



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	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: $\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{воспр}} + 0,1 \text{ мкА})$ . Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ 8.030-2013 единицы отношения магнитного потока к силе тока. Номинальное значение 10 мВб/А.

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 .....  $20 \pm 5$  °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 устанавливать 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  $\Psi_0$  вычислять относительную погрешность по формуле (1):

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

где  $\delta_0$  – относительная погрешность измерения потокосцепления, %;

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

$\Psi_0$  – опорное (установленное) значение потокосцепления, В·с.

- 5) результаты измерений и вычислений заносить в таблицу 3;
- 6) сравнивать полученные значения  $\delta_0$  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 $\Psi_n$	Отн. погрешность, $\delta_0$ , %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
	Напряжение	Время интегрирования	Потокосцепление $\Psi_0$			
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  $\Psi_n$ , 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, $\delta_0$ , %	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»

 Ю.Н. Ткаченко

Ведущий инженер по метрологии  
лаборатории № 551

 А.Д. Чикмарев