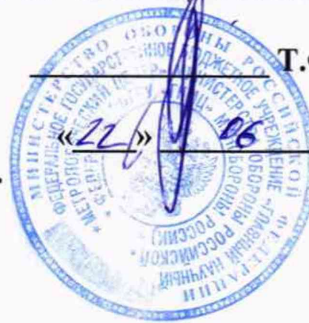


**УТВЕРЖДАЮ**

**Врид начальника  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России**

**Т.Ф. Мамлеев**

**М.П.**



**2020 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Эквиваленты сети РММ L**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**г. Мытищи,  
2020 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на эквиваленты сети РММ L (далее – эквиваленты сети), изготавливаемые фирмой «Narda Safety Test Solutions S.r.l.», Италия, и устанавливает методы и средства их первичной (ввозе импорта, после ремонта) и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

Сокращенная поверка эквивалента сети в ограниченных диапазонах значений рабочих частот не возможна.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение коэффициента калибровки	6.3.1	+	+
3.2 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки	6.3.2	-	+
3.3 Определение диапазона рабочих частот	6.3.3	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки используют эталоны и средства измерений, указанные в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение МХ с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборах или в документации.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	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 (рег. № 32580-12): диапазон частот от 1 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm (5 \cdot 10^{-7} \cdot f_n)$ Гц
6.3.1	Генератор сигналов СВЧ R&S SMR40 (рег. № 35617-07): диапазон частот от

Номер пункта методики поверки	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
	нестабильность частоты не более $10^{-6}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной мощности $\pm 1$ дБ
6.3.1	Приемник измерительный R&S ESU8 (рег. № 41971-09): диапазон рабочих частот от 20 Гц до 8 ГГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного синусоидального сигнала $\pm 0,5$ дБ
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
6.3.1	Нагрузка согласованная 50 Ом -1 шт.
6.3.1	Аттенюатор резистивный фиксированный 10 дБ - 2 шт.

### 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, и аттестованные на право проведения поверки.

3.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемые эквиваленты сети и используемые средства поверки.

### 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 приемника, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С .....  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % ..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. .... от 630 до 795;
- напряжение питания, В .....  $220 \pm 22$ ;
- частота, Гц .....  $50 \pm 1$ .

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции для подготовки эквивалента сети к измерениям, оговоренные в технической документации;
- 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 эквивалента сети 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 эквивалента сети в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если эквиваленты сети удовлетворяют вышеперечисленным требованиям, комплектность эквивалентов сети полная. В противном случае эквиваленты сети дальнейшей проверке не подвергается, бракуется.

## 6.2 Опробование

6.2.1 Подготовить эквивалент сети в соответствии с РЭ.

### ВНИМАНИЕ! ИЗМЕРЕНИЯ ПРОВОДЯТСЯ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К СЕТИ!

6.2.2 К входу эквивалента сети «EuT» посредством радиочастотного коаксиального кабеля подключить генератор сигналов Г4-219. К выходу «TO TEST RECEIVER» эквивалента сети подключить приемник измерительный R&S ESU8.

Настройки приемника измерительного R&S ESU8 установить следующими: частота настройки – 1 МГц, ширина полосы обзора 10 кГц, ширина полосы пропускания – «auto», ширина полосы пропускания видеофильтра – «auto».

6.2.3 С выхода генератора Г4-219 на вход эквивалента сети «EuT» подать сигнал частотой 1 МГц и уровнем 300 мВ. На экране приемника измерительного R&S ESU8 наблюдать отклик эквивалента сети на входной сигнал.

6.2.4 Результаты опробования считать положительными, если при подаче на вход эквивалента сети гармонического колебания напряжения наблюдается отклик эквивалента сети на это воздействие.

## 6.3 Определение метрологических характеристик

### 6.3.1 Определение коэффициента калибровки

Определение коэффициента калибровки провести при помощи генератора сигналов Г4-219, генератора сигналов СВЧ R&S SMR40, приемника измерительного R&S ESU8.

7.3.1.1 Собрать схему измерений, представленную на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема калибровки выходного уровня генератора сигналов

Выход генератора Г4-219 через тройник посредством радиочастотного коаксиального кабеля подключить к входу приемника R&S ESU8 и к разъему «EuT» эквивалента сети (на частотах свыше 10 МГц использовать генератор SMR40).

6.3.1.2 Установить уровень выходного сигнала генератора равным 300 мВ.

6.3.1.3 Провести измерения на частотах:

- для эквивалента сети L1-150M 100, 150, 300, 500, 1000 кГц; 3, 5, 10, 30, 50, 108, 120, 140, 160, 180 и 200 МГц, фиксируя уровень  $U_{RCVR}$  (дБмкВ) с приемника;

- для эквивалента сети L1-150M1 10, 100, 150, 300, 500, 1000 кГц; 3, 5, 10, 30, 50, 108, 120, 160, 200, 300 и 400 МГц, фиксируя уровень  $U_{RCVR}$  (дБмкВ) с приемника;

- для эквивалентов сети L2-16В, L3-32, L3-100, L3-64, L3-64/690 9, 15, 30, 50, 100, 300, 500, 1000 кГц; 3, 5, 10, 20 и 30 МГц, фиксируя уровень  $U_{RCVR}$  (дБмкВ) с приемника.

6.3.1.4 Собрать схему измерений, представленную на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема измерений выходного уровня эквивалента сети

Выход генератора Г4-219 посредством радиочастотного кабеля с подключить к входу «EuT» эквивалента сети (на частотах свыше 10 МГц использовать генератор SMR40).

6.3.1.5 Выход «ТО TEST RECEIVER» эквивалента сети подключить к входу приемника измерительного R&S ESU8.

6.3.1.6 Установить уровень выходного сигнала генератора равным 300 мВ.

6.3.1.7 Провести измерения на частотах:

- для эквивалента сети L1-150M 100, 150, 300, 500, 1000 кГц; 3, 5, 10, 30, 50, 108, 120, 140, 160, 180 и 200 МГц, фиксируя уровень  $U_{LISN}$  (дБмкВ) с приемника;

- для эквивалента сети L1-150M1 10, 100, 150, 300, 500, 1000 кГц; 3, 5, 10, 30, 50, 108, 120, 160, 200, 300 и 400 МГц, фиксируя уровень  $U_{LISN}$  (дБмкВ) с приемника;

- для эквивалентов сети L2-16В, L3-32, L3-100, L3-64, L3-64/690 9, 15, 30, 50, 100, 300, 500, 1000 кГц; 3, 5, 10, 20 и 30 МГц, фиксируя уровень  $U_{LISN}$  (дБмкВ) с приемника.

6.3.1.8 Для каждой частоты вычислить коэффициент калибровки эквивалента сети (в логарифмических единицах):

$$K = U_{RCVR} - U_{LISN},$$

где  $K$  – коэффициент калибровки, дБ.

Полученные значения занести в протокол измерений.

6.3.1.9 Аналогичные измерения и расчеты поочередно провести для всех линий эквивалентов сети L3-32, L3-100, L3-64, L3-64/690 (одно - и трехфазные цепи – N, L1 и N, L1, L2, L3, соответственно).

6.3.1.10 Результаты поверки считать положительными, если значения коэффициента калибровки для эквивалентов сети L1-150M1, L1-150M1 в диапазоне частот до 30 МГц включ. не превышают 3 дБ, в диапазоне частот свыше 30 МГц не превышают 10 дБ; для эквивалентов сети L2-16В, L3-32, L3-100, L3-64, L3-64/690 не превышают 3 дБ.

### 6.3.2 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки

Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки осуществляется по результатам полученных коэффициентов калибровки при периодической и первичной поверках для эквивалентов сети L1-150M1, L1-150M1, L2-16В, L3-32, L3-100, L3-64 и L3-64/690 в диапазоне рабочих частот.

6.3.2.1 Вычислить абсолютную погрешность коэффициент калибровки:

$$\Delta K = K_0 - K,$$

где  $K$  – значение коэффициента калибровки, полученное при периодической поверке, дБ;

$K_0$  – значение коэффициента калибровки, полученное при первичной поверке, дБ.

6.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если абсолютная погрешность коэффициента калибровки находится в пределах  $\pm 2,0$  дБ.

### 6.3.3 Определение диапазона рабочих частот

6.3.2.1 Определение диапазона рабочих частот осуществить по результатам определения коэффициентов калибровки. При этом значения коэффициента калибровки эквивалентов сети не превышают 3 дБ для эквивалентов сети L1-150M1, L1-150M в диапазоне частот до 30 МГц включ., значения коэффициента калибровки не превышают 10 дБ для эквивалентов сети L1-150M1, L1-150M в диапазоне частот свыше 30 МГц, значения коэффициента калибровки эквивалентов сети не превышают 3 дБ для эквивалентов сети L2-16B, L3-32, L3-100, L3-64, L3-64/690 в диапазоне частот от 0,009 до 30 МГц.

6.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если нижняя граница диапазона рабочих частот эквивалента сети L1-150M не более 0,1 МГц, верхняя – не менее 200 МГц, для эквивалента сети L1-150M1 нижняя граница диапазона рабочих частот не более 0,01 МГц, верхняя – не менее 400 МГц, а для эквивалентов сети L2-16B, L3-32, L3-100, L3-64, L3-64/690 нижняя граница не более 0,009 МГц, верхняя – не менее 30 МГц.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Сведения о результатах поверки эквивалента сети в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

7.2 При положительных результатах поверки наносится знак поверки на корпус эквивалента сети в виде наклейки и (или) в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

7.3 При отрицательных результатах поверки эквивалент сети бракуется. На забракованный эквивалент сети выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Старший научный сотрудник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



К.С. Черняев



А.С. Терехов