

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ -
Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

E.B. Морин

« 10 » ноября 2014 г.



Эквиваленты сети ENV216

Методика поверки

МП-РТ-2211-2014

Москва 2014 г.

Содержание

| | |
|---|---|
| 1 Введение | 3 |
| 2 Операции поверки | 3 |
| 3 Средства поверки..... | 3 |
| 4 Требования к квалификации поверителей | 4 |
| 5 Требования безопасности | 4 |
| 6 Условия поверки..... | 4 |
| 7 Подготовка к поверке..... | 4 |
| 8 Проведение поверки..... | 5 |
| 9 Оформление результатов поверки | 9 |

1 Введение

1.2 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки эквивалентов сети ENV216, а также их поверки после ремонта.

1.2 Поверка эквивалентов сети ENV216 проводится аккредитованными органами метрологической службы. Интервал между поверками – 1 год.

1.3 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации на эквиваленты сети.

2 Операции поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Методы поверки (номер пункта) | Обязательность проведения при поверке | |
|---|----------------------------------|--|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | да | да |
| 2 Опробование | 8.2 | да | да |
| 3 Определение метрологических характеристик | 8.3 | | |
| 3.1 Определение допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки эквивалента сети (Кк) в диапазоне рабочих частот от 9 кГц до 30 МГц | 8.3.1 | да | да |
| 3.2 Определение допускаемой относительной погрешности модуля полного входного сопротивления | 8.3.2 | да | да |
| 3.3 Определение допускаемой абсолютной погрешности фазы полного входного сопротивления | 8.3.3 | да | да |

2.2 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый эквивалент сети бракуется, поверка прекращается, и на него оформляют извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки эквивалентов сети ENV216 следует применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, требуемые технические и метрологические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|--|
| 1 | 2 |
| 3.1 | Генератор сигналов R&S SMB100A; от 9,0 кГц до 6,0 ГГц. Вольтметр переменного тока диодный компенсационный В3-49; от 20,0 Гц до 1,0 ГГц ; ПГ $\pm [0,2 + (0,08/U_x)] \%$. |
| 3.2, 3.3 | Анализатор цепей векторный R&S ZNC3; |

| | |
|--|--|
| | от 9,0 кГц до 3,0 ГГц; ПГ ± 0,3 дБ. Преобразователь измерительный NRP-Z51; от 0 до 2,4 ГГц |
|--|--|

П р и м е ч а н и я :

- 1 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.
- 2 Допускается применение иных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого эквивалента сети с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки эквивалентов сети ENV216 допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки эквивалента сети необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и правила охраны труда.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, освоившие работу с эквивалентами сети и применяемыми средствами поверки.

5.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

5.4 Для исключения сбоев в работе, измерения необходимо производить при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети, вызываемых включением и выключением мощных потребителей электроэнергии и мощных импульсных помех.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 5) °C;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
(от 630 до 800 мм рт. ст.)

6.2 Электропитание эквивалентов сети ENV216 осуществляется от промышленной сети (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц.

7 Подготовка к поверке

7.1 Порядок установки эквивалентов сети ENV216 на рабочее место, включения, управления приведены в руководстве по эксплуатации на него.

7.2 Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

7.3 Выдержать эквивалент сети в выключенном состоянии в условиях проведения поверки не менее одного часа, если он находился в отличных от них условиях.

7.4 Выдержать прибор во включенном состоянии не менее 5 минут.

7.5 Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, ука-

занного в их руководствах по эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Провести визуальный контроль чистоты и целостности всех соединителей проверяемого эквивалента сети ENV216.

8.1.2 . В случае обнаружения посторонних частиц провести чистку соединителей.

8.1.3 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.

П р и м е ч а н и е - К механическим повреждениям относятся глубокие царапины, деформации на рабочих поверхностях центрального или внешнего проводников соединителей, вмятины на корпусе измерителя, а также другие повреждения, непосредственно влияющие на технические характеристики измерителя.

8.1.4 Результаты выполнения операции считать положительными, если:

- отсутствуют механические повреждения на соединителях и корпусе проверяемого 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 проверяемый эквивалент сети ENV216, разборчива;
- пломбы не нарушены.

8.2 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 V;
- подсоединить блок питания к гнезду «EXT. POWER SUPPLY» на задней панели эквивалента сети;
- подсоединить блок питания к сети переменного напряжения 220 V;
- наблюдать свечение светодиода зеленого цвета на лицевой панели прибора ON (Включено);
- исправность всех переключателей проверяется нажатием, в ходе которого наблюдается свечение светодиода желтого цвета соответствующего нажатой кнопке.

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

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки эквивалента сети (Кк) в диапазоне рабочих частот от 9 кГц до 30 МГц

Разместить эквивалент сети на рабочем столе, обеспечив при этом его надежное заземление, устойчивое положение, исключив возможность передавливания (перегибания) измерительных и питающих кабелей.

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

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 1.

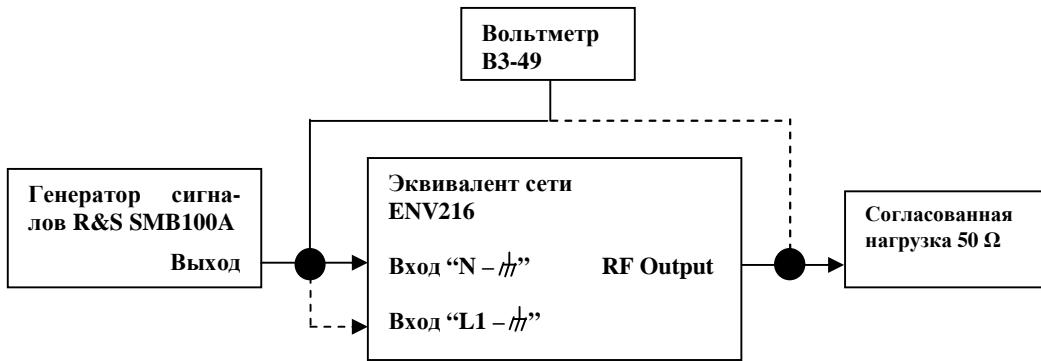


Рисунок 1 – Схема подключения эквивалента сети для выполнения проверки по пп 8.3.1

Подключить приборы согласно рисунку 1. Установить на выходе генератора значение выходного напряжения не менее 100 мВ частотой 0,009 МГц. Данное напряжение измерить вольтметром U_{N1} и занести в соответствующую графу таблицы 3. Не изменяя показания выходного напряжения с генератора, переключить щуп вольтметра на RF Output и измерить напряжение U_{N2} .

Измеренное U_{N2} значение занести в соответствующую графу в таблице 3.

Произвести измерения согласно пункту 4.2.5 для всех частот указанных в таблице 3.

Повторить операции данного пункта для входа L1. Занести полученные значения в таблицу 3.

Таблица 3

| Частота, МГц | Измеренное значение напряжения, мВ | | | | Коэффициент калибровки K_K , дБ | | Допускаемая относительная погрешность, дБ | |
|--------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|--|---|--|
| | U_{N1} | U_{N2} | U_{L11} | U_{L12} | | | | |
| | K_{KN} | K_{KL1} | K_{KN} | K_{KL1} | | | | |
| 0,009 | | | | | | | | |
| 0,01 | | | | | | | | |
| 0,025 | | | | | | | | |
| 0,05 | | | | | | | | |
| 0,15 | | | | | | | | |
| 0,3 | | | | | | | | |
| 0,45 | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |

Определить коэффициенты калибровки K_{Ki} и K_{KL1} по формуле 1.

$$K_{Ki} = 20 \lg \frac{U_{i2}}{U_{i1}} \quad (1),$$

где $U_{i1,i2}$ – значение напряжения из таблицы 3;

Допускаемую относительную погрешность вычислить по формуле 2.

$$\delta K = K_{Ki} - K_0 \quad (2)$$

где K_{Ki} – значение полученное по формуле 1;
 K_0 – константа равная 10 дБ

Результаты занести в таблицу 3.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая относительная погрешность коэффициента калибровки K_{KN} и K_{KL1} не превышают значения ± 1.0 дБ в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц.

8.3.2 Определение допускаемой относительной погрешности модуля полного входного сопротивления

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

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 2.

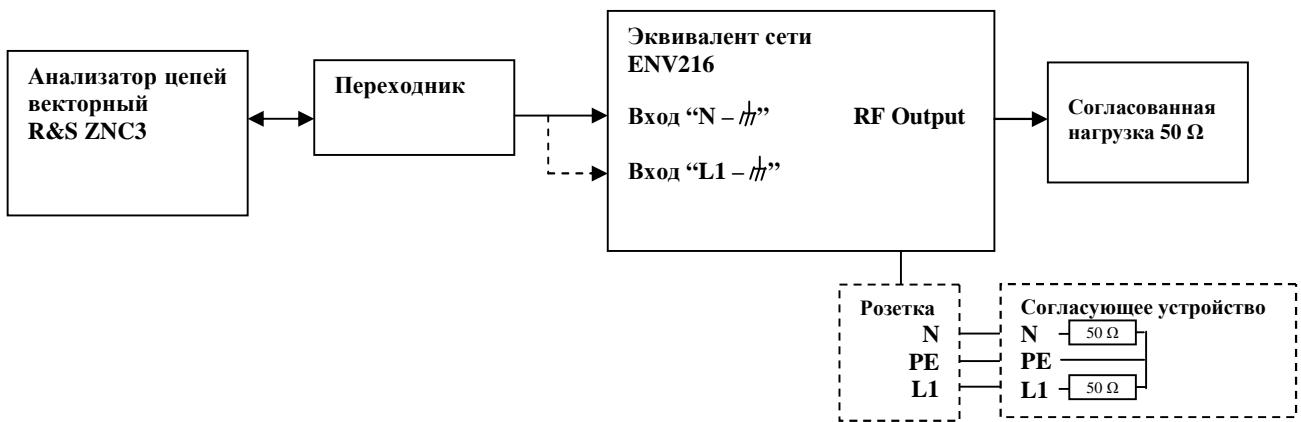


Рисунок 2 – Схема подключения эквивалента сети для измерения модуля полного входного сопротивления

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.

Вычислить допускаемую относительную погрешность модуля полного входного сопротивления по формуле 3

$$\delta Z = \frac{Z_i - Z_{\text{расч.}}}{Z_{\text{расч.}}} * 100\% \quad (3),$$

где Z_i – измеренное значение модуля полного входного сопротивления для входных трактов N и L1; $Z_{\text{расч.}}$ – расчетное значение модуля полного входного сопротивления.

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

8.3.3 Определение допускаемой абсолютной погрешности фазы полного входного сопротивления

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

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 3.

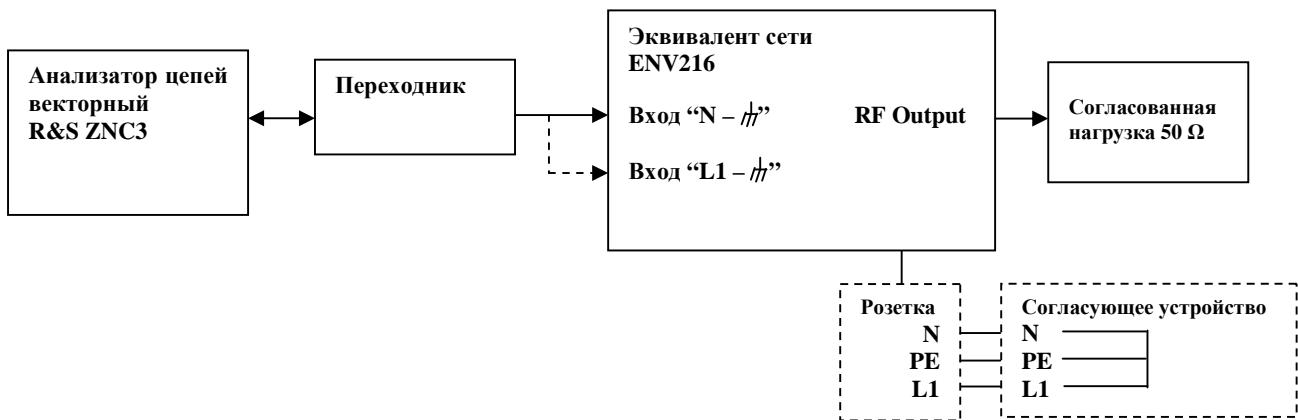


Рисунок 3 – Схема подключения эквивалента сети для измерения фазы полного входного сопротивления

Произвести измерение фазы 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 Zрасч., Ом | Фаза полного входного сопротивления φ, ° | | Расчетное значение фазы полного входного сопротивления фрасч., ° |
|--------------|---|----|---|--|----|--|
| | N | L1 | | N | L1 | |
| 0,009 | | | 5,21 | | | 26,54 |
| 0,015 | | | 6,22 | | | 38,41 |
| 0,02 | | | 7,25 | | | 44,97 |
| 0,025 | | | 8,38 | | | 49,39 |
| 0,03 | | | 9,55 | | | 52,33 |
| 0,04 | | | 11,98 | | | 55,42 |
| 0,05 | | | 14,41 | | | 56,40 |
| 0,06 | | | 16,76 | | | 56,22 |
| 0,07 | | | 19,03 | | | 55,39 |
| 0,08 | | | 21,19 | | | 54,19 |
| 0,09 | | | 23,22 | | | 52,77 |
| 0,1 | | | 25,11 | | | 51,22 |
| 0,15 | | | 34,29 | | | 46,70 |
| 0,17 | | | 36,50 | | | 43,11 |
| 0,2 | | | 39,12 | | | 38,51 |
| 0,25 | | | 42,18 | | | 32,48 |
| 0,3 | | | 44,17 | | | 27,95 |
| 0,35 | | | 45,52 | | | 24,45 |
| 0,4 | | | 46,46 | | | 21,69 |
| 0,5 | | | 47,64 | | | 17,66 |

| | | | | | |
|-----|--|-------|--|--|-------|
| 0,6 | | 48,33 | | | 14,86 |
| 0,7 | | 48,76 | | | 12,81 |
| 0,8 | | 49,04 | | | 11,25 |
| 0,9 | | 49,24 | | | 10,03 |
| 1 | | 49,38 | | | 9,04 |
| 1,2 | | 49,57 | | | 7,55 |
| 1,5 | | 49,72 | | | 6,06 |
| 2 | | 49,84 | | | 4,55 |
| 2,5 | | 49,90 | | | 3,64 |
| 3 | | 49,93 | | | 3,04 |
| 4 | | 49,96 | | | 2,28 |
| 5 | | 49,97 | | | 1,82 |
| 7 | | 49,99 | | | 1,30 |
| 10 | | 49,99 | | | 0,91 |
| 15 | | 49,99 | | | 0,61 |
| 20 | | 49,99 | | | 0,46 |
| 30 | | 49,99 | | | 0,30 |

Вычислить допускаемую абсолютную погрешность аргумента полного входного сопротивления по формуле 4

$$\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_{\text{расч.}} \quad (4),$$

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

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

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.2 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности по ПР 50.2.006-94, результаты предыдущей поверки аннулируются (аннулируется свидетельство о поверке).

Начальник лаборатории № 441
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест - Москва»



С. Э. Баринов