



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

М.п.

«29» марта 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЕБЕРМЕТРЫ ПОРТАТИВНЫЕ ТВП-2

Методика поверки

РТ-МП-5822-551-2019

г. Москва
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на веберметры портативные ТВП-2 (далее – веберметры), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью «Завод электронной техники» (ООО «ЗЭТ»), г. Москва, Зеленоград, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

1.1 Веберметр ТВП-2 производит измерения магнитного потока (потокосцепления с витками измерительной обмотки по ГОСТ 8.030-2013). Измерения потокосцепления происходят путем интегрирования импульса ЭДС самоиндукции в подключенной к веберметру измерительной катушке при изменении магнитного потока через катушку. Результат этой операции имеет размерность вольт, умноженный на секунду, эту же размерность имеет единица измерения магнитного потока и потокосцепления вебер.

1.2 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта документа по поверке | Обязательность проведения при поверке | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 7.1 | Да | Да |
| Опробование | 7.2 | Да | Да |
| Определение относительной погрешности измерений магнитного потока (потокосцепления) веберметра | 7.3 | Да | Да |

1.3 При не соответствии характеристик поверяемых веберметров требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

1.4 Допускается при периодической поверке на основании письменного заявления владельца поверяемого веберметра производить поверку на меньшем числе поддиапазонов измеряемой величины. Соответствующие записи должны быть сделаны в свидетельстве о поверке и в формуляре ТПКЛ.411171.012ФО.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта документа по поверке | Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-----------------------------------|---|
| 7.2, 7.3 | <p>Источник постоянного тока и напряжения прецизионный GS210, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52562-13. Напряжение: от 12 мВ до 32 В, пределы абсолютной погрешности: $\pm(16 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{воспр}} + 5 \text{ мкВ})$; сила тока: от 1,2 до 200 мА, пределы абсолютной погрешности: $\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{воспр}} + 0,1 \text{ мкА})$.</p> <p>Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ 8.030-2013 единицы отношения магнитного потока к силе тока. Номинальное значение 10 мВб/А.</p> |

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых веберметров с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

К поверке веберметров допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие документацию на поверяемые веберметры и средства поверки, а также настоящую методику поверки.

4 Требования безопасности

При поверке должны выполняться требования безопасности, изложенные в п. 2.1 ТПКЛ.411171.012РЭ и в документации на применяемые средства поверки.

5 Условия поверки

5.1 Поверку веберметров проводить в спокойной магнитной обстановке (в помещении для поверок отсутствуют значительные ферромагнитные массы и источники магнитных полей постоянных, промышленной частоты и ее гармоник, изменения внешнего постоянного магнитного поля определяются только вариациями геомагнитного поля) в нормальных условиях по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия (с Изменением N 1)»:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа

5.2 Поверяемый веберметр работает с питанием от встроенного аккумулятора, требования к частоте и напряжению питающей сети определяются только требованиями, указанными в эксплуатационной документации используемых средств поверки.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки необходимо выдержать веберметр во включенном состоянии не менее 2 мин.

6.2 Операции, которые проводят со средствами поверки и с поверяемым веберметром, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности поступившего в поверку веберметра;
- наличие эксплуатационной документации;
- наличие маркировки веберметра;
- отсутствие дефектов, которые могут влиять на работу веберметра.

Результаты поверки считают положительными, если: прибор поступил в поверку в комплекте с формуляром ТПКЛ.411171.012ФО (состав ТВП-2 соответствует указанному в разделе 3 ТПКЛ.411171.012ФО) и отсутствуют дефекты, влияющие на работу прибора.

7.2 Опробование

При опробовании выполнить следующие операции:

1) подготовить веберметр к работе, как указано в 2.3 ТПКЛ.411171.012РЭ;
2) подключить к прибору вторичную обмотку меры взаимной индуктивности Р5009 – из состава рабочего эталона 1 разряда по ГОСТ 8.030-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции» единицы отношения магнитного потока к силе тока, первичную обмотку меры подключить к источнику постоянного тока и напряжения GS210, установив в нем режим воспроизведения силы тока 100 мА;

3) включить веберметр, прочитать на его дисплее цифровой идентификатор и сравнить его с записанным в формуляре ТПКЛ.411171.012ФО;

4) установить на веберметре предел измерений 1 В·с и время интегрирования 50 мс;

5) включить веберметр в режим измерений потокосцепления, отключить ток в цепи питания первичной обмотки меры взаимной индуктивности и наблюдать на дисплее результат отсчета воспроизведенного потокосцепления 1 мВ·с.

Результаты поверки считают положительными, если:

– цифровой идентификатор, считанный с дисплея прибора, совпадает с указанным в его формуляре;

– веберметр производит измерение потокосцепления в мере взаимной индуктивности.

7.3 Определение относительной погрешности измерений магнитного потока (потокосцепления) веберметра

Для проверки относительной погрешности измерений магнитного потока (потокосцепления) веберметра выполнить следующие операции:

1) присоединить к входу поверяемого веберметра выход источника постоянного тока и напряжения прецизионный GS210 и установить его в режим воспроизведения напряжения;

2) включить веберметр в режиме измерений потокосцепления;

3) последовательно устанавливая на веберметре пределы измерений и время интегрирования по таблице 3, устанавливать на источнике GS210 на его пределах воспроизведения, обеспечивающих наименьшие погрешности, значения напряжения по таблице 3 и производить отсчет соответствующих показаний веберметра. Результаты измерений заносить в таблицу 3;

4) для каждого установленного значения потокосцепления Ψ_0 вычислять относительную погрешность по формуле (1):

$$\delta_0 = \left(\frac{\Psi_{\text{и}} - \Psi_0}{\Psi_0} \right) \cdot 100, \% \quad (1)$$

где δ_0 – относительная погрешность измерения потокосцепления, %;

$\Psi_{\text{и}}$ – измеренное значение потокосцепления, В·с;

Ψ_0 – опорное (установленное) значение потокосцепления, В·с.

5) результаты измерений и вычислений заносить в таблицу 3;

6) сравнивать полученные значения δ_0 с пределами допускаемой относительной погрешности измерений потокосцепления, указанными в последней колонке таблицы 3.

Таблица 3 – Проверка погрешности измерений потокосцепления веберметра

| Предел измерений | Установленные значения | | | Показание веберметра $\Psi_{и}$ | Отн. погрешность, δ_0 , % | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % |
|------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|
| | Напряжение | Время интегрирования | Потокосцепление Ψ_0 | | | |
| 0,1 мВ·с | 0,200 мВ | 10 мс | 2 мкВ·с | | | ±2,5 |
| | 1,000 мВ | 10 мс | 10 мкВ·с | | | ±2,5 |
| | 1,000 мВ | 50 мс | 50 мкВ·с | | | ±1,0 |
| | 1,000 мВ | 0,1 с | 100 мкВ·с | | | ±1,0 |
| 1 мВ·с | 10,00 мВ | 50 мс | 500 мкВ·с | | | ±1,0 |
| | 10,00 мВ | 0,1 с | 1 мВ·с | | | ±1,0 |
| 10 мВ·с | 10,00 мВ | 0,5 с | 5 мВ·с | | | ±1,0 |
| | 10,00 мВ | 1 с | 10 мВ·с | | | ±1,0 |
| 100 мВ·с | 0,1000 В | 0,1 с | 10 мВ·с | | | ±1,0 |
| | 0,2500 В | 0,1 с | 25 мВ·с | | | ±1,0 |

7) подключить к веберметру вторичную обмотку меры взаимной индуктивности P5009 – из состава рабочего эталона 1 разряда по ГОСТ 8.030-2013 единицы отношения магнитного потока к силе тока, первичную обмотку меры подключить к источнику постоянного тока и напряжения GS210 и установить в источнике режим воспроизведения силы тока 100 мА (соответственно, потокосцепление в мере взаимной индуктивности – 1,0 мВб);

8) установить на веберметре предел измерений 1 В·с и время интегрирования 50 мс, после чего отключить ток в цепи рабочего эталона и произвести отсчет потокосцепления;

9) повторить операции 8) еще 4 раза, вычислить среднее арифметическое значение трех отсчетов потокосцепления и его отклонение (в процентах) от воспроизведенного рабочим эталоном значения 1 мВ·с по формуле (1), где в качестве $\Psi_{и}$, использовать среднее арифметическое значение потокосцепления, по результатам не менее 5-ти измерений;

10) повторить операции 8) и 9) при установленных в источнике GS210 режимах воспроизведения силы тока 10 мА и 1,0 мА (соответственно, магнитный поток в мере взаимной индуктивности – 0,1 и 0,01 мВб);

11) результаты измерений и вычислений заносить в таблицу 4.

Таблица 4 – Проверка погрешности измерений потокосцепления веберметра

| Установ- ленное по- токосцеп- ление, мВб | Номер из- мерения | Показание веберметра $\Psi_{и}$, мВб | Отн. погреш- ность, δ_0 , % | Пределы допускаемой относительной погрешно- сти измерений, % |
|---|----------------------|--|---------------------------------------|--|
| 0,01 | 1 | | - | ±2,5 |
| | 2 | | - | |
| | 3 | | - | |
| | 4 | | - | |
| | 5 | | - | |
| | Среднее | | | |
| 0,1 | 1 | | - | ±1,0 |
| | 2 | | - | |
| | 3 | | - | |
| | 4 | | - | |
| | 5 | | - | |
| | Среднее | | | |
| 1 | 1 | | - | ±1,0 |
| | 2 | | - | |
| | 3 | | - | |
| | 4 | | - | |
| | 5 | | - | |
| | Среднее | | | |

Результаты поверки считают положительными, если во всем диапазоне измерений относительная погрешность измерений потокосцепления не превышает пределов допускаемой относительной погрешности измерений потокосцепления, в соответствии с описанием типа веберметра.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки ТВП-2 оформляют в соответствии с действующими нормативными документами.

8.2 Знак поверки наносят в месте, установленном в описании типа средства измерений.

8.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности.

8.4 По результатам поверки делают соответствующую запись в разделе 7 формуляра ТПКЛ.411171.012ФО.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551


Ю.Н. Ткаченко


А.Д. Чикмарев