
**АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА
С4-85**

**Внесены
в Государственный
реестр
под № 11760—89**

Утверждены Государственным комитетом СССР по стандартам 21 февраля 1989 г.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы спектра С4-85 предназначены для измерения параметров спектра стационарных сигналов и индикации в буквенно-цифровой и графической форме режимов и результатов измерений на электронно-лучевой трубке с возможностью работы с КОД; выпускаются по ЕЭ2.747.017 ТУ.

Основные области применения:

- измерение параметров спектра непрерывных колебаний сложной формы;
- измерение параметров модулированных колебаний;
- измерение параметров паразитных и побочных колебаний;
- измерение полосы излучения и внеполосных излучений;
- исследование спектров повторяющихся радиоимпульсов;
- измерение интермодуляционных искажений третьего порядка четырехполосников.

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды от 5 до 40 °С; относительная влажность воздуха до 98 % при температуре воздуха 25 °С; атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30 мм рт. ст.).

ОПИСАНИЕ

Работа анализатора спектра С4-85 основана на методе последовательного анализа сигнала. Прибор является перестраиваемым супергетеродинным приемником с многократным преобразованием частоты и индикацией входных сигналов на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Изображение на ЭЛТ представляет собой график зависимости амплитуды входного сигнала от частоты в прямоугольной системе координат. Для расширения диапазона частот используется преобразование на гармониках первого гетеродина в соответствии с уравнением $f_{пч} = \pm (mf_r \pm nf_c)$, где $f_{пч}$, f_r и f_c — частоты соответственно промежуточной, гетеродина и входного сигнала. Из этого множества частот выделяется промежуточная частота $f_{пч} = mf_r - f_c$ ($m = 1, 2, 3, 4, -4, -7$ — номера используемых гармоник гетеродина), а остальные паразитные комбинационные помехи, возникающие при преобразовании, фильтруются.

Далее сигнал первой промежуточной частоты с помощью гетеродинов фиксированной частоты преобразуется в низкую промежуточную частоту, где реализованы узкополосные фильтры, после чего детектируется. Амплитуда протектированного сигнала, преобразованная в цифровую форму, заносится в память индикатора, откуда и выводится на экран ЭЛТ. Память индикатора содержит 500 каналов по оси амплитуд и частот.

Особенностью прибора является то, что первый гетеродин работает в режимах аналогового и цифрового свипирования. В режиме аналогового свипирования гетеродин непрерывно перестраивается на частоте управляющим пилообразным напряжением в пределах установленной полосы обзора. При этом за время развертки через равные промежутки времени измеряется амплитуда сигнала и заносится в память индикатора. В режиме цифрового свипирования гетеродин становится синтезатором с минимальной дискретностью перестройки 1 Гц. Амплитуда входного сигнала измеряется и заносится в память индикатора, когда гетеродин синхронизируется через равные промежутки по частоте в пределах установленной полосы обзора.

Прибор выполнен в виде трех отдельных переносных блоков.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон частот прибора от 100 Гц до 39,6 ГГц с разбивкой на поддиапазоны: 100 Гц — 1,7 ГГц (1); (1,7—5,7) ГГц (1); 5,7—11,7 ГГц (2); 11,7—17,7 ГГц (3); 17,7—22,7 ГГц (4); 17,44—25,95 ГГц (4); 25,95—39,60 ГГц (7) — в скобках указан номер рабочей гармоники первого гетеродина.

Пределы погрешности измерения частоты входного сигнала с уровнем не менее чем на 20 дБ выше уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания в режиме связанных функций (АВТО): $\pm (Kf + 0,1 P_{обз})$ для полос обзора более или равных 50 МГц; $\pm (Kf + 0,005 P_{обз})$ 10 Гц — для полос обзора менее 50 МГц; $\pm (Kf + 2)$ Гц — для полос обзора менее 50 МГц в режиме частотомера (f — точно) при уровне отклика сигнала в верхней половине экрана, где $P_{обз}$ — полоса обзора; K — относительная погрешность частоты равна $\pm 1,3 \cdot 10^{-7}$ за месяц и $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ за год в номинальных условиях и $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ за месяц и $3,5 \cdot 10^{-7}$ за год в рабочих условиях. Время 1 месяц и 1 год отсчитывается с момента корректировки частоты опорного генератора с относительной погрешностью не более 10^{-8} .

В режиме использования внешнего опорного генератора K определяется относительной погрешностью частоты его сигнала.

Полосы обзора устанавливаются в последовательности 1, 2, 5 в пределах, указанных в табл. 1.

Номинальные значения полос пропускания по уровню минус 3 дБ устанавливаются дискретно в последовательности 1, 3, 10 от 10 Гц до 3 МГц. Пределы погрешности номинальных значений полос пропускания $\pm 10\%$ ($\pm 25\%$ для по-

лосы 3 МГц) в номинальных условиях и $\pm 20\%$ ($\pm 30\%$ для полосы 3 МГц) в рабочих условиях.

Коэффициент прямоугольности полос пропускания по уровням минус 60 дБ, минус 3 дБ не более 15.

Таблица 1

| Поддиапазон частот, ГГц | Максимальная полоса обзора, ГГц | Минимальная полоса обзора, кГц |
|-------------------------|---------------------------------|--|
| 100 Гц—1,7 ГГц | 1,0 | 0,5 |
| 1,7—22 | 20,0 | 0,5 (поддиапазон 1,7—5,7 ГГц) 1,0 (поддиапазон 5,7—11,7 ГГц) 2,0 (поддиапазон 11,7—22 ГГц) |
| 17,44—25,95 | 5,0 | 2,0 |
| 25,95—39,6 | 10,0 | 5,0 |

Нестабильность частоты настройки прибора после 1 ч прогресса при постоянной температуре окружающей среды и неизменном режиме работы не более 1,5 МГц за 10 мин при несинхронизированном первом гетеродине.

Пределы основной погрешности измерения уровня синусоидального сигнала обзора не более 100 МГц в пределах от 10^{-4} Вт (минус 10 дБм) до уровня на 20 дБ выше собственных шумов в установленной полосе пропускания или собственных комбинационных помех, но не ниже уровня минус 100 дБм, при отсутствии динамических искажений и без учета погрешности рассогласования (с аттенуатором 10 дБ на входе прибора): $\pm 3,0$ дБ в поддиапазоне 0,01—1,7 ГГц; $\pm 4,0$ дБ в поддиапазоне 1,7—5,7 ГГц; $\pm 5,0$ дБ в поддиапазоне 5,7—11,7 ГГц; $\pm 6,0$ дБ в поддиапазоне 11,7—17,7 ГГц.

Погрешность измерения уровня в рабочих условиях не превышает норму основной погрешности более чем на 1,5 дБ.

Относительный средний уровень шумов вблизи частоты входного синусоидального сигнала (несущей) в поддиапазонах частот от 0,01 до 5,7 ГГц не более величин, указанных в табл. 2.

Таблица 2

| Отстройка от несущей, кГц | Уровень шумов, дБ/Гц |
|---------------------------|----------------------|
| 0,33 | —70 |
| 1,0; 3,0 | —70 |
| 10 | —80 |
| 30 | —85 |

Пределы основной погрешности измерения отношения уровней на одной полосе (в диапазоне частот 0,01—39,6 ГГц) при измерении отношения по амплитудной шкале с использованием аттенуатора ПЧ в пределах измерения номинального уровня от минус 20 дБм до уровня на 20 дБ выше уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания или собственных комбинационных помех, но не ниже чем до номинального уровня минус 20 дБм при отсутствии динамических искажений ± 1 дБ.

Пределы погрешности измерения отношения уровней в рабочих условиях $\pm 1,5$ дБ.

Средний уровень собственных шумов, приведенный ко входу прибора при установленном номинальном уровне минус 60 дБм не более:

70 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 100 Гц — 10 кГц;

75 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 10 — 100 кГц;

85 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 0,1 — 1 кГц;

115 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 1 — 10 МГц;

- 134 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 0,01 — 1,7 ГГц;
- 125 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 1,7 — 5,7 ГГц;
- 115 дБм в полосе 10 Гц в поддиапазоне 5,7 — 11,7 ГГц;
- 100 дБм в полосе 100 Гц в поддиапазоне 11,7 — 17,7 ГГц;
- 60 дБм в полосе 100 кГц в поддиапазоне 17,7 — 22 ГГц;
- 65 дБм в полосе 100 кГц в поддиапазоне 17,44 — 25,95 ГГц;
- 65 дБм в полосе 100 кГц в поддиапазоне 25,95 — 39,6 ГГц.

Относительный уровень помех, обусловленный интермодуляционными искажениями третьего порядка, при одинаковом уровне двух синусоидальных сигналов минус 10 дБм на входе прибора в поддиапазоне 1,7 — 5,7 ГГц и расстройке между ними не менее 100 МГц не более минус 90 дБ.

Ослабление зеркального канала не менее: 50 дБ в поддиапазоне 0,01—1,7 ГГц; 70 дБ в поддиапазоне 1,7—17,7 ГГц; 50 дБ в поддиапазоне 17,7—22 ГГц.

Эффективность экранирования прибора от воздействия внешнего электромагнитного поля не менее 35 дБ в поддиапазоне частот 0,11 — 11,7 ГГц.

Номинальное значение входного сопротивления прибора должно быть 50 Ом (канал 7/3) в диапазоне частот до 22 ГГц. Типовые волноводные сечения $11 \times 5,5$ и $7,2 \times 3,4$ в поддиапазонах частот соответственно 17,44—25,95 ГГц и 25,95—39,6 ГГц.

КСТИ в диапазоне 0,01—17,7 ГГц при развязке на входе 10 дБ не более 2°.

КСТИ в диапазоне волноводных смесителей не более 4.

Напряжение сети (220 ± 22) В частоты $(50 \pm 0,5)$ Гц и (220 ± 11) В частоты $(400 \pm 1,2)$ Гц.

Мощность, потребляемая прибором от сети питания при номинальном напряжении, 500 В·А.

Габаритные размеры, мм: блока ПЧ $492 \times 173 \times 475$; БУИ $492 \times 173 \times 588$; блока СВЧ $492 \times 253 \times 588$.

Масса, кг: блока ПЧ 18; БУИ 25; блока СВЧ 45.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: блок СВЧ; блок ПЧ; блок управления и индикации; комплекты комбинированные — 5 шт.; ящики укладочные — 3 шт.; техническое описание и инструкция по эксплуатации в составе 1—4 альбомов; формуляр.

ПОВЕРКА

Методика поверки анализатора изложена в Техническом описании и инструкции по эксплуатации, входящих в комплект поставки.

Испытания проводила государственная комиссия.