

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
Акционерное общество  
«Приборы, Сервис, Торговля»  
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Главный метролог  
АО «ПриСТ»  
А.Н. Новиков  
«16» марта 2020 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Вольтметры переменного тока ВЗ-83, ВЗ-83/1**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ПР-05-2020МП**

**г. Москва  
2020 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок вольтметров переменного тока ВЗ-83, ВЗ-83/1, изготовленных ООО «ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ», г. Ростов-на-Дону.

Вольтметры переменного тока ВЗ-83, ВЗ-83/1 (далее по тексту – вольтметры) предназначены для измерения среднеквадратического значения напряжения синусоидальной формы.

Интервал между поверками 1 год.

Периодическая поверка вольтметров в случае их использования для измерений на меньшем числе поддиапазонов и каналов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца вольтметров, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке вольтметров.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	да	нет
4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на высокочастотном входе	7.4	да	да
5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на низкочастотном входе <sup>1)</sup>	7.5	да	да
Примечание <sup>1)</sup> для вольтметров ВЗ-83/1 не проводится			

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

2.2 Допускается применять другие средства поверки, 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 МП	Тип средства поверки
7.4 – 7.5	<p>Калибратор многофункциональный Fluke 9640A-LPNX с формирователем 9640A-50. Диапазон уровня выходного сигнала от -40 до +20 дБм, диапазон частот от 1 МГц до 1 ГГц, пределы основной погрешности установки уровня выходного сигнала не более 2%.</p> <p>Калибратор переменного напряжения В1-29. Диапазон выходных напряжений от 1 мВ до 3 В, используемый диапазон частот от 1 кГц до 5 МГц, пределы основной погрешности выходного напряжения не более <math>\pm 1</math> %.</p> <p>Калибратор многофункциональный Fluke 5720A. Используемый диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 10 В, диапазон частот от 10 Гц до 1000 кГц, пределы основной погрешности воспроизведения напряжения не более <math>\pm 1</math> %.</p>

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до +50 °С.	$\pm 0,5$ °С	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Давление	от 30 до 120 кПа	$\pm 300$ Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	$\pm 2$ %	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Напряжение питающей сети	от 50 до 480 В	$\pm 0,2$ %	Прибор измерительный универсальный параметров электрической сети DMG 800
Частота питающей сети	от 45 до 66 Гц	$\pm 1$ %	

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2018.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требования правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

### 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С ..... $23 \pm 5$ ;
- относительная влажность, % ..... до 80;
- атмосферное давление, кПа .....от 84 до 106;
- напряжение сети, В..... $220 \pm 22$ ;
- частота сети, Гц..... $50 \pm 1$

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

- проверено наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации и выдержаны во включенном состоянии не менее 30 минут.

6.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

6.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

6.5 При проведении поверки следует использовать принадлежности из комплекта поставки вольтметра.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого вольтметра следующим требованиям:

- соответствие вольтметра комплектности
- отсутствие серьезных механических повреждений корпуса, передней и задней панелей корпуса, таких как сколы и трещины
- надежность крепления разъемов и клеммы защитного заземления
- обеспечение четкости фиксации переключателя питания вольтметра “Power” на задней панели
- состояние маркировки на передней и задней панелях. Она должна быть четкой и однозначно читаемой

При наличии дефектов поверяемый вольтметр бракуется и подлежит ремонту.

### 7.2 Опробование

Опробование вольтметров проводить путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

Подготовить вольтметр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

Включить вольтметр и проверить отсутствие сообщений о неисправности в процессе загрузки.

Результат опробования считать положительным, если на дисплее отсутствуют сообщения об ошибках, вольтметр функционирует согласно руководству по эксплуатации.

При отрицательном результате опробования вольтметр бракуется и направляется в ремонт.

### 7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Проверка версии программного обеспечения установленного в вольтметре осуществляется путем нескольких нажатий клавиши ОК/Info до появления во второй строке экрана вольтметра «Firmware» (версия прошивки).

Результат считается положительным, если номер версии программного обеспечения соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.1

## 7.4 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на высокочастотном входе

7.4.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на высокочастотном входе вольтметра в диапазоне измеряемого напряжения до 3 В проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 9640A-LPNX методом прямых измерений.

Приборы соединяют в соответствии со схемой на рисунке 1.

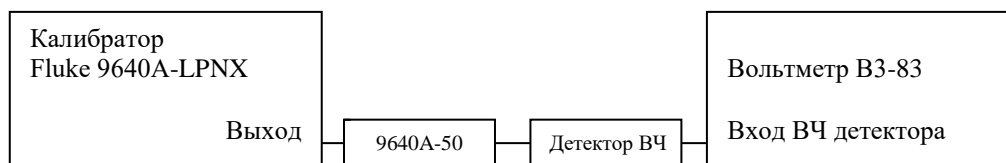


Рисунок 1

На вольтметре установить режим измерения напряжения на ВЧ входе согласно РЭ.

7.4.2 Подключить калибратор через формирователь 9640А-50 и ВЧ детектор из комплекта поставки вольтметра к ВЧ входу вольтметра.

7.4.3 Действительные значения напряжения и частоту сигнала устанавливать на выходе калибратора в соответствии с таблицей 5.

7.4.4 Провести измерения напряжения поверяемым вольтметром в точках поверки согласно таблице 5. Занести данные в протокол.

7.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле (1)

$$\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{д}}, \quad (1)$$

где  $U_{\text{изм}}$  – показания поверяемого вольтметра, В;

$U_{\text{д}}$  – действительное значение напряжения, задаваемое калибратором, В.

Таблица 5 – Поверяемые точки

Пределы измерений вольтметра	Действительные значения напряжения, задаваемые калибратором, В	Измеренное значение напряжения вольтметром, В на частотах сигнала						
		1 МГц	50 МГц	0,1 ГГц	0,25 ГГц	0,5 ГГц	0,75 ГГц	1 ГГц
30 мВ	0,003							
	0,01							
	0,027							
300 мВ	0,03							
	0,1							
	0,27							
3 В	0,3							
	1							

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения напряжения не превышают допускаемых пределов, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Допускаемые значения абсолютной погрешности измерения напряжения вольтметром

Диапазоны частот	Абсолютная погрешность измерения напряжения, В
от 1 до 250 МГц включ.	$\pm(0,04 \cdot U_x + 3 \cdot k)$
св. 250 до 500 МГц включ.	$\pm(0,06 \cdot U_x + 3 \cdot k)$
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	$\pm(0,1 \cdot U_x + 3 \cdot k)$

Примечания  
 $U_x$  – измеряемое значение напряжения, В;  
 $k=0,00001$  В, на верхнем пределе измерений напряжения 30 мВ;  
 $k=0,0001$  В, на верхнем пределе измерений напряжения 300 мВ;  
 $k=0,001$  В, на верхнем пределе измерений напряжения 3 В.

## 7.5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на низкочастотном входе

7.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на низкочастотном входе вольтметра в диапазоне измеряемого напряжения до 3 В проводить при помощи калибратора переменного напряжения В1-29 методом прямых измерений.

Приборы соединяют в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2.

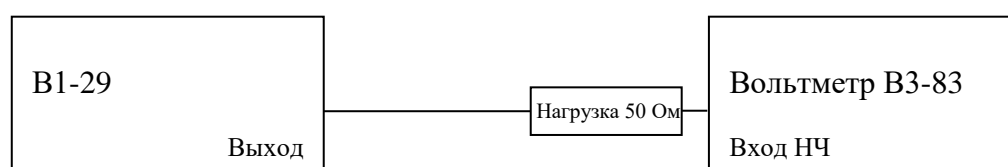


Рисунок 2

На вольтметре установить режим измерения напряжения на НЧ входе согласно РЭ.

7.5.2 Действительные значения напряжения и частоту сигнала устанавливать с помощью калибратора в соответствии с таблицей 7.

7.5.3 Провести измерения напряжения поверяемым вольтметром в точках поверки согласно таблице 7. Занести данные в протокол.

7.5.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле (1).

Таблица 7 – Поверяемые точки

Пределы измерений вольтметра	Действительные значения напряжения, задаваемые калибратором, В	Измеренное значение напряжения вольтметром, В на частотах сигнала					
		1кГц	10 кГц	100 кГц	1000 кГц	3 МГц	5 МГц
30 мВ	0,03						
	0,01						
	0,027						
300 мВ	0,03						
	0,1						
	0,27						
3 В	0,3						
	1						
	2,7						

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения напряжения не превышают допускаемых пределов, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Допускаемые значения абсолютной погрешности измерения напряжения вольтметром

Диапазон частот	Абсолютная погрешность измерения напряжения, В
от 1 кГц до 5 МГц включ.	$\pm(0,03 \cdot U_x + 3 \cdot k)$
Примечания $U_x$ – измеряемое значение напряжения, В; $k=0,00001$ В, на верхнем пределе измерений напряжения 30 мВ; $k=0,0001$ В, на верхнем пределе измерений напряжения 300 мВ; $k=0,001$ В, на верхнем пределе измерений напряжения 3 В.	

7.5.5 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения на низкочастотном входе вольтметра с аттенюатором, в диапазоне измеряемого напряжения до 10 В и диапазоне частот до 1 МГц, проводить при помощи калибратора многофункционального Fluke 5720A методом прямых измерений. Приборы соединяют в соответствии со схемой, представленной на рисунке 3. Измерения напряжения на низкочастотном входе с аттенюатором на частотах свыше 1 МГц проводить при помощи калибратора переменного напряжения В1-29 методом прямых измерений. Приборы соединяют в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

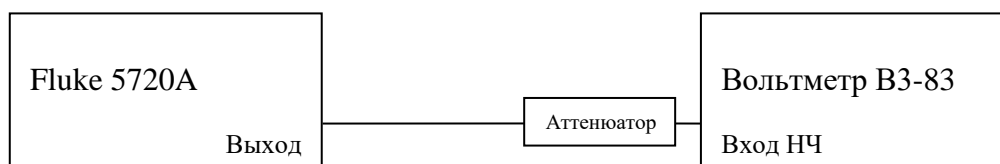


Рисунок 3

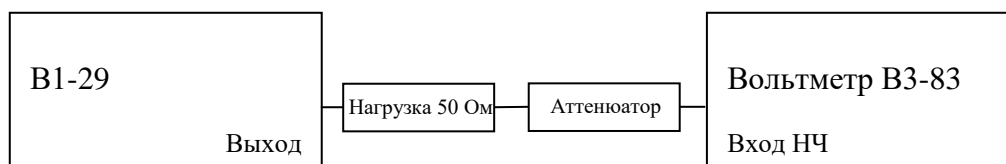


Рисунок 4

На вольтметре установить режим измерения напряжения на НЧ входе согласно РЭ.

7.5.6 Подключить калибратор Fluke 5720A к НЧ входу вольтметра согласно схемы, представленной на рисунке 3.

7.5.7 Действительные значения напряжения и частоту сигнала задавать с помощью калибратора в соответствии с таблицей 9.

7.5.8 Провести измерения напряжения поверяемым вольтметром на пределе измерения 3 В. Занести данные в протокол.

7.5.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле (2).

$$\Delta U = 10 \cdot U_{\text{изм}} - U_{\text{д}}, \quad (2)$$

где  $U_{\text{изм}}$  – показания поверяемого вольтметра, В;

$U_{\text{д}}$  – действительное значение напряжения, задаваемое калибратором, В.

7.5.10 Подключить калибратор В1-29 к НЧ входу вольтметра согласно схемы, представленной на рисунке 4.

7.5.11 Установить на выходе калибратора действительное значение напряжения 3 В и частоту сигнала 3 МГц и 5 МГц.

7.5.12 Провести измерения напряжения поверяемым вольтметром на пределе измерения 300 мВ. Занести данные в протокол.

Таблица 9 – Поверяемые точки

Пределы измерений вольтметра, В	Действительные значения напряжения, задаваемые калибратором В	Измеренное значение напряжения вольтметром, В на частотах сигнала			
		1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
3	3				
	5				
	10				

7.5.13 Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле (2).

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения напряжения не превышают допусковых пределов, приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Допускаемые значения абсолютной погрешности измерения напряжения вольтметром

Диапазон частот	Абсолютная погрешность измерения напряжения, В
от 1 кГц до 5 МГц включ.	$\pm(0,04 \cdot U_x + 3 \cdot k)$
Примечание $U_x$ – измеряемое значение напряжения, В $k=0,0001$ В, на верхнем пределе измерений напряжения 300 мВ; $k=0,001$ В, на верхнем пределе измерений напряжения 3 В.	

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки вольтметров оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.3 При отрицательных результатах поверки приборы не допускаются к дальнейшему применению. На вольтметр выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний  
АО «ПриСТ»

 С.А. Корнеев