УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»

_____ **М.С. Казаков**

«04» 12 2018 г.

М.П.

МЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОДНОЗНАЧНЫЕ
СЕРИИ МЭСО

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЭСО-18 МП

г. Москва

2018 г.

Содержание

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ 5
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ 5
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ 6
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 6
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ 6
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ 6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ 7
8.1 Внешний осмотр 7
8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции 7
8.3 Проверка электрической прочности изоляции 7
8.4 Определение метрологических характеристик 7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 9

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – методика) распространяется на меры электрического сопротивления серии МЭСО (далее по тексту – меры) и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять меры до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять меры в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Интервал между поверками 1 год.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики мер

Модификация	Номинальное значение воспроизводимого электрического сопротивления постоянному току $R_{ном}$, ТОм*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений электрического сопротивления постоянному току, ТОм
МЭСО-5Т-10кВ	5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-5,5Т-10кВ	5,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-6Т-10кВ	6	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-6,5Т-10кВ	6,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-7Т-10кВ	7	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-7,5Т-10кВ	7,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-8Т-10кВ	8	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-8,5Т-10кВ	8,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-9Т-10кВ	9	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-9,5Т-10кВ	9,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-10Т-10кВ	10	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-10,5Т-10кВ	10,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-11Т-10кВ	11	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-11,5Т-10кВ	11,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-12Т-10кВ	12	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-12,5Т-10кВ	12,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-13Т-10кВ	13	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-13,5Т-10кВ	13,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-14Т-10кВ	14	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-14,5Т-10кВ	14,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-15Т-10кВ	15	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-15,5Т-10кВ	15,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-16Т-10кВ	16	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-16,5Т-10кВ	16,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-17Т-10кВ	17	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-17,5Т-10кВ	17,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-18Т-10кВ	18	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-18,5Т-10кВ	18,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-19Т-10кВ	19	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-19,5Т-10кВ	19,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$

Окончание таблицы 1

Модификация	Номинальное значение воспроизводимого электрического сопротивления постоянному току $R_{ном}$, ТОм*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведений электрического сопротивления постоянному току, ТОм
МЭСО-20Т-10кВ	20	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-20,5Т-10кВ	20,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-21Т-10кВ	21	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-21,5Т-10кВ	21,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-22Т-10кВ	22	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-22,5Т-10кВ	22,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-23Т-10кВ	23	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-23,5Т-10кВ	23,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-24Т-10кВ	24	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-24,5Т-10кВ	24,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-25Т-10кВ	25	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-25,5Т-10кВ	25,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-26Т-10кВ	26	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-26,5Т-10кВ	26,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-27Т-10кВ	27	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-27,5Т-10кВ	27,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-28Т-10кВ	28	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-28,5Т-10кВ	28,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-29Т-10кВ	29	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-29,5Т-10кВ	29,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-30Т-10кВ	30	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-30,5Т-10кВ	30,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-31Т-10кВ	31	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-31,5Т-10кВ	31,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-32Т-10кВ	32	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-32,5Т-10кВ	32,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-33Т-10кВ	33	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-33,5Т-10кВ	33,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-34Т-10кВ	34	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-34,5Т-10кВ	34,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-35Т-10кВ	35	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-35,5Т-10кВ	35,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-36Т-10кВ	36	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-36,5Т-10кВ	36,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-37Т-10кВ	37	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-37,5Т-10кВ	37,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-38Т-10кВ	38	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-38,5Т-10кВ	38,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-39Т-10кВ	39	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-39,5Т-10кВ	39,5	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$
МЭСО-40Т-10кВ	40	$\pm 0{,}015 \cdot R_{ном}$

* Действительное номинальное значение электрического сопротивления, воспроизводимого мерой, маркировано на шильдике меры.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п	Необходимость проведения	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1.	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2.	Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	Да	Да
3.	Проверка электрической прочности изоляции	8.3	Да	Нет
4.	Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да
4.1	Определение абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления	8.4.1	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата, в процессе выполнения любой из операций поверки, меры бракуют и их поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Вместо указанных в таблице 3 средств поверки допускается использовать другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 3 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
1	2	3	4
Основные средства поверки			
1	Источник питания измерительный	8.4.1, 8.4.2	Источник питания измерительный KEITHLEY 2290-10 рег. № 61902-15
2	Калибратор-измеритель напряжения и силы тока	8.4.1, 8.4.2	Калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430, рег. № 49633-12

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
3	Установка для проверки электрической безопасности	8.2	Установка для проверки электрической безопасности GPI 745 A, рег. № 27825-04
4	Прецизионный источник питания	8.3	Прецизионный источник питания SPELLMAN 205-20R (воспроизведение напряжение переменного тока от 0 до 20 кВ)
5	Секундомер	8.3	Секундомер механический СОСпр-26-2 № 9992, рег. № 11519-11
6	Термогигрометр электронный	8.1-8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке мер допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до и выше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения мер и оборудования необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабелей или адаптеров и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- присоединения мер и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с мерами в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения;
- запрещается работать с мерами в случае обнаружения их повреждений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающей среды, °С от плюс 18 до плюс 28;
– относительная влажность воздуха, % от 20 до 50.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить руководство по эксплуатации на поверяемые меры, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки;
– выдержать средства измерений в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
– подготовить к работе средства измерений и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемой меры следующим требованиям:

– комплектности меры в соответствии с руководством по эксплуатации;

– не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, разъемов, все надписи на панели должны быть четкими и ясными;

– все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Результаты считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях проводить следующим образом:

1) подготовить меру и установку для проверки электрической безопасности GPI 745 A (далее – установка) в соответствии с эксплуатационной документацией;

2) подключить установку и подать значение напряжения постоянного тока не менее (500±100) В между измерительной цепью и корпусом.

3) измерить значение электрического сопротивления изоляции.

Результаты считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции составляет не менее 100 МОм.

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях проводить следующим образом:

1) подготовить измеритель и прецизионный источник питания SPELLMAN 205-20R (далее – источник) в соответствии с эксплуатационной документацией;

2) подключить источник и подать испытательное напряжения величиной 19 000 В между корпусом мер и контактами Hi и Low; между контактами Hi и Lo (испытательное напряжение плавно увеличивать от нуля до 19 000 В);

3) подавать испытательное напряжения в течение 1 минуты (контролируя время воспроизведение с помощью секундомера механического СОСпр-26-2), после чего плавно снизить до нуля и отключить установку.

Результаты считаются положительными, если во время испытаний не было пробоя или перекрытия изоляции (падение напряжения до нуля указывает на наличие пробоя или перекрытия изоляции). Появление «короны» или шума при испытаниях не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение метрологических характеристик заключается в определении абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления и проводится в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке 1.

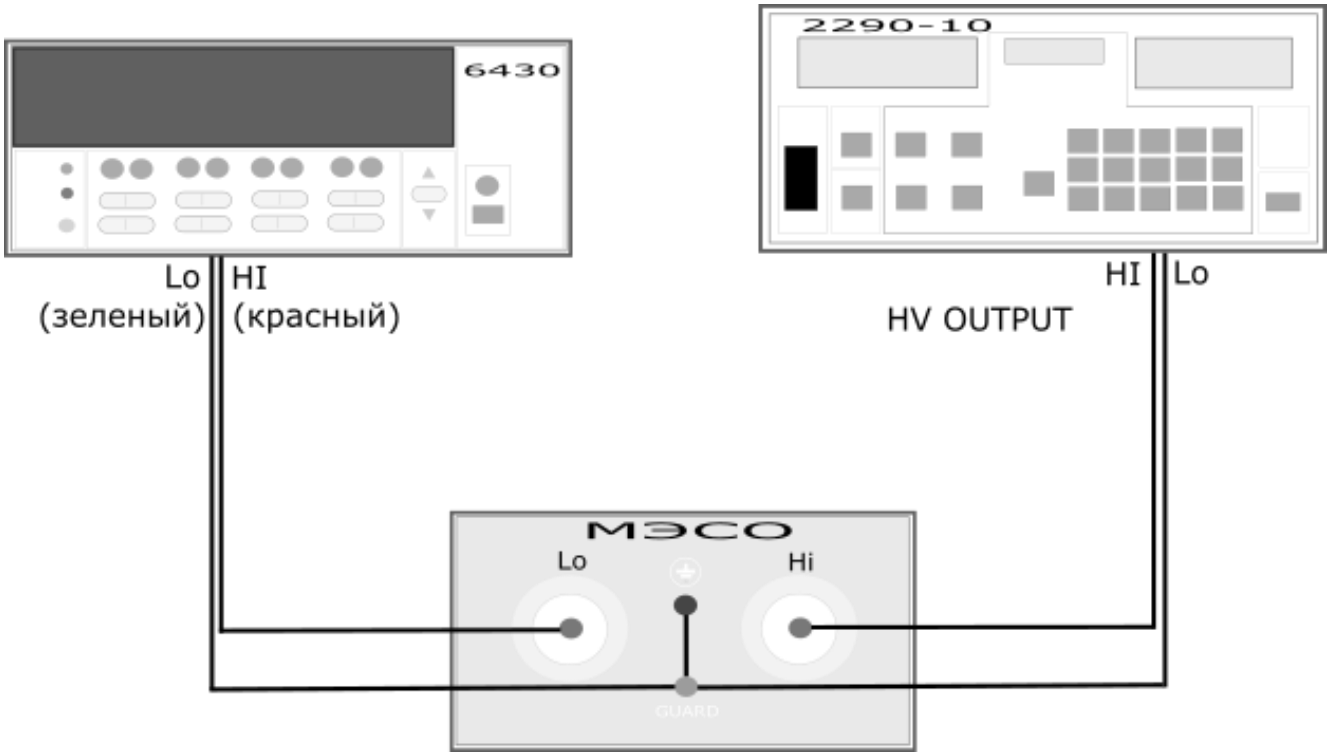

Рисунок 1 - Структурная схема определения абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления.

где МЭСО – поверяемая мера,
2290-10 – источник питания измерительный KEITHLEY 2290-10,
6430 – калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430.

2) На источнике питания измерительном KEITHLEY 2290-10 установить напряжение 5 000 В.

3) На калибраторе-измерителе напряжения и силы тока 6430 установить режим измерения силы постоянного тока в заданном диапазоне;

4) Произвести измерения силы постоянного тока и зафиксировать измеренное значение по показаниям калибратора-измерителя 6430;

5) Абсолютную погрешность воспроизведения электрического сопротивления определить по формуле

$$\Delta R = U/I - R_A \qquad (3)$$

где U – значение напряжения постоянного тока, установленное на источнике 2290-10;
I – измеренное значение силы тока по показаниям калибратора-измерителя 6430.
R_A – действительное номинальное значение сопротивления, маркированное на шильдике меры.

6) Повторить пункты 2 – 5 для напряжения источника питания 10 000 В;

7) Результаты поверки считают положительными, если полученное значение погрешности не превышает предел допустимой погрешности, указанной в таблице 1.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

– полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
– номер и дата протокола поверки;
– наименование и обозначение поверенного средства измерений;
– заводской (серийный) номер;
– обозначение документа, по которому выполнена поверка;
– наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
– температура и влажность в помещении;
– фамилия лица, проводившего поверку;
– результаты каждой из операций поверки.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ» _____ Е.С. Устинова