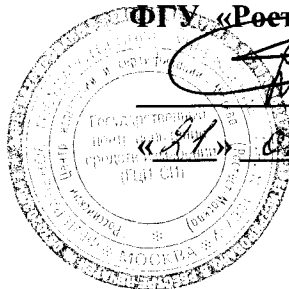


УТВЕРЖДАЮ

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




А.С. Евдокимов

«21»  2010 г.

Рефлектометры «СОВА»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-РТ-25/441-2010

Москва
2010

Настоящая методика распространяется на рефлектометры «СОВА» (далее – рефлектометры), изготовленные ООО «КБ Связь», Россия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ	4
6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
6.1 Внешний осмотр	4
6.2 Подготовка к поверке	4
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Общие указания по проведению поверки	5
7.1.2 Идентификация программного обеспечения	5
7.2 Опробование	5
7.2.1 Определение диапазона и относительной погрешности измеряемых расстояний	6
7.2.2 Определение амплитуды зондирующих импульсов	7
7.2.3 Определение диапазона и относительной погрешности установки длительности зондирующих импульсов	7
7.2.4 Определение перекрываемого затухания	8
7.2.5 Определение диапазона установки коэффициента укорочения	8
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
8.1 Протокол поверки	9
8.2 Свидетельство о поверке	9
8.3 Извещение о непригодности	9

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
			первичной	Периодической
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр	7.1	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
2.1	Определение диапазона и относительной погрешности измеряемых расстояний	7.2.1	да	да
2.2	Определение амплитуды зондирующих импульсов	7.2.2	да	да
2.3	Определение диапазона и относительной погрешности установки длительности зондирующих импульсов	7.2.3	да	да
2.4	Определение перекрываемого затухания	7.2.4	да	да
2.5	Определение диапазона установки коэффициента укорочения	7.2.5	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Наименование рабочих эталонов и вспомогательных средств измерений	Основные технические характеристики	
	пределы измерения	Класс, разряд, погрешность
Генератор сигналов произвольной формы AFG3252	Диапазон частот от 10^{-3} Гц до 240 МГц; Диапазон амплитуд от 50 мВ до 5 В	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Частотомер универсальный CNT-90XL	Диапазон частот от 0,001 Гц до 46 ГГц	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Осциллограф цифровой MSO6104A	Диапазон установки коэффициента отклонения: от 2 мВ/дел до 5 В/дел; Диапазон установки коэффициента развертки: от 500 пс/дел до 50 с/дел; полоса пропускания до 1 ГГц	Погрешность установки напряжения смещения по вертикали: $\pm (0,5 U \pm 2,0 \text{ мВ}) \%$; погрешность курсорных измерений интервала времени: $\pm 0,0015 \%$;
Аттенюатор Д1-13	Диапазон рабочих частот 0 – 30 МГц; Динамический диапазон ослабления от 0 до 110 дБ	Основная погрешность ослабления на постоянном токе 0,004 – 0,022 дБ

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены, иметь свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого анализатора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение поверяемого анализатора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля из комплекта прибора;
- заземление поверяемого анализатора и средств поверки должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается подавать на входы анализаторов сигналы с уровнем, превышающим максимально допустимое значение;
- запрещается работать с анализатором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с анализатором в случае обнаружения его повреждения.

5 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха 20 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха 65 ± 15 %;
- атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.;
- напряжение питающей сети $220 \pm 4,4$ В;
- частота питающей сети $50 \pm 0,5$ Гц.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса анализатора и ослабления крепления элементов его конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления анализатора, четкость фиксации их положений;
- комплектность анализатора.

6.1.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его направляют в сервисный центр для ремонта.

6.2 Подготовка к поверке

6.2.1 Перед началом работы поверитель должен изучить «Руководство по эксплуатации» поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Общие указания по проведению поверки

В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки. Полученные результаты должны укладываться в пределы допускаемых значений, которые указаны в разделе технические характеристики «Руководства по эксплуатации».

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

7.1.1 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Идентификация ПО выполняется в процессе штатного функционирования прибора путем непосредственного сличения с дисплея рефлектометра «СОВА» и сравнения с описанием ПО в руководстве по эксплуатации на прибор.

7.2 Опробование

С помощью переключателя, расположенного на задней панели прибора, включить прибор.

После включения питания на дисплее отображается номер модификации прибора и параметры, при которых производились последние измерения. Затем через 4 секунды прибор переходит к измерениям с теми же параметрами. При нажатии кнопки «ВЫБОР» происходит начальная установка параметров измерения: диапазон 239 м; импульс 10 нс; экран 10 В; коэффициент укорочения 1,500; все сдвиги равны нулю. При нажатии любой другой кнопки – немедленный переход к измерениям со старыми параметрами.

При питании прибора от сетевого адаптера происходит зарядка аккумуляторной батареи. При этом в нижней строке дисплея появляется значок «сетевая вилка». Зарядка осуществляется как на включенном приборе, так и на выключенном.

При питании от внутренних аккумуляторов на дисплее появляется значок «батарейка». По этому значку осуществляется контроль остаточного заряда аккумуляторов.

Кнопками «ДИАПАЗОН» выбрать разрешение рефлектограммы (масштаба), т.е. можно наблюдать исследуемый участок линии. Границы этого участка высвечиваются в нижних углах дисплея.

Кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО» должны сдвигать границы отображаемого участка линии в меньшую или большую сторону во время изменения этот параметр выводится на дисплей в правом верхнем углу. Кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» сдвигают рефлектограммы вертикально.

Кнопки «КУРСОР» перемещают курсор в пределах экрана в обе стороны. Расстояние до точки, на которую указывает курсор, выведено в центре нижней строки дисплея.

Кнопками «ИМПУЛЬС» можно изменять длительность зондирующего импульса в пределах от 0 до 50мкс. Кнопками «УСИЛЕНИЕ» выбирается необходимая вертикальная чувствительность рефлектометра. Во время изменения эти параметры выводятся на дисплей в правом верхнем углу.

При нажатии на кнопку «РАСТЯЖКА» включается и отключается режим «Zoom», при этом в нижней строке дисплея появляется аналогичная надпись.

Нажать на кнопку «МЕНЮ» - на дисплее появляются три строки с названиями режимов меню:

«укорочение»

«таблица кабелей»

«память».

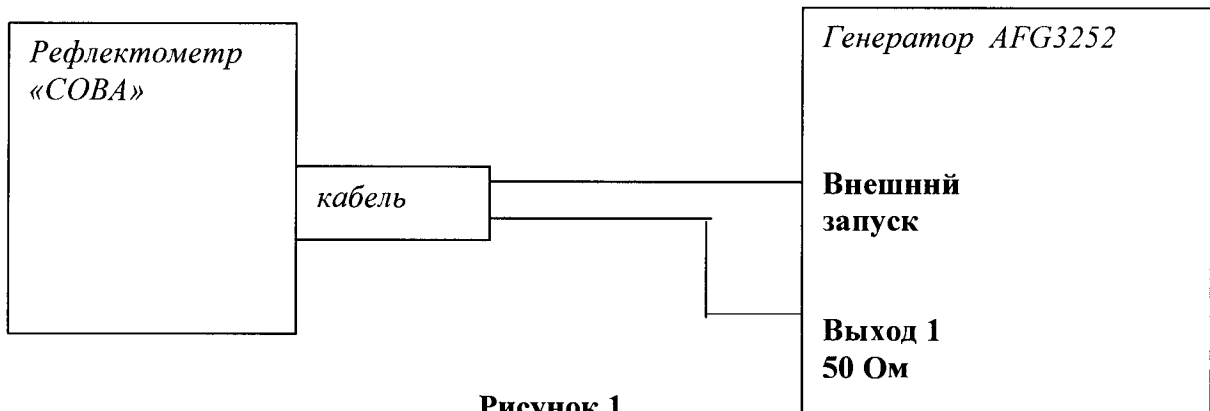
Переход к исполнению функций выделенной строки осуществляется нажатием кнопки «ВЫБОР».

Нажать кнопку «МЕНЮ» для выхода из режимов меню без изменений каких-либо параметров следует.

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если предусмотренные процедуры опробования успешно выполняются.

7.2.1 Определение днапазона и относительной погрешности измеряемых расстояний

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 1.



Для подключения к рефлектометру использовать кабель для работы с двумя линиями.

На генераторе AFG3252 установить режим внешнего запуска, длительность импульса в соответствии с таблицей 1.

Установить на рефлектометре с помощью кнопок «ИМПУЛЬС» длительность импульса в соответствии с таблицей 1 (значение этого параметра выводится на дисплей в правом верхнем углу).

С помощью кнопок «ДИАПАЗОН» установить диапазон измеряемых расстояний в соответствии с таблицей 1 (значение этого параметра выводится на дисплей в правом нижнем углу).

С помощью кнопок «КУРСОР» установить курсор на пересечение с уровнем 0,5 среза импульса и снять показания измерений курсором (значение этого параметра выводится на дисплей в центре нижней строки).

Таблица 1

Установленное значение длительности импульсов	Установленное значение диапазона измеряемых расстояний, м	Предел допускаемой абсолютной погрешности, м
50 нс	239	± 1
2 мкс	239	± 1
3 мкс	478	± 2
7 мкс	956	± 4
15 мкс	1912	± 8
30 мкс	3824	± 16
50 мкс	7648	± 32

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения расстояний находятся в пределах, указанных в таблице 1.

7.2.2 Определение амплитуды зондирующих импульсов

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 2.

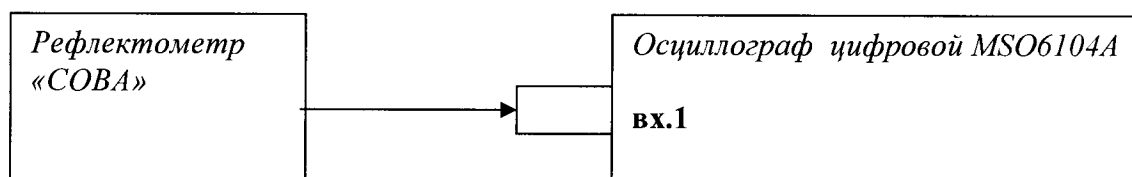


Рисунок 2

Установить на рефлектометре с помощью кнопок «ИМПУЛЬС» длительность импульса 50 мкс. Значение этого параметра выводится на дисплей в правом верхнем углу.

На осциллографе установить коэффициент отклонения 5 В и коэффициент развертки 250 мкс/дел. С помощью осциллографа измерить амплитуду зондирующего импульса

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если амплитуда зондирующего импульса составляет не менее 4,5 В.

7.2.3 Определение диапазона и относительной погрешности установки длительности зондирующих импульсов

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 3.

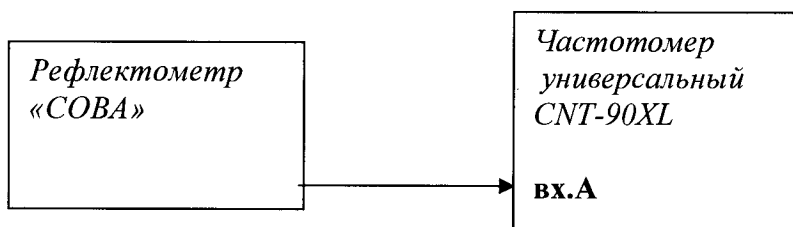


Рисунок 3

Установить на рефлектометре с помощью кнопок «ИМПУЛЬС» длительность импульса 500 нс. Значение этого параметра выводится на дисплей в правом верхнем углу.

На частотомере установить режим измерения длительности импульсов. С помощью частотомера измерить длительность зондирующего импульса зондирующего импульса.

Рассчитать относительную погрешность длительности зондирующего импульса по формуле 1.

$$\delta_{\tau} = \frac{\tau_{\text{изм.}} - \tau_{\text{ном}}}{\tau_{\text{изм}}} \times 100 \% \quad (1)$$

где

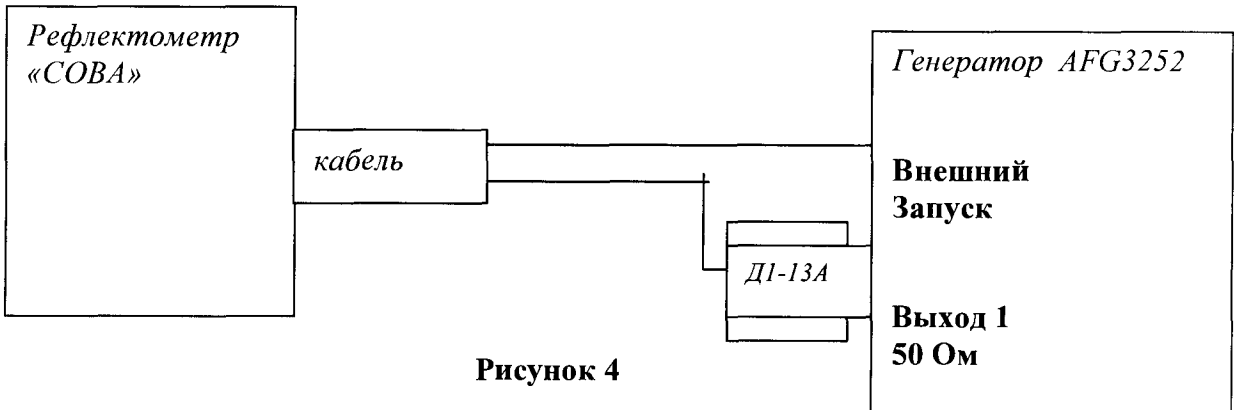
$\tau_{\text{изм.}}$ — измеренное значение длительности частотомером CNT-90XL на выходе рефлектометра

$\tau_{\text{ном.}}$ — установленное значение длительности зондирующего импульса на выходе рефлектометра.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если относительная погрешность измерения длительности импульсов составляет не более $\pm 0,1\%$.

7.2.4 Определение перекрываемого затухания

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 4.



Для подключения к рефлектометру использовать кабель для работы с двумя линиями.

Установить на рефлектометре с помощью кнопок «ДИАПАЗОН» расстояние 7698 м и с помощью кнопок «УСИЛЕНИЕ» - минимальное усиление (экран 10 В).

На генераторе AFG3252 установить режим внешнего запуска, длительность импульса 10 мкс, сдвиг 50 мкс.

Добиться максимальной амплитуды импульса, отображаемого на экране рефлектометра, изменяя амплитуду импульсов от генератора.

С помощью аттенюатора Д1-13А установить затухание 92 дБ на выходе 1 генератора.

Установить на рефлектометре усиление, при котором импульс будет отчетливо виден.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если амплитуда импульса превышает размах шумового сигнала не менее чем в 1,4 раза.

7.2.5 Определение диапазона установки коэффициента укорочения

Определение установки коэффициентов укорочения проводится по конечному значению диапазона.

Выбрать в «МЕНЮ» рефлектометра с помощью кнопок «ВВЕРХ/ВНИЗ» и «ВЫБОР» параметр «Укорочение», установить коэффициент укорочения из таблицы 4, снять показание пересчитанного диапазона.

Таблица 4

Коэффициент укорочения	Диапазон, м
1,000	300,0
1,500	200,0
2,000	150,0
4,000	75,0
7,000	42,8

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные величины диапазонов расстояния соответствуют данным таблицы 4.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Протокол поверки

При выполнении операций поверки оформляется протокол в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки
- наименование и обозначение поверенного средства измерения, установленные опции;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

8.2 Свидетельство о поверке

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001 г.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

8.3 Извещение о непригодности

При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94.