

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

УТВЕРЖДАЮ

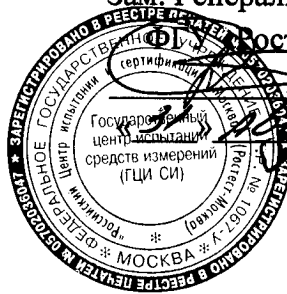
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

«Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2009 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров электроустановок
МІ 3102Н

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-130/447-2009

пр. 41924-09

Москва 2009

Настоящая методика поверки распространяется на измерители параметров электроустановок МІ 3102Н (далее – измерители), изготовленные по технической документации фирмы «METREL d.d.», Словения, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции	5.3.1
3.2	Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления	5.3.2
3.3	Определение абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения	5.3.3
3.4	Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО	5.3.4
3.5	Определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания УЗО	5.3.5
3.6	Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления контура	5.3.6
3.7	Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления линии	5.3.7
3.8	Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления	5.3.8
3.9	Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока	5.3.9
3.10	Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	5.3.10
3.11	Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	5.3.11

При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Метрологические и основные технические характеристики средства поверки	
1	2	3	
5.3.1	Калибратор электрического сопротивления КС-100K5T	Электрическое сопротивление на выходе	
		100 кОм – 5,0 ТОм	$\Delta = \pm 0,015 \times R_{\text{воиср}}$
5.3.1	Киловольтметр типа C196	Измерение напряжения	
		0 – 7500 В	Кл. т. 1,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	
5.3.3; 5.3.8	Магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D	Электрическое сопротивление на выходе	
		0,1 – 11111 Ом	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,005 \times R_{\text{вых}})$
5.3.4	Мультиметр цифровой Fluke 83-V	Измерение силы переменного тока	
		0 – 10 А	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,01 \times I_{\text{изм}})$
5.3.5	Калибратор времени отключения УЗО ERS-2	Время отключения УЗО	
		10 – 900 мс	$\Delta = \pm (0,005 \times t_{\text{воспр.}} + 0,2 \text{ мс})$
5.3.6; 5.3.7	Магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания MMC-1	Электрическое сопротивление на выходе	
		0,1 – 1 Ом 1 – 4000 Ом	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,001 \times R_{\text{вых}})$ $\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,0005 \times R_{\text{вых}})$
5.3.2; 5.3.9; 5.3.10; 5.3.11	Калибратор универсальный 9100	Сила переменного тока на выходе	
		0,32 – 32 мА	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,0008 \times I_{\text{вых}})$
		0,32 – 20 А	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,002 \times I_{\text{вых}})$
		Напряжение на выходе	
		0 – 1050 В	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,002 \times U_{\text{вых}})$
		Электрическое сопротивление на выходе	
		0 – 4000 Ом	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (0,00025 \times R_{\text{вых}})$
		Частота на выходе	
		0,5 Гц – 10 МГц	$\Delta_{\text{макс}} = \pm (25 \times 10^{-6} \times F_{\text{вых}})$

Примечания – 1 Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.

2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке измерителей допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных 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, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

электропитание:

- однофазная сеть, В 198 – 242;
- частота, Гц 49,5 – 50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

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

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителей требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность измерителей;
- отсутствие механических повреждений;
- функционирование органов управления и коммутации;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Измерители, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

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

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции проводят с помощью калибратора электрического сопротивления КС-100К5Т и киловольтметра электростатического С196 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения сопротивления изоляции, подключить к калибратору электрического сопротивления КС-100К5Т и киловольтметру С196, соблюдая правильность подключения;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения сопротивления изоляции и требуемое значение испытательного напряжения;
- на калибраторе КС-100К5Т установить значения электрического сопротивления на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение сопротивления, контролируя киловольтметром С196 значение испытательного напряжения на выходе поверяемого измерителя;
- зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность измерения сопротивления изоляции определить по формуле

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

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

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

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления проводят с помощью калибратора универсального 9100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения сопротивления, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения сопротивления;
- на калибраторе 9100 установить значения электрического сопротивления на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение сопротивления и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность измерения сопротивления определить по формуле (1).

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

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения прикосновения

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

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения напряжения прикосновения, соединить при помощи измерительных проводов с разъемами магазина OD-2-D согласно рисунку 1;

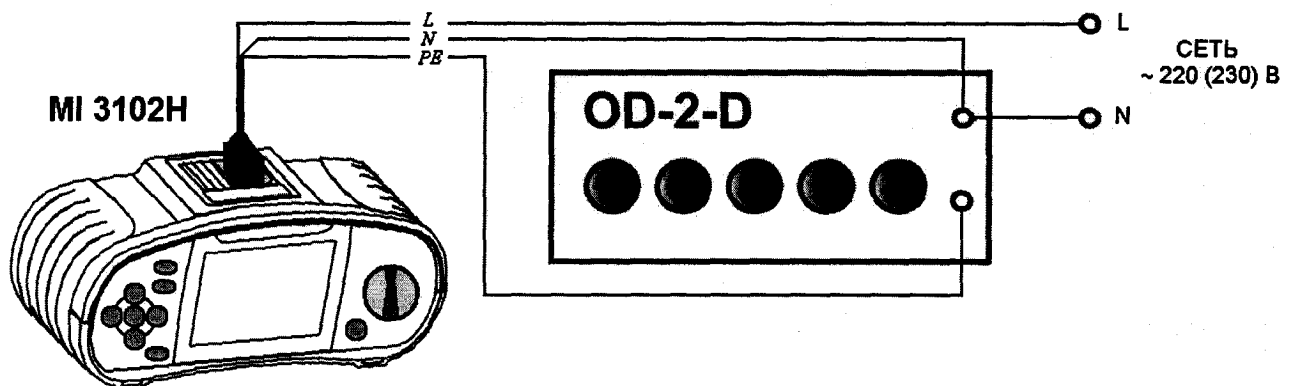


Рисунок 1 – Схема соединения приборов при определении абсолютной погрешности измерения напряжения прикосновения и сопротивления заземления.

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

$$\Delta = (R_{уст.} \times I_{\Delta N}) - U_{изм.} \quad (2)$$

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

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

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО

Определение абсолютной погрешности измерений действующего значения тока срабатывания УЗО проводят с помощью мультиметра цифрового Fluke 83-V методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения действующего значения тока срабатывания УЗО, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими разъемам мультиметра цифрового Fluke 83-V согласно рисунку 2;

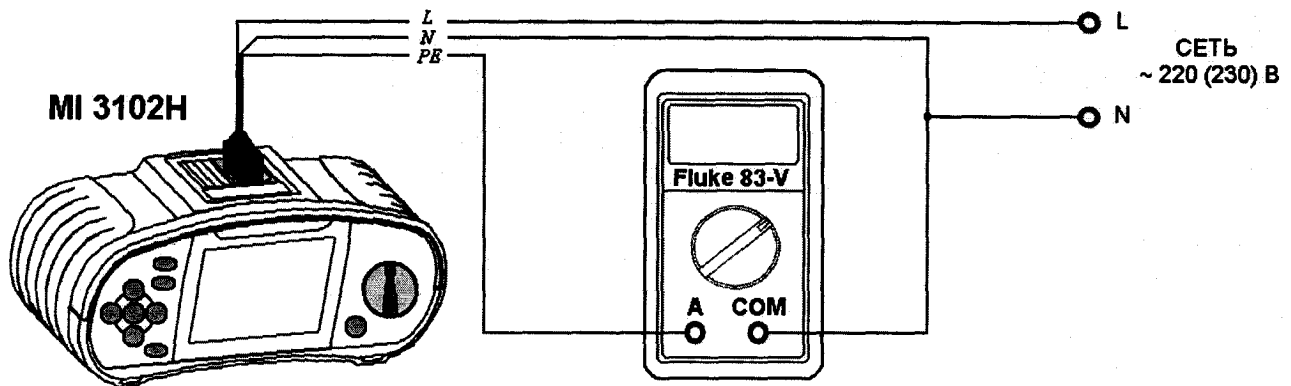


Рисунок 2 – Схема соединения приборов при определении абсолютной погрешности измерения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО.

- на поверяемом измерителе установить режим измерения действующего значения тока срабатывания УЗО;
- в меню поверяемого прибора установить значения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО 10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА поочередно, вид тестового тока – синусоидальный с положительной начальной фазой, значение предела напряжения прикосновения – 50 В;
- на мультиметре цифровом Fluke 83-V установить режим измерения максимальных значений тока;
- произвести измерения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке;
- абсолютную погрешность измерения номинального дифференциального тока срабатывания УЗО определить по формуле (1).

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

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерений времени срабатывания УЗО

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

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

- абсолютную погрешность измерения времени срабатывания УЗО определить по формуле (1).

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

5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления контура

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

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения полного сопротивления контура, соединить при помощи измерительных проводов с разъемами магазина ММС-1 согласно рисунку 3;

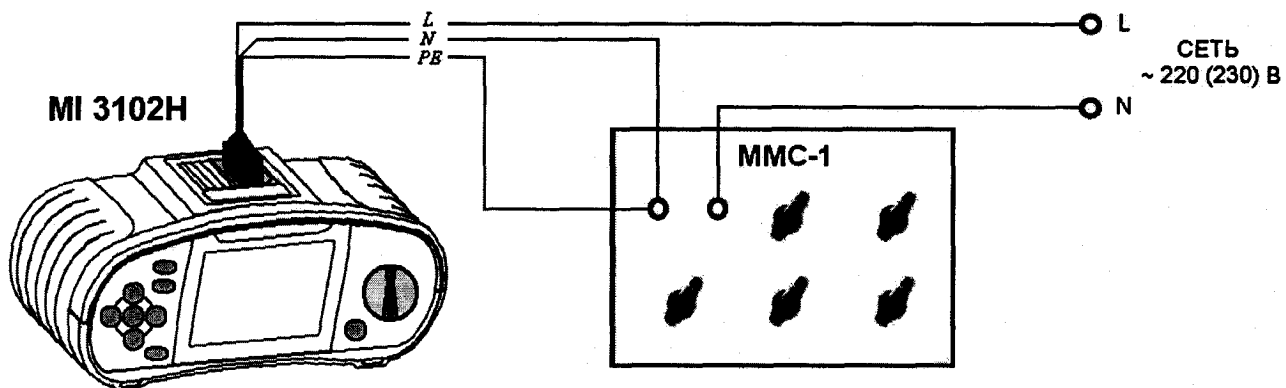


Рисунок 3 – Схема соединения приборов при определении абсолютной погрешности измерения полного сопротивления линии и контура.

- на поверяемом измерителе установить режим измерения полного сопротивления контура;
- на магазине ММС-1 установить значения электрического сопротивления, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение полного сопротивления контура и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения полного сопротивления контура определить по формуле (1).

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

5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерений полного сопротивления линии

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

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения полного сопротивления линии, соединить при помощи измерительных проводов с разъемами магазина ММС-1 согласно рисунку 3 (разъем PE измерителя допускается не подключать);
- на поверяемом измерителе установить режим измерения полного сопротивления линии;
- на магазине ММС-1 установить значения электрического сопротивления, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;

- произвести измерение полного сопротивления линии и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения полного сопротивления линии определить по формуле (1).

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

5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления проводят с помощью магазина мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения сопротивления заземления, соединить при помощи измерительных проводов с разъемами магазина OD-2-D согласно рисунку 1;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения сопротивления заземления;
- на магазине OD-2-D установить значения электрического сопротивления, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение сопротивления заземления и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения сопротивления заземления определить по формуле (1).

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

5.3.9 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения проводят с помощью калибратора универсального 9100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения напряжения, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения напряжения;
- на калибраторе 9100 установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения;
- произвести измерение напряжения постоянного тока и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения напряжения определить по формуле (1);
- вышеперечисленные операции провести при определении абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока на частоте 50 Гц.

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

5.3.10 Определение абсолютной погрешности измерения частоты

Определение абсолютной погрешности измерения частоты проводят с помощью калибратора универсального 9100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения частоты, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора;

- на поверяемом измерителе установить режим измерения частоты;
- на калибраторе 9100 установить значения частоты на выходе, соответствующие 45 Гц, 50 Гц, 55 Гц, 60 Гц, 65 Гц;
- произвести измерение частоты и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения частоты определить по формуле (1).

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

5.3.11 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения проводят с помощью калибратора универсального 9100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого измерителя, предназначенные для подключения измерителя в режиме измерения силы переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с соответствующими выходными разъемам калибратора;
- на поверяемом измерителе установить режим измерения силы переменного тока;
- на калибраторе 9100 установить значения силы переменного тока на выходе в мА (имитация токовых клещей с коэффициентом преобразования 1000А/1А), соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 95 % от верхнего граничного значения диапазона измерения с учетом коэффициента преобразования;
- произвести измерения силы переменного тока и зафиксировать показания поверяемого прибора в каждой проверяемой точке диапазона;
- абсолютную погрешность измерения силы переменного тока определить по формуле

$$\Delta = (I_{уст.} \times k) - I_{изм.} \quad (3)$$

где $I_{изм.}$ – значение силы тока по показаниям поверяемого измерителя;
 $I_{уст.}$ – значение силы тока в мА по показаниям калибратора 9100;
 k – коэффициент преобразования 1000А/1А.

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

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