

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник**

**ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России**

**В.В. Швыдун**

**2017 г.**



**ИНСТРУКЦИЯ**

**Пробники напряжения емкостные CVP 2200A  
компания «TESEQ GmbH», Германия**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**2017 г.**

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на емкостные пробники напряжения CVP 2200A (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	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение значения коэффициента калибровки пробника в диапазоне рабочих частот для всех режимов затухания	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
6.3.1	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	Приемник измерительный R&S ESU8 (диапазон частот от 20 Гц до 8 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения уровней $\pm 0,4$ дБ)
Примечания	
1 Допускается использование других средств измерений, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице.	
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 пробника, 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 ±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:

- выдержать пробник в условиях, указанных в п. 5.1, в течение не менее 8 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на пробник по подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев средств измерений для установления их рабочего режима.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие пробника требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте разъемов;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность пробника в соответствии с технической документацией.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если пробник удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность пробника полная. В противном случае пробник дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Включить пробник в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ). Наблюдать световую индикацию включенного прибора на лицевой панели.

6.2.2 Результаты поверки считать положительными, если при подключении пробника к сети электропитания наблюдается световая индикация включенного прибора на лицевой панели.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение значения коэффициента калибровки пробника в диапазоне рабочих частот для всех режимов затухания

Определение коэффициента калибровки в диапазоне рабочих частот провести при помощи генератора сигналов Г4-219, приемника измерительного R&S ESU8.

Собрать схему, представленную на рисунке 1.



Рисунок 1

Поместить пробник внутрь калибровочного стенда из комплекта поставки так, чтобы обеспечить соприкосновение пробника с плоскостью базового заземления стенда. С помощью ручек регулировки пробника выровнять его, чтобы кабель калибровочного стенда проходил через центральную часть пробника. С помощью генератора Г4-219 подать на вход калибровочного стенда гармонический сигнал с уровнем 100 мВ и частотой 150 кГц. Измерить сигнал на выходе калибровочного стенда с помощью приемника измерительного R&S ESU8.

Повторить измерения на частотах 200; 500; 1000; 2000; 5000; 10000; 20000; 30000 кГц. Измеренные значения занести в таблицу 3.

Таблица 3

F, кГц	150	200	500	1000	2000	5000	10000	20000	30000
$U_K^{об}$ , дБ(м <sup>-1</sup> )									

6.3.2 Собрать схему, представленную на рисунке 2.



Рисунок 2

Подключить выход пробника к входу измерительного приемника, а на выход калибровочного стенда поместить согласованную нагрузку из комплекта поставки. Ручку регулировки затухания переключить в положение А1.

Включить пробник.

С помощью генератора Г4-219 подать на вход калибровочного стенда гармонический сигнал с уровнем 100 мВ и частотой 150 кГц. Измерить сигнал на выходе емкостного пробника с помощью приемника измерительного R&S ESU8.

Повторить измерения на частотах 200; 500; 1000; 2000; 5000; 10000; 20000; 30000 кГц.  
Повторить измерения на всех частотах в положении А2 и А3 ручки регулировки затухания.

Измеренные значения занести в таблицу 4.

Таблица 4

F, кГц	150	200	500	1000	2000	5000	10000	20000	30000
$U_{A1}^{\text{дБ}}$ , дБ(м <sup>-1</sup> )									
$U_{A2}^{\text{дБ}}$ , дБ(м <sup>-1</sup> )									
$U_{A3}^{\text{дБ}}$ , дБ(м <sup>-1</sup> )									

6.3.3 Рассчитать коэффициент калибровки пробника по формуле (1):

$$K_{\text{CVP}}^{\text{дБ}} = U_{A_i}^{\text{дБ}} - U_K^{\text{дБ}}, \quad (1)$$

где  $U_{A_i}^{\text{дБ}}$  - уровень сигнала на выходе пробника в режимах затухания А1, А2 и А3, дБ(м<sup>-1</sup>);

$U_K^{\text{дБ}}$  - уровень сигнала на выходе калибровочного стенда, дБ(м<sup>-1</sup>).

6.3.4 Погрешность измерений коэффициента калибровки пробника определить по формуле:

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

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

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

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

где  $K_{\text{CBH}}$  - максимальное значение КСВН генератора и приемника.

6.3.5 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения коэффициента калибровки для режимов затухания А1, А2 и А3 равны соответственно 40, 30 и 20 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

Старший научный сотрудник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К. Черняев

М. Нефедов