

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

29.07.2009 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

«САМЭЛ»

В.В. Ништа



2009 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ
ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

MPI-525-09 МП

нр. 44170-10

Москва 2009 г.

Содержание

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	6
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
5.1 Внешний осмотр	7
5.2 Опробование	7
5.3 Определение метрологических характеристик	7
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока	7
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока. (Только для MPI-502, MPI-508, MPI-520, MPI-525)	8
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока. (Только для MPI-508, MPI-520 и при наличии измерительных клещей С-3 в комплекте измерителя)	8
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения полной мощности . (Только для MPI-508, MPI-520 и при наличии измерительных клещей С-3 в комплекте измерителя)	9
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи "фаза-нуль"	9
5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи "фаза-фаза"	10
5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник"	11
5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник" без срабатывания УЗО	12
5.3.9 Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО	13
5.3.10 Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО	14
5.3.11 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения прикосновения	15
5.3.11 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока помех	16
5.3.13 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющего устройства. (Только для MPI-520, MPI-525)	16
5.3.14 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников	17
5.3.15 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током	17
5.3.16 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции	18
6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое)	26
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое)	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Рекомендуемое)	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Рекомендуемое)	57

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на измерители параметров электробезопасности электроустановок MPI-502, MPI-505, MPI-508, MPI-520, MPI-525 (далее по тексту – «измерители») и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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	Необходимость проведения				
			MPI-502	MPI-505	MPI-508	MPI-520	MPI-525
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<u>Внешний осмотр.</u>	5.1	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
2	<u>Опробование.</u>	5.2	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3	<u>Определение метрологических характеристик.</u>	5.3	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.1	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения действую- щего значения напряжения пе- ременного тока.</u>	5.3.1	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.2	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения частоты переменного тока.</u>	5.3.2	ДА	НЕТ	ДА	ДА	ДА
3.3	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения действую- щего значения силы переменного тока.</u>	5.3.3	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА	НЕТ
3.4	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения полной мощности.</u>	5.3.4	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА	НЕТ
3.5	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”.</u>	5.3.5	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.6	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-фаза”.</u>	5.3.6	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.7	<u>Определение абсолютной по- грешности измерения полного сопротивления цепи “фаза- защитный проводник”.</u>	5.3.7	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
3.7	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО.</u>	5.3.8	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.8	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.</u>	5.3.9	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.9	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения времени отключения УЗО.</u>	5.3.10	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.10	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения действующего значения напряжения прикосновения.</u>	5.3.11	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.11	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения напряжения переменного тока помех</u>	5.3.12	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА
3.12	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения сопротивления заземляющего устройства.</u>	5.3.13	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА
3.13	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения сопротивления защитных проводников.</u>	5.3.14	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.14	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения электрического сопротивления малым током.</u>	5.3.15	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
3.15	<u>Определение абсолютной по-грешности измерения сопротивления электроизоляции.</u>	5.3.16	НЕТ	ДА	ДА	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	
1	2	3	4	
Калибратор универсальный Fluke 5520A				
5.3.1 – 5.3.4, 5.3.12	Напряжение переменного тока Выход «Normal»	От 3,3 до 32,9999 В От 33 до 329,999 В От 33 до 329,999 В От 330 до 1020 В	45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц	$\Delta = \pm(125 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2400 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(190 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(200 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6000 \text{ мкВ})$ $\Delta = \pm(300 \cdot 10^{-6} \cdot U + 10000 \text{ мкВ})$
	Частота	От 0,01 Гц до 2 МГц	29 мкВ...1025 В	$\Delta = \pm(2.5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 5 \text{ мкГц})$
	Сила переменного тока Выход «Aux»	От 0,33 до 3,2999 мА От 3,3 до 32,9999 мА От 33 до 329,999 мА От 0,33 до 2,99999 А От 3 до 10,9999 А От 11 до 20,4999 А	45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...1 кГц 45 Гц...100 Гц 45 Гц...100 Гц	$\Delta = \pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I + 15 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I + 20 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I + 100 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I + 2000 \text{ мкА})$ $\Delta = \pm(0,12 \cdot 10^{-2} \cdot I + 5000 \text{ мкА})$
		<i>Токоизмерительная катушка из комплекта ЗИП к FLUKE 5520A FLUKE 5500A/COIL</i>		
		1. Кол-во витков $\omega=50$. Коэффициент трансформации $K_{tr}=50$. Кл.т. 0,01. $I_{вх,max}=20 \text{ А}$, $I_{вых,max}=1000 \text{ А}$		
		Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания MMC-1		
	Активное сопротивление	От 0,1 Ом до 1 Ом От 1 Ом до 4000 Ом		$\Delta = \pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $\Delta = \pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R)$
	Катушки индуктивности силовой цепи эталонные LN-1			
5.3.5 – 5.3.8	Индуктивность	1,1 мГн 2,2 мГн		$\Pi\Gamma 0,05\% R_0 \leq 70 \text{ мОм}$ $\Pi\Gamma 0,05\% R_0 \leq 100 \text{ мОм}$
	Мультиметр цифровой Fluke 83-V			
5.3.9	Сила переменного и постоянного тока	0 – 10 А		$\Delta_{\max} = \pm (0,01 \times I_{изм})$
	Калибратор времени отключения УЗО ERS-2			
5.3.10	Время отключения УЗО	От 10 мс до 1000 Мс		$\Delta = \pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot t + 0,2 \text{ мс})$
	Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b / 5w			
5.3.11, 5.3.13 – 5.3.15	Электрическое сопротивление	От 0,1 Ом до 111,1 кОм		$\Delta = \pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$
	Калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т			
5.3.16	Электрическое сопротивление	От 100 кОм до 5 ТОм		$\Delta = \pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R)$ $U_{\max} = 5 \text{ кВ}$

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 наконечниках измерительных проводов поверяемого измерителя появляется опасное напряжение до 2,5 кВ.

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;
• электропитание - трехфазная сеть, В	342...418;
• 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. 5.3.5 – 5.3.8 следует проводить в схеме, подключенной к электрической сети типа TN (по ГОСТ Р 50571), питающейся от трансформатора с номинальной мощностью не менее 400 кВА. Полное сопротивление цепи "фаза-нуль" этой сети не должно превышать 0,7 Ом.

4.4 Перед определением метрологических характеристик необходимо произвести калибровку измерительных клещей С-3 в соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый измеритель. (Только для MPI-508, MPI-520, и только при наличии измерительных клещей в комплекте измерителя.)

4.5 Перед определением метрологических характеристик необходимо провести компенсацию измерительных проводников в соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый измеритель.

4.6 В качестве элементов питания поверяемого измерителя, необходимо использовать щелочные (алкалиновые) элементы питания 1,5 В типа LR6 (для MPI-502, MPI-505) или штатные аккумуляторы (для MPI-508, MPI-520, MPI-525). Использование солевых элементов питания недопустимо.

4.7 Определение метрологических характеристик должно производиться со штатными калиброванными проводами из комплекта измерителя.

4.8 При проведении поверки по пункту 5.3.15, 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 калибратора сопротивлений не должны быть загрязнены. Необходимо добиться прочного соединения наконечников измерительных зондов поверяемого измерителя и разъемов калибратора 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 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 FLUKE 5520A (см. рисунок 1). На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U,f (MPI-502); U,I,S (MPI-508,520); U_L-N (MPI-505, MPI-525). Включают питание измерителя с помощью клавиши . На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.1 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.1 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.1 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.1 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.1 Приложения Д для MPI-525. Измеритель производит измерение напряжения переменного тока автоматически после включения питания. Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносится в эти же таблицы.

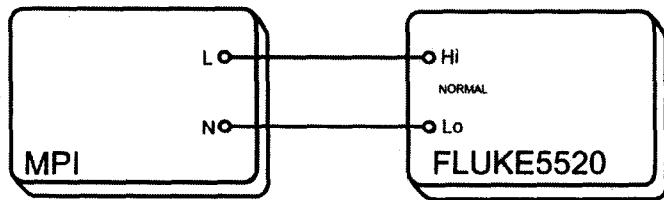


Рисунок 1 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения и частоты переменного тока.

где MPI – поверяемый измеритель,

FLUKE 5520 – калибратор универсальный.

Абсолютную погрешность измерения напряжения определяют по формуле (1):

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

где $X_{\text{уст}}$ – показания калибратора;

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

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.1 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.1 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.1 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.1 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.1 Приложения Д для MPI-525.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока. (Только для MPI-502, MPI-508, MPI-520, MPI-525).

Поверяемый измеритель подключают к калибратору FLUKE 5520A (см. рисунок 1). На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U,f (MPI-502); U,I,S (MPI-508, MPI-520); U_L-N (MPI-525). На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.2 Приложения А для MPI-502; таблицей В.2 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.2 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.2 Приложения Д для MPI-525. Измеритель производит измерение частоты автоматически после включения питания нажатием на клавишу . Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения частоты помех определяют по формуле (1):

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.2 Приложения А для MPI-502; таблицы В.2 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.2 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.2 Приложения Д для MPI-525.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока. (Только для MPI-508, MPI-520 и при наличии измерительных клещей С-3 в комплекте измерителя.)

Поверяемый измеритель подключают к токоизмерительной катушке FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A (см. рисунок 2), устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U,I,S. На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей В.3 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.3 Приложения Г для MPI-520. Кнопка «Comp» на калибраторе должна быть в положении «ON». Измеритель производит измерение силы тока автоматически после включения питания нажатием на клавишу . Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносят в эти же таблицы.

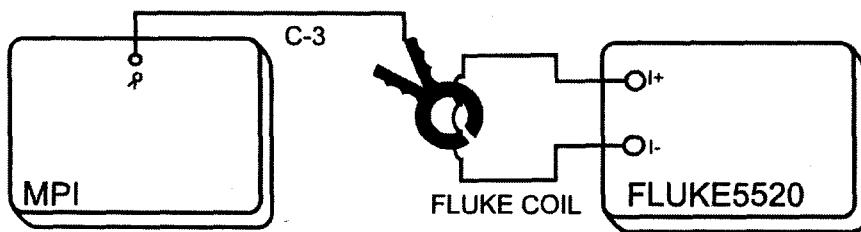


Рисунок 2 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения силы переменного тока,

где MPI – поверяемый измеритель,
FLUKE 5520 – калибратор универсальный.

Абсолютную погрешность измерения силы переменного тока определяют по формуле (1):

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы В.3 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.3 Приложения Г для MPI-520.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения полной мощности . (Только для MPI-508, MPI-520 и при наличии измерительных клещей С-3 в комплекте измерителя.)

Поверяемый измеритель подключают к токоизмерительной катушке FLUKE 5500A/COIL из комплекта ЗИП к калибратору FLUKE 5520A (см. рисунок 3), устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение U,I,S. На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей В.4 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.4 Приложения Г для MPI-520. Кнопка «Comp» на калибраторе должна быть в положении «ON». Измеритель производит измерение мощности автоматически после включения питания нажатием на клавишу . Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносят в эти же таблицы.

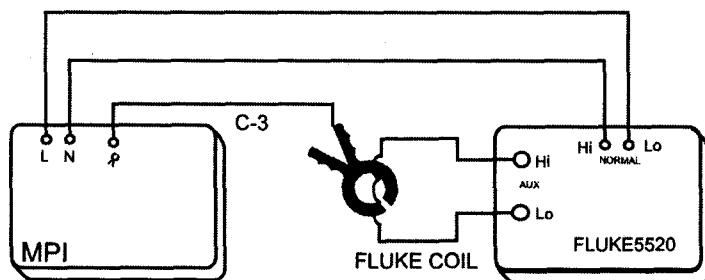


Рисунок 3 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения полной мощности,

где MPI – поверяемый измеритель,
FLUKE 5520 – калибратор универсальный.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы В.4 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.4 Приложения Г для MPI-520.

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”.

Поверяемый измеритель подключают к MMC-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 4), но катушки индуктивности LN-1 в схему не включают. На MMC-1 устанавливают значение сопротивления – 0 Ом. На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение Z_{L-N} . Проводят измерение значений активного (R_0) сопротивления петли короткого замыкания и начального сопротивления магазина MMC-1 , а также реактивного (X_0) электрического сопротивления цепи, нажатием клавиши в момент присутствия на дисплее значения напряжения. Значения R_0 , X_0 используется при расчете погрешности по формулам (2), (3).

Добавляют в схему катушки LN-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 4). На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.3 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.2 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.5 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.5 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.3 Приложения Д для MPI-525. Проводят измерения полного сопротивления.

В каждой точке проводят по три измерения сопротивления, при необходимости отбрасывая значение существенно отличающееся от остальных. За результат измерения принимается среднее из трех значений.

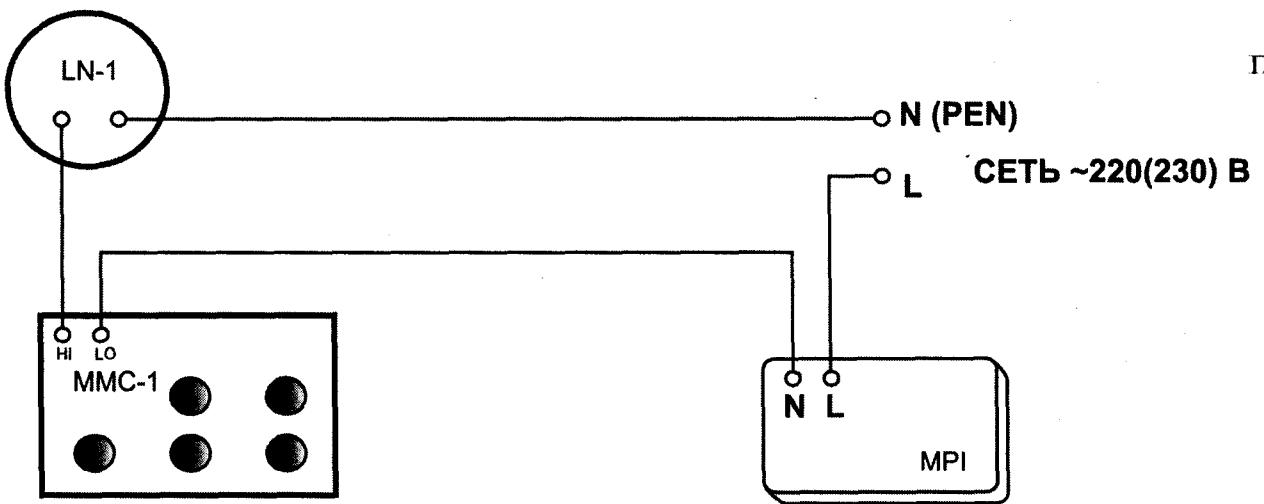


Рисунок 4 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-нуль”,
где MPI – поверяемый измеритель,
MMC-1 – магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания;
LN-1 – катушка индуктивности силовой цепи эталонная.

Абсолютную погрешность измерения полного сопротивления определяют по формулам (2),(3):

$$\Delta Z = Z_{изм} - \sqrt{(R_{ycm} + R_0)^2 + (X_{ycm} + X_0)^2} \quad (2)$$

$$X_{ycm} = 2 * \pi * f * L \quad (3)$$

где $Z_{изм}$ – показания поверяемого измерителя при измерении полного сопротивления;
 $R_{уст}$ – значение, установленное на MMC-1;
 R_0 – значение активного сопротивления петли короткого замыкания и начального сопротивления магазина MMC-1;
 X_0 – значение реактивного сопротивления петли короткого замыкания;
 $X_{уст}$ – реактивное сопротивление катушки индуктивности LN-1 [Ом];
 f – номинальное значение частоты электросети [Гц];
 L – номинальное значение индуктивности LN-1 [Гн];
 $\pi = 3,14$.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.3 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.2 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.5 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.5 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.3 Приложения Д для MPI-525.

5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-фаза”.

Поверяемый измеритель подключают к MMC-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 5), но катушки индуктивности LN-1 в схему не включают. На MMC-1 устанавливают значение сопротивления – 0 Ом. На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение Z_{L-L} . Проводят измерение значений активного (R_0) сопротивления петли короткого замыкания и начального сопротивления магазина MMC-1, а также реактивного (X_0) электрического сопротивления цепи, нажатием клавиши START в момент присутствия на дисплее значения напряжения. Значения R_0 , X_0 используется при расчете погрешности по формулам (2), (3).

Добавляют в схему катушки LN-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 5). На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.4 Прило-

жения А для MPI-502; таблицей Б.3 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.6 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.6 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.4 Приложения Д для MPI-525. Проводят измерения полного сопротивления.

В каждой точке проводят по три измерения сопротивления, при необходимости отбрасывая значение существенно отличающееся от остальных. За результат измерения принимается среднее из трех значений.

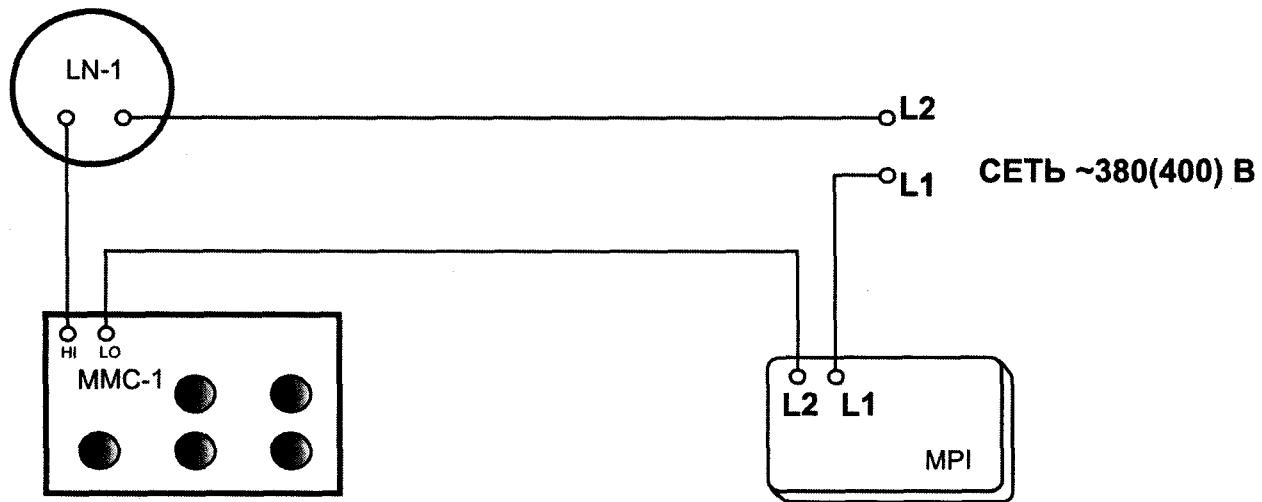


Рисунок 5 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи "фаза-фаза",

где MPI – поверяемый измеритель,

MMC-1 – магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания;

LN-1 – катушка индуктивности силовой цепи эталонная.

Абсолютную погрешность измерения полного сопротивления определяют по формулам (2),(3).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.4 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.3 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.6 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.6 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.4 Приложения Д для MPI-525.

5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник".

Поверяемый измеритель подключают к MMC-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 6), но катушки индуктивности LN-1 в схему не включают. На MMC-1 устанавливают значение сопротивления – 0 Ом. На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение Z_{L-PE} . Проводят измерение значений активного (R_0) сопротивления петли короткого замыкания и начального сопротивления магазина MMC-1, а также реактивного (X_0) электрического сопротивления цепи, нажатием клавиши **START** в момент присутствия на дисплее значения напряжения. Значения R_0 , X_0 используется при расчете погрешности по формулам (2), (3).

Добавляют в схему катушки LN-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 6). На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей таблицей А.5 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.4 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.7 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.7 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.5 Приложения Д для MPI-525. Проводят измерения полного сопротивления.

В каждой точке проводят по три измерения сопротивления, при необходимости отбрасывая значение существенно отличающееся от остальных. За результат измерения принимается среднее из трех значений.

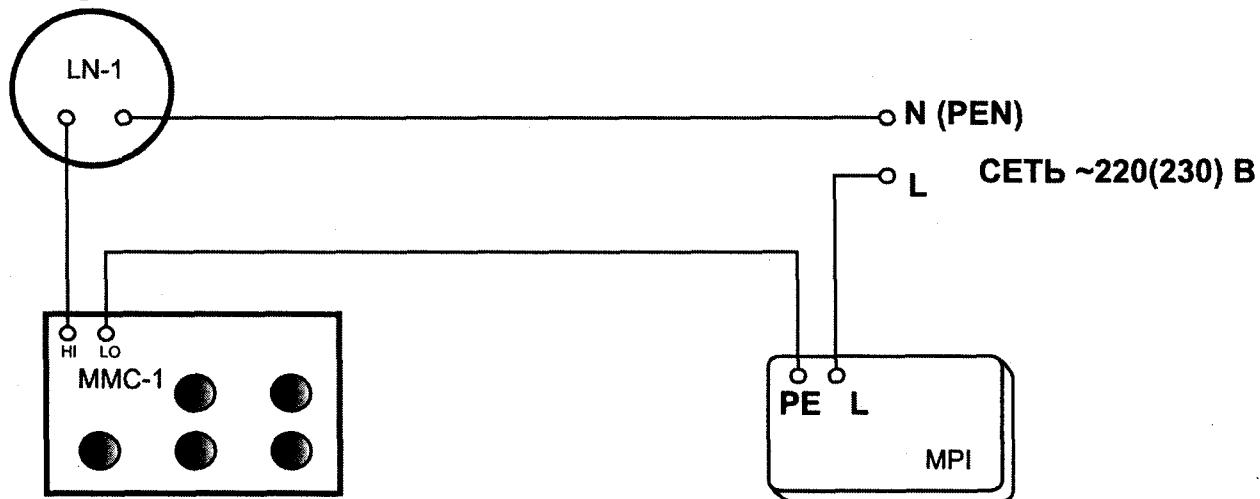


Рисунок 6 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник”,
где MPI – поверяемый измеритель,
MMC-1 – магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания;
LN-1 – катушка индуктивности силовой цепи эталонная.

Абсолютную погрешность измерения полного сопротивления определяют по формулам (2),(3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.5 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.4 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.7 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.7 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.5 Приложения Д для MPI-525.

5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник” без срабатывания УЗО.

Поверяемый измеритель подключают к MMC-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 7), но катушки индуктивности LN-1 в схему не включают. На MMC-1 устанавливают значение сопротивления – 0 Ом. На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение Z_{L-PB} RCD. Проводят измерение значений активного (R_0) сопротивления петли короткого замыкания и начального сопротивления магазина MMC-1, а

также реактивного (X_0) электрического сопротивления цепи, нажатием клавиши **START** в момент присутствия на дисплее значения напряжения. Значения R_0 , X_0 используется при расчете погрешности по формулам (2), (3).

Добавляют в схему катушки LN-1, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 7). На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей таблицей А.6 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.5 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.8 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.8 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.6 Приложения Д для MPI-525. Проводят измерения полного сопротивления.

В каждой точке проводят по три измерения сопротивления, при необходимости отбрасывая значение существенно отличающееся от остальных. За результат измерения принимается среднее из трех значений.

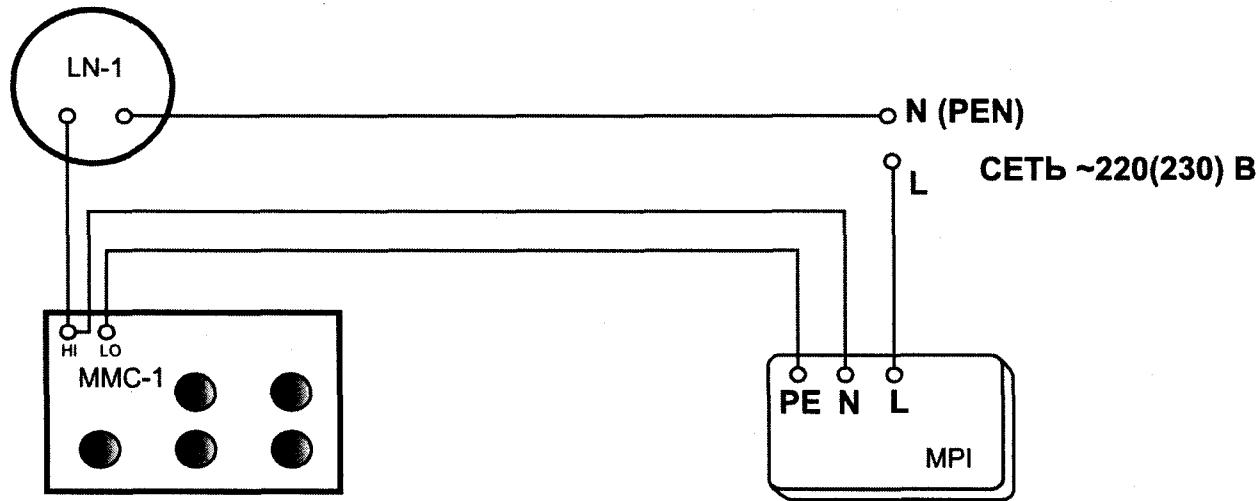


Рисунок 7 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения полного сопротивления цепи “фаза-защитный проводник”,
где MPI – поверяемый измеритель,
MMC-1 – магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания;
LN-1 – катушка индуктивности силовой цепи эталонная.

Абсолютную погрешность измерения полного сопротивления определяют по формулам (2),(3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.6 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.5 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.8 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.8 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.6 Приложения Д для MPI-525.

5.3.9 Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.

Поверяемый измеритель подключают к мультиметру FLUKE 83-V (см. рисунок 8), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение I_A .

На поверяемом измерителе устанавливаются:

- безопасный уровень напряжения - 50 В;

- вид и величина номинального дифференциального тока, в соответствии с таблицей А.7 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.6 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.9 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.9 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.7 Приложения Д для MPI-525.

На мультиметре FLUKE устанавливается режим измерений максимальных значений тока.

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

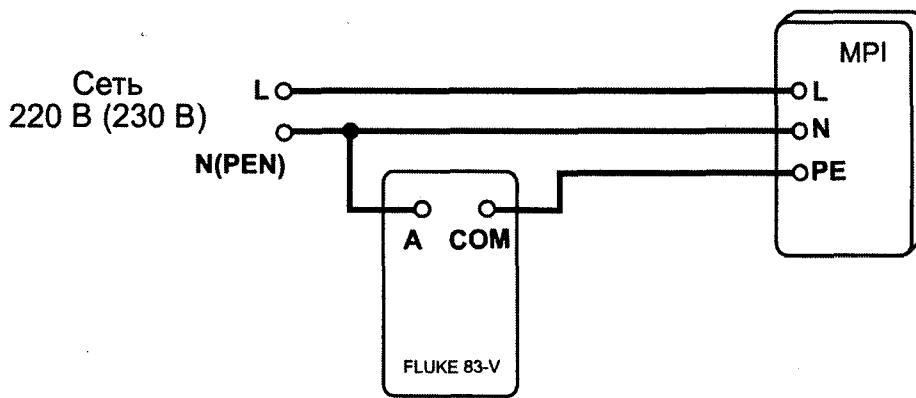


Рисунок 8 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения дифференциального тока отключения УЗО

где MPI – поверяемый измеритель;
FLUKE 83-V – мультиметр.

Абсолютную погрешность измерения силы тока определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.7 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.6 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.9 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.9 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.7 Приложения Д для MPI-525.

5.3.10 Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемый измеритель подключают к ERS-2, соблюдая правильность подключения (смотри рисунок 9), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение t_A \square .

В меню поверяемого измерителя устанавливается:

безопасный уровень напряжения – 50 В;
величина номинального дифференциального тока – 100 мА;
вид тока – синусоидальный с положительной начальной фазой.

На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.8 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.7 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.10 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.10 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.8 Приложения Д для MPI-525. Измерения времени отключения УЗО выполняют нажатием клавиши **START** в момент присутствия на дисплее значения напряжения и надписи “ГОТОВО”.

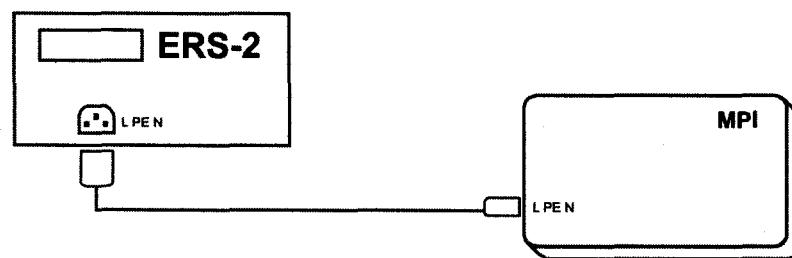


Рисунок 9 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО,

где MPI – поверяемый измеритель;
ERS-2 – калибратор времени отключения УЗО.

Абсолютную погрешность измерения времени отключения УЗО определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.8 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.7 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.10 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.10 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.8 Приложения Д для MPI-525.

5.3.11 Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения прикосновения.

Поверяемый измеритель подключают к OD-2-D6b/5w, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 10), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение IA.

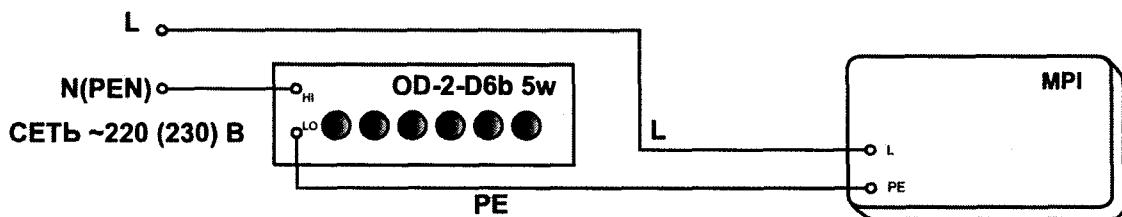
В меню поверяемого измерителя устанавливается:

безопасное напряжение прикосновения – 50 В;

вид тока – синусоидальный с положительной начальной фазой;

режим – измерение U_B .

На магазине сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей А.9 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.8 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.11 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.11 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.9 Приложения Д для MPI-525. Измерения напряжения прикосновения выполняют нажатием клавиши **START** в момент присутствия на дисплее значения напряжения и надписи “ГОТОВО”.



Абсолютную погрешность измерения времени отключения УЗО определяют по формуле (4).

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

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

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

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

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.9 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.8 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.11 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.11 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.9 Приложения Д для MPI-525.

5.3.11 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока помех.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору FLUKE 5520A (см. рисунок 11). На поверяемом измерителе устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение R_E . На калибраторе устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей Г.12 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.10 Приложения Д для MPI-525. Измеритель производит измерение напряжения переменного тока помех автоматически после включения питания. Фиксируют показания поверяемого измерителя из верхней части дисплея, и результат заносится в эти же таблицы.

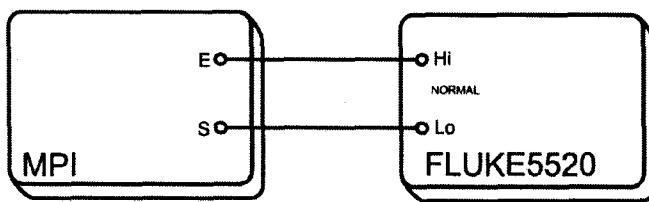


Рисунок 11 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения переменных помех.

где MPI – поверяемый измеритель,
FLUKE 5520 – калибратор универсальный.

Абсолютную погрешность измерения времени отключения УЗО определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы Г.12 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.10 Приложения Д для MPI-525.

5.3.13 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющего устройства. (Только для MPI-520, MPI-525).

Поверяемый измеритель подключают к магазину мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W (см. рисунок 12), устанавливают поворотный переключатель режимов работы в R_E . На магазине OD-2-D6b/5W устанавливают значения сопротивления в соответствии таблицей Г.13 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.11 Приложения Д для MPI-525. Выполнение измерений производят нажатием клавиши **START**. Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносят в эти же таблицы.

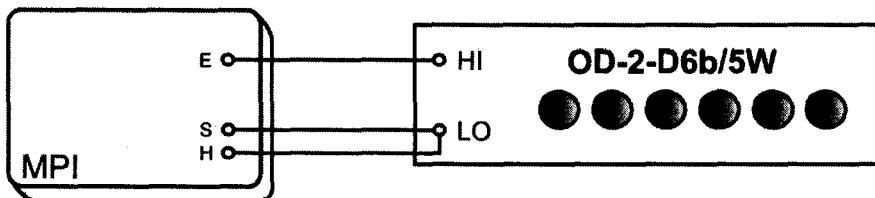


Рисунок 12 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющего устройства,

где MPI – поверяемый измеритель,
OD-2-D6b/5w – магазин мер сопротивлений заземления.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (5):

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

где $R_{\text{уст}}$ – значение установленное на магазине сопротивлений;
 $R_{\text{изм}}$ – показания поверяемого измерителя;
 $R_{\text{пр}} = 0,026$ [Ом] – сопротивление штатного провода 1,2 м из комплекта измерителя.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы Г.13 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.11 Приложения Д для MPI-525.

5.3.14 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

Поверяемый измеритель подключают к магазину мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5w (см. рисунок 13), устанавливают поворотный переключатель режимов работы в $R_{\pm 200\text{mA}}$. На магазине OD-2-D6b/5w устанавливают значения сопротивления в соответствии с таблицей А.10 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.9 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.12 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.14 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.12 Приложения Д для MPI-525. Выполнение измерений производят нажатием клавиши **START**. Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносят в эти же таблицы.

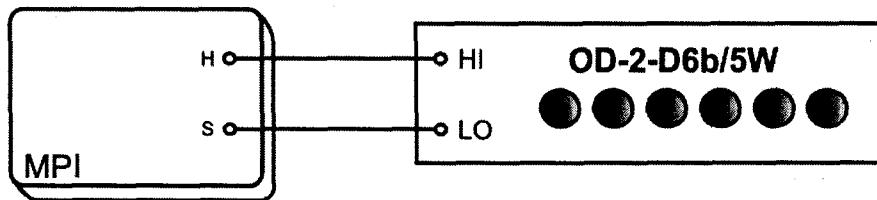


Рисунок 13 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников и электрического сопротивления малым током,
где MPI – поверяемый измеритель,
OD-2-D6b/5w – магазин мер сопротивлений заземления.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (1):

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.10 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.9 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.12 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.14 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.12 Приложения Д для MPI-525.

5.3.15 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.

Поверяемый измеритель подключают к магазину мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5w (см. рисунок 13), устанавливают поворотный переключатель режимов работы в R_X . На магазине OD-2-D6b/5w устанавливают значения сопротивления в соответствии с таблицей А.11 Приложения А для MPI-502; таблицей Б.10 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.13 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.15 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.13 Приложения Д

для MPI-525. Выполнение измерений производят нажатием клавиши . Фиксируют показания поверяемого измерителя, и результат заносят в эти же таблицы.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (1):

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А.11 Приложения А для MPI-502, таблицы Б.10 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.13 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.15 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.13 Приложения Д для MPI-525.

5.3.16 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемый измеритель подключают к калибратору сопротивлений, соблюдая правильность подключения (см. рисунок 14), и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение R_{ISO} .

На калибраторе сопротивлений устанавливают значения в точках, в соответствии с таблицей Б.11 Приложения Б для MPI-505; таблицей В.14 Приложения В для MPI-508; таблицей Г.16 Приложения Г для MPI-520; таблицей Д.14 Приложения Д для MPI-525. Измерения сопротивления выполняют нажатием и удерживанием клавиши . С отпусканием клавиши  измерение прерывается.

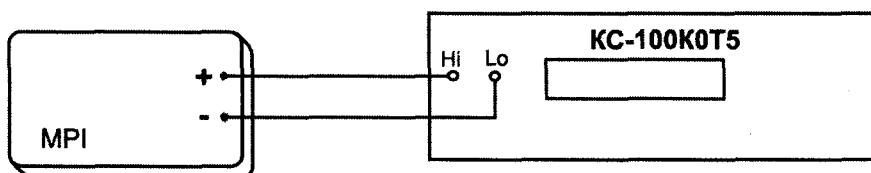


Рисунок 14 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции,

где MPI – поверяемый измеритель;

KC-100K5T – калибратор электрического сопротивления.

Абсолютную погрешность измерения сопротивления определяют по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы Б.11 Приложения Б для MPI-505; таблицы В.14 Приложения В для MPI-508; таблицы Г.16 Приложения Г для MPI-520; таблицы Д.14 Приложения Д для MPI-525.

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)

Протокол результатов поверки измерителя параметров электробезопасности электроустановок MPI-502

Таблица А.1 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	B	B	B	B	B	B	B	
1.	0..299,9 50 Гц	5,0	4,3	5,7		$\pm 0,7$		
2.		150,0	146,4	153,6		$\pm 3,6$		
3.		295,0	288,5	301,5		$\pm 6,5$		
4.	300..500 50 Гц	310	302	318		± 8		
5.		450	439	461		± 11		
6.		480	468	492		± 12		

Таблица А.2 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	фуст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	45,0..65,0 50 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
2.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
3.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		
4.	45,0..65,0 250 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
5.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
6.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		
7.	45,0..65,0 500 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
8.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
9.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		

Таблица А.3 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-нуль". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00		X ₀ = 0,00		Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует			
		мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Соответствует			
1.				0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$				
2.				2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$				
3.				10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$				
4.				15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$				
5.				50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$				
6.				100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$				
7.				150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$				
8.				500	500	472	528		± 28				
9.				1000	1000	947	1053		± 53				
10.				1900	1900	1802	1998		± 98				
11.				0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$				
12.				2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$				
13.				10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$				
14.				15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$				
15.				50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$				
16.				100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$				
17.				150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$				
18.				500	500	472	528		± 28				
19.				1000	1000	947	1053		± 53				
20.				1900	1900	1802	1998		± 98				

Таблица А.4 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-фаза". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

		$R_0=$	0,00	$X_0=$	0,00						
Поверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$			
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
8.			500	500	472	528		± 28			
9.		200..1999	1000	1000	947	1053		± 53			
10.			1900	1900	1802	1998		± 98			
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$			
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$			
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
18.			500	500	472	528		± 28			
19.		200..1999	1000	1000	947	1053		± 53			
20.			1900	1900	1802	1998		± 98			

Таблица А.5 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

		$R_0=$	0,00	$X_0=$	0,00						
Поверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допус- каемой погреш- ности Δ	погреш- ность	Соответствует	
		мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	1,1	0.19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		±0,06			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		±0,13			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		±0,53			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		±0,78			
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8			
8.		200..1999	500	500	472	528		±28			
9.			1000	1000	947	1053		±53			
10.			1900	1900	1802	1998		±98			
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		±0,07			
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		±0,14			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		±0,53			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		±0,78			
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8			
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8			
18.		200..1999	500	500	472	528		±28			
19.			1000	1000	947	1053		±53			
20.			1900	1900	1802	1998		±98			

Таблица А.6 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник" без срабатывания УЗО. Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

$R_0=$		0,00	$X_0=$	0,00	Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует			
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом				
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,47	0,74		±0,14					
2.			2,00	2,03	1,81	2,25		±0,22					
3.			10,00	10,01	9,31	10,71		±0,70					
4.			15,00	15,00	14,00	16,00		±1,00					
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5		±3,5					
6.			100,0	100,0	93,5	106,5		±6,5					
7.			150,0	150,0	140,5	159,5		±9,5					
8.		200..1999	500	500	465	535		±35					
9.			1000	1000	935	1065		±65					
10.			1900	1900	1781	2019		±119					
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,70	1,00		±0,15					
12.			2,00	2,12	1,89	2,34		±0,23					
13.			10,00	10,02	9,32	10,73		±0,70					
14.			15,00	15,02	14,01	16,02		±1,00					
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5		±3,5					
16.			100,0	100,0	93,5	106,5		±6,5					
17.			150,0	150,0	140,5	159,5		±9,5					
18.		200..1999	500	500	465	535		±35					
19.			1000	1000	935	1065		±65					
20.			1900	1900	1781	2019		±119					

Таблица А.7 – Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток	Установленное значение $I_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
вид тока – синусоидальный, начальная фаза – положительная.								
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
1.	10	10,0	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.	30	30,0	28,5	31,5		$\pm 1,5$		
3.	100	100	95	105		$\pm 5,0$		
4.	300	300	285	315		$\pm 15,0$		
5.	500	500	475	525		$\pm 25,0$		

Таблица А.8 – Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение $t_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
	мс	мс	мс	мс	мс	мс	мс	
1.	0..500	10	8	12		± 2		
2.		20	18	22		± 2		
3.		40	37	43		± 3		
4.		180	174	186		± 6		
5.		490	478	502		± 12		

Таблица А.9 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	Номинальный дифф. ток $I_{уст}$	Установленное значение сопротивления $R_{уст}$	Номинал U_B	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	мА	Ом	В	В	В	В	В	В	
1.	10	100	1,0	0,4	1,6		$\pm 0,6$		
2.	10	500	5,0	4,0	6,0		$\pm 1,0$		
3.	30	280	8,4	7,1	9,7		$\pm 1,3$		
4.	100	150	15,0	12,8	17,3		$\pm 2,3$		
5.	500	100	50,0	42,5	57,5		$\pm 7,5$		
6.	500	170	85,0	72,3	97,8		$\pm 12,8$		

Таблица А.10 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..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.	20,0..199,0	25,0	24,2	25,8		$\pm 0,8$		
5.		100,0	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
6.		190,0	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
7.	200..400	210	203	217		± 7		
8.		300	291	309		± 9		
9.		380	369	391		± 11		

Таблица А.11 – Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..199,9	1,0	0,7	1,3		$\pm 0,3$		
2.		100,0	96,7	103,3		$\pm 3,3$		
3.		190,0	184,0	196,0		$\pm 6,0$		
4.	200..1999	210	201	219		± 9		
5.		1000	967	1033		± 33		
6.		1900	1840	1960		± 60		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки
измерителя параметров электробезопасности электроустановок MPI-505

Таблица Б.1 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	B	B	B	B	B	B	B	
1.	0..440 50 Гц	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 Б.2 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-нуль". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00		X ₀ = 0,00		Поверяемые точки			Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	1,1	0.19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		±0,06			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		±0,13			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		±0,53			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		±0,78			
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8			
8.			500	500	472	528		±28			
9.		200..1999	1000	1000	947	1053		±53			
10.			1900	1900	1802	1998		±98			
11.			0,50	0,85	0,78	0,93		±0,07			
12.	2,2	0,01..19,99	2,00	2,12	1,98	2,25		±0,14			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		±0,53			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		±0,78			
15.			50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8			
16.		20,0..199,9	100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8			
18.			500	500	472	528		±28			
19.		200..1999	1000	1000	947	1053		±53			
20.			1900	1900	1802	1998		±98			

Таблица Б.3 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-фаза". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

		$R_0=$	0,00	$X_0=$	0,00						
Поверяемые точки						Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	1,1	0.19,99		0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$		
2.				2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$		
3.				10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$		
4.				15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$		
5.		20,0..199,9		50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$		
6.				100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$		
7.				150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$		
8.				500	500	472	528		± 28		
9.		200..1999		1000	1000	947	1053		± 53		
10.				1900	1900	1802	1998		± 98		
11.			0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$		
12.				2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$		
13.				10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$		
14.				15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$		
15.	2,2	20,0..199,9		50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$		
16.				100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$		
17.				150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$		
18.		200..1999		500	500	472	528		± 28		
19.				1000	1000	947	1053		± 53		
20.				1900	1900	1802	1998		± 98		

Таблица Б.4 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ =		0,00	X ₀ =	0,00	Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует			
		мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом				
1.	1,1	0.19,99		0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$				
2.				2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$				
3.				10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$				
4.				15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$				
5.		20,0..199,9		50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$				
6.				100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$				
7.				150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$				
8.				500	500	472	528		± 28				
9.		200..1999		1000	1000	947	1053		± 53				
10.				1900	1900	1802	1998		± 98				
11.			0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$				
12.				2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$				
13.				10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$				
14.				15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$				
15.	2,2	20,0..199,9		50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$				
16.				100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$				
17.				150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$				
18.		200..1999		500	500	472	528		± 28				
19.				1000	1000	947	1053		± 53				
20.				1900	1900	1802	1998		± 98				

Таблица Б.5 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник" без срабатывания УЗО. Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00 X ₀ = 0,00		Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Ом	Ом	Соответствует
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,47	0,74		±0,14				
2.			2,00	2,03	1,81	2,25		±0,22				
3.			10,00	10,01	9,31	10,71		±0,70				
4.			15,00	15,00	14,00	16,00		±1,00				
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5		±3,5				
6.			100,0	100,0	93,5	106,5		±6,5				
7.			150,0	150,0	140,5	159,5		±9,5				
8.			500	500	465	535		±35				
9.		200..1999	1000	1000	935	1065		±65				
10.			1900	1900	1781	2019		±119				
11.			0,50	0,85	0,70	1,00		±0,15				
12.	2,2	0,01..19,99	2,00	2,12	1,89	2,34		±0,23				
13.			10,00	10,02	9,32	10,73		±0,70				
14.			15,00	15,02	14,01	16,02		±1,00				
15.			50,0	50,0	46,5	53,5		±3,5				
16.		20,0..199,9	100,0	100,0	93,5	106,5		±6,5				
17.			150,0	150,0	140,5	159,5		±9,5				
18.			500	500	465	535		±35				
19.		200..1999	1000	1000	935	1065		±65				
20.			1900	1900	1781	2019		±119				

Таблица Б.6 – Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток	Установленное значение $I_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
вид тока – синусоидальный, начальная фаза – положительная.								
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
1.	10	10,0	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.	30	30,0	28,5	31,5		$\pm 1,5$		
3.	100	100	95	105		$\pm 5,0$		
4.	300	300	285	315		$\pm 15,0$		
5.	500	500	475	525		$\pm 25,0$		
6.	1000	1000	950	1050		$\pm 50,0$		

Таблица Б.7 – Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение $t_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
	мс	мс	мс	мс	мс	мс	мс	
1.	0..500	10	8	12		± 2		
2.		20	18	22		± 2		
3.		40	37	43		± 3		
4.		180	174	186		± 6		
5.		490	478	502		± 12		

Таблица Б.8 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток $I_{уст}$	Установленное значение сопротивления $R_{уст}$	Номинал U_B	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	мА	Ом	В	В	В	В	В	В	
1.	10	100	1,0	0,4	1,6		$\pm 0,6$		
2.	10	500	5,0	4,0	6,0		$\pm 1,0$		
3.	30	280	8,4	7,1	9,7		$\pm 1,3$		
4.	100	150	15,0	12,8	17,3		$\pm 2,3$		
5.	500	50	25,0	21,3	28,8		$\pm 3,8$		
6.	1000	40	40,0	34,0	46,0		$\pm 6,0$		

Таблица Б.9 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..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.	20,0..199,0	25,0	24,2	25,8		$\pm 0,8$		
5.		100,0	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
6.		190,0	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
7.	200..400	210	203	217		± 7		
8.		300	291	309		± 9		
9.		380	369	391		± 11		

Таблица Б.10 – Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..199,9	1,0	0,7	1,3		$\pm 0,3$		
2.		100,0	96,7	103,3		$\pm 3,3$		
3.		190,0	184,0	196,0		$\pm 6,0$		
4.	200..1999	210	201	219		± 9		
5.		1000	967	1033		± 33		
6.		1900	1840	1960		± 60		

Таблица Б.11— Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

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
$U_N = 100 \text{ В}$								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	100	89	111		±11		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..500	220	205	235		±15		
11.		300	283	317		±17		
12.		470	448	492		±22		
$U_N = 500 \text{ В}$								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	500	477	523		±23		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..1999	250	235	266		±16		
11.		1000	962	1038		±38		
12.		1900	1835	1965		±65		

Окончание таблицы Б.11

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.	0..1999	700	671	729		±29		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0.199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..1999	250	235	266		±16		
11.		1000	962	1038		±38		
12.		1900	1835	1965		±65		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	2,00..3,00	2,20	2,05	2,35		±0,15		
14.		2,50	2,34	2,66		±0,16		
15.		2,80	2,63	2,97		±0,17		

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое)**Протокол результатов поверки
измерителя параметров электробезопасности электроустановок MPI-508****Таблица В.1 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.**

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	0..440 50 Гц	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 В.2 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	фуст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	45,0..65,0 50 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
2.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
3.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		
4.	45,0..65,0 250 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
5.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
6.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		
7.	45,0..65,0 440 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
8.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
9.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		

Таблица В.3 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	пост	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	
1.	0..99,9 50 Гц		1,00	0,65	1,35		$\pm 0,35$	
2.			50,00	47,20	52,80		$\pm 2,80$	
3.			90,00	85,20	94,80		$\pm 4,80$	
4.	100..999 50 Гц		200	190	210		± 10	
5.			500	475	525		± 25	
6.			900	855	945		± 45	
	A	A	A	A	A	A	A	
7.	1,00..9,99 50 Гц		2,00	1,90	2,10		$\pm 0,10$	
8.			5,00	4,75	5,25		$\pm 0,25$	
9.			9,00	8,55	9,45		$\pm 0,45$	
10.	10,0..99,9 50 Гц		20,0	19,0	21,0		$\pm 1,0$	
11.			50,0	47,5	52,5		$\pm 2,5$	
12.			90,0	85,5	94,5		$\pm 4,5$	
13.	100..999 50 Гц		110	105	116		± 6	
14.			500	475	525		± 25	
15.			950	903	998		± 48	

Таблица В.4 - Определение абсолютной погрешности измерения полной мощности. ($\cos \varphi = 1$, $f = 50$ Гц)

Поверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Выход normal	Выход aux	Суст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	ВА	В	А	ВА	ВА	ВА	ВА	ВА	ВА	
1.	0..9,99	10	0,02	0,20	-0,11	0,51		±0,31		
2.		10	0,50	5,00	4,35	5,65		±0,65		
3.		10	0,90	9,00	8,07	9,93		±0,93		
4.	10,0..99,9	200	0,1	20,0	18,3	21,7		±1,7		
5.		200	0,3	50,0	46,2	53,8		±3,8		
6.		200	0,5	90,0	83,4	96,6		±6,6		
7.	100..999	400	0,50	200	183	217		±17		
8.		400	1,25	500	462	538		±38		
9.		400	2,25	900	834	966		±66		
	кВА	В	А	кВА	кВА	кВА	кВА	кВА	кВА	
10.	1,00..9,99	400,00	5,00	2,00	1,81	2,19		±0,19		
11.		400,00	12,50	5,00	4,60	5,40		±0,40		
12.		400,00	22,50	9,00	8,32	9,68		±0,68		
13.	10,0..99,9	400,0	50,0	20,0	18,1	21,9		±1,9		
14.		400,0	125,0	50,0	46,0	54,0		±4,0		
15.		400,0	225,0	90,0	83,2	96,8		±6,8		
16.	100..440	400	500	200	181	219		±19		
17.		400	750	300	274	326		±26		
18.		400	1000	360	330	390		±30		

Таблица В.5 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-нуль". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

		$R_0=$	0,00	$X_0=$	0,00						
Проверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$			
5.	20,0..199,9	20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
8.			500	500	472	528		± 28			
9.	200..1999	200..1999	1000	1000	947	1053		± 53			
10.			1900	1900	1802	1998		± 98			
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$			
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$			
15.	20,0..199,9	20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
18.			500	500	472	528		± 28			
19.	200..1999	200..1999	1000	1000	947	1053		± 53			
20.			1900	1900	1802	1998		± 98			

Таблица В.6 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-фаза". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ =		0,00	X ₀ =	0,00	Проверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№		L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность			Соответствует
		мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом			
1.	1,1	0.19,99	0,50	0,61	0,55	0,67			±0,06				
2.			2,00	2,03	1,90	2,16			±0,13				
3.			10,00	10,01	9,48	10,54			±0,53				
4.			15,00	15,00	14,22	15,78			±0,78				
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8			±2,8				
6.			100,0	100,0	94,7	105,3			±5,3				
7.			150,0	150,0	142,2	157,8			±7,8				
8.			500	500	472	528			±28				
9.		200..1999	1000	1000	947	1053			±53				
10.			1900	1900	1802	1998			±98				
11.			0,50	0,85	0,78	0,93			±0,07				
12.	2,2	0,01..19,99	2,00	2,12	1,98	2,25			±0,14				
13.			10,00	10,02	9,49	10,56			±0,53				
14.			15,00	15,02	14,24	15,80			±0,78				
15.			50,0	50,0	47,2	52,8			±2,8				
16.		20,0..199,9	100,0	100,0	94,7	105,3			±5,3				
17.			150,0	150,0	142,2	157,8			±7,8				
18.			500	500	472	528			±28				
19.		200..1999	1000	1000	947	1053			±53				
20.			1900	1900	1802	1998			±98				

Таблица В.7 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

$R_0=$		0,00	$X_0=$	0,00	Значения измеряемой величины				Результаты поверки		Заключение о соответствии
Поверяемые точки		Значения измеряемой величины				Результаты поверки		Заключение о соответствии			
№	L	диапазон	Rуст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	0,19,99	1,1	0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$			
5.	20,0..199,9	2,2	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
8.			500	500	472	528		± 28			
9.	200..1999	2,2	1000	1000	947	1053		± 53			
10.			1900	1900	1802	1998		± 98			
11.	0,01..19,99	2,2	0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$			
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$			
15.	20,0..199,9	2,2	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
18.			500	500	472	528		± 28			
19.	200..1999	2,2	1000	1000	947	1053		± 53			
20.			1900	1900	1802	1998		± 98			

Таблица В.8 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник" без срабатывания УЗО. Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00		X ₀ = 0,00		Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	Rуст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Ом	Ом	Соответствует
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,47	0,74		±0,14				
2.			2,00	2,03	1,81	2,25		±0,22				
3.			10,00	10,01	9,31	10,71		±0,70				
4.			15,00	15,00	14,00	16,00		±1,00				
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5		±3,5				
6.			100,0	100,0	93,5	106,5		±6,5				
7.			150,0	150,0	140,5	159,5		±9,5				
8.		200..1999	500	500	465	535		±35				
9.			1000	1000	935	1065		±65				
10.			1900	1900	1781	2019		±119				
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,70	1,00		±0,15				
12.			2,00	2,12	1,89	2,34		±0,23				
13.			10,00	10,02	9,32	10,73		±0,70				
14.			15,00	15,02	14,01	16,02		±1,00				
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5		±3,5				
16.			100,0	100,0	93,5	106,5		±6,5				
17.			150,0	150,0	140,5	159,5		±9,5				
18.		200..1999	500	500	465	535		±35				
19.			1000	1000	935	1065		±65				
20.			1900	1900	1781	2019		±119				

Таблица В.9 – Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток	Установленное значение $I_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
вид тока – синусоидальный, начальная фаза – положительная.								
	мА	мА	мА	мА	мА	мА	мА	
1.	10	10,0	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.	30	30,0	28,5	31,5		$\pm 1,5$		
3.	100	100	95	105		$\pm 5,0$		
4.	300	300	285	315		$\pm 15,0$		
5.	500	500	475	525		$\pm 25,0$		
6.	1000	1000	950	1050		$\pm 50,0$		

Таблица В.10 – Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение $t_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
	мс	мс	мс	мс	мс	мс	мс	
1.	0..500	10	8	12		± 2		
2.		20	18	22		± 2		
3.		40	37	43		± 3		
4.		180	174	186		± 6		
5.		490	478	502		± 12		

Таблица В.11 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток $I_{уст}$	Установленное значение сопротивления $R_{уст}$	Номинал U_B	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность
	мА	Ом	В	В	В	В	В	В
1.	10	100	1,0	0,4	1,6		$\pm 0,6$	
2.	10	500	5,0	4,0	6,0		$\pm 1,0$	
3.	30	280	8,4	7,1	9,7		$\pm 1,3$	
4.	100	150	15,0	12,8	17,3		$\pm 2,3$	
5.	500	50	25,0	21,3	28,8		$\pm 3,8$	
6.	1000	40	40,0	34,0	46,0		$\pm 6,0$	

Таблица В.12 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..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.	20,0..199,0	25,0	24,2	25,8		$\pm 0,8$		
5.		100,0	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
6.		190,0	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
7.	200..400	210	203	217		± 7		
8.		300	291	309		± 9		
9.		380	369	391		± 11		

Таблица В.13 – Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..199,9	1,0	0,7	1,3		$\pm 0,3$		
2.		100,0	96,7	103,3		$\pm 3,3$		
3.		190,0	184,0	196,0		$\pm 6,0$		
4.	200..1999	210	201	219		± 9		
5.		1000	967	1033		± 33		
6.		1900	1840	1960		± 60		

Таблица В.14– Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

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 = 250 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	100	89	111		±11		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..1000	250	235	266		±16		
11.		500	477	523		±23		
12.		950	914	987		±37		
U_N = 500 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	500	477	523		±23		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..1999	250	235	266		±16		
11.		500	477	523		±23		
12.		1900	1835	1965		±65		

Окончание таблицы В.14

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.	0..1999	700	671	729		± 29		
2.		1000	962	1038		± 38		
3.		1900	1835	1965		± 65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		$\pm 0,17$		
5.		10,00	9,62	10,38		$\pm 0,38$		
6.		19,00	18,35	19,65		$\pm 0,65$		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		$\pm 1,7$		
8.		100,0	96,2	103,8		$\pm 3,8$		
9.		190,0	183,5	196,5		$\pm 6,5$		
10.	200..1999	250	235	266		± 16		
11.		1000	962	1038		± 38		
12.		1900	1835	1965		± 65		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	2,00..3,00	2,20	2,05	2,35		$\pm 0,15$		
14.		2,50	2,34	2,66		$\pm 0,16$		
15.		2,80	2,63	2,97		$\pm 0,17$		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки измерителя параметров электробезопасности электроустановок MPI-520

Таблица Г.1 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	B	B	B	B	B	B	B	
1.	0..299,9 50 Гц	5,0	4,3	5,7		±0,7		
2.		150,0	146,4	153,6		±3,6		
3.		295,0	288,5	301,5		±6,5		
4.	300..500 50 Гц	310	302	318		±8		
5.		450	439	461		±11		
6.		480	468	492		±12		

Таблица Г.2 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	фуст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	45,0..65,0 50 В	46,0	45,9	46,1		±0,1		
2.		50,0	49,9	50,2		±0,2		
3.		64,0	63,8	64,2		±0,2		
4.	45,0..65,0 250 В	46,0	45,9	46,1		±0,1		
5.		50,0	49,9	50,2		±0,2		
6.		64,0	63,8	64,2		±0,2		
7.	45,0..65,0 500 В	46,0	45,9	46,1		±0,1		
8.		50,0	49,9	50,2		±0,2		
9.		64,0	63,8	64,2		±0,2		

Таблица Г.3 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения силы переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	ист	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	
1.	0..99,9 50 Гц	1,00	0,65	1,35		±00,35		
2.		50,00	47,20	52,80		±02,80		
3.		90,00	85,20	94,80		±04,80		
4.	100..999 50 Гц	200	187	213		±013		
5.		500	472	528		±028		
6.		900	852	948		±048		
	A	A	A	A	A	A	A	
7.	1,00..9,99 50 Гц	2,00	1,85	2,15		±00,15		
8.		5,00	4,70	5,30		±00,30		
9.		9,00	8,50	9,50		±00,50		
10.	10,0..99,9 50 Гц	20,0	18,5	21,5		±01,5		
11.		50,0	47,0	53,0		±03,0		
12.		90,0	85,0	95,0		±05,0		
13.	100..400 50 Гц	110	100	121		±011		
14.		250	233	268		±018		
15.		370	347	394		±024		

Таблица Г.4 - Определение абсолютной погрешности измерения полной мощности. ($\cos \phi = 1$, $f = 50$ Гц)

Поверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Выход normal	Выход aux	Суst	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	
	ВА	В	А	ВА	ВА	ВА	ВА	ВА	ВА	Соответствует
1.	0..99,9	200	0,1	20,0	18,3	21,7		$\pm 1,7$		
2.		200	0,3	50,0	46,2	53,8		$\pm 3,8$		
3.		200	0,5	90,0	83,4	96,6		$\pm 6,6$		
4.	100..999	400	0,50	200	183	217		± 17		
5.		400	1,25	500	462	538		± 38		
6.		400	2,25	900	834	966		± 66		
	кВА	В	А	кВА	кВА	кВА	кВА	кВА	кВА	
7.	1,00..9,99	400,00	5,00	2,00	1,81	2,19		$\pm 0,19$		
8.		400,00	12,50	5,00	4,60	5,40		$\pm 0,40$		
9.		400,00	22,50	9,00	8,32	9,68		$\pm 0,68$		
10.	10,0..99,9	400,0	50,0	20,0	18,1	21,9		$\pm 1,9$		
11.		400,0	125,0	50,0	46,0	54,0		$\pm 4,0$		
12.		400,0	225,0	90,0	83,2	96,8		$\pm 6,8$		
13.	100..200	400	300	120	107	133		± 13		
14.		400	350	140	125	155		± 15		
15.		400	400	160	144	176		± 16		

Таблица Г.5 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-нуль". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ =		0,00	X ₀ =	0,00	Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	Rуст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Ом	Ом	Соответствует		
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом			
1.	1,1	0.19,99	0,50	0,61	0,55	0,67			±0,06					
2.			2,00	2,03	1,90	2,16			±0,13					
3.			10,00	10,01	9,48	10,54			±0,53					
4.			15,00	15,00	14,22	15,78			±0,78					
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8			±2,8					
6.			100,0	100,0	94,7	105,3			±5,3					
7.			150,0	150,0	142,2	157,8			±7,8					
8.		200..1999	500	500	472	528			±28					
9.			1000	1000	947	1053			±53					
10.			1900	1900	1802	1998			±98					
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93			±0,07					
12.			2,00	2,12	1,98	2,25			±0,14					
13.			10,00	10,02	9,49	10,56			±0,53					
14.			15,00	15,02	14,24	15,80			±0,78					
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8			±2,8					
16.			100,0	100,0	94,7	105,3			±5,3					
17.			150,0	150,0	142,2	157,8			±7,8					
18.		200..1999	500	500	472	528			±28					
19.			1000	1000	947	1053			±53					
20.			1900	1900	1802	1998			±98					

Таблица Г.6 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-фаза". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ =		0,00	X ₀ =	0,00	Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует			
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом				
1.	1,1	0.19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		±0,06					
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		±0,13					
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		±0,53					
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		±0,78					
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8					
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3					
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8					
8.			500	500	472	528		±28					
9.	2,2	200..1999	1000	1000	947	1053		±53					
10.			1900	1900	1802	1998		±98					
11.		0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		±0,07					
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		±0,14					
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		±0,53					
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		±0,78					
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8					
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3					
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8					
18.			500	500	472	528		±28					
19.		200..1999	1000	1000	947	1053		±53					
20.			1900	1900	1802	1998		±98					

Таблица Г.7 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

		$R_0=$	0,00	$X_0=$	0,00						
Поверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии	
№	L	диапазон	Руст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
	МГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом		
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$			
5.	20,0..199,9	20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
8.			500	500	472	528		± 28			
9.	200..1999	200..1999	1000	1000	947	1053		± 53			
10.			1900	1900	1802	1998		± 98			
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$			
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$			
15.	20,0..199,9	20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
18.			500	500	472	528		± 28			
19.	200..1999	200..1999	1000	1000	947	1053		± 53			
20.			1900	1900	1802	1998		± 98			

Таблица Г.8 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник" без срабатывания УЗО. Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ =		0,00	X ₀ =	0,00	Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон		Rуст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допус- каемой погреш- ности Δ	погреш- ность	Соответствует		
		мГн	Ом			Ом	Ом	Ом			Ом	Ом	
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,47	0,74			±0,14				
2.			2,00	2,03	1,81	2,25			±0,22				
3.			10,00	10,01	9,31	10,71			±0,70				
4.			15,00	15,00	14,00	16,00			±1,00				
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5			±3,5				
6.			100,0	100,0	93,5	106,5			±6,5				
7.			150,0	150,0	140,5	159,5			±9,5				
8.		200..1999	500	500	465	535			±35				
9.			1000	1000	935	1065			±65				
10.			1900	1900	1781	2019			±119				
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,70	1,00			±0,15				
12.			2,00	2,12	1,89	2,34			±0,23				
13.			10,00	10,02	9,32	10,73			±0,70				
14.			15,00	15,02	14,01	16,02			±1,00				
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5			±3,5				
16.			100,0	100,0	93,5	106,5			±6,5				
17.			150,0	150,0	140,5	159,5			±9,5				
18.		200..1999	500	500	465	535			±35				
19.			1000	1000	935	1065			±65				
20.			1900	1900	1781	2019			±119				

Таблица Г.9 – Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток	Установленное значение $I_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
вид тока – синусоидальный, начальная фаза – положительная.								
1.	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	
1.	10	10,0	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.	30	30,0	28,5	31,5		$\pm 1,5$		
3.	100	100	95	105		$\pm 5,0$		
4.	300	300	285	315		$\pm 15,0$		
5.	500	500	475	525		$\pm 25,0$		
6.	1000	1000	950	1050		$\pm 50,0$		
вид тока – постоянный, полярность – положительная.								
7.	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	
7.	10,0	20,0	18,0	22,0		$\pm 2,0$		
8.	30	60	54	66		± 6		
9.	100	200	180	220		± 20		
10.	300	600	540	660		± 60		
11.	500	1000	900	1100		± 100		

Таблица Г.10 – Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение $t_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
1.	0..500	MC	MC	MC	MC	MC	MC	
1.		10	8	12		± 2		
2.		20	18	22		± 2		
3.		40	37	43		± 3		
4.		180	174	186		± 6		
5.		490	478	502		± 12		

Таблица Г.11 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток $I_{уст}$	Установленное значение сопротивления $R_{уст}$	Номинал U_B	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность
1.	mA	Ом	V	V	V	V	V	V
1.	10	100	1,0	0,4	1,6		$\pm 0,6$	
2.	10	500	5,0	4,0	6,0		$\pm 1,0$	
3.	30	280	8,4	7,1	9,7		$\pm 1,3$	
4.	100	150	15,0	12,8	17,3		$\pm 2,3$	
5.	500	100	50,0	42,5	57,5		$\pm 7,5$	
6.	1000	85	85,0	72,3	97,8		$\pm 12,8$	

Таблица Г.12 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока помех.

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	B	B	B	B	B	B	B	
1.	0..100 50 Гц	5	2	8		±3		
2.		25	22	29		±4		
3.		50	46	54		±4		
4.		75	71	80		±5		
5.		95	90	100		±5		

Таблица Г.13 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом.

Проверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№ П/П	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..9,99	0,50	0,48	0,58		±0,05		
2.		5,00	4,89	5,17		±0,14		
3.		9,00	8,81	9,25		±0,22		
4.	10,0..99,9	15,0	14,4	15,6		±0,6		
5.		50,0	48,7	51,3		±1,3		
6.		90,0	87,9	92,1		±2,1		
7.	100..999	110	105	115		±5		
8.		500	487	513		±13		
9.		900	879	921		±21		
	кОм		кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
10.	1,00..1,99	1,10	1,07	1,18		±0,05		
11.		1,50	1,47	1,59		±0,06		
12.		1,90	1,86	1,99		±0,07		

Таблица Г.14 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..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.	20,0..199,0	25,0	24,2	25,8		$\pm 0,8$		
5.		100,0	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
6.		190,0	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
7.	200..400	210	203	217		± 7		
8.		300	291	309		± 9		
9.		380	369	391		± 11		

Таблица Г.15 – Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..199,9	1,0	0,7	1,3		$\pm 0,3$		
2.		100,0	96,7	103,3		$\pm 3,3$		
3.		190,0	184,0	196,0		$\pm 6,0$		
4.	200..1999	210	201	219		± 9		
5.		1000	967	1033		± 33		
6.		1900	1840	1960		± 60		

Таблица Г.16— Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

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
$U_N = 50 \text{ В}$								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	100	89	111		± 11		
2.		1000	962	1038		± 38		
3.		1900	1835	1965		± 65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		$\pm 0,17$		
5.		10,00	9,62	10,38		$\pm 0,38$		
6.		19,00	18,35	19,65		$\pm 0,65$		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		$\pm 1,7$		
8.		100,0	96,2	103,8		$\pm 3,8$		
9.		190,0	183,5	196,5		$\pm 6,5$		
10.	200..250	210	196	224		± 14		
11.		220	205	235		± 15		
12.		230	215	245		± 15		
$U_N = 500 \text{ В}$								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	500	477	523		± 23		
2.		1000	962	1038		± 38		
3.		1900	1835	1965		± 65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		$\pm 0,17$		
5.		10,00	9,62	10,38		$\pm 0,38$		
6.		19,00	18,35	19,65		$\pm 0,65$		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		$\pm 1,7$		
8.		100,0	96,2	103,8		$\pm 3,8$		
9.		190,0	183,5	196,5		$\pm 6,5$		
10.	200..999	250	235	266		± 16		
11.		500	477	523		± 23		
12.		900	865	935		± 35		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	1,00..2,00	1,10	1,00	1,20		$\pm 0,10$		
14.		1,50	1,38	1,62		$\pm 0,12$		
15.		1,80	1,67	1,93		$\pm 0,13$		

Окончание таблицы Г.16

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.	0..1999	700	671	729		±29		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..999	250	235	266		±16		
11.		500	477	523		±23		
12.		900	865	935		±35		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	1,00..3,00	1,10	1,00	1,20		±0,10		
14.		2,00	1,86	2,14		±0,14		
15.		2,80	2,63	2,97		±0,17		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки
измерителя параметров электробезопасности электроустановок MPI-525

Таблица Д.1 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.

Таблица Д.1 – Определение абсолютной погрешности измерения действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	В	В	В	В	В	В	В	
1.	0..299,9 50 Гц	5,0	4,3	5,7		$\pm 0,7$		
2.		150,0	146,4	153,6		$\pm 3,6$		
3.		295,0	288,5	301,5		$\pm 6,5$		
4.	300..500 50 Гц	310	302	318		± 8		
5.		450	439	461		± 11		
6.		480	468	492		± 12		

Таблица Д.2 – Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	фуст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц	
1.	45,0..65,0 50 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
2.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
3.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		
4.	45,0..65,0 250 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
5.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
6.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		
7.	45,0..65,0 500 В	46,0	45,9	46,1		$\pm 0,1$		
8.		50,0	49,9	50,2		$\pm 0,2$		
9.		64,0	63,8	64,2		$\pm 0,2$		

Таблица Д.3 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-нуль". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00 X ₀ = 0,00				Значения измеряемой величины				Результаты поверки		Заключение о соответствии
Поверяемые точки					Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
		мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		±0,06		
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		±0,13		
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		±0,53		
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		±0,78		
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8		
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3		
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8		
8.		200..1999	500	500	472	528		±28		
9.			1000	1000	947	1053		±53		
10.			1900	1900	1802	1998		±98		
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		±0,07		
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		±0,14		
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		±0,53		
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		±0,78		
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8		
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3		
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8		
18.		200..1999	500	500	472	528		±28		
19.			1000	1000	947	1053		±53		
20.			1900	1900	1802	1998		±98		

Таблица Д.4 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-фаза". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

		$R_0=$	0,00	$X_0=$	0,00						
Поверяемые точки						Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	Rуст	номинал Zуст	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует	
1.	1,1	0,19,99	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Соответствует	
2.			0,50	0,61	0,55	0,67		$\pm 0,06$			
3.			2,00	2,03	1,90	2,16		$\pm 0,13$			
4.			10,00	10,01	9,48	10,54		$\pm 0,53$			
5.		20,0..199,9	15,00	15,00	14,22	15,78		$\pm 0,78$			
6.			50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
7.			100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
8.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
9.	2,2	200..1999	500	500	472	528		± 28			
10.			1000	1000	947	1053		± 53			
11.			1900	1900	1802	1998		± 98			
12.			0,50	0,85	0,78	0,93		$\pm 0,07$			
13.		0,01..19,99	2,00	2,12	1,98	2,25		$\pm 0,14$			
14.			10,00	10,02	9,49	10,56		$\pm 0,53$			
15.			15,00	15,02	14,24	15,80		$\pm 0,78$			
16.			50,0	50,0	47,2	52,8		$\pm 2,8$			
17.		20,0..199,9	100,0	100,0	94,7	105,3		$\pm 5,3$			
18.			150,0	150,0	142,2	157,8		$\pm 7,8$			
19.			500	500	472	528		± 28			
20.			1000	1000	947	1053		± 53			
			1900	1900	1802	1998		± 98			

Таблица Д.5 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник". Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00 X ₀ = 0,00		Поверяемые точки				Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность		
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Соответствует
1.	1,1	0,19,99	0,50	0,61	0,55	0,67		±0,06			
2.			2,00	2,03	1,90	2,16		±0,13			
3.			10,00	10,01	9,48	10,54		±0,53			
4.			15,00	15,00	14,22	15,78		±0,78			
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8			
6.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3			
7.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8			
8.		200..1999	500	500	472	528		±28			
9.			1000	1000	947	1053		±53			
10.			1900	1900	1802	1998		±98			
11.	2,2	0,01..19,99	0,50	0,85	0,78	0,93		±0,07			
12.			2,00	2,12	1,98	2,25		±0,14			
13.			10,00	10,02	9,49	10,56		±0,53			
14.			15,00	15,02	14,24	15,80		±0,78			
15.		20,0..199,9	50,0	50,0	47,2	52,8		±2,8			
16.			100,0	100,0	94,7	105,3		±5,3			
17.			150,0	150,0	142,2	157,8		±7,8			
18.		200..1999	500	500	472	528		±28			
19.			1000	1000	947	1053		±53			
20.			1900	1900	1802	1998		±98			

Таблица Д.6 – Определение абсолютной погрешности полного сопротивления цепи "фаза-защитный проводник" без срабатывания УЗО. Расчеты приведены для $R_0=0$ Ом, $X_0=0$ Ом.

R ₀ = 0,00		X ₀ = 0,00		Поверяемые точки				Значения измеряемой величины		Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	L	диапазон	R _{уст}	номинал Z _{уст}	нижн. пред	верх. пред	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Ом	Ом	Соответствует
	мГн	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	1,1	0.19,99	0,50	0,61	0,47	0,74			±0,14			
2.			2,00	2,03	1,81	2,25			±0,22			
3.			10,00	10,01	9,31	10,71			±0,70			
4.			15,00	15,00	14,00	16,00			±1,00			
5.		20,0..199,9	50,0	50,0	46,5	53,5			±3,5			
6.			100,0	100,0	93,5	106,5			±6,5			
7.			150,0	150,0	140,5	159,5			±9,5			
8.			500	500	465	535			±35			
9.		200..1999	1000	1000	935	1065			±65			
10.			1900	1900	1781	2019			±119			
11.			0,50	0,85	0,70	1,00			±0,15			
12.	2,2	0,01..19,99	2,00	2,12	1,89	2,34			±0,23			
13.			10,00	10,02	9,32	10,73			±0,70			
14.			15,00	15,02	14,01	16,02			±1,00			
15.			50,0	50,0	46,5	53,5			±3,5			
16.		20,0..199,9	100,0	100,0	93,5	106,5			±6,5			
17.			150,0	150,0	140,5	159,5			±9,5			
18.			500	500	465	535			±35			
19.		200..1999	1000	1000	935	1065			±65			
20.			1900	1900	1781	2019			±119			

Таблица Д.7 – Определение абсолютной погрешности измерения силы дифференциального тока отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток	Установленное значение $I_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
вид тока – синусоидальный. начальная фаза – положительная.								
1.	10	10,0	9,5	10,5		$\pm 0,5$		
2.	30	30,0	28,5	31,5		$\pm 1,5$		
3.	100	100	95	105		$\pm 5,0$		
4.	300	300	285	315		$\pm 15,0$		
5.	500	500	475	525		$\pm 25,0$		
6.	1000	1000	950	1050		$\pm 50,0$		
вид тока – постоянный. полярность – положительная.								
7.	10,0	20,0	18,0	22,0		$\pm 2,0$		
8.	30	60	54	66		± 6		
9.	100	200	180	220		± 20		
10.	300	600	540	660		± 60		
11.	500	1000	900	1100		± 100		

Таблица Д.8 – Определение абсолютной погрешности измерения времени отключения УЗО.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение $t_{уст}$	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	
1.	0.500	10	8	12		± 2		
2.		20	18	22		± 2		
3.		40	37	43		± 3		
4.		180	174	186		± 6		
5.		490	478	502		± 12		

Таблица Д.9 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	Номинальный дифф. ток $I_{уст}$	Установленное значение сопротивления $R_{уст}$	Номинал U_B	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность
	МА	Ом	В	В	В	В	В	В
1.	10	100	1,0	0,4	1,6		$\pm 0,6$	
2.	10	500	5,0	4,0	6,0		$\pm 1,0$	
3.	30	280	8,4	7,1	9,7		$\pm 1,3$	
4.	100	150	15,0	12,8	17,3		$\pm 2,3$	
5.	500	100	50,0	42,5	57,5		$\pm 7,5$	
6.	1000	85	85,0	72,3	97,8		$\pm 12,8$	

Таблица Д.10 – Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока помех.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Ууст	нижн. предел	верх. предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	B	B	B	B	B	B	B	
1.	0..100 50 Гц	5	2	8		±3		
2.		25	22	29		±4		
3.		50	46	54		±4		
4.		75	71	80		±5		
5.		95	90	100		±5		

Таблица Д.11 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№ П/П	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой абсолютной погрешности Δ	погрешность	Соответствует
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..9,99	0,50	0,48	0,58		±0,05		
2.		5,00	4,89	5,17		±0,14		
3.		9,00	8,81	9,25		±0,22		
4.	10,0..99,9	15,0	14,4	15,6		±0,6		
5.		50,0	48,7	51,3		±1,3		
6.		90,0	87,9	92,1		±2,1		
7.	100..999	110	105	115		±5		
8.		500	487	513		±13		
9.		900	879	921		±21		
	кОм		кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
10.	1,00..1,99	1,10	1,07	1,18		±0,05		
11.		1,50	1,47	1,59		±0,06		
12.		1,90	1,86	1,99		±0,07		

Таблица Д.12 – Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..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.	20,0..199,0	25,0	24,2	25,8		$\pm 0,8$		
5.		100,0	97,7	102,3		$\pm 2,3$		
6.		190,0	185,9	194,1		$\pm 4,1$		
7.	200..400	210	203	217		± 7		
8.		300	291	309		± 9		
9.		380	369	391		± 11		

Таблица Д.13 – Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления малым током.

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
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	
1.	0..199,9	1,0	0,7	1,3		$\pm 0,3$		
2.		100,0	96,7	103,3		$\pm 3,3$		
3.		190,0	184,0	196,0		$\pm 6,0$		
4.	200..1999	210	201	219		± 9		
5.		1000	967	1033		± 33		
6.		1900	1840	1960		± 60		

Таблица Д.14— Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	Установленное значение R _{ист}	нижний предел	верхний предел	показания	предел допускаемой погрешности Δ	Погрешность	Соответствует
U_N = 50 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	100	89	111		±11		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..250	210	196	224		±14		
11.		220	205	235		±15		
12.		230	215	245		±15		
U_N = 1000 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	700	671	729		±29		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..999	250	235	266		±16		
11.		500	477	523		±23		
12.		900	865	935		±35		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	1,00..3,00	1,10	1,00	1,20		±0,10		
14.		2,00	1,86	2,14		±0,14		
15.		2,80	2,63	2,97		±0,17		

Окончание таблицы Д.14

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 = 2500 В								
	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	кОм	
1.	0..1999	700	671	729		±29		
2.		1000	962	1038		±38		
3.		1900	1835	1965		±65		
	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	МОм	
4.	2,00..19,99	3,00	2,83	3,17		±0,17		
5.		10,00	9,62	10,38		±0,38		
6.		19,00	18,35	19,65		±0,65		
7.	20,0..199, 9	30,0	28,3	31,7		±1,7		
8.		100,0	96,2	103,8		±3,8		
9.		190,0	183,5	196,5		±6,5		
10.	200..999	250	235	266		±16		
11.		500	477	523		±23		
12.		900	865	935		±35		
	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	ГОм	
13.	1,00..9,99	1,10	1,00	1,20		±0,10		
14.		5,00	4,74	5,26		±0,26		
15.		9,50	9,06	9,94		±0,44		