

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители для проверки сопротивления заземления
METRISO модификаций PRIME, PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, PRO, TECH, XTRA

Методика поверки

МП 2202-0070-2018

Руководитель лаборатории
государственных эталонов в области измерения
параметров электрических цепей

 Ю.П. Семенов
 Научный сотрудник
И.А. Самодуров

Санкт-Петербург
2018

Содержание

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования безопасности	4
3	Условия поверки	4
4	Подготовка к поверке	4
5	Проведение поверки	5
6	Оформление результатов поверки	7
7	Приложение	8

Настоящая методика поверки распространяется на измерители для проверки сопротивления изоляции METRISO модификаций PRIME, PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, PRO, TECH, XTRA (далее измерители), предназначенные для измерений электрического сопротивления, напряжения постоянного и переменного тока в электрических системах.

Настоящая методика устанавливает методы и средства периодической поверки измерителей для проверки сопротивления изоляции METRISO модификаций PRIME, PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, PRO, TECH, XTRA.

Допускается проведение периодической поверки измерителей в ограниченном количестве диапазонов или измеряемых величин на основании заявки потребителя в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г., с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 3 года.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Основные операции и средства поверки

Наименование операции	Средства поверки и их нормативно технические характеристики	Номер пункта методики	Вид поверки	
			первичная	периодическая
Внешний осмотр	-	5.1	+	+
Опробование	Мера-имитатор Р40116, диапазон от 10 кОм до 1 ТОм, кл.т. 0,05 – 0,2	5.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	-	5.2.3	+	+
Определение абсолютной и приведенной погрешности измерений по сопротивлению, напряжению постоянного и переменного токов. Проверка всех диапазонов измерений	1 - Магазин сопротивления Р3026/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде, рег. номер 51160-12, диапазон от 0,01 Ом до 100 кОм, кл.т. 0,002/1,5·10 ⁻⁶ ; 2 - Мера-имитатор Р40116 номер в Федеральном информационном фонде, рег. номер 10982-09, диапазон от 10 кОм до 1 ТОм, кл.т. 0,05 – 0,2; 3 - Устройство для питания измерительных цепей постоянного и переменного тока УИ300.1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде, рег. номер 35239-08, диапазон воспроизведения постоянного и переменного напряжения от 0 до 1000 В, погрешность воспроизведения напряжений ±1 %	5.3.1	+	+

Таблица 2 – Вспомогательные средства измерений и устройства

Наименование	Обозначение	Диапазон измерений	Погрешность
Измеритель влажности и температуры	ИВТМ-7 М5		
температура, °С		-20 – +60	±0,2
относительная влажность, %		0 – 99	±2
Барометр-анероид контрольный	М-67		
атмосферное давление, мм рт.ст.		610 - 790	±0,8

1.2 При поверке измерителей могут применяться другие средства измерений (далее СИ) с метрологическими характеристиками не хуже метрологических характеристик средств измерений, приведенных в таблицах 1 и 2.

1.3 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия обеспечения безопасности:

- перед использованием прибора следует убедиться, что изоляция проводов не повреждена, и проводящие части нигде не оголены;
- провода и насадки должны быть в рабочем состоянии, чистые и без поврежденной изоляции.

3 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 2
- относительная влажность, не юлее, % 80 %
- атмосферное давление, кПа 101 ± 4

4. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемые измерители должны быть подготовлены к работе в соответствии с рекомендациями, изложенными в технической документации;
- применяемые СИ должны быть подготовлены в соответствии с их технической документацией.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить комплектность, наличие маркировки и обозначения, отсутствие дефектов покрытий, составных частей, корпуса, шкалы дисплея.

Опробование

5.2.1 Включают измеритель в сеть.

5.2.2 К измерителю подключают магазин сопротивлений и плавно изменяя сопротивление, убеждаются, что в каждом из разрядов отсчетного устройства может быть включен любой из предусмотренных символов. Проверку производят на любом диапазоне в любом режиме работы.

Результаты опробования считаются положительными, если при переключении тумблеров магазина сопротивлений, на измерителе отображаются все выставленные значения.

5.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее ПО)

Подтверждение соответствия ПО осуществляется путем определения его идентификационных данных.

Проверяют (визуально) наименование прибора и версию ПО следующим образом:

- после включения питания METRISO PRIME 10 происходит самокалибровка и на дисплее появляется информация о версии ПО измерителя;

- после включения питания METRISO PRIME+ необходимо войти в меню «store», в данной вкладке появиться информация о версии ПО измерителя;

- после включения питания METRISO BASE, INTRO, TECH, XTRA необходимо войти в меню «help», а затем во вкладке «sm-info» появиться информация о версии ПО измерителя;

Результаты считаются положительными, если версия ПО соответствует изложенной в таблице 3.

Таблица 3 Идентификационные данные ПО измерителей

Идентификационные данные	Измерители METRISO		
	PRIME+	PRIME10	INTRO, BASE, TECH, XTRA
Идентификационное наименование ПО	-	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 210.01	Не ниже MP10 1.01Aa	Не ниже 01.01.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

5.3 Определение абсолютной и приведенной погрешности измерений по сопротивлению, напряжению постоянного и переменного токов. Проверка всех диапазонов измерений

5.3.1 Определение абсолютной и приведенной погрешности измерений в режиме измерения электрического сопротивления проводят методом прямого измерения. Для этого подключают измеритель к разъемам магазина сопротивления или меры-имитатора (для определения значения сопротивления свыше 1 ТОм составляют Т-цепь из меры-имитатора P40116 и магазина сопротивления P3026/1, как показано на рисунке 1. Значение сопротивления R_T определяются по формуле (2)) и устанавливают на поверяемом измерителе режим измерения сопротивления. Измерения проводят в трех точках каждого из диапазона измерений сопротивления (начало, середина и конец диапазона измерений сопротивления). Абсолютная погрешность измерений в режиме измерения сопротивления для модификаций PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, TECH, XTRA определяют по формуле:

$$\Delta = R - R_d, \quad (1)$$

где R – результат измерения;

R_d – действительное значение измеряемого сопротивления.

Значения сопротивления R_T составной меры определяют по формуле:

$$R_T = R_1 + R_2 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} \quad (2)$$

где R_1 и R_2 - значения сопротивления меры-имитатор P40116, $R_1=900$ МОм, $R_2=100$ МОм);
 R_3 - значения сопротивления магазина сопротивления P3026/1, $R_3=100$ кОм).

Результаты измерений заносятся в протокол измерений (Приложение А).

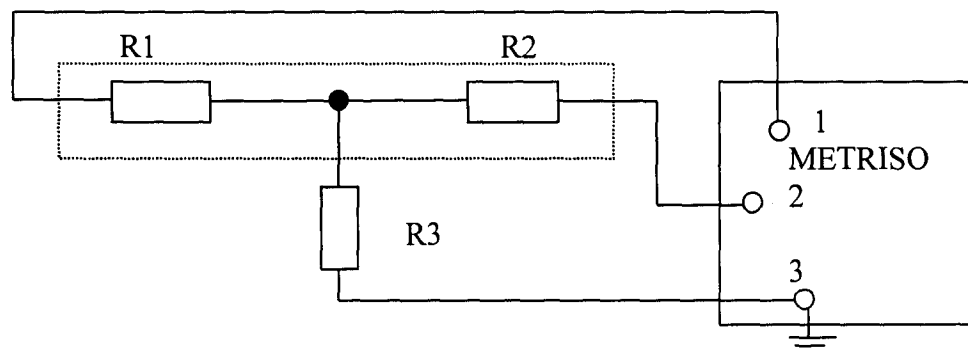


Рисунок 1 – Схема подключения измерителя METRISO для определения значения сопротивления 9 ТОм (R1=900 МОм, R2=100 МОм, R3=100 кОм)

Приведенную погрешность измерений в режиме измерения сопротивления для модификаций PRO, PRIME определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{\Delta}{R_H} \cdot 100 \quad (3)$$

где Δ – абсолютная погрешность измерений;
 R_H – конечное значение диапазона измерений.

или

$$\gamma = \frac{\Delta S}{L} \cdot 100 \quad (4)$$

где L – длина шкалы, мм;

ΔS – чувствительность измерителя в данной точке шкалы, т.е. длина участка шкалы в миллиметрах, приходящаяся на единицу сопротивления вблизи проверяемой отметки

Результаты измерений заносятся в протокол измерений (Приложение А).

5.3.2 Определение абсолютной и приведенной погрешности в режиме измерения напряжения постоянного (переменного) тока проводят методом прямого измерения. Абсолютная и приведенная погрешность измерений в режиме измерения напряжения переменного тока определяют при измерительной частоте 50 Гц. Для этого подсоединяют поверяемый измеритель к устройству УИЗ00.1 и устанавливают на поверяемом измерителе режим измерения напряжения постоянного (переменного) тока. Измерения проводят в трех точках каждого из диапазонов измерений напряжения (начало, середина и конец диапазона измерений). Абсолютная погрешность измерений в режиме измерения напряжения постоянного (переменного) тока для модификаций PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, TECH, XTRA определяют по формуле:

$$\Delta = U - U_d \quad (5)$$

где U – результат измерения;

U_d – действительное значение воспроизводимого напряжения.

Приведенная погрешность измерений в режиме измерения постоянного (переменного) тока для модификаций PRO, PRIME определяется по формуле:

$$\gamma = \frac{\Delta}{U_H} \cdot 100 \quad (6)$$

где Δ – абсолютная погрешность измерений;
 U_H - конечное значение диапазона измерений.

или

$$\gamma = \frac{\Delta S}{L} \cdot 100 \quad (7)$$

где L – длина шкалы, мм;

ΔS - чувствительность измерителя в данной точке шкалы, т.е. длина участка шкалы в миллиметрах, приходящаяся на единицу напряжения вблизи проверяемой отметки

Результаты измерений заносятся в протокол измерений (Приложение А).

6. Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки измерителей для проверки сопротивления изоляции METRISO модификаций PRIME, PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, PRO, TECH, XTRA оформляются свидетельством.

Свидетельство о поверке оформляется в установленном порядке.

При проведении поверки оформляется протокол измерений по рекомендуемой форме, указанной в приложении А.

6.2 Измерители для проверки сопротивления изоляции METRISO модификаций PRIME, PRIME+, PRIME10, INTRO, BASE, PRO, TECH, XTRA, не удовлетворяющие требованиям настоящей МП, к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.06.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

6.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Форма протокола поверки
(рекомендуемая)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____ г.

Организация проводившая поверку	
Дата поверки	
Наименование прибора, тип	
Год выпуска	
Заводской номер	
Заказчик	
Дата предыдущей поверки	

Поверка осуществляется по методике поверки МП 2202-0070-2017

Средства поверки _____

Условия
поверки _____

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование

3 Подтверждение соответствия ПО

4 Результаты измерений

Диапазон измеряемого сопротивления (напряжения постоянного и переменного тока)	Поверяемые точки, Ом (В)	Результаты измерений	Пределы допускаемой абсолютной (приведенной) погрешности, Ом, В (%)	
			фактическая	допускаемая
В зависимости от модификации поверяемого средства измерений				

Дополнительная информация (Состояние объекта поверки, сведения о ремонте) _____

Поверку провел _____
Ф.И.О. _____ подпись _____ дата _____