

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 ¹⁾	7.5	да	да
Примечание ¹⁾ 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 ± 1 %.</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 ± 1 %.</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	± 300 Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	± 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	± 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, °С23 \pm 5;
- относительная влажность, % до 80;
- атмосферное давление, кПаот 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 «Firmwage» (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.

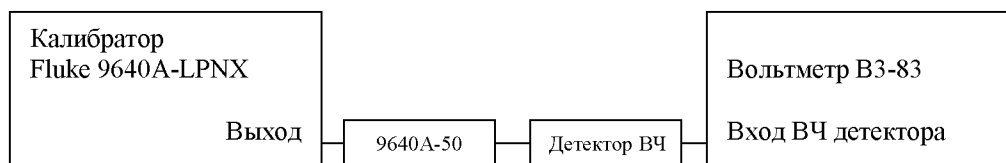


Рисунок 1

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.

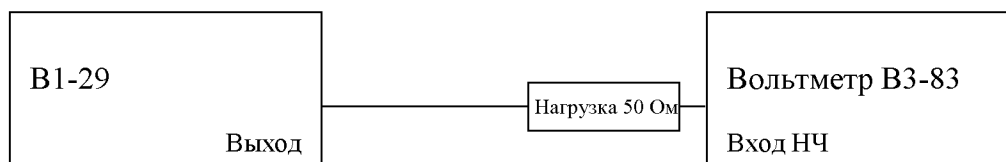


Рисунок 2

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 аттенуатором, 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 аттенуатором 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.

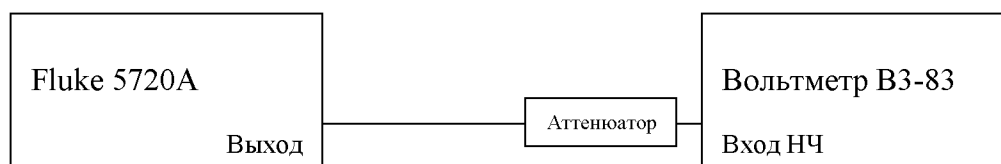


Рисунок 3

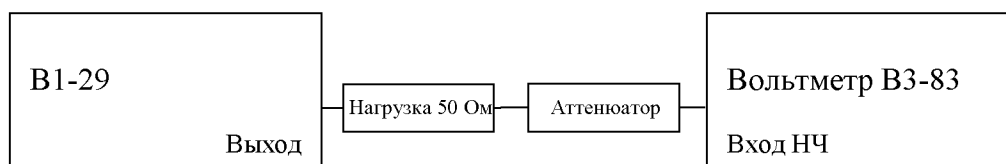


Рисунок 4

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