

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**

А.Н. Щипунов

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Пробники напряжения для проведения специальных исследований ПН-2СИ

Методика поверки

МП 340-05-24

**р.п. Менделеево
2024 г.**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки пробников напряжения для проведения специальных исследований ПН-2СИ (далее – пробники), используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, кГц	от 0,09 до 2000
Пределы допускаемого коэффициента калибровки, дБ	от –20 до 15
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки, дБ	± 1

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы переменного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 89-2008.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения результата измерений поверяемого средства измерений со значением, определенным эталоном.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение диапазона рабочих частот, коэффициента калибровки, относительной погрешности коэффициента калибровки	да	да	9
Оформление результатов поверки	да	да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 20 °С до 26 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 60 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

При поверке должны соблюдаться требования эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требования правил содержания и применения применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на пробники и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 °С до +26 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 60 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Приборы комбинированные Testo 622 (рег. № 53505-13)
п. 8.2 Опробование	Средства воспроизведения синусоидального сигнала в двух каналах в диапазоне частот от 0,09 до 2000 кГц с пределами допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-5}$; Средства измерения напряжения в диапазоне от 3 до 1000 мВ с пределами допускаемой относительной погрешности измерения напряжения ± 4 % Вспомогательное оборудование: нагрузочный резистор 50±5 Ом	Генератор сигналов сложной формы AFG3022B (рег. № 41694-09) Мультиметр 3458A (рег. № 25900-03)

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Определение диапазона рабочих частот, коэффициента калибровки, относительной погрешности коэффициента калибровки	Рабочие эталоны 3-го разряда в диапазоне напряжения от 3 до 1000 мВ по Государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В (Приказ Росстандарта № 1706 от 18.08.2023); Средства воспроизведения синусоидального сигнала в двух каналах в диапазоне частот от 0,09 до 2000 кГц с пределами допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ Вспомогательное оборудование: нагрузочный резистор 50 ± 5 Ом	Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03) Генератор сигналов сложной формы AFG3022B (рег. № 41694-09)

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления органов управления, а также крепления элементов конструкции;
- полноту маркировки и её сохранность, все надписи должны быть читаемы;
- чистоту и исправность разъёмов.

7.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполнены требования п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на поверяемое средство измерений и используемые средства поверки;
- визуально проверить комплектность средства измерений на соответствие РЭ;

– проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ);

– проверить выполнение требований к условиям проведения поверки в разделе 3.

8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить пробник к работе согласно указаниям руководства по эксплуатации. Вход пробника подключить к генератору, выход подключить к мультиметру через нагрузочный резистор 50 Ом. Подать на вход пробника синусоидальный сигнал частотой 10 кГц и напряжением 100 мВ. По показаниям мультиметра убедиться в наличии выходного сигнала пробника. Изменять уровень напряжения на входе пробника в пределах ± 6 дБ и отслеживать показаниям мультиметра.

8.2.2 Результаты опробования считать положительными, если показания мультиметра изменяются в соответствии с изменением напряжения генератора.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение диапазона рабочих частот, коэффициента калибровки, относительной погрешности коэффициента калибровки

Подготовить пробник к работе согласно указаниям руководства по эксплуатации. Заземлить мультиметр и генератор. Вход пробника подключить к выходу генератора. Пробник модификации Н подключать к выходу канала 1 генератора. Пробник модификации Д подключать к выходам каналов 1 и 2 генератора, при этом режимы каналов установить так, что частота и напряжение сигнала на выходе канала 2 должны быть идентичны частоте и напряжению сигнала на выходе канала 1, сигнал на выходе канала 2 должен быть в противофазе по отношению к сигналу канала 1. Выход пробника подключить к мультиметру через нагрузочный резистор 50 Ом.

С генератора на вход пробника подавать синусоидальное напряжение $U_{вхf} = 100$ мВ, последовательно переключая частоту сигнала по ряду частот, приведённому в таблице 4. С помощью мультиметра на каждой частоте измерять выходное напряжение $U_{выхf}$ (мВ) пробника.

Таблица 4

f , Гц	$U_{вхf}$, мВ	$U_{выхf}$, мВ	K_f , дБ	δ_f , дБ
90				
95				
110				
125				
140				
175				
225				
275				
325				
375				
425				
475				
525				
575				
625				
675				

Продолжение таблицы 4

f , Гц	$U_{вхf}$, мВ	$U_{выхf}$, мВ	K_f , дБ	δ_f , дБ
725				
775				
825				
875				
925				
975				
1025				
3025				
5025				
6025				
7025				
10025				
20025				
30025				
40025				
50025				
70025				
100025				
300000				
500000				
700000				
1000000				
1500000				
1800000				
1900000				
2000000				

Коэффициент калибровки K_f (дБ) на каждой частоте f вычислить по формуле (1):

$$K_f = 20 \log_{10} \frac{U_{вхf}}{U_{выхf}}. \quad (1)$$

Относительную погрешность δ_f (дБ) коэффициента калибровки рассчитать по формуле (2):

$$\delta_f = K_f^{PЭ} - K_f, \quad (2)$$

где $K_f^{PЭ}$ – коэффициент калибровки, указанный в руководстве по эксплуатации, дБ.

Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне частот от 0,09 до 2000 кГц коэффициенты калибровки находятся в пределах от –20 до 15 дБ и относительные погрешности коэффициента калибровки находятся в пределах ± 1 дБ.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки пробников подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства средств измерений. По заявлению владельца пробника или лица, представившего его на поверку, на пробник выдается свидетельство о поверке средства измерений установленной формы или, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению пробника с указанием причин забракования.

Начальник отдела 340 ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко