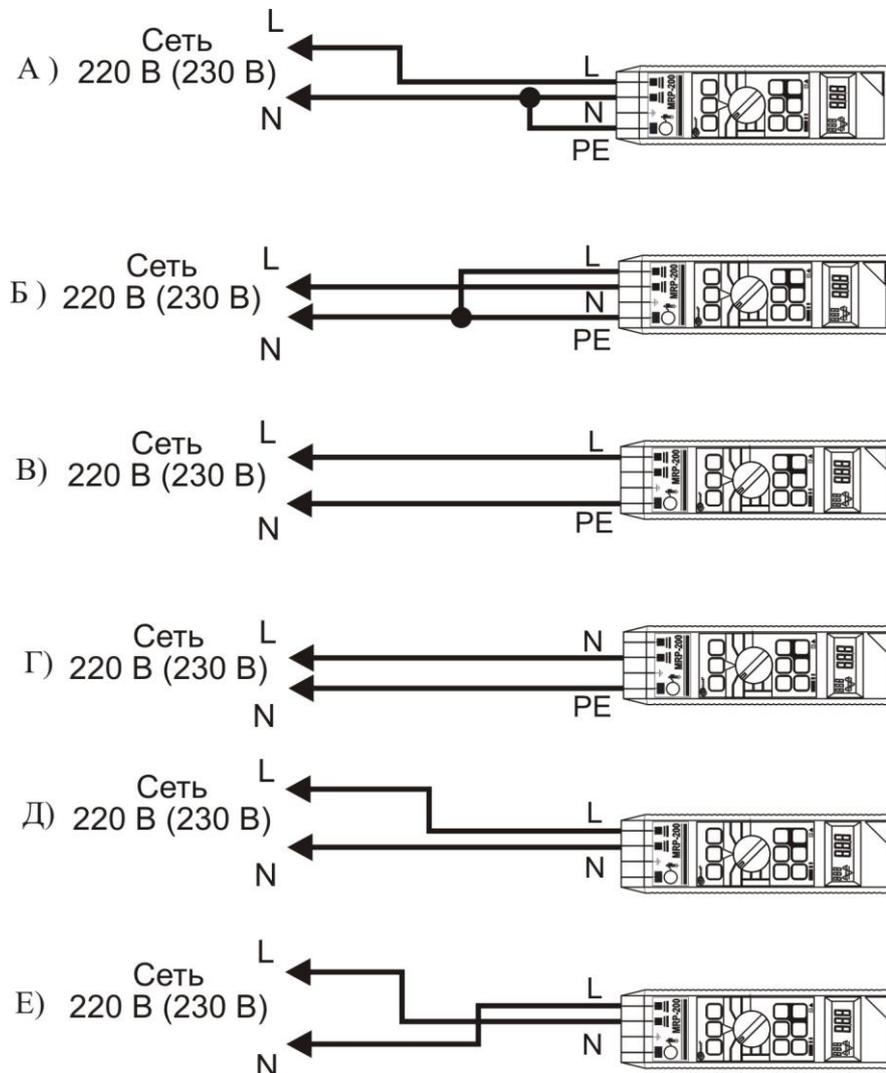


Рисунок 1 – Структурная схема проверки автоматического контроля измерительных входов

Автоматический контроль измерительных входов следует считать правильным, если выполнены все условия Таблицы 3.

### 5.2.2 Проверка правильности работы электрода прикосновения.

Поворотный переключатель измерителя следует установить в позицию  и одним пальцем прикоснуться к электроду прикосновения на нем (круглая металлическая пластина на лицевой панели измерителя). При этом, в случае подключения гнезда РЕ измерителя к фазному проводнику сети, он должен отобразить на дисплее надпись РЕ, а в случае подключения гнезда РЕ к нулевому проводнику сети на дисплее прибора должен быть отображен „0”.

## 5.3 Определение метрологических характеристик.

### 5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока основной частоты.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору В1-28 и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение UL-N (см. рисунок 2). 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 L и N. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

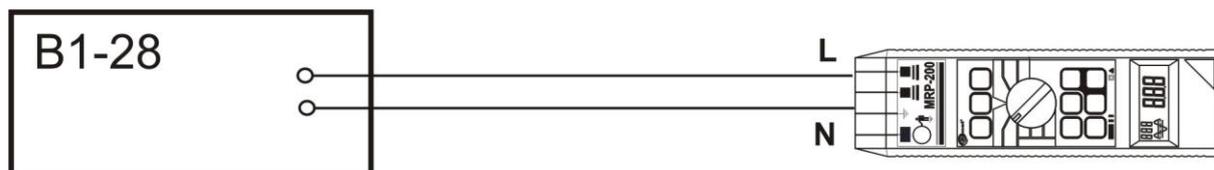


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока

где MRP-200 – 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 тока отключения УЗО

Поверяемый измеритель подключают к миллиамперметру Э537 (см. рисунок 3) и включают сервисный режим работы.

**Запуск сервисного режима:** включить измеритель клавишей , держа в предварительно нажатом состоянии клавишу  выбора вида дифференциального тока, а также клавишу  выбора селективного УЗО. Эти клавиши удерживать в нажатом состоянии до введения измерителя в сервисный режим, т.е. когда на дисплее появится надпись **ESL**.

На поверяемом измерителе устанавливаются:

- безопасный уровень напряжения - 50 В при помощи клавиши ;
- величина номинального дифференциального тока, в соответствии с таблицами А.2, А.3 Приложения А, при помощи клавиши ;
- вид дифференциального тока, в соответствии с таблицами А.2, А.3 Приложения А, при помощи клавиши .

После нажатия клавиши  измеритель в течении 4 секунд генерирует номинальный отключающий дифференциальный ток с выбранной формой и установленным значением. Фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эти же таблицы.

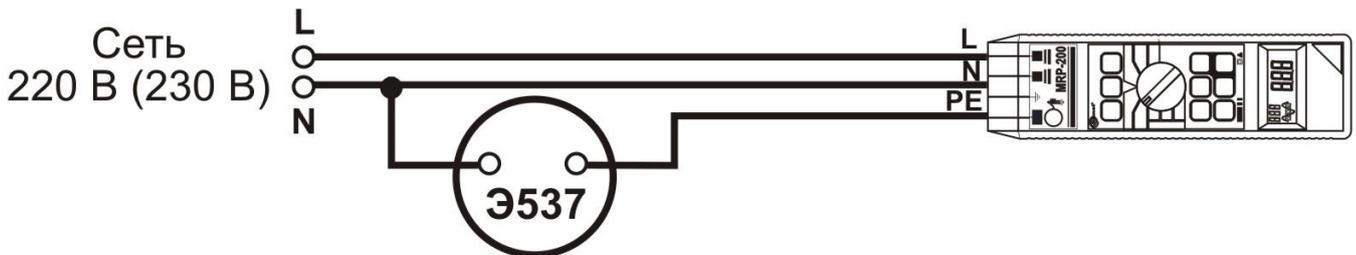


Рисунок 3 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения тока отключения УЗО

где MRP-200 – поверяемый измеритель;  
Э537 – миллиамперметр.

Абсолютную погрешность измерения тока отключения УЗО определяют по формуле (2):

$$\Delta I = I_{\text{изм}} - I_{\text{уст}} \quad (2)$$

где  $I_{\text{уст}}$  – номинальное значение, установленное на измерителе;  
 $I_{\text{изм}}$  – показания миллиамперметра.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А.2, А.3 Приложения А.

### 5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору времени отключения УЗО CZASK v2.0 (см. рисунок 4) и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение  $t_a$ ,  $u_b \times 1$ .

На поверяемом измерителе устанавливаются:

- безопасный уровень напряжения - 50 В при помощи клавиши ;
- величина номинального дифференциального тока – 100 мА, при помощи клавиши ;
- вид дифференциального тока – синусоидальный дифференциальный ток с положительной начальной фазой, при помощи клавиши .

На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.4 Приложения А. После нажатия клавиши , на дисплее появится значение напряжения прикосновения  $U_b$ , при повторном нажатии клавиши  на дисплее высвечивается измеренное значение времени отключения. Для измерения времени отключения с номиналом 490 мс на поверяемом измерителе следует, с помощью клавиши , установить режим измерения селективного УЗО. В этом режиме измерение происходит через 30 с после нажатия клавиши , и в основном поле дисплея производится отсчет от 30 до 0. По окончании измерения фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в таблицу А.4 Приложения А.

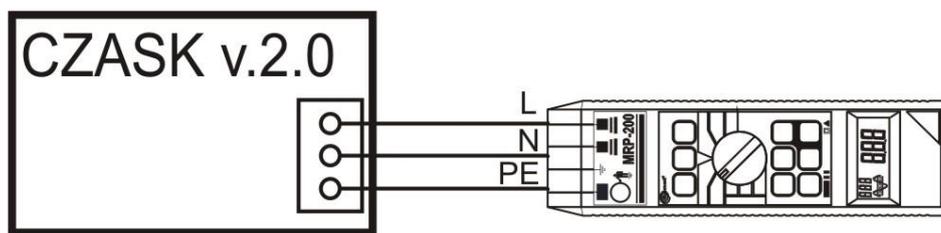


Рисунок 4 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО

где MRP-200 – поверяемый измеритель;  
CZASK v2.0 – калибратор времени отключения УЗО.

Абсолютную погрешность измерения время отключения УЗО определяют по формуле (3):

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{уст}} \quad (3)$$

где  $t_{\text{уст}}$  – номинальное значение

$t_{\text{изм}}$  – показания поверяемого измерителя.

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

### 5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

Поверяемый измеритель подключают к магазину сопротивлений OD-2-D (см. рисунок 5) и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение  $t_a$ ,  $u_b \times 1$ . На магазине OD-2-D устанавливаются значения в соответствии с таблицей А.5. Приложения А.

На поверяемом измерителе устанавливаются:

- безопасный уровень напряжения (50 В) при помощи клавиши  $\uparrow U_c$ ;
- величина номинального дифференциального тока при помощи клавиши  $I_{\Delta n}$ , в соответствии с таблицей А5 приложения А;
- вид дифференциального тока – синусоидальный дифференциальный ток с положительной начальной фазой, при помощи клавиши  $\text{ESC}$ .

Измерения выполняют нажатием клавиши **START**. После каждого измерения необходимо нажатие клавиши  $\text{ESC}$ , чтобы при последующем измерении, поверяемый измеритель мог снова выполнить измерение напряжения прикосновения. Фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

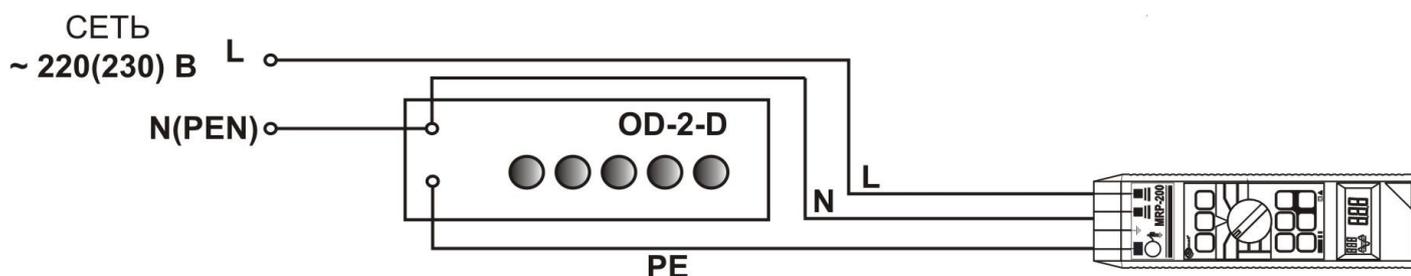


Рисунок 5 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

где MRP-200 – поверяемый измеритель;  
OD-2-D – магазин мер сопротивлений .

Абсолютную погрешность измерения напряжения прикосновения определяют по формуле (4):

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - I_{\text{уст}} * R_{\text{уст}} \quad (4)$$

где  $U_{\text{изм}}$  – показания поверяемого измерителя, при измерении напряжения прикосновения;

$R_{\text{уст}}$  – значение, установленное на эталонном магазине сопротивлений;

$I_{\text{уст}}$  – значение номинального дифференциального тока, установленное на поверяемом измерителе.

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

### 5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления.

Поверяемый измеритель подключают к магазину сопротивлений OD-2-D (см. рисунок 6) и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение **I<sub>a</sub>**, **R<sub>e</sub>**. На магазине OD-2-D устанавливается значение в соответствии с таблицей А.6 Приложения А.

На поверяемом измерителе устанавливаются:

- безопасный уровень напряжения - 50 В при помощи клавиши ;
- величина номинального дифференциального тока, в соответствии с таблицей А.6 Приложения А, при помощи клавиши ;
- вид дифференциального тока – синусоидальный дифференциальный ток с положительной начальной фазой, при помощи клавиши .

Измерения выполняют нажатием клавиши . После каждого измерения необходимо нажатие клавиши , чтобы при повторном измерении, поверяемый измеритель мог снова выполнить измерение сопротивления заземления. Фиксируются показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эту же таблицу.

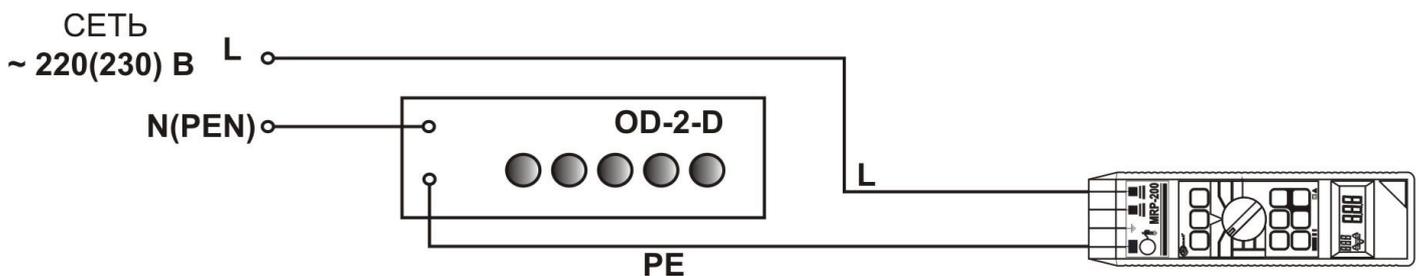


Рисунок 6 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления,

где MRP-200 – поверяемый измеритель;  
OD-2-D – магазин мер сопротивлений.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления заземления определяют по формуле (5):

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}} \quad (5)$$

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

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

### 5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения активного сопротивления цепи «фаза-нуль».

Поверяемый измеритель подключают к OD-1-E2, соблюдая правильность подключения (смотри рисунок 7) и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение  $R_s, I_k$ . На ЛАТРе устанавливают выходное напряжение 220 В, а на OD-1-E2 значение сопротивления – 0 Ом. Включают питание измерителя с помощью клавиши  $\text{⏻}$ . Измеритель автоматически переходит в режим измерения напряжения переменного тока.

Измерения электрического сопротивления обмотки разделительного трансформатора, и начального сопротивления магазина OD-1-E2 –  $R_0$ , выполняют нажатием клавиши  $\text{START}$  в момент, когда измеритель отображает на дисплее величину напряжения. Измеритель производит измерение в течении 10 мс, с измерительным током не более: 1,2 А. С помощью клавиши  $\text{SEL}$  можно переключаться между измеренным значением сопротивления и вычисленным значением силы тока. По окончании измерения фиксируют полученное значение  $R_0$ . Значение  $R_0$  используется при расчете погрешности по формуле (6).

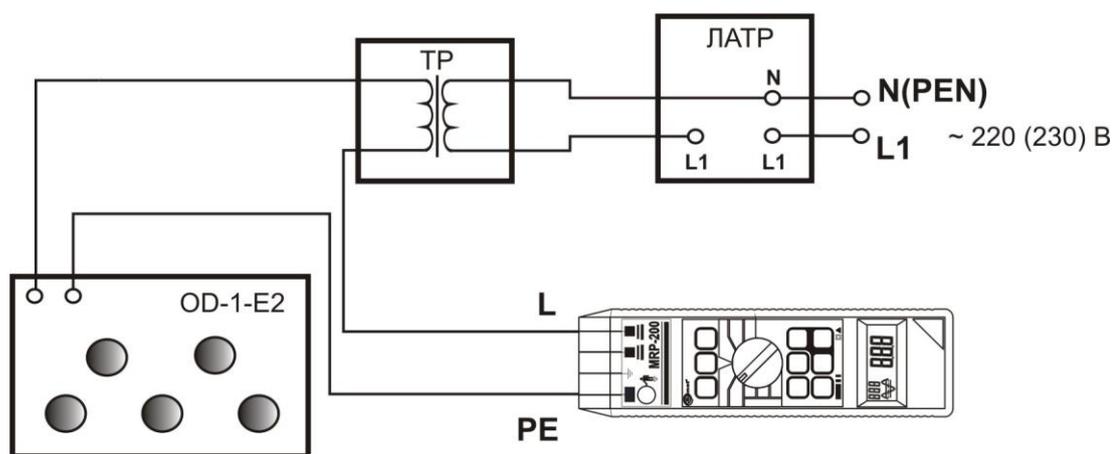


Рисунок 7 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления цепи «фаза-нуль»,

где MRP-200 – поверяемый измеритель;  
 TP – трансформатор разделительный;  
 ЛАТР – лабораторный автотрансформатор;  
 OD-1-E2 – магазин мер сопротивлений петли КЗ.

На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.7 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 (6):

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}} - R_0 \quad (6)$$

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 обмотки разделительного трансформатора и начального сопротивления магазина OD-1-E2.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы 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 MRP-200 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 $\Delta$	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	От 1 В до 250 В	10	8	12		$\pm 2$		
2.		70	67	73		$\pm 3$		
3.		130	127	133		$\pm 3$		
4.		190	186	194		$\pm 4$		
5.		230	226	234		$\pm 4$		

**Таблица А.2 – Протокол результатов поверки MRP-200 при измерении отключающего синусоидального дифференциального тока (начальная фаза - положительная)**

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток MRP-200	Установленное значение I уст	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$	погрешность	Соответствует
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
1.	10	10	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.	30	30	28,5	31,5		$\pm 1,5$		
3.	100	100	95	105		$\pm 5$		
4.	300	300	285	315		$\pm 15$		
5.	500	500	475	525		$\pm 25$		

**Таблица А.3 – Протокол результатов поверки MRP-200 при измерении отключающего постоянного дифференциального тока (полярность - положительная)**

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заклучение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток MRP-200	Установленное значение I уст	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$	погрешность	Соответствует
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
1.	10	20	18,4	21,6		$\pm 1,6$		
2.	30	60	55,2	64,8		$\pm 4,8$		
3.	100	200	184	216		$\pm 16$		
4.	300	600	552	648		$\pm 48$		

Таблица А.4 –Протокол результатов поверки MRP-200 при измерении времени отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$	Погрешность	Соответствует
	мс	мс	мс	мс	мс	мс	мс	
1.	От 0 до 200	10	9	11		$\pm 1$		
2.		20	19	21		$\pm 1$		
3.		30	28	32		$\pm 2$		
4.		40	38	42		$\pm 2$		
5.		185	180	190		$\pm 5$		
6.	От 0 до 500	490	479	501		$\pm 11$		

Таблица А.5 –Протокол результатов поверки MRP-200 при измерении напряжения прикосновения.

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток MRP-200	Установленное значение сопротивления Rуст	Установленное значение напряжения	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$	погрешность	Соответствует
	мА	Ом	В	В	В	В	В	В	
1.	10	500	5	4	6		$\pm 1$		
2.	30	500	15	13	17		$\pm 2$		
3.	100	250	25	23,5	26,5		$\pm 1,5$		
4.	300	120	36	34,1	37,9		$\pm 1,9$		
5.	500	84	42	39,8	44,2		$\pm 2,2$		

Таблица А.6 – Протокол результатов поверки MRP-200 при измерении сопротивления заземления.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток MRP-200	Установленное значение Rуст	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$	погрешность	Соответствует
	мА	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	10	2,50	2,20	2,80		$\pm 0,30$		
2.		4,20	3,73	4,67		$\pm 0,47$		
3.	30	0,83	0,72	0,94		$\pm 0,11$		
4.		1,4	1,23	1,57		$\pm 0,17$		
	мА	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
5.	100	250	236	264		$\pm 14$		
6.		420	399	441		$\pm 21$		
7.	300	83	76	90		$\pm 7$		
8.		140	130	150		$\pm 10$		
9.	500	50	45	55		$\pm 5$		
11.		83	76	90		$\pm 6$		

Таблица А.7–Протокол результатов поверки MRP-200 при измерении активного сопротивления цепи “фаза-нуль”.

Расчеты приведены для  $R_0=0$  Ом.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение Rуст	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$	Погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	От 0,00 до 9,99	0,50	0,27	0,73		$\pm 0,23$		
2.		2,00	1,70	2,30		$\pm 0,30$		
3.		5,00	4,55	5,45		$\pm 0,45$		
4.	От 10,0 до 99,9	19,0	17,7	20,3		$\pm 1,3$		
5.		50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$		
6.	От 100 до 999	100	93	107		$\pm 7$		
7.		190	178	202		$\pm 12$		
8.		500	473	527		$\pm 27$		
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм		
9.	От 1,00 до 1,99	1,00	0,96	1,04		$\pm 0,04$		
11.		1,50	1,45	1,55		$\pm 0,05$		
12.		1,90	1,84	1,96		$\pm 0,06$		