

1576

УТВЕРЖДАЮ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ – заместитель
генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

М.В. Балаханов

А.Ю. Кузин

2008 г.

2008 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Комплекты мер комплексных коэффициентов передачи и отражения
05СК200-150

Методика поверки

г. Мытищи
2008 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплекты мер комплексных коэффициентов передачи и отражения 05СК200-150 (далее - комплекты мер) производства фирмы «Rosenberger Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG», Германия и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – один год.

1 Операции поверки.

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

Таблица 1

NN п/п	Наименование операции	Номер пункта мето- дики	Проведение операции при:	
			Первичной поверке	Периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Проверка основных присоединительных размеров	7.2	Да	Да
3	Проверка геометрических размеров воздушных линий	7.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик:	7.4	Да	Да
4.1	- определение модуля коэффициента отражения и модуля коэффициента передачи аттенуаторов и согласованной воздушной линии в рабочем диапазоне частот.	7.4.1	Да	Да
4.2	- определение модуля коэффициента передачи аттенуаторов на заданных частотах.	7.4.2	Да	Да

2 Средства поверки

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

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельство о поверке.

2.3 При проведении поверки допускается использование средств измерений, по своим метрологическим и техническим характеристикам аналогичных указанным в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование и метрологические характеристики средств измерений
1	Индикатор часового типа ИЧ10 кл.0 Гост 577-68. (ТУ2-034-611-84).
2	Штангенциркуль ШЦЦ-1 300-0,01 ГОСТ 166-89. (диапазон измерений от 0 до 300 мм, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм, предел допустимой погрешности 0,03 мм на длине до 200 мм).
3	Микрометр гладкий МК 25-1 ГОСТ 6507-78. (диапазон измерения от 0 до 25 мм, цена деления 0,01 мм, погрешность измерений $\pm 0,002$ мм).
4	Нутромер 6-10 ГОСТ 9244-75 с кольцом установочным, модель 928.2-7,1 ГОСТ14865-78. Индикаторный нутромер с ценой деления 0,001 мм и головкой ИИГ по ГОСТ 9244-75, имеет комплект измерительных стержней с диапазоном измерения от 6 до 10 мм, (погрешность измерений $\pm 0,0018$ мм).
5	Микрометр рычажный МРИ 125-0,002 ГОСТ4381-80. Микрометр оснащен отсчетным устройством с ценой деления 0,002 мм и имеет предел измерений от 100 до 125 мм, (погрешность измерений $\pm 0,004$ мм).
6	Стойка С-1-28-100х40, ГОСТ 10197-70, с диаметром отверстия под измерительную головку 28 мм и размерами стола 100х40мм.
7	Индикатор многооборотный 05201, ГОСТ 9696-82, с ценой деления 0,002 мм, (погрешность измерений $\pm 0,005$ мм).
8	Плоскопараллельная концевая мера L100 мм по ГОСТ 90038-83.
9	Призма поверочная П2-1-1 (100х60х90), ГОСТ 5641-82.
10	Установка для измерения ослабления и фазового сдвига типа ДК1-16 (погрешность измерения ослабления для значений измеряемого ослабления: для 10 дБ - $\pm 0,01$ дБ; для 60 дБ - $\pm 0,05$ дБ; для 80 дБ - $\pm 0,11$ дБ; для 90 дБ - $\pm 0,16$ дБ; для 100 дБ - $\pm 0,25$ дБ; для 110 дБ - $\pm 0,40$ дБ; для 120 дБ - $\pm 1,5$ дБ).

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или средне-техническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений и квалификацию поверителя.

4 Требование безопасности

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

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия, установленные ГОСТ 8.395-80.

6 Подготовка к поверке

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого комплекта мер и используемых средств поверки.

6.2 Используемые средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в соответствии со своими РЭ.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяются:

- комплектность комплекта мер;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие механических повреждений (вмятин, забоин, заусениц, отслаивания покрытий, и т.п.);
- ослабление элементов конструкции (определяется на слух при наклонах приборов).

Комплект мер, имеющий дефекты или неполный комплект, бракуется.

7.2 Проверка основных присоединительных размеров

7.2.1 Проверка размера $5,28+0,08$ мм у всех соединителей «вилка» комплекта мер, согласно рисунка 1.

Для измерения используем: индикатор часового типа ИЧ10.

Собрать индикаторную головку со специальным приспособлением рисунок 2 а). Выставляем индикаторную головку в «0»: измерительный наконечник устанавливаем на пластину (входит в приспособление), поворачиваем шкалу индикатора до совпадения нулевой отметки с большой стрелкой.

Вводим в соприкосновение измерительные поверхности индикаторной головки и коаксиального соединителя, как показано на рисунке 3а. Произвести отсчет по шкале индикаторной головки отклонения размера от значения $5,28$ мм. Результирующее значение получается путём суммирования (вычитания) показаний индикаторной головки с числом $5,28$.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в предел $5,28+0,08$ мм.

7.2.2. Проверка размера $5,26-0,08$ мм у всех разъемов «вилка» комплекта мер, согласно рисунка 1.

Для измерения используем: индикатор часового типа ИЧ10.

Собрать индикаторную головку со специальным приспособлением рисунок 2 б). Выставляем индикаторную головку в «0»: измерительный наконечник устанавливаем на пластину (входит в приспособление), поворачиваем шкалу индикатора до совпадения нулевой отметки с большой стрелкой.

Вводим в соприкосновение измерительные поверхности индикаторной головки и коаксиального соединителя, как показано на рисунке 3б. Произвести отсчет по шкале индикаторной головки отклонения размера от значения $5,26$ мм. Результирующее значение получается путём вычитания (суммирования) показаний индикаторной головки с числом $5,26$.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в предел $5,26-0,08$ мм.

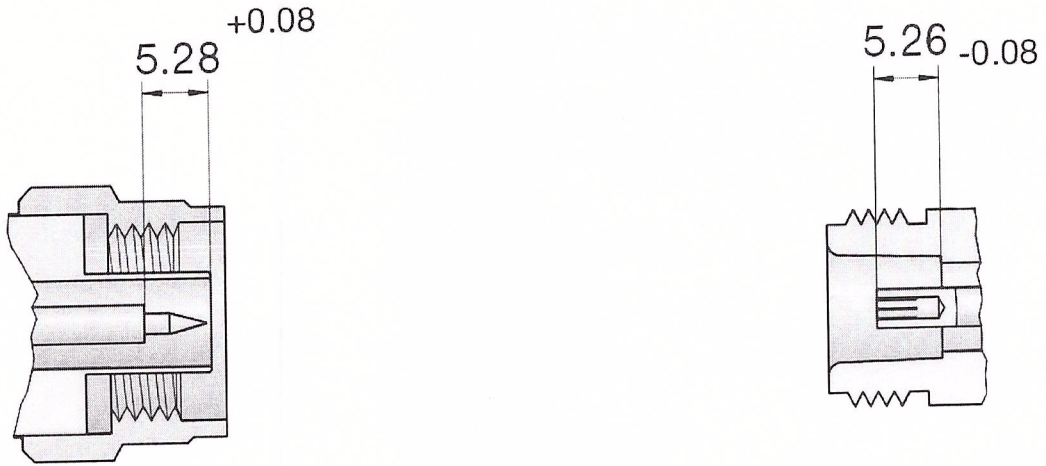
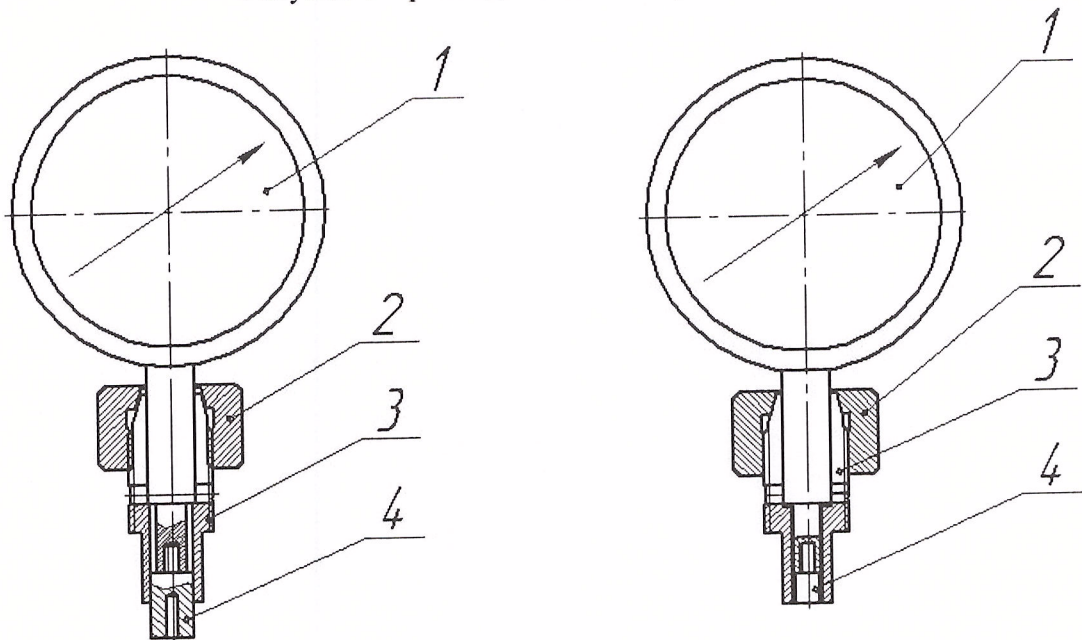


Рисунок 1 Присоединительные размеры соединителей



- а) поз.1 Индикатор часового типа
(ГОСТ 577-68)
поз.2 Гайка
поз.3 Цанга
поз.4 Стержень

- б) поз.1 Индикатор часового типа
(ГОСТ 577-68)
поз.2 Гайка
поз.3 Цанга
поз.4 Стержень

Рисунок 2 Индикаторная головка в сборе со спец приспособлением для измерения присоединительных размеров а) для размера $5,28^{+0,08}$ б) для размера $5,26_{-0,08}$

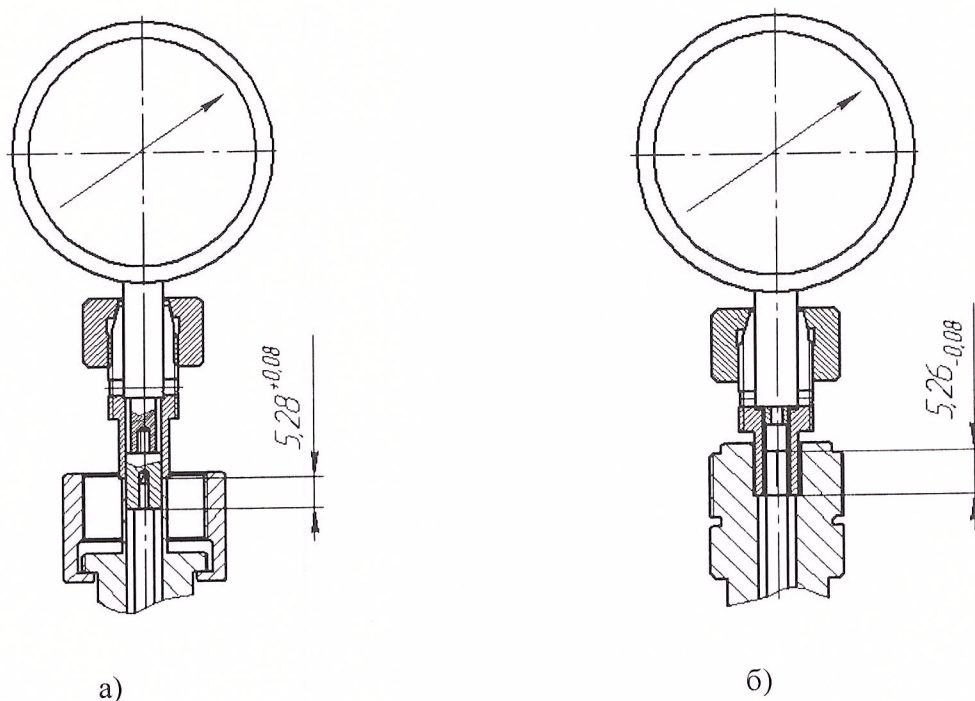


Рисунок 3 Схема измерения а) для размера $5,28^{+0,08}$ б) для размера $5,26_{-0,08}$

7.3 Проверка геометрических размеров воздушных линий

7.3.1 Проверка внутреннего диаметра оболочки воздушных линий, $7 \pm 0,005$ мм (см. рисунок 3).

Для измерения используется нутромер 6-10 ГОСТ 9244-75 и кольцо установочное, модель 928.2-7,1 ГОСТ 14865-78. Индикаторный нутромер с ценой деления 0,001 мм и головкой ИИГ по ГОСТ 9244-75, имеет комплект измерительных стержней с диапазоном измерения от 6 до 10 мм.

Ввернем в корпус нутромера измерительный стержень 7 мм. При помещении нутромера в контролируемое отверстие зафиксируем максимальное отклонение стрелки индикатора. Это и будет отклонение размера отверстия изделия от номинального размера. Отклонение принимают со знаком “-” минус, если стрелка индикатора перешла за нулевое деление. В этом случае диаметр отверстия меньше диаметра аттестованного кольца. Отклонение от номинального размера принимают со знаком “+” плюс, если стрелка индикатора не дошла до нулевого деления. Значение отклонения подсчитывают умножением числа делений на цену деления.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в пределы диаметр $7 \pm 0,005$ мм.

7.3.2. Проверка размера $100 + 0,02$ мм оболочки воздушных линий (см. рисунок 4).

Для измерений используется микрометр рычажный МРИ 125-0,002 ГОСТ 4381-80, плоскопараллельная концевая мера L100 мм по ГОСТ 90038-83.

Проводим проверку нулевой установки микрометра: концевую меру длины (L100 мм) устанавливаем между измерительными поверхностями микрометра, приводим их в соприкосновение. При этом начальный штрих шкалы барабана должен совпасть с продольным штрихом стебля, причем начальный штрих шкалы стебля должен быть виден целиком, а расстояние от торца конической части барабана до ближайшего края штриха не должно превышать 0,1 мм. (В случае, если сбита начальная установка микрометра, ее восстанавливают. С этой целью необходимо освободить барабан и повернуть его до восстановления нулевой ус-

тановки, затем барабан снова закрепить.) Освобождаем концевую меру и заменяем ее на измеряемое изделие. Вращением барабана приводим в соприкосновение измеряемые поверхности изделия и измерительные поверхности микрометра. Если штрих на барабане не совпал с продольным штрихом на стебле, то вращаем барабан до совпадения его ближайшего штриха с продольным штрихом на стебле. После этого снимаем отсчеты по шкалам микрометрической головки и по шкале отсчетного стрелочного устройства (полученные отсчеты суммируют алгебраически). Вычитаем длину использованной меры.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в пределы $100 + 0,02$ мм.

7.3.3. Проверка диаметра $3,04 \pm 0,01$ мм центрального проводника согласованной воздушной линии и ступеней центрального проводника рассогласованной воздушной линии (см. рисунок 5).

Для измерения используется микрометр гладкий МК 25-1 ГОСТ 6507-78.

Измерения проводятся согласно инструкции по эксплуатации микрометра, в пяти сечениях для согласованной линии и в трёх для рассогласованной, равномерно распределённых по длине центрального проводника.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в пределы диаметр $3,04 \pm 0,01$ мм.

7.3.4. Проверка диаметра $4,615 \pm 0,01$ мм ступени центрального проводника рассогласованной воздушной линии (см. рисунок 5).

Для измерения используется микрометр гладкий МК 25-1 ГОСТ 6507-78.

Измерения проводятся согласно инструкции по эксплуатации микрометра, в пяти сечениях, равномерно распределённых по длине ступени центрального проводника.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в пределы диаметр $4,615 \pm 0,01$ мм.

7.3.5. Проверка размера $100 - 0,02$ мм центральных проводников согласованной и рассогласованной воздушных линий (см. рисунок 5).

Для измерений используется:

стойка С-1-28-100х40 ГОСТ 10197-70 (типа С-1 с диаметром отверстия под измерительную головку 28 мм и размерами стола 100х40 мм);

индикатор многооборотного типа 2 МИГ ГОСТ 9696-82.

плоскопараллельную концевую меру L100 мм по ГОСТ 9038-83; специальную установочную пластину с пазом для установки изделия;

призму поверочную П2-1-1 (100х60х90) ГОСТ 5641-82.

Измерение размера детали проводится методом сравнения с плоскопараллельной концевой мерой. Установить индикатор в кронштейн стойки и закрепить с помощью винта. Специальную установочную пластину установить на стол стойки. Поместить концевую меру на установочную пластину. Кронштейн с индикатором опустить по колонке стойки до соприкосновения измерительного наконечника с концевой мерой. Измерительному стержню сообщить натяг, равный 1мм (малая стрелка должна находиться на отметке 1). Большая стрелка должна быть на нулевой отметке. При необходимости следует освободить стопор и повернуть шкалу до совпадения нулевой отметки с большой стрелкой индикатора.

Измерительный стержень индикатора поднять и заменить концевую меру на измеряемое изделие. Опустить измерительный стержень. С помощью поверочной призмы выставить измеряемое изделие. Результат измерений отсчитывается по малой шкале (вычитая ранее созданный натяг 1 мм) и по круговой шкале, каждое деление которой соответствует 0,01 мм.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в предел $100 - 0,02$ мм.

7.3.6. Проверка размера $75 \pm 0,05$ мм ступени центрального проводника рассогласованной воздушной линии (см. рисунок 5).

Для измерений используется штангенциркуль ШЦЦ-I 300-0,01 ГОСТ 166-89.

Измерения проводятся согласно инструкции по эксплуатации штангенциркуля.

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения укладываются в пределы $75 \pm 0,05$ мм.

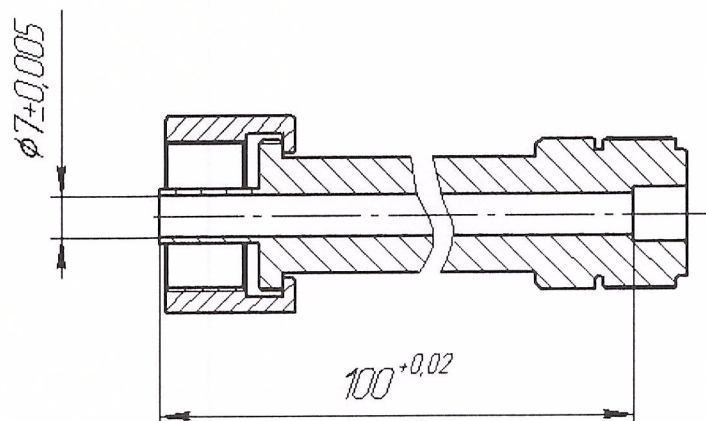


Рисунок 4 Проверяемые геометрические размеры оболочки воздушных линий

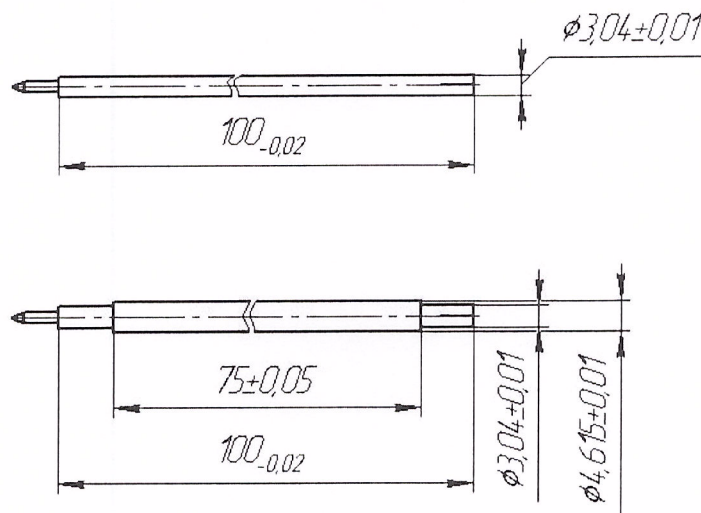


Рисунок 5 Проверяемые геометрические размеры центрального проводника согласованной и рассогласованной воздушных линий

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение модуля коэффициента отражения, модуля коэффициента передачи аттенуаторов и согласованной воздушной линии и абсолютной погрешности модуля коэффициента передачи

7.4.1.1 Определение модуля коэффициента отражения, модуля коэффициента передачи аттенуаторов и согласованной воздушной линии проводить с помощью измерителя комплексных коэффициентов передачи ZVB8 в соответствии с его руководством по эксплуатации в диапазоне частот от 10 МГц до 4 ГГц.

7.4.4.2 Подключить ZVB8 к входу и выходу поверяемой меры и произвести измерения модуля коэффициента отражения и модуля коэффициента передачи.

Значение абсолютной погрешности модуля коэффициента передачи определяется по формуле

$$\Delta = N_{\text{кп}} - N_{\text{из}},$$

где $N_{\text{кп}}$ - номинальное значение модуля коэффициента передачи аттенуатора (дБ);

$N_{\text{из}}$ – измеренное значение модуля коэффициента передачи (дБ).

Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения соответствуют требованиям приведённым в таблице 3.

Таблица 3

Наименование мер	Наименование характеристик	Значение характеристики
Аттенуатор 20 дБ 05AS122-K20S3	Модуль коэффициента отражения в диапазоне частот от 0 до 4 ГГц, дБ, не более Номинальное значение модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 4 ГГц, дБ, Пределы допускаемой абсолютной погрешности модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 4 ГГц, дБ	минус 32 минус 20 $\pm 0,3$
Аттенуатор 40 дБ 05AS122-K40S3	Модуль коэффициента отражения в диапазоне частот от 0 до 4 ГГц, дБ, не более Номинальное значение модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 4 ГГц, дБ, Пределы допускаемой абсолютной погрешности модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 0 до 4 ГГц, дБ	минус 32 минус 40 $\pm 0,5$
50 Ом согласованная воздушная линия 05S101-K100	Модуль коэффициента отражения, дБ в диапазоне частот от 0,3 до 4 ГГц, не более Модуль коэффициента передачи, дБ в диапазоне частот от 0,04 до 4 ГГц, не менее	минус 40 дБ минус 0,08 дБ

7.4.2 Определение модуля коэффициента передачи аттенюаторов на заданных частотах.

7.4.2.1 Проверку модуля коэффициента передачи аттенюаторов на заданных частотных точках провести с помощью установки для измерения ослабления и фазового сдвига типа ДК1-16 в соответствии с её руководством по эксплуатации в диапазоне частот от 10 до 4 ГГц.

7.4.2.2 Измерения модуля коэффициента передачи аттенюаторов произвести на следующих частотных точках: 10; 100; 500; 1000; 2000; 3000; 4000 МГц.

Результаты проведенных измерений заносятся в свидетельство о поверке комплекта мер, при условии выполнения п. 7.4.1.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При выполнении операций поверки оформляются протоколы по установленной форме.

8.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, поверительное клеймо наклеивается на техническую документацию в соответствии с ПР50.2.006-94.

8.3 При отрицательных результатах поверки предыдущее свидетельство о поверке аннулируют, оттиск поверительного клейма гасят и выдают извещение о непригодности с указанием причин по ПР50.2.006. Комплект мер к применению не допускают.

Начальник отдела
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



В.Л. Воронов



А.С. Бондаренко