



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального

директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

«27» октября 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Эквивалент сети ESH2-Z5

Методика поверки  
РТ-МП-3938-441-2016

Настоящая методика распространяется на эквивалент сети ESH2-Z5 зав.№ 100454, изготовленный фирмой «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

Интервал между поверками – 1 год.

### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.1	да	да
Опробование	5.2	да	да
Измерение коэффициента калибровки эквивалента сети (Кк) в диапазоне рабочих частот от 9 кГц до 30 МГц	5.3	да	да
Измерение модуля полного входного сопротивления	5.4	да	нет
Измерение аргумента полного входного сопротивления	5.5	да	нет
Оформление результатов поверки	6	да	да

### 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2 При работе со средствами измерений и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих эксплуатационных документах.

### 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должно применяться следующее средства измерений:

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, требуемые технические и метрологические характеристики средства поверки
5.3	Генератор сигналов R&S SMA100A - уровень выходной мощности от минус 145 дБ до плюс 30 дБ, ПГ± 0,5 дБ
5.4, 5.5	Анализатор электрических цепей векторный/ анализатор спектра R&S ZVL3, - диапазон частот от 9,0 кГц до 3,0 ГГц, ПГ± 0,5 дБ
5.3	Приемник измерительный R&S ESU8 - диапазон частот от 20 Гц до 8,0 ГГц, ПГ± 0,6 дБ

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих метрологические характеристики поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

#### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды:  $25 \pm 10$  °С;
- относительная влажность воздуха: 45...80%;
- напряжение питающей сети ~ 220 В;
- атмосферное давление: 86...106,7 кПа.

4.2. Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию используемых при проведении поверки средств измерений.

4.3. Все средства измерений, участвующие в поверке, следует включать за 30 минут до начала поверки с целью установки на них рабочего режима.

#### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 5.1 Внешний осмотр

Провести визуальный контроль чистоты и целостности всех соединителей поверяемого эквивалента сети ESH2-Z5.

В случае обнаружения посторонних частиц провести чистку соединителей.

Проверить отсутствие механических повреждений, шумов внутри корпуса, обусловленных наличием незакрепленных деталей, следов коррозии металлических деталей и следов воздействия жидкостей или агрессивных паров, целостность лакокрасочных покрытий, сохранность маркировки и пломб.

Результаты выполнения операции считать положительными, если:

- отсутствуют механические повреждения на соединителях и корпусе поверяемого эквивалента сети;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей;
- отсутствуют следы коррозии металлических деталей и следы воздействия жидкостей или агрессивных паров;
- лакокрасочные покрытия не повреждены;
- маркировка, наносимая на поверяемый эквивалент сети ESH2-Z5, разборчива;
- пломбы не нарушены.

##### 5.2 Опробование

Для опробования прибора выполнить следующую процедуру:

- подключить эквивалент сети к защитному заземлению;
- не подключать штепсель питания INPUT 0 – 240 V AC/50 ... 60 Hz к сети 220 В;
- подсоединить блок питания к гнезду «EXT. POWER SUPPLY» на задней панели эквивалента сети;
- подсоединить блок питания к сети переменного напряжения 220 В;
- наблюдать свечение светодиода зеленого цвета на лицевой панели прибора ON (Включено);
- исправность всех переключателей проверяется нажатием, входе которого наблюдается свечение светодиода желтого цвета соответствующего нажатой кнопке.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если предусмотренная процедура опробования успешно выполняется.



Определить коэффициенты калибровки  $K_{KN}$ ,  $K_{KL1}$ ,  $K_{KL2}$ ,  $K_{KL3}$  по формуле 1.

$$K_{Ki} = A_{i2} - A_{i1} \quad (1),$$

где  $A_{i1,2}$  – значение напряжения из таблицы 3;

Результаты занести в таблицу 3

Результаты поверки считаются удовлетворительными коэффициент калибровки  $K_{KN}$ ,  $K_{KL1}$ ,  $K_{KL2}$ ,  $K_{KL3}$  не превышают значения 2.0 дБ в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц.

#### 5.4 Измерение модуля полного входного сопротивления

Подготовить приборы к проведению измерений в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Выполнить соединение

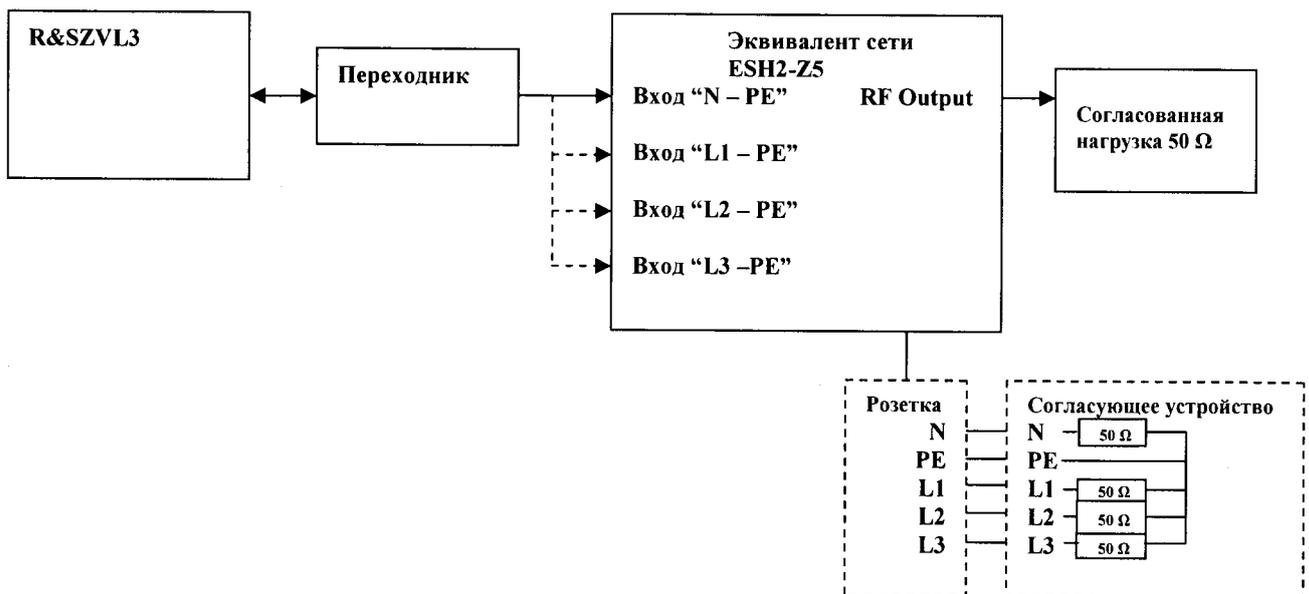


Рисунок 2 – Схема подключения эквивалента сети для измерения модуля полного входного сопротивления

Произвести измерение модуля полного входного сопротивления анализатором цепей векторным по двум входным трактам N и L1. Частоты, на которых производятся измерения установить согласно таблице 4.

Полученные результаты занести в графы таблицы 4.

Таблица 4

Частота, МГц	Модуль полного входного сопротивления Z, Ом				Расчетное значение модуля полного входного сопротивления $Z_{расч.}$ , Ом
	N	L1	L2	L3	
0,009					5,21
0,015					6,22
0,02					7,25
0,05					14,41
0,08					21,19
0,1					25,11
0,2					39,12
0,5					47,64
0,8					49,04
1					49,38
2					49,84
3					49,93
4					49,96

5					49,97
7					49,99
10					49,99
20					49,99
30					49,99

Вычислить допускаемую относительную погрешность модуля полного входного сопротивления по формуле 2

$$\delta Z = \frac{Z_i - Z_{расч.}}{Z_{расч.}} \cdot 100\% (2),$$

где  $Z_i$  – измеренное значение модуля полного входного сопротивления для входных трактов N, L1, L2, L3;  $Z_{расч.}$  – расчетное значение модуля полного входного сопротивления.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая относительная погрешность модуля полного входного сопротивления не превышает значения  $\pm 20\%$ .

### 5.5 Измерение аргумента полного входного сопротивления

Подготовить приборы к проведению измерений в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 3.

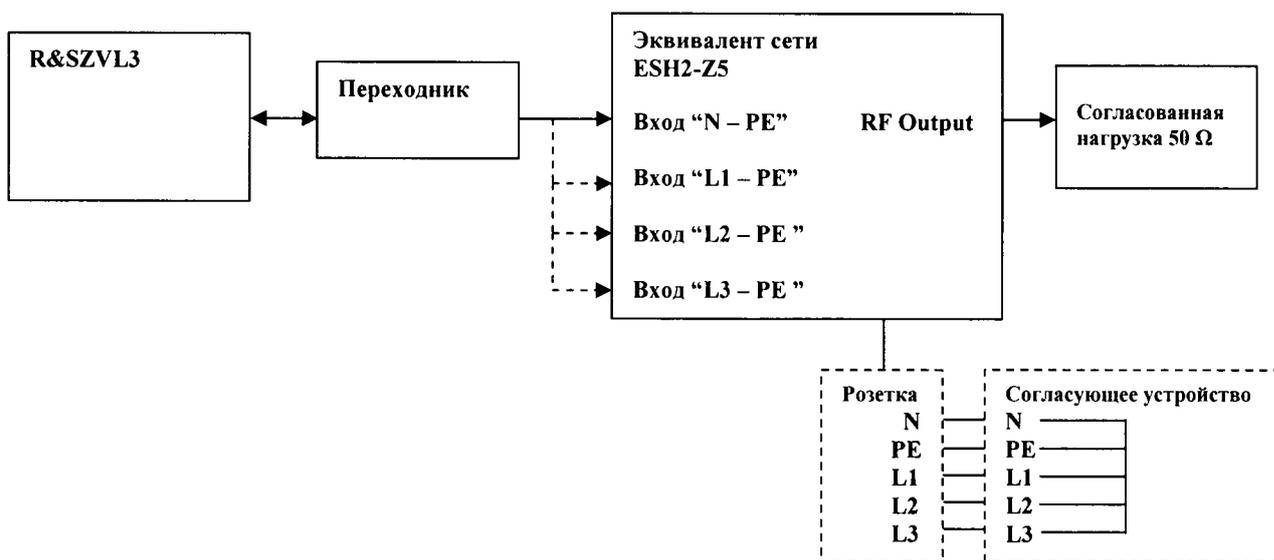


Рисунок 3 – Схема подключения эквивалента сети для измерения аргумента полного входного сопротивления

Произвести измерение аргумента полного входного сопротивления анализатором цепей векторным по двум входным трактам N, L1, L2 и L3. Частоты, на которых производятся измерения установить согласно таблице 5. Полученные результаты занести в графы таблицы 5.

Таблица 5

Частота, МГц	Аргумент полного входного сопротивления $\varphi, ^\circ$				Расчетное значение аргумента полного входного сопротивления $\varphi_{расч.}, ^\circ$
	N	L1	L2	L3	
0,009					26,54
0,015					38,41

0,02					44,97
0,05					56,40
0,08					54,19
0,1					51,22
0,2					38,51
0,5					17,66
0,8					11,25
1					9,04
2					4,55
3					3,04
4					2,28
5					1,82
7					1,30
10					0,91
20					0,46
30					0,30

Вычислить допускаемую абсолютную погрешность аргумента полного входного сопротивления по формуле 3

$$\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_{\text{расч.}} \quad (3),$$

где  $\varphi_i$  – измеренное значение аргумента полного входного сопротивления для входного тракта N, L1, L2 и L3;  $\varphi_{\text{расч.}}$  – расчетное значение аргумента полного входного сопротивления.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая абсолютная погрешность аргумента полного входного сопротивления не превышает  $\pm 11,5^\circ$ .

#### 6 Оформление результатов поверки

6.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

6.2 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленного образца. Результаты предыдущей поверки аннулируются (аннулируется свидетельство о поверке).

Начальник лаборатории № 441  
ФБУ «Ростест - Москва»



С. Э. Баринов