

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП «УНИИМ»  
С.В. Медведевских  
«13» июля 2018 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**ТЕСТЕР ФРАНКЛИНА**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 19-261-2018

Екатеринбург  
2018

## Предисловие

**1 РАЗРАБОТАНА:** Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
(ФГУП «УНИИМ»)

**2 ИСПОЛНИТЕЛИ:** Зам. зав. лаб. 261 Маслова Т.И.,  
Вед. инженер лаборатории 261 Савичева Е.В.

**3 УТВЕРЖДЕНА** ФГУП «УНИИМ» «23» июля 2018 г.

**4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
Приложение А.....	9

Государственная система обеспечения единства измерений.  
Тестер Франклина. Методика поверки.

МП 19-261-2018

Срок введения в действие \_\_\_\_\_ 2018 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика (далее – МП) распространяется на тестер Франклина (далее – тестер), зав. № ВМ0728125285, производства «Brockhaus Messtechnik», Германия, предназначенный для измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия образцов электротехнической стали по ГОСТ 12119.8.

Настоящая методика устанавливает процедуру первичной и периодической поверок тестера.

Интервал между поверками – 2 года.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

– Приказ Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки».

– ГОСТ 12119.8-98 Сталь электротехническая. Методы определения магнитных и электрических свойств. Метод измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия.

– Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки тестера выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции цепей сетевого питания	8.3	Да	Нет
Определение технических и метрологических характеристик:	8.4		
– определение сопротивления резисторов, соединенных электродами и сопротивления шунта;	8.4.1	Да	Нет
– определение общей площади электродов;	8.4.2	Да	Нет
– определение давления, создаваемого электродами;	8.4.3	Да	Да
– определение абсолютной погрешности измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия.	8.4.4	Да	Да

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются

причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

#### **4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда согласно Приказу Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 (магазин электрического сопротивления Р4830/2, диапазон значений от 0,1 до 122222,1 Ом, рег. № 4614-74);
- измеритель силы сжатия ИСС-01, диапазон измерения от 100 до 999 Н, ПГ  $\pm 10$  Н;
- мегаомметр М4100/3, КТ 1, диапазон измерений (0-100) МОм, номинальное напряжение 500 В;
- вольтметр универсальный цифровой GDM-8246, диапазоны измерений  $\sim U$ : (0,01-1000) В, при частоте до 50 Гц, ПГ  $\pm (0,01 \cdot X + 10 \cdot k)$  В, где X-измеренное значение, k-разрешение;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-47А, диапазон измерений от 0,1 Гц до 500 МГц, ПГ  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$  %;
- микрометр цифровой серии 389, диапазон от 0 до 25 мм, ПГ  $\pm 4,0$  мкм;
- пластина из меди марки М6, размерами не менее 350 × 220 × 3 мм;
- образец имитации коэффициента сопротивления покрытия, состоящий из полосы гетенакса размерами 10x91 см с нанесенным на него медным покрытием. Сопротивление медного покрытия  $R \approx 0$  Ом.

4.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации.

4.3 Допускается применение средств поверки, не приведенных в п. 4.1 настоящей МП, но имеющих метрологические характеристики не хуже указанных.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке и работающих в организации, аккредитованной на право поверки.

5.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В, изучившие Руководство по эксплуатации (РЭ), Паспорт (ПС), эксплуатационную документацию на средства поверки и настоящую МП.

#### **6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

6.1 При проведении поверки тестера к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

6.2 Средства измерений и испытательное оборудование, применяемые для поверки тестера, должны быть заземлены, электрическое сопротивление заземляющего провода не более 0,1 Ом.

6.3 При проведении поверки тестера должны соблюдаться требования Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха (при t = 25 °C), %, не более 80;
- напряжение питающей сети, В 230 ± 11,5;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 2,5.

7.2 Перед проведением поверки выдержать тестер и средства поверки не менее 2 ч в условиях по 7.1.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие комплектности тестера требованиям Описания типа.

8.1.2 Тестер не должен иметь механических повреждений, следов коррозии на металлических частях.

8.1.3 При проведении внешнего осмотра устанавливают наличие заземления.

8.1.4 Если требования 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3 не выполняются, тестер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование тестера проводят путем измерения медной пластины в режиме короткого замыкания.

8.2.2 Проводят измерение общего тока согласно РЭ.

Значение общего тока должно составлять  $(1,000 \pm 0,005)$  А.

8.2.3 Проводят измерение токов через отдельные электроды согласно РЭ.

Значения токов, полученных на отдельных электродах, не должны отличаться более, чем на  $\pm 1,5$  %.

8.2.4 Проверяют плотность прилегания электродов к медной пластине путем прижима листа копировальной бумаги к листу белой бумаги. Копировальную бумагу между двумя листами белой бумаги помещают на медную пластину и прижимают электроды.

На бумаге должны быть видны десять равномерных отпечатков электродов измерительной головки.

### 8.3 Проверка сопротивления изоляции цепей сетевого питания

8.3.1 Сопротивление электрической изоляции между корпусом и изолированными по постоянному току электрическими цепями проводят мегомметром на рабочее напряжение 500 В.

8.3.2 Измерение сопротивления электрической изоляции проводят между замкнутыми концами вилки сетевого питания и корпусом тестера.

8.3.3 Сопротивление электрической изоляции должно быть не менее 20 МОм.

8.3.4 Если требование 8.3.3 не выполняется, тестер признают не пригодным к применению, дальнейшие операции поверки не проводят.

### 8.4 Определение технических и метрологических характеристик

Определяемые характеристики тестера приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические и метрологические характеристики тестера

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия, Ом·см <sup>2</sup>	$\pm (0,1+0,055 \cdot R_{И})$ , где $R_{И}$ – измеренное значение коэффициента сопротивления
Сопротивление резисторов, соединенных с электродами, Ом	$5,00 \pm 0,05$
Сопротивление шунта, Ом	$1,000 \pm 0,001$
Общая площадь электродов, мм <sup>2</sup>	$645,0 \pm 6,5$
Давление, создаваемое электродами, Н	$1290,0 \pm 64,5$

#### **8.4.1 Определение сопротивления резисторов, соединенных электродами, и сопротивления шунта**

8.4.1.1 С помощью вольтметра универсального GDM-8246 провести измерения сопротивления резисторов, соединенных с электродами ( $R_{н}$ , Ом), и шунта, используемого для измерения общего тока ( $R_{ш}$ , Ом).

8.4.1.2 Значения сопротивления резисторов и сопротивления шунта должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

#### **8.4.2 Определение общей площади электродов**

8.4.2.1 Измеряют с помощью микрометра диаметр каждого электрода не менее чем в трех точках по окружности электрода. За значение диаметра электрода ( $d_i$ , мм) принимают среднее арифметическое значение из трех результатов наблюдения.

8.4.2.2 Общую площадь электродов  $S$ , мм<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$S = \frac{\pi \cdot \bar{d}^2}{4} \cdot 10, \quad (1)$$

где  $\bar{d}$  – средний диаметр электродов, мм, определяемый по формуле

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{10} d_i}{10}. \quad (2)$$

8.4.2.3 Значение общей площади электродов должно соответствовать значению, приведенному в таблице 2.

#### **8.4.3 Определение давления, создаваемого электродами**

8.4.3.1 Датчик измерителя силы сжатия (далее – ИСС) положить под один из электродов измерительной головки тестера так, чтобы геометрический центр датчика совпадал с геометрическим центром измерительной головки.

8.4.3.2 Привести измерительную головку в движение, нажав нижнюю кнопку блока управления, чтобы на манометре было достигнуто гидравлическое давление 1290 Н и кнопочный выключатель отключился. Измерить ИСС силу сжатия, создаваемую электродом.

8.4.3.3 Повторить 8.4.3.1 – 8.4.3.2 для остальных 9 электродов. Полученные десять значений давления электродов просуммировать.

8.4.3.4 Значение силы сжатия, создаваемой всеми электродами, должно соответствовать значению, приведенному в таблице 2.

#### **8.4.4 Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия**

8.4.4.1 Для определения абсолютной погрешности измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия под измерительную головку тестера помещают образец имитации коэффициента сопротивления изоляционного покрытия, состоящий из

полосы гетенакса размерами 10x91 см с нанесенным на него медным покрытием (далее – образец). Последовательно после образца и перед источником питания подключают магазин сопротивления. Буровые сверла должны быть отключены или обеспечено отсутствие контакта между сверлами и медным покрытием образца. Выставляют на магазине сопротивления значение  $R_{д0} = 0$  Ом. Проводят измерение и записывают значение тока  $I_0$ , А.

8.4.4.2 Вычисляют значение сопротивления нагрузки  $R_n$  по формуле

$$R_n = \frac{0,5}{I_0}, \quad (3)$$

где  $I_0$  – значение тока при сопротивлении  $R_{д0} = 0$  Ом, А.

8.4.4.3 На магазине сопротивления выставляют значение  $R_{д1} = 1$  Ом. Проводят измерение и записывают значение тока  $I_1$ . Вычисляют значение коэффициента сопротивления  $R_{и1}$  по формуле

$$R_{и1} = S \left( \frac{0,5}{I_1} - R_n \right), \quad (4)$$

где  $S$  – значение общей площади электродов,  $\text{см}^2$ .

8.4.4.4 Повторяют 8.4.4.3 для  $R_{д}$  3, 5, 7, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 150 Ом и вычисляют  $R_{и2} \dots R_{ин}$  соответственно.

8.4.4.5 Вычисляют значение абсолютной погрешности измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия по формуле

$$\Delta_i = |R_{иi} - S \cdot R_{ди}|, \quad (5)$$

где  $R_{иi}$  – значение коэффициента сопротивления, вычисленное по формуле (4),  $\text{Ом} \cdot \text{см}^2$ ;

$R_{ди}$  – значение сопротивления, заданное магазином сопротивления, Ом;

$S$  – значение общей площади электродов,  $\text{см}^2$ ;

$i$  – индекс измерения.

8.4.4.6 Полученные значения не должны превышать значения допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента сопротивления, приведенного в таблице 2.

8.4.4.7 Если требование 8.4.4.6 не выполняется, тестер признают непригодным к применению.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма протокола поверки приведена в приложении А к настоящей МП.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют согласно Приказу Минпромторга №1815 от 02.07.2015 г. выдачей свидетельства о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки тестера оформляют согласно Приказу Минпромторга №1815 от 02.07.2015 г. выдачей извещения о непригодности с указанием причины непригодности, свидетельство о предыдущей поверке аннулировать.

9.4 Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

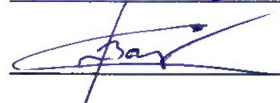
Исполнители:

Зам. зав. лаб. 261



Т.И. Маслова

Ведущий инженер лаб.261



Е. В. Савичева



**Приложение А**  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 г.  
(первичная, периодическая)  
(ненужное зачеркнуть)

1. Наименование и тип Тестер Франклина, зав. № VM0728125285  
Изготовитель «Brockhaus Messtechnik», Германия
2. Принадлежит ЗАО «ФК», г. Буй
3. Клеймо предыдущей поверки \_\_\_\_\_ Дата предыдущей поверки \_\_\_\_\_
4. Метрологические характеристики:
5. Номер по Госреестру \_\_\_\_\_
6. Документ на поверку МП 19-261-2018 «ГСИ. Тестер Франклина. Методика поверки».
7. Средства измерений, используемые при поверке: \_\_\_\_\_
8. Условия проведения поверки:
  - температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
  - относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %;
  - напряжение питающей сети \_\_\_\_\_ В;
  - частота питающей сети \_\_\_\_\_ Гц.
9. Результаты внешнего осмотра тестера соответствуют, не соответствуют требованиям 8.1 МП.  
(ненужное зачеркнуть)
10. Результаты опробования соответствуют, не соответствуют требованиям 8.2 МП.  
(ненужное зачеркнуть)
11. Результаты проверки сопротивления изоляции цепей сетевого питания тестера соответствуют, не соответствуют требованиям 8.3 МП.  
(ненужное зачеркнуть)

**Результаты определения технических и метрологических характеристик**

12. Определение сопротивления резисторов, соединенных электродами, и сопротивления шунта.
13. Определение общей площади электродов.
14. Определение давления, создаваемого электродами.
15. Определение относительной погрешности измерения коэффициента сопротивления изоляционного покрытия.

**Заключение по результатам поверки**

Тестер Франклина зав. № VM0728125285 поверен в диапазонах измерения величин, указанных в описании типа, и соответствует, не соответствует требованиям МП.  
(ненужное зачеркнуть)

Организация, проводящая поверку \_\_\_\_\_

Поверку проводил \_\_\_\_\_

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.