

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУН «ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

07 2017 г.

Инструкция

Пробник токовый EZ-17 модели 02

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
651-17-016 МП**

**р.п. Менделеево
2017 г.**

Содержание

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на пробник токовый EZ-17 модели 02, заводской номер 100892 (далее по тексту – пробник), изготовленный фирмой «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия, и устанавливает объём, методы и средства проведения первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – два года.

При проведении поверки необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на пробник (руководством по эксплуатации EZ-17-16 РЭ) и используемое при поверке оборудование.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Опробование	7.2	+	+
3 Определение коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки	7.3	+	+
4 Определение КСВН в диапазоне частот от 10 до 100 МГц	7.4	+	-

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.1 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
7.3	Генератор сигналов произвольной формы 33210А, диапазон частот от 1 мГц до 10 МГц; диапазон установки выходного напряжения от 3,5 мВ до 3,5 В, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 0,002\%$
7.3	Шумомер-вибромметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А, диапазон частот при измерении напряжения от 10 Гц до 400 кГц, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0 мкВ до 140 дБ мкВ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 2\%$ в частотном диапазоне от 10 Гц до 45 кГц
7.2, 7.3, 7.4	Измеритель комплексных коэффициентов передачи «Обзор-103», диапазон частот от 0,3 МГц до 1,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи: для $ S_{21} = -30$ дБ $\pm 0,6$ дБ; для $ S_{21} = -60$ дБ $\pm 0,9$ дБ; для $ S_{21} = -80$ дБ $\pm 1,1$ дБ; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН в диапазоне от 1,03 до 3 $\pm 2,4 \cdot \text{КСВН}\%$
7.3	Вольтметр универсальный В7-78/1, диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мкВ до 750 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,6\%$ в частотном диапазоне от 1 кГц до 100 кГц

Продолжение таблицы 2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
Вспомогательные средства поверки	
5.1	Прибор комбинированный TESTO-622, диапазон измерений давления: от 30 до 120 кПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа; диапазон измерений относительной влажности: от 1 до 100 %; пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности ± 3 %; диапазон измерений температуры: от минус 10 до плюс 60 °С; пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4$ °С
7.2, 7.3, 7.4	Устройство калибровочное по ГОСТ Р 51317.4.6-99, рисунок 1А
7.3	Аттенюатор резистивный фиксированный Д2-31, 10 дБ
7.3	Нагрузка согласованная 50 Ом (2 шт.)
7.3	Нагрузка проходная 50 Ом (2 шт.)

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик пробника с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области радиотехнических измерений, квалифицированные на право проведения поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на пробник и используемое при поверке оборудование.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение сети питания (220 ± 22) В;
- частота сети питания (50 ± 1) Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на пробник и используемые средства поверки.

6.2 Перед проведением поверки используемое оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности пробника комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации Е-17-16 РЭ (п.п. 1.1.3);

- исправность механизма смыкания-размыкания створок пробника;

- отсутствие механических повреждений ВЧ разъема пробника или неисправностей, влияющих на его нормальную работу.

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если указанные в п. 7.1.1 требования выполнены, надписи и обозначения маркировки пробника имеют четкое видимое изображение. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а пробник признают непригодным к применению.

7.2 Опробование

7.2.1 Включить измеритель комплексных коэффициентов передачи «Обзор-103» (далее измеритель «Обзор-103») и откалибровать его для работы в режиме измерения коэффициентов передачи.

7.2.2 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.1.

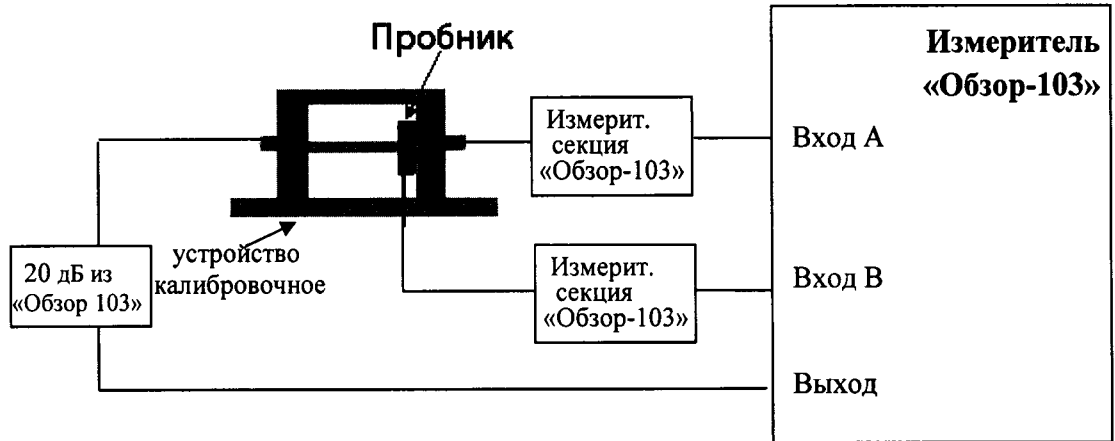


Рисунок 7.1

7.2.3 Результат опробования считать положительным, если значение коэффициента передачи (ослабления сигнала) на входе В в диапазоне частот от 10 до 100 МГц находится в пределах от минус 22,5 до минус 25 дБ. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а пробник признают непригодным к применению.

7.3 Определение коэффициента калибровки, абсолютной погрешности коэффициента калибровки

7.3.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.2

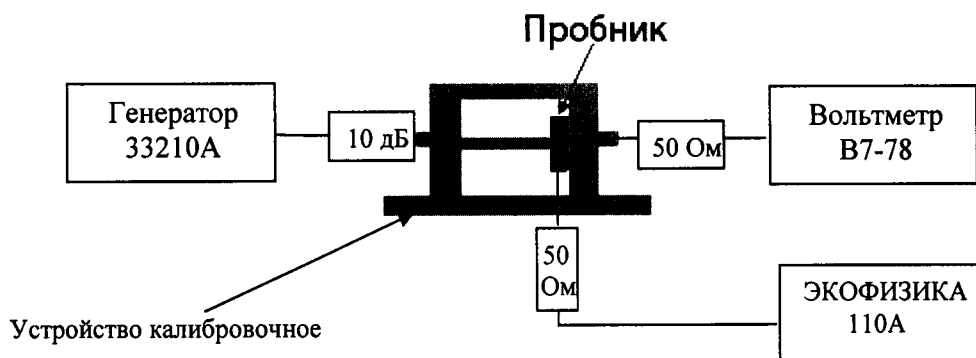


Рисунок 7.2

7.3.2 Установить выходное напряжение генератора равным $3,16 \text{ В} = 130 \text{ дБ (мкВ)}$.

7.3.3 Провести измерения напряжения на выходе калибровочного устройства, U_K , мкВ и на выходе пробника, U_{Π} , дБ (мкВ), на частотах, указанных в таблице 7.1.

7.3.4 Измеренные вольтметром значения напряжения U_K , мкВ представить в виде $U_K \text{ дБ (мкВ)} = 20 \cdot \lg U_K, \text{ мкВ}$.

7.3.5 Измеренные значения U_{Π} , дБ (мкВ) и рассчитанные U_K дБ (мкВ) занести в таблицу 7.1.

7.3.6 Рассчитать коэффициент калибровки $K_{ИЗМ}$, дБ (См), по формуле (1):

$$K_{ИЗМ} = U_K - U_{\Pi} - R, \quad (1)$$

где R – сопротивление нагрузки $50 \text{ Ом} = 34 \text{ дБ (Ом)}$.

7.3.7 Рассчитать абсолютную погрешность коэффициента калибровки по формуле (2):

$$\Delta = K_{ИЗМ} - K_{НОМ} \quad (2)$$

где $K_{НОМ}$ – паспортное значение коэффициента калибровки.

7.3.8 Результаты определения $K_{ИЗМ}$ и абсолютной погрешности Δ на каждой частоте занести в таблицу 7.1.

Таблица 7.1

Частота	Значение напряжения на выходе калибровочного устройства U_K , дБ (мкВ)	Значение напряжения на выходе пробника, U_P , дБ (мкВ)	Значение коэффициента калибровки, $K_{ИЗМ}$, дБ (См)	Паспортное значение коэффициента калибровки $K_{НОМ}$, дБ (См)	Значение абсолютной погрешности коэффициента калибровки, Δ , дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, Δ , дБ
1	2	3	4	5	6	7
20 Гц				78,8		±3
50 Гц				72,6		±3
100 Гц				66,4		±2
200 Гц				60,6		±2
500 Гц				53,0		±2
1 кГц				47,3		±2
2 кГц				41,7		±2
5 кГц				34,0		±2
10 кГц				28,2		±2
20 кГц				22,3		±2
50 кГц				14,5		±2
100 кГц				8,7		±2
200 кГц				2,8		±2

7.3.8 Выполнить действия п. 7.2.1 и п.7.2.2.

7.3.9 Измерить коэффициент передачи на входе А (K_K , дБ) и на входе В (K_P , дБ) на частотах в соответствии с таблицей 7.2.

Таблица 7.2

Частота, МГц	Значение коэффициента передачи пробника на входе А измерителя «Обзор-103», K_K , дБ	Значение коэффициента передачи пробника на входе В измерителя «Обзор-103», K_P , дБ	Значение коэффициента калибровки, $K_{ИЗМ}$, дБ (См)	Паспортное значение коэффициента калибровки $K_{НОМ}$, дБ (См)	Значение абсолютной погрешности коэффициента калибровки, Δ , дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, Δ , дБ
1	2	3	4	5	6	7
0,5				-4,1		±2
1				-7,8		±2
2				-9,4		±2
5				-9,9		±2
10				-9,9		±1
20				-9,9		±1
50				-9,8		±1
100				-9,8		±1
125				-9,8		±2
150				-9,6		±2
175				-8,8		±3
200				-5,6		±3

7.3.10 Результаты измерений K_K и K_D занести в таблицу 7.2.

7.3.11 Рассчитать коэффициент калибровки $K_{ИЗМ}$, дБ (См), по формуле (3):

$$K_{ИЗМ} = K_K - K_D - R, \quad (3)$$

где R – входное сопротивление измерительной секции «Обзор-103» 50 Ом = 34 дБ (Ом).

7.3.12 Выполнить действия п. 7.3.7.

7.3.13 Результаты определения $K_{ИЗМ}$ и абсолютной погрешности Δ на каждой частоте занести в таблицу 7.2.

7.3.14 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки $K_{ИЗМ}$ не выходят за допускаемые пределы значений абсолютной погрешности коэффициента калибровки, указанные в графах 7 таблиц 7.1 и 7.2.

7.3.15 В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а пробник признают непригодным к применению.

7.4 Определение КСВН в диапазоне частот от 10 до 100 МГц

7.4.1 Измеритель «Обзор-103» откалибровать для работы в режиме измерения КСВН.

7.4.2 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.3.



7.4.3 Измерить значения КСВН на частотах: 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100 МГц. Измеренные значения занести в таблицу 7.3.

Таблица 7.3

Частота F , МГц	10	15	20	30	50	75	100
КСВН							

7.4.4 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения КСВН пробника не превышают 2 в диапазоне частот от 10 до 100 МГц. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а пробник признают непригодным к применению.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки пробника оформить свидетельство о поверке по установленной форме. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки, или поверительного клейма.

8.2 При отрицательных результатах поверки пробник к применению не допускается и оформляется извещение о непригодности по установленной форме с указанием причин забракования.

Начальник лаборатории 140
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Е. Ескин