

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «ИНТРОТЕСТ»  
(АО «НПО «ИНТРОТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
АО «НПО «ИНТРОТЕСТ»



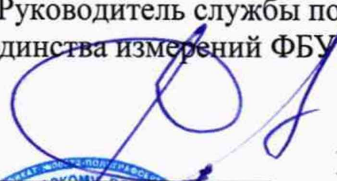
П.Н. Емельянов



03 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель службы по обеспечению  
единства измерений ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Ю.М. Суханов



03 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.  
Микровеберметры МК-7Э

Методика поверки  
26.51.43.019.20872624 МП

г. Екатеринбург  
2020

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок микроверметров МК-7Э (далее – микроверметр), предназначенных для измерений полного магнитного потока.

1.2 Интервал между поверками – один год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки микроверметра должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Проверка относительной погрешности измерения полного магнитного потока	8.3	Да	Да
Проверка правильности выполнения компенсации влияния активного сопротивления источника измерительного сигнала	8.4	Да	Нет

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки микроверметра должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3	<p><b>Рабочий эталон (мера) магнитного потока 1 или 2 разряда по ГОСТ 8.030-2013.</b></p> <p>Диапазон воспроизведения магнитного потока: от 5 до 25000 мкВб. Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения магнитного потока: <math>\pm 0,5\%</math>.</p>
8.4	<p><b>Рабочий эталон (мера) магнитного потока 1 или 2 разряда по ГОСТ 8.030-2013.</b></p> <p>Диапазон воспроизведения магнитного потока: от 5 до 25000 мкВб. Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения магнитного потока: <math>\pm 0,5\%</math>.</p> <p><b>Магазин электрического сопротивления Р4834, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 11326-90.</b></p> <p>Диапазон номинальных значений сопротивления: от 0,01 до 1000000 Ом. Класс точности, с/d: <math>0,02/2,5 \cdot 10^{-7}</math>.</p>

3.2 Возможно применение средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого микроверметра с требуемой точностью.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение по специальности «Поверка и калибровка средств измерений электрических и магнитных величин» и изучившие эксплуатационную документацию поверяемого микроверметра и средств поверки.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны выполняться требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации поверяемого микроверметра и средств поверки.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %	не более 80;
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В	от 198 до 242;
- частота питающей сети, В	от 49,5 до 50,5;
- выходное напряжение источника питания, В*	от 4,75 до 5,25.

\* Нормируется, если используется сторонний источник питания постоянного тока с номинальным выходным напряжением 5 В.

6.2 Внешние электрические и магнитные поля должны находиться в пределах, не влияющих на работу микровеберметра.

6.3 Измерения должны выполняться при питании микровеберметра от блока питания из комплекта микровеберметра или от стороннего источника питания постоянного тока с номинальным выходным напряжением 5 В.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Выдержать поверяемый микровеберметр и средства поверки в условиях, указанных в п. 6.1, в течение не менее 2 часов.

7.2 Подключить микровеберметр к сети переменного тока, используя блок питания из комплекта микровеберметра. Проверить включение подсветки жидкокристаллического индикатора (далее – индикатор) после подключения прибора к сети.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Установить соответствие микровеберметра следующим требованиям:

- комплектность согласно п. 1.3 «Состав изделия» руководства по эксплуатации;
- соответствие маркировки прибора информации по п. 5 «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации;
- сохранность защитных наклеек, наклеенных на боковые стороны корпуса электронного блока;
- отсутствие видимых механических повреждений, чистота элементов микровеберметра.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если требования п. 8.1.1 выполнены.

## 8.2 Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения

8.2.1 Выбрать в настройках микроверметра измеряемую характеристику «Потокосцепление», выбрать режим измерений «Однократно», величину времени измерений «Останов через» установить равной 5 с. Выполнить операцию оценки дрейфа входного сигнала, выбрав пункт меню «Установка нуля». Убедиться в наличии на индикаторе таймера обратного отсчета и изменении числового значения величины дрейфа.

8.2.2 Выполнить измерение. Убедиться в наличии на индикаторе изменяющихся показаний микроверметра.

8.2.3 Выполнить идентификацию ПО, руководствуясь п. 2.1.2 руководства по эксплуатации. Полученные значения должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МК-7Э
Номер версии ПО	не ниже 0.6.0.3

8.2.4 Результат опробования считать положительным, если пп. 8.2.1-8.2.3 выполнены.

## 8.3 Проверка относительной погрешности измерения полного магнитного потока

8.3.1 Подключить ко входу 1 микроверметра рабочий эталон (меру) магнитного потока.

8.3.2 В настройках микроверметра выбрать измеряемую характеристику «Потокосцепление», значение сопротивления измерительной катушки установить равным выходному сопротивлению рабочего эталона (меры) магнитного потока.

8.3.3 Воспроизвести с использованием рабочего эталона (меры) магнитного потока значение магнитного потока, равное первому значению из столбца «Значения магнитного потока, воспроизводимые рабочим эталоном (мерой) магнитного потока, мкВб» таблицы 4. В настройках микроверметра выбрать режим измерений, соответствующий значению воспроизводимого магнитного потока, из столбца «Режим измерений» таблицы 4, значение времени измерений установить достаточным для полного интегрирования измеряемого сигнала, но не менее 5 с. Выполнить операцию «Установка нуля».

Таблица 4 – Проверка погрешности измерений полного магнитного потока

Значения магнитного потока, воспроизводимые рабочим эталоном (мерой) магнитного потока, мкВб	Режим измерений
5, -5, 10, -10	С обнулением
20, -20, 100, -100, 200, -200, -500, -500, 1000, -1000, 5000, -5000, 10000, -10000, 25000, -25000	Однократно

8.3.4 Выполнить 3 измерения.

8.3.5 Рассчитать среднее значение  $\Psi_{\text{изм}}$ , мкВб, по формуле

$$\Psi_{\text{изм}} = \frac{\sum_1^3 \Psi_{\text{изм}i}}{3}, \quad (1)$$

где  $\Psi_{\text{изм}i}$  – результат измерения с номером  $i$  (от 1 до 3), мкВб.

8.3.6 Вычислить относительную погрешность измерений  $\delta\psi$ , %, по формуле

$$\delta\psi = \left( \frac{\Psi_{\text{изм}}}{\Psi_{\text{действ}}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (2)$$

$\Psi_{\text{действ}}$  – действительное значение полного магнитного потока, мкВб.

8.3.7 Полученное значение не должно выходить за пределы допускаемой относительной погрешности измерений, значения которых приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений

Диапазон измерений микроверметра, мкВб	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полного магнитного потока, %
от 5 до 10	$\pm 5$
св. 10 до 100	$\pm 2,5$
св. 100 до 25000	$\pm 1,5$

8.3.8 Выполнить операции по пп. 8.3.3-8.3.7 для остальных значений магнитного потока из таблицы 4.

8.4 Проверка правильности выполнения компенсации влияния активного сопротивления источника измерительного сигнала

8.4.1 Подключить ко входу 1 микроверметра включенные последовательно рабочий эталон (меру) магнитного потока и магазин сопротивлений.

8.4.2 Установить значение выходного сопротивления магазина электрических сопротивлений равным 5 кОм.

8.4.3 В настройках микроверметра выбрать измеряемую характеристику «Потокоцепление», значение сопротивления измерительной катушки установить равным сумме сопротивлений рабочего эталона (меры) магнитного потока и магазина сопротивлений. В настройках микроверметра выбрать режим измерений «Однократно», значение времени измерений установить достаточным для полного интегрирования измеряемого сигнала, но не менее 5 с.

8.4.4 Воспроизвести с использованием рабочего эталона (меры) магнитного потока значение магнитного потока, равное 2500 мкВб.

8.4.5 Выполнить 3 измерения.

8.4.6 Рассчитать среднее значение  $\Psi_{\text{изм}}$ , мкВб, по формуле 1.

8.4.7 Вычислить относительную погрешность измерений  $\delta\psi$ , %, по формуле 2.

8.4.8 Полученное значение не должно выходить за пределы допускаемой относительной погрешности измерений, значения которых приведены в таблице 5.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

9.2 При положительных результатах поверки микроверметра производится электронная регистрация результатов оформления поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и, по заявлению заказчика, оформление свидетельства о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки микроверметра производится электронная регистрация результатов оформления поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и, по заявлению заказчика, оформление извещения о непригодности.