

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

ФГУ «ГНИИЦ» Минобороны России



В.В. Швыдун

2017г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Токоємники MD 4070  
компании «TESEQ GmbH», Германия

Методика поверки

2017 г.

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на токосъемники MD 4070 (далее – токосъемники), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнить операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик (МХ):	8.3		
3.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки токосъемника в диапазоне рабочих частот, погрешности определения коэффициента калибровки	8.3.1	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.3.1	Генератор сигналов высокочастотный SMR-40 (диапазон частот от 0,01 до 40 ГГц, уровень выходного сигнала от минус 30 до 20 дБмВт, пределы допускаемой основной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ , пределы допускаемой основной погрешности установки уровня сигнала $\pm 1$ дБ; генератор сигналов Г4-219 (диапазон частот от 1 Гц до 100 МГц, уровень выходного сигнала до 1,0 В, пределы допускаемой основной погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ Гц, пределы допускаемой основной погрешности установки уровня сигнала $\pm 1$ дБ; анализатор спектра E4440A, диапазон рабочих частот от 3 Гц до 26,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$ , пределы допускаемой основной погрешности определения уровня $\pm 1,2$ дБ.

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % ..... от 45 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.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) токосъемников и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

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

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие токосъемника требованиям технической документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте разъемов;
- исправности соединительного кабеля;
- четкости маркировки.

Проверить комплектность токосъемника в соответствии с технической документацией.

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

7.2 Опробование

Произвести опробование работы токосъемника для оценки его исправности.

7.2.1 При опробовании проверить возможность подключения токосъемника к анализатору спектра, установки его в измерительную линию.

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если обеспечивается возможность подключения токосъемника к анализатору спектра, установки его в измерительную линию. В противном случае токосъемник дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.



### 7.3 Определение метрологических характеристик (МХ)

7.3.1 Определение диапазона рабочих частот, значения коэффициента калибровки токосъемника в диапазоне рабочих частот, погрешности определения коэффициента калибровки

7.3.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

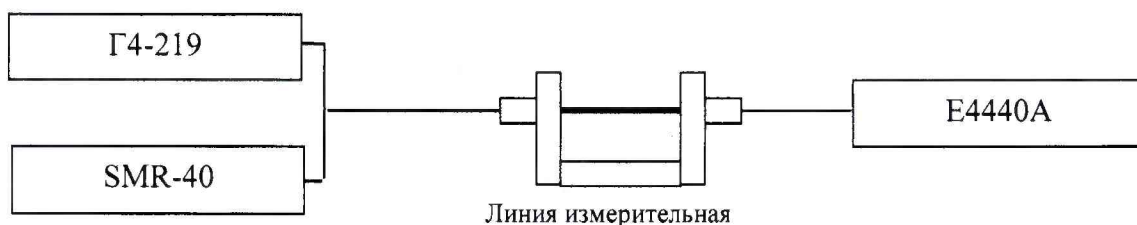


Рисунок 1

Установить на выходе генератора Г4-219 (в диапазоне частот от 10 кГц до 100 МГц) или генератора SMR-40 (на частотах более 100 МГц) сигнал частотой 10 кГц с амплитудой 0.2 В.

Измерить уровень сигнала с помощью анализатора спектра E4440A, измеренное значение (в дБм) записать в протокол.

7.3.1.2. Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2.

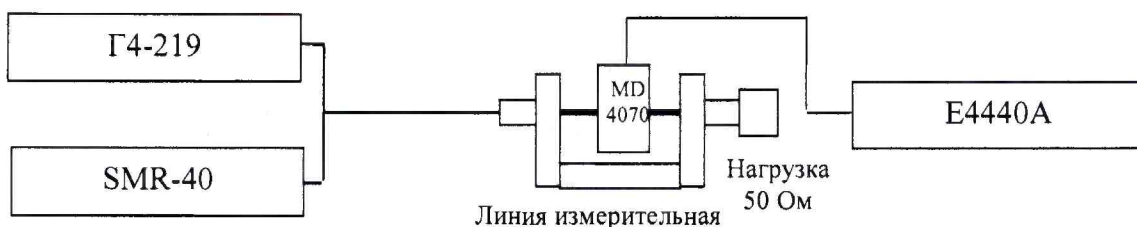


Рисунок 2

Измерить уровень сигнала с помощью анализатора спектра E4440A, измеренное значение (в дБм) записать в протокол.

Рассчитать значение коэффициента калибровки токосъемника по формуле (1):

$$K = U_{изм.л.} - U_T - 34 \text{ [дБ(Ом}^{-1}\text{)]}, \quad (1)$$

где  $U_{изм.л.}$  – уровень сигнала на входе анализатора спектра при подключении через линию;

$U_T$  – уровень сигнала на выходе токосъемника при подключении нагрузки 50 Ом к линии.

Повторить операции по п.п.7.3.1.1-7.3.1.2 на частотах в соответствии с таблицей 3, в пассивном и активном режимах работы токосъемника.

Таблица 3

Частота, МГц	Коэффициент калибровки, дБ (Ом <sup>-1</sup> ) (пас. режим)	Коэффициент калибровки, дБ (Ом <sup>-1</sup> ) (акт. режим)
0,01		
0,02		
0,05		
0,1		
0,2		
0,5		
1		
2		
5		
10		

Частота, МГц	Коэффициент калибровки, дБ (Ом <sup>-1</sup> ) (пас. режим)	Коэффициент калибровки, дБ (Ом <sup>-1</sup> ) (акт. режим)
20		
50		
100		
200		
300		
400		
500		
600		

Диапазон рабочих частот токосъемника определить по результатам измерений коэффициента калибровки.

Определение погрешности определения коэффициента калибровки провести методом расчета.

Погрешность определения коэффициента калибровки поверяемого токосъемника, дБ, определить по формуле (2):

$$\delta = 10 \cdot \lg(1 + 1,1 \cdot \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}), \quad (2)$$

где  $\delta_1$  – погрешность установки уровня выходного сигнала генератора;

$\delta_2$  – погрешность измерений уровня сигнала анализатора спектра.

7.3.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения коэффициента калибровки токосъемника находятся в пределах:

- пассивный режим

от минус 15 до 0;

- активный режим

от минус 46 до минус 28;

диапазон рабочих частот токосъемника составляет от 10 кГц до 600 МГц;

значения погрешности определения коэффициента калибровки находятся в пределах  $\pm 2,0$  дБ.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки на токосъемники выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На обратной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 Знак поверки наносится на корпус токосъемника в виде наклейки и в свидетельстве о поверке в виде оттиска клейма.

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

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Начальник лаборатории  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К. Черняев

И. Медведев