

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

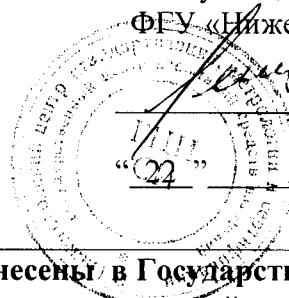
СОГЛАСОВАНО

Подлежит публикации
в открытой печати

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Нижегородского ЦСМ»

И.И. Решетник

января 2007 г.



<p style="text-align: center;">Анализаторы спектра СК4-99</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений.</p> <p>Регистрационный № <u>33134-06</u></p> <p>Взамен №</p>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ЯНТИ,411168.010 ТУ, ГОСТ 22261-94 (в части метрологических характеристик), ГОСТ 22741-98, ГОСТ РВ 20.39.301-98 – ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 20.39.308-98, ГОСТ РВ 20.39.309-98.

Назначение и область применения

Анализаторы спектра СК4-99 (далее по тексту - анализаторы) предназначены для измерений параметров спектра непрерывных электромагнитных колебаний сложной формы, модулированных колебаний, паразитных и побочных колебаний, исследования спектров повторяющихся радиосигналов.

Анализаторы применяются при проектировании, производстве, испытаниях, эксплуатации и ремонте радиоэлектронной аппаратуры на объектах сферы обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия анализатора основан на методе последовательного анализа спектра сигнала в частотной области. Анализатор является супергетеродинным приемником, частота настройки которого изменяется при перестройке частоты гетеродина. При этом спектральные составляющие сигнала последовательно преобразуются на промежуточную частоту. Сигнал промежуточной частоты усиливается, предварительно фильтруется, преобразуется в цифровую форму, подвергается цифровой фильтрации и детектированию и передается на графический жидкокристаллический индикатор в точку, соответствующую частоте спектральной составляющей, в виде, вертикальной линии с амплитудой, соответствующей уровню составляющей, в результате чего на экране формируется изображение спектра сигнала в виде спектрограммы.

Анализатор состоит из шести функциональных модулей:

- модуля входного;
- модуля гетеродинов синтезированных;
- модуля ПЧ;
- модуля обработки и управления;
- модуля индикации;
- модуля питания.

Конструктивно модули устанавливаются в прибор и объединяются коммутационной платой.

По условиям эксплуатации анализаторы соответствуют требованиям группы 1.1 климатического исполнения УХЛ ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Основные технические характеристики.

Диапазон рабочих частот, Гц:

- при выключенном предусилителе от 10 до $3 \cdot 10^9$
- при включенном предусилителе от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^9$.

Пределы допускаемой погрешности измерений частоты входного синусоидального сигнала (f) в режиме связанных функций, Гц:

- для $P_{обз} \geq 1$ МГц $\pm (k \cdot f + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot P_{обз} + 2 \text{ Гц})$;
- для $P_{обз} < 1$ МГц $\pm (k \cdot f + 7,5 \cdot 10^{-3} \cdot P_{обз} + 2 \text{ Гц})$;
- в режиме точного измерения частоты при уровне сигнала не менее чем на 50 дБ выше уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания $\pm (k \cdot f + 0,2 \text{ Гц})$.

где:

- $k = 1,0 \cdot 10^{-7}$ при работе с внутренним опорным генератором за год в нормальных условиях;
- $k = 1,5 \cdot 10^{-7}$ при работе с внутренним опорным генератором за год в рабочих условиях;
- при работе с внешним опорным генератором k равно пределу погрешности его частоты;
- $P_{обз}$ - установленная полоса обзора.

Пределы допускаемой погрешности измерений разности частот (Δf) двух синусоидальных сигналов в режиме связанных функций, Гц:

- для $P_{обз} \geq 1$ МГц $\pm 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot P_{обз}$;
- для $P_{обз} < 1$ МГц $\pm 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_{обз}$;
- в режиме точного измерения частоты при уровне сигналов не менее чем на 50 дБ выше уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания $\pm (k \cdot \Delta f + 0,4 \text{ Гц})$.

Номинальные значения полосы пропускания по уровню минус 3 дБ (дискретно с шагом 1, 2, 3, 5, 10) от 1 Гц до 5 МГц и 8 МГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности номинальных значений полос пропускания по уровню минус 3 дБ, %:

- для полос от 1 Гц до 1 МГц ± 3 ;
- для полос 2 и 3 МГц ± 10 ;
- для полосы 5 МГц ± 20 ;
- для полосы 8 МГц ± 30 .

Коэффициент прямоугольности по уровням минус 60 дБ и минус 3 дБ, не более 5.

Номинальные значения полосы пропускания по уровню минус 6 дБ 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности номинальных значений полос пропускания по уровню минус 6 дБ, % ± 3 .

Коэффициент прямоугольности по уровням минус 60 дБ и минус 6 дБ, не более 4.

Относительный средний уровень фазовых шумов вблизи несущей при значении центральной частоты 10 МГц, дБ/Гц, не более:

- при отстройке от несущей 85 Гц минус 85;
- при отстройке от несущей 1 кГц минус 90;
- при отстройке от несущей 10 кГц минус 95.

Средний уровень собственных шумов, приведенный к входу прибора, в полосе пропускания 1 Гц и нулевому ослаблению входного аттенюатора, дБмВт, не более:

при выключенном предусилителе и номинальном уровне не более минус 40 дБмВт:

- в диапазоне частот от 10 до 100 минус 90;
- в диапазоне частот от 0,1 до 1 кГц минус 105;

- в диапазоне частот от 1 до 10 кГц..... минус 120;
- в диапазоне частот от 10 до 100 кГц.....минус 130;
- в диапазоне частот от 0,1 до 1 МГц.....минус 138;
- в диапазоне частот от 1 до 10 МГцминус 143;
- в диапазоне частот от 0,01 до 2 ГГц.....минус 147;
- в диапазоне частот от 2 до 2,5 ГГц.....минус 144;
- в диапазоне частот от 1,5 до 3 ГГц.....минус 143;
- при включенном предусилителе и номинальном уровне не более минус 70 дБмВт;
- в диапазоне частот от 100 кГц до 10МГц.....минус 158;
- в диапазоне частот от 10 МГц до 1,5 ГГц.....минус 160;
- в диапазоне частот от 1,5 до 3,0 ГГц.....минус 156.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в режиме связанных функций, в нормальных условиях и без учета погрешности рассогласования, дБ, не более:

- при выключенном предусилителе.....±0,8;
- при включённом предусилителе ± 1,0.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в рабочих условиях эксплуатации, дБ, не более:

- при выключенном предусилителе..... ± 1,2;
- при включённом предусилителе ± 1,5.

Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня синусоидального сигнала от 10 дБмВт при выключенном и минус 20 дБмВт при включённом предусилителе до уровня на 20 дБ выше уровня собственных комбинационных помех или среднего уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания, в режиме связанных функций в полосах обзора от 100 Гц до 100 МГц и без учета погрешности рассогласования, дБ:

- при выключенном предусилителе..... ± 1,2;
- при включенном предусилителе ± 1,4.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения уровня в рабочих условиях эксплуатации, дБ:

- при выключенном предусилителе..... ± 1,8;
- при включенном предусилителе ± 2,1.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении уровня радиосигналов, модулированных по амплитуде прямоугольными импульсами с длительностью не менее 1 мкс и частотой повторения не менее 1 кГц, дБ± 1.

Пределы допускаемой погрешности измерений отношения уровней синусоидальных сигналов на одной частоте в пределах от 0 дБмВт при выключенном и минус 40 дБмВт при включенном предусилителе до уровня на 20 дБ выше уровня собственных комбинационных помех или среднего уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания, дБ± 0,5.

Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка при выключенном предусилителе, расстройке между сигналами 100 полос пропускания, но не менее 50 кГц, и одинаковом уровне синусоидальных сигналов на входе смесителя минус 30 дБмВт, дБ, не более:

- в диапазоне частот от 10 до 100 МГцминус 75;
- в диапазоне частот от 0,1 до 3 ГГц..... минус 80.

Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, при выключенном предусилителе и уровне синусоидального сигнала на входе смесителя равном минус 45 дБмВт, дБ, не более;

- в диапазоне частот от 10 до 400 МГцминус 70;
- в диапазоне частот от 0,4 до 1,0 ГГц.....минус 85;
- в диапазоне частот входного сигнала от 1,0 до 1,5 ГГц..... минус 75.

Относительный уровень помех, обусловленных комбинационными искажениями, при воздействии на вход прибора синусоидального сигнала с частотой, лежащей в пределах диапазона от 10 МГц до 3 ГГц при выключенном предусилителе и уровне синусоидального сигнала на входе смесителя минус 40 дБмВт, при отстройке от сигнала не менее 2 %, дБ, не более.....минус 70.

Ослабление зеркального канала, дБ, не менее	70.
Уровень собственных комбинационных помех при отсутствии сигнала на входе прибора, приведенный к входу прибора и нулевому ослаблению входного аттенюатора, в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц при выключенном предусилителе, дБмВт, не более.....	минус 95.
Номинальное значение входного сопротивления прибора в канале 7/3,04, Ом, не более.....	50.
КСВН входа при ослаблении входного аттенюатора 10, 20, 30 дБ, не более	2.
Масса, кг, не более	15.
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	500x371x216.
Потребляемая мощность, В·А, не более.....	140.
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±2,5) Гц. В.....	(220 ±22).
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С.....	от 0 до 40;
- относительная влажность при температуре 25 °С, %.....	до 98,

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель анализатора и на титульный лист руководства по эксплуатации,

Комплектность

В комплект поставки входят: анализатор спектра СК4-99, комплект одиночный ЗИП, комплект технической документации изготовителя.

Поверка

Поверка анализаторов осуществляется по методике, согласованной начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в ноябре 2006 года и приведенной в разделе 8 «Поверка прибора» руководства по эксплуатации ЯНТИ.411168.010 РЭ, входящего в комплект поставки.

Средства поверки: установка для поверки вольтметров В1-16 (диапазон рабочих частот от 100 Гц до 50 МГц, погрешность $\pm(0,2\div 2)$ %); милливольтметр импульсный В4-14 (погрешность ± 5 %); ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90 (диапазон рабочих частот от 50 МГц до 3 ГГц, погрешность от 4 до 6 %); стандарт частоты Ч1-81 (погрешность $\pm (1\cdot 10^{-8})$); частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1 (погрешность $\pm (1\cdot 10^{-7})$); синтезатор частот РЧ6-05 (диапазон частот от 0,05 до 1,1 ГГц, погрешность $1\cdot 10^{-7}$); синтезатор частот РЧ6-01 (диапазон частот от 1,1 до 3 ГГц, погрешность $1\cdot 10^{-7}$); синтезатор частот РЧ6-02 (частота 8 ГГц, погрешность $1\cdot 10^{-7}$); анализатор спектра С4-98 (диапазон рабочих частот от 4 до 7 ГГц, погрешность ± 4 дБ); генератор импульсов Г5-60 (диапазон от 1 до 10 мкс); генератор сигналов высокочастотный Г4-151 (частота 50 МГц); генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4 -164 (диапазон частот от 50 до 500 МГц $1\cdot 10^{-8}$); генератор опорный рубидиевый Ч1-84А (относительная мощность фазовых шумов от 100 до 130 дБ/Гц); антенна измерительная П6-23А (диапазон частот от 1 до 3 ГГц); установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон рабочих частот от 50 до 3000 МГц).

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.301-98 - ГОСТ РВ 20.39.305-98.

ГОСТ РВ 20.39.309-98.

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Заключение

Тип анализатора спектра СК4-99 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Нижегородский научно-исследовательский приборостроительный институт «Кварц» (ФГУП «ННИПИ «Кварц»)
603950, ГСП-85, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина,-176.

Главный инженер ФГУП «ННИПИ «Кварц» _____ А.В. Пастухов

