

Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства по инвестициям и развитию
Республики Казахстан

«СОГЛАСОВАНО»

Директор
ТОО «Патент-Дубль»

 Мардамшин Ш.Х.

«24» 09 2017 год.

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель
РГП «КазИнМетр»

 А. Аудинар

«24» 09 2017 год.

Микроомметры МІ 3242, МІ 3250, МІ 3252,
производства фирмы «METRELd.d.», Словения.

Методика поверки.

РАЗРАБОТАНО

Ведущий эксперт
РГП «КазИнМетр»

 Ж.К. Таушев

«22» августа 2017 год.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
в реестре ГСИ РК

№ К2.04.02.11432-2017

«15» 09 2017г.

2017 г.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок микроомметров МІ 3242, МІ 3250, МІ 3252, производства фирмы «METRELd.d.», Словения (далее - микроомметры).

Микроомметры МІ 3242 предназначены для измерения малых электрических сопротивлений постоянному току, напряжения постоянного и переменного тока, частоты.

Микроомметры МІ 3250, МІ 3252, предназначены для измерения малых электрических сопротивлений постоянному току.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и микроомметр бракуется.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Опробование	7.3	Да	Да
3. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	7.4	Да	Да
4. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока	7.6	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2. Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2 – 7.3	Визуально
7.4	Катушки электрического сопротивления Р310, Р321, Р331. Номинальные значения электрического сопротивления 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100 Ом. Кл. т. 0,01.
7.5	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,004$ %. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1050 В. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,025$ %.

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.6	Калибратор универсальный Fluke 9100. Диапазон воспроизведения частоты от 0,5 Гц до 10 МГц. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,0025$ %.

Таблица 3. Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С	± 1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Давление	от 80 до 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Влажность	от 10 до 100 %	± 1 %	Психрометр аспирационный М-34-М

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию наверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации микроомметра и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °С;
- относительная влажность от 40 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.
- напряжение питания переменного тока $(220,0 \pm 2,2)$ В;
- частота $(50,0 \pm 0,5)$ Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.

3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Метрологические характеристики микроомметров в режиме измерения сопротивления постоянному току.

Таблица 4. Микроомметры МІ 3242

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
2 А	от 0,000 до 9,999 мОм от 10,00 до 99,99 мОм от 100,0 до 999,9 мОм	1 мкОм 10 мкОм 100 мкОм	$\pm(0,0025R_{изм} + 2 \text{ е. м. р. })$
0,1 А	от 0,00 до 99,99 мОм от 100,0 до 999,9 мОм от 1,000 до 9,999 Ом от 10,00 до 19,99 Ом	10 мкОм 100 мкОм 1 мОм 10 мОм	
10 мА	от 0,0 до 999,9 мОм от 1,000 до 9,999 Ом от 1,000 до 9,999 Ом от 10,00 до 19,99 Ом	100 мкОм 1 мОм 10 мОм 100 мОм	
$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления е.м.р. – единица младшего разряда			

Погрешность измерительного тока $\pm 10\%$ (сглаженный постоянный ток);

Длительность измерения 1 сек (однократный режим);

Метод измерения 4-хпроводный.

Таблица 5. Микроомметры МІ 3250

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
10 А	От 0 до 2000 мкОм От 0 до 20 мОм От 0 до 200 мОм	0,1 мкОм 1 мкОм 10 мкОм	$\pm(0,0025R_{изм} + 0,0001R_{к.})$
1 А	От 0 до 20 мОм От 0 до 200 мОм От 0 до 2 Ом	1 мкОм 10 мкОм 100 мкОм	
0,1 А	От 0 до 200 мОм От 0 до 2 Ом От 0 до 20 Ом	10 мкОм 100 мкОм 1 мОм	$\pm(0,0025R_{изм} + 0,0001R_{к.})$
0,01 А	От 0 до 2 Ом От 0 до 20 Ом От 0 до 200 Ом	100 мкОм 1 мОм 10 мОм	
0,001 А	От 0 до 20 Ом От 0 до 200 Ом От 0 до 2 кОм	10 мОм 100 мОм 1 Ом	$\pm(0,01R_{изм} + 0,001R_{к.})$ $\pm(0,01R_{изм} + 0,0025R_{к.})$ $\pm(0,01R_{изм} + 0,0025R_{к.})$

Таблица 6. Микроомметры МІ 3252

Измерительный ток	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100 А	От 10,000 до 199,999 мкОм От 0,20000 до 1,99999 мОм	1 нОм 10 нОм	$\pm 0,0025 \cdot R_{изм}$
50 А	От 0,20000 до 1,99999 мОм От 2,0000 до 19,9999 мОм	10 нОм 100 нОм	
10 А	От 2,0000 до 19,9999 мОм От 20,000 до 199,999 мОм	100 нОм 1 мкОм	
1 А	От 20,000 до 199,999 мОм От 0,20000 до 1,99999 Ом	1 мкОм 10 мкОм	
0,1 А	От 0,20000 до 1,99999 Ом От 2,0000 до 19,9999 Ом	10 мкОм 10 мкОм	

Метрологические характеристики микроомметров в режиме измерения напряжения переменного тока.

Таблица 7. Микроомметры МІ 3242

Диапазон измерения (В)	Разрешение (В)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 49,9	0,1	$\pm(0.02 U_{\text{изм}} + 2 \text{ е. м. р.})$
от 50 до 550	1	
$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения		

Тип результата – истинное среднеквадратическое значение;

Номинальный диапазон частоты 0 Гц, от 14 до 500 Гц;

Метрологические характеристики микроомметров в режиме измерения частоты.

Таблица 8. Микроомметры МІ 3242

Диапазон измерения (Гц)	Разрешение (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 10,0 до 99,9	0,1	$\pm(0.002 f_{\text{изм}} + 1 \text{ е. м. р.})$
от 100 до 500	1	
$f_{\text{изм}}$ - измеренное значение частоты		

Номинальный диапазон напряжения от 10 до 550 В.

7.2 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие микроомметра следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на микроомметре не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

7.3 Опробование.

При опробовании выполняются следующие операции:

- проверяется работа индикации микроомметра и прохождение всех стартовых тестов;
- устанавливаются на микроомметре текущую дату и время.

Результат поверки считается положительным, если все вышеперечисленные операции прошли успешно. Если это условие не выполняется, то микроомметр бракуется.

7.4 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления проводить методом прямого измерения микроомметром, воспроизводимого эталонной мерой – катушкой электрического сопротивления.

Определение погрешности проводить, используя эталонные меры сопротивления, указанные в таблице 9.

Таблица 9. Эталонные меры сопротивления.

Измерительный ток, А	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Тип эталонной меры
2	0,001	P310
2	0,01	P310
2	0,1	P321
0,1	0,01	P310
0,1	0,1	P321
0,1	1	P321
0,1	10	P321
0,01	0,01	P310
0,01	0,1	P321
0,01	1	P321
0,01	10	P321
0,01	100	P331

Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления производить в следующем порядке:

1. Подключить с помощью штатных измерительных токовых и потенциальных проводов к входу поверяемого микроомметра катушку сопротивления P310 с номинальным значением сопротивления 0,001 Ом.

2. Установить на микроомметре выходной ток 2 А.

3. Произвести измерение сопротивления катушки и зафиксировать показания микроомметра.

4. Определить основную абсолютную погрешность измерения сопротивления микроомметра по формуле:

$$\Delta R = R_X - R_0 \quad (1)$$

где R_X – показания поверяемого микроомметра, Ом;

R_0 – номинальное значение сопротивления катушки сопротивления, Ом.

Полученные значения, не должны превышать значений, указанных в настоящей методике.

При невыполнении этих требований, микроомметр бракуется.

5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 подключая к микроомметру соответствующие катушки сопротивления для значений диапазонов измерения и выходных токов.

Результаты поверки микроомметра считаются удовлетворительными, если во всех поверяемых точках погрешность измерения соответствует требованиям настоящей методики.

При невыполнении этих требований, микроомметр бракуется.

7.5 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока проводить методом прямого измерения микроомметром, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам микроомметра калибратор.

2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

3. Перевести поверяемый микроомметр в режим измерения напряжения постоянного тока.

4. Провести измерения в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от предела измерений.

5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

6. Перевести поверяемый микроомметр в режим измерения напряжения переменного тока.

7. Провести измерения в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от выбранного предела измерений.

8. Результаты поверки микроомметра считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = U_X - U_0 \quad (2)$$

где: U_X – показания поверяемого микроомметра, В;

U_0 – показания калибратора, В;

Полученные значения, не должны превышать значений, указанных в настоящей методике.

При невыполнении этих требований, микроомметр бракуется.

7.6 Определение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока проводить методом прямого измерения микроомметром, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры частоты переменного тока использовать калибратор универсальный Fluke 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам микроомметра калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения частоты напряжения переменного тока. Среднеквадратическое значение напряжения 20 В.
3. Перевести поверяемый микроомметр в режим измерения напряжения переменного тока.
4. Провести измерения в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от предела измерений.
5. Результаты поверки микроомметра считаются удовлетворительными, если:
 - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta = F_x - F_0 \quad (3)$$

где: F_x – показания поверяемого микроомметра, Гц;

F_0 – показания калибратора, Гц;

Полученные значения, не должны превышать значений, указанных в настоящей методике.

При невыполнении этих требований, микроомметр бракуется.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки на корпус микроомметра наносится поверительная наклейка, в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке или сертификат калибровки.

При отрицательных результатах поверки микроомметр не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.