

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»



В.В. Швыдун

2011 г.

ИНСТРУКЦИЯ
Вольтметры высокочастотные 9241, 9242

Методика поверки

2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Данная методика поверки распространяется на вольтметры высокочастотные 9241, 9242 (далее – вольтметры) и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			ввозе (импорте)	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	да	да
2	Опробование	8.4	да	да
3	Определение метрологических характеристик (МХ)			
3.1	Определение абсолютной погрешности вольтметра при измерении ВЧ напряжения на опорной частоте 1 МГц	8.5	да	да
3.2	Определение неравномерности АЧХ относительно опорной частоты 1 МГц при использовании проходной нагрузки 50 Ом	8.6	да	да
4	Оформление результатов поверки			

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	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 средства поверки
8.5, 8.6	Калибратор переменного напряжения В1-29 (диапазон частот от 10 Гц до 100 МГц, диапазон выходных напряжений от 3 мкВ до 3 В при $R_{вх} = 50$ Ом, пределы допускаемой относительной погрешности выходного напряжения $\pm (0,06 \dots 2) \%$ в динамическом и частотном диапазонах)
8.5	Калибратор универсальный Н4-7 (диапазон устанавливаемых среднеквадратических значений напряжения переменного тока синусоидальной формы от 0,1 мкВ до 700 В, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы в диапазоне от 0,1 Гц до 1 МГц до 20 В $\pm (0,005 \dots 0,275) \%$, в диапазоне от 0,1 Гц до 50 кГц до 200 В $\pm (0,0055 \dots 0,0275) \%$, в диапазоне от 0,1 Гц до 50 кГц до 1000 В $\pm (0,015 \dots 0,05) \%$)
8.6	Милливольтметр высокочастотный URV5 (с преобразователем измерительным URV5-Z2), диапазон частот от 9 кГц до 2 ГГц, диапазон измеряемых значений напряжений от $2 \cdot 10^{-4}$ до 10 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,3 \%$)
8.6	Генератор СВЧ сигналов E8257D (диапазон частот от 250 кГц до 50 ГГц, нестабильность опорного генератора $1 \cdot 10^{-7}$ за год, уровень выходной мощности в диапазоне частот от 250 кГц до 3,2 ГГц от минус 20 до 16 дБмВт, в диапазоне частот от 3,2 до 20 ГГц от минус 20 до 18 дБмВт, в диапазоне частот от 20 до 40 ГГц от минус 20 до 14 дБмВт)

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

3.3 Все средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки вольтметров допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) 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 должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 К работе на системе допускаются лица, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ Р 51350-99, инструкцию по правилам и мерам безопасности и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

5.2 Запрещается проведение измерений при отсутствии или неисправности

заземления вольтметров.

Внимание! При проведении поверки необходимо использовать антистатические заземленные браслеты и заземленную оснастку.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка проводится при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, оС	20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
- атмосферное давление, кПа	100 ± 4;
- напряжение питания, В	220 ± 22;
- частота, Гц	50 ± 0,5.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- проверить готовность вольтметров в целом согласно технической документации изготовителя (ТД);
- выполнить пробное непродолжительное (15...20 мин.) включение вольтметров.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр проводят в соответствии с требованиями ТД.

8.1.2 При внешнем осмотре проверить:

наличие товарного знака изготовителя, серийный номер, год изготовления; соответствие комплектности требованиям ТД на конкретную модификацию; состояние лакокрасочного покрытия;

чистоту гнезд, разъемов, клемм;

отсутствие механических, электрических, химических и тепловых повреждений.

8.1.3 Особое внимание обратить на состояние входного тракта. Наличие различных глазом несоосностей, эллиптичности, заусенцев не допускается.

8.2 Проверка комплектности

8.2.1 При проверке установить:

наличие ТД;

соответствие комплектности вольтметров требованиям ТД.

8.3 Подготовка к проведению поверки

8.3.1 Перед проверкой МХ вольтметры подготавливают к работе в соответствии с ТД.

8.3.2 Все средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или знак поверки на приборе или в ТД.

8.3.3 Подготовить средства измерений и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией (ЭД).

8.4 Опробование

8.4.1 Включить вольтметр тумблером «Power». На экране вольтметра должно проявиться сообщение, рисунок 1.

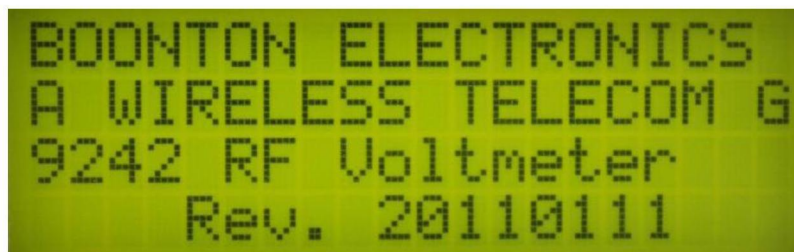


Рисунок 1

8.4.2 Провести диагностику измерительного блока. Нажать кнопку «Menu» на передней панели вольтметра, выбрать курсором пункт «DIAGNOSTICS» и нажать кнопку «Enter».

8.4.3 Выбрать курсором пункт «SELFTEST» и нажать кнопку «Enter».

8.4.4 Далее по мере прохождения поочередно тестов PROCESSOR, SRAM MEMORY и EEPROM на экране вольтметра будут высвечиваться информационные сообщения о завершении теста.

8.4.4 Провести диагностику измерительного преобразователя. Нажать кнопку «Menu» на передней панели вольтметра.

8.4.5 Далее на экране вольтметра должно высветиться информационное сообщения серийного номера измерительного преобразователя и значение измеренного ВЧ напряжения.

8.4.6 Результаты поверки считать положительными, если все диагностические тесты вольтметра были успешно завершены.

8.5 Определение абсолютной погрешности вольтметра при измерении ВЧ напряжения на опорной частоте 1 МГц

8.5.1 Провести калибровку вольтметра с измерительным преобразователем 952001 без делителя в соответствии с РЭ.

8.5.2 Подключить вольтметр к калибратору переменного напряжения В1-29 при помощи проходной нагрузки 50 Ом из комплекта вольтметра.

8.5.3 Установить на калибраторе переменного напряжения В1-29 частоту напряжения 1 МГц и уровень ВЧ напряжения $U_d = 200$ мкВ.

8.5.4 Измерить ВЧ напряжение $U_{изм}$ и результат измерений занести в протокол.

8.5.5 Повторить измерения ВЧ напряжения для уровней $U_d = 1, 3, 10, 30, 100, 300$ мВ, 1, 2, 3 В на частоте 1 МГц.

8.5.6 При измерениях ВЧ напряжения для уровней $U_d = 5$ и 10 В на частоте 1 МГц использовать вместо калибратора В1-29 калибратор Н4-7.

8.5.7 Повторить п.п. 4.12.1...4.12.5 для измерительного преобразователя 952016.

8.5.8 Результаты испытаний считать положительными, если абсолютная погрешность вольтметра при измерении ВЧ напряжения на опорной частоте 1 МГц находятся в пределах $\pm(0,01 \cdot U_{изм} \pm 1 \text{ ед. мл.р.})$ мВ в диапазоне напряжений от 3 мВ до 10 В, $\pm(0,02 \cdot U_{изм} \pm 2 \text{ ед. мл. р.})$ мВ в диапазоне напряжений от 1 до 3 мВ, $\pm(0,03 \cdot U_{изм} \pm 3 \text{ ед. мл. р.})$ мВ в диапазоне напряжений от 0,2 до 1 мВ.

8.6 Определение неравномерности АЧХ относительно опорной частоты 1 МГц при использовании проходной нагрузки 50 Ом

8.6.1 Провести калибровку вольтметра с измерительным преобразователем 952001 в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.6.2 Подключить вольтметр к калибратору переменного напряжения В1-29 при помощи проходной нагрузки 50 Ом из комплекта вольтметра.

8.6.3 Установить на калибраторе переменного напряжения В1-29 частоту напряжения 10 кГц и уровень напряжения $U_d = 30$ мВ.

8.6.4 Измерить ВЧ напряжение $U_{изм}$ и результат измерений занести в протокол.

8.6.5 Повторить измерения ВЧ напряжения для частот 1, 30 МГц.

8.6.6 Определить значения частотного коэффициента для каждой из частот по формуле:

$$\theta(f) = \frac{U_{\text{изм}}}{U_{\text{д}}} \quad (1)$$

8.6.7 Собрать схему измерений согласно рисунку 2.

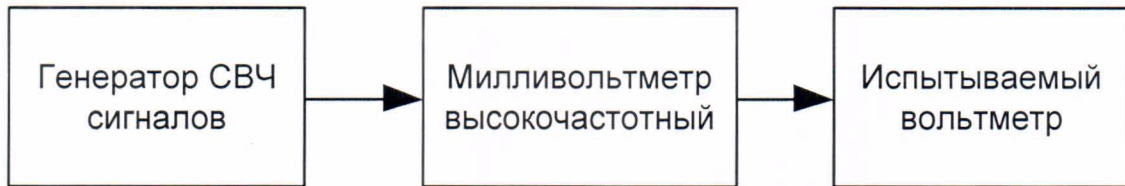


Рисунок 2 - Схема проверки неравномерности АЧХ на частотах свыше 100 МГц

8.6.8 Установить на генераторе СВЧ сигналов частоту 100 МГц.

8.6.9 Установить уровень генератора СВЧ сигналов таким образом, чтобы показания милливольтметра высокочастотного $U_{\text{д}}$ находились в диапазоне от 27 до 33 мВ.

8.6.10 Определить значения частотного коэффициента по формуле (1).

8.6.11 Повторить измерения ВЧ напряжения для частот 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200 МГц.

8.6.12 Определить значения неравномерности АЧХ относительно частоты 1 МГц по формуле

$$\delta U(f) = \left(\frac{\theta(f)}{\theta_{\text{оп}}} - 1 \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $\theta_{\text{оп}}$ - значение частотного коэффициента на частоте 1 МГц.

8.6.13 Повторить п.п. 8.6.2...8.6.5 для измерительного преобразователя 952016 на частотах 10 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 1 МГц, 30 и 100 МГц.

8.6.14 Результаты поверки считать положительными, если значения неравномерности АЧХ относительно опорной частоты 1 МГц для измерительного преобразователя 952001 не превышают значений $\pm 1 \%$ в диапазоне частот от 10 кГц до 100 МГц, $\pm 3 \%$ в диапазоне частот от 100 МГц до 1 ГГц, $\pm 7 \%$ в диапазоне частот от 1 до 1,2 ГГц, и для измерительного преобразователя 952016 не превышают значений $\pm 5 \%$ в диапазоне частот от 10 Гц до 100 МГц.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки вольтметров признаются годными к применению и на них выдаются свидетельства о поверке установленного образца, которые заверяются поверителем с нанесением знака поверки. На обратной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки применение вольтметров запрещается, и на них выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела ГЦИ СИ
ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

В.В. Хижняк

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ
ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

А.В. Чадин