

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России**

  
\_\_\_\_\_ **В.В. Швыдун**

« 12 » 09 \_\_\_\_\_ 2017 г.

М.П.



**ИНСТРУКЦИЯ**

**Пробники напряжения пассивные однопроводные «Шмель-II»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

2017 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пробники напряжения пассивные однопроводные «Шмель-П» (далее – пробники ) и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке, после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение коэффициента калибровки и погрешности коэффициента калибровки	6.3.1	+	+

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2.1 6.3.1	Генератор сигналов Г4-219 (диапазон частот от 1 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой погрешности воспроизведения частоты $\pm 3,0 \cdot 10^{-6}$ Гц)
6.3.1	Генератор сигналов СВЧ R&S SMR40 (диапазон частот от 10 МГц до 40 ГГц, выходная мощность до 0,1 Вт, относительная нестабильность частоты не более $1 \cdot 10^{-6}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной мощности $\pm 1$ дБ)
6.2.1 6.3.1	Приемник измерительный R&S ESU8 (диапазон частот от 20 Гц до 8 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения уровней $\pm 0,4$ дБ)
6.2.1 6.3.1	Нагрузка согласованная из состава вольтметра переменного тока ВЗ-49 (диапазон рабочих частот от 20 Гц до 1000 МГц)
Примечания	
1 Допускается использование других средств измерений, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.	
2 Применяемые средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах)	

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»,

«Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в технической документации пробников, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %.....до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст.....от 626 до 795;
- напряжение питания, В.....от 215 до 225;
- частота, Гц.....от 49,5 до 50,5.

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

проверить наличие средств поверки, укомплектованность их технической документацией и необходимыми элементами соединений;

- используемые средства поверки разместить, заземлить и соединить в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации (РЭ) на указанные средства;

- подготовку, соединение, включение и прогрев средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произвести в соответствии с РЭ на указанные средства.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие пробников следующим требованиям:

- наличие свидетельства о предыдущей поверке;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоте разъемов и поверхностей;
- целостности корпуса пробника, сменного модуля, проводов заземления и четкости маркировки;

Проверить комплектность пробника в соответствии с технической документацией.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют видимые механические повреждения наружной поверхности корпуса пробника и сменного модуля, проводов заземления и разъемов. В противном случае пробник дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Собрать пробник в соответствии с РЭ. В качестве сменного модуля использовать «Шмель П Штырь». Подключить кабель пробника с разъемом для подключения к измерительному оборудованию к входу приемника измерительного ESU8.

6.2.2 Установить на генераторе сигнала Г4-219 частоту 1 МГц и уровень 200 мВ.

6.2.3 Через согласованную нагрузку из состава вольтметра ВЗ-49 подсоединить пробник напряжения к выходу генератора Г4-219.

6.2.4 Результаты опробования считать положительными, при наличии сигнала на дисплее приемника измерительного ESU8.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение коэффициента калибровки пробника и погрешности коэффициента калибровки

Определение коэффициента калибровки провести с помощью генераторов Г4-219 и R&S SMR40, приемника измерительного R&S ESU8.

Подготовить к работе пробник, генераторы Г4-219 и R&S SMR40, приемник измерительный R&S ESU8 в соответствии с РЭ на приборы.

Установить уровень сигнала 200 мВ на генераторе Г4-219 и значение частоты 3 кГц.

Измерить значение уровня сигнала  $U_z$  на выходе генератора Г4-219 с помощью приемника измерительного R&S ESU8.

Через согласованную нагрузку из состава вольтметра ВЗ-49 подсоединить пробник напряжения к выходу генератора Г4-219 и измерить значение уровня сигнала с выхода пробника напряжения  $U_n$ .

Повторить измерения коэффициента калибровки пробника на частотах 5, 10, 20, 50, 100, 200 и 500 кГц, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 300 и 400 МГц. На частотах выше 1 МГц использовать генератор сигналов высокочастотный SMR40.

Измеренные значения занести в таблицу 3.

Таблица 3

F, МГц	0,003	0,005	0,01	0,02	...	100	200	300	400
$U_z, \text{дБ(м}^{-1}\text{)}$									
$U_n, \text{дБ(м}^{-1}\text{)}$									

Вычислить коэффициент калибровки  $K$  для всех значений частот по формуле (1):

$$K = U_z - U_n \quad (1)$$

Погрешность измерений коэффициента калибровки пробника определить по формуле (2):

$$\delta = \pm 10 \cdot \lg \left( 1 + 1,1 \sqrt{\delta_{\text{ESU8}}^2 + \delta_{\text{согл}}^2} \right), \quad (2)$$

где  $\delta_{\text{ESU8}}$  - погрешность измерений приемника измерительного R&S ESU8;

$\delta_{\text{согл}}$  - погрешность, обусловленная рассогласованием в линии и определяемая по формуле (3):

$$\delta_{\text{согл}} = (1 + 0,5(KCBH - 1) / (KCBH + 1))^2 - 1 \quad (3)$$

где КСВН – максимальное из значений КСВН генератора и приемника.

6.3.1.1 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения коэффициента калибровки не превышают 23 дБ, и значения погрешности определения коэффициента калибровки находятся в пределах  $\pm 2$  дБ.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки на пробники выдается свидетельство установленной формы.

7.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

7.3 Знак поверки наносится на корпус пробника в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

7.4 При отрицательных результатах поверки пробник бракуется и направляется в ремонт. На забракованный пробник выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К. Черняев

Старший научный сотрудник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

М. Нефедов