

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА

Прибор предназначен для измерения уровней и частот гармонических составляющих спектра периодических сигналов, а также спектральной плотности мощности стационарных случайных процессов. Прибор может использоваться при производстве и обслуживании различной радио и СВЧ аппаратуры.

СЕРИИ СК4М



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

- Диапазон рабочих частот от 100 Гц до 3,4/20 ГГц
- Диапазон отображения уровней сигналов от -164 дБм до +30 дБм
- Селективные и БПФ фильтры от 1 Гц до 30 МГц
- Полностью цифровой тракт промежуточной частоты
- Малые фазовые шумы
- Встроенный входной аттенюатор и преселектор
- Автоматизация косвенных измерений по спектру
- Многофункциональное программное обеспечение GraphIt Micran
- Интерфейс с компьютером Ethernet 10/100

ВИДЫ И РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра серии СК4М позволяют измерять самые разные параметры сигналов, начиная от частот и уровней отдельных гармонических составляющих и заканчивая измерением параметров сигналов современных систем передачи данных. Применение высокодинамичного линейного тракта, выполненного по супергетеродинной схеме с синтезированными гетеродинами, в сочетании с мощным блоком цифровой обработки сигнала промежуточной частоты позволяет решать широкий круг задач, возникающих при производстве и эксплуатации современных радиоэлектронных устройств.

Наряду с последовательным анализом спектра, при использовании обычных селективных фильтров, доступен параллельный анализ спектра с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ) в полосе частот до 3 МГц (до 30 МГц при наличии опции СФ30). Сочетание сканирования по частоте и возможность выбора типа фильтра (обычный или БПФ) позволяет выбрать оптимальное соотношение скорости измерения, чувствительности и точности.

Для анализа сигналов современных цифровых систем передачи данных (СПД) и любых других не постоянных во времени сигналов предусмотрены различные инструменты, работающие в режиме реального времени или по запомненному сигналу. Режим регистрации позволяет произвести запись оцифрованного сигнала (в полосе 3МГц или 30МГц) в память прибора, передать в ПК и произвести разнообразную обработку этих данных, используя ПО Micran Graphit или любое стороннее ПО. Например, отображение спектрограммы (зависимость спектра от времени), вычисленной из этих данных, позволяет обнаруживать недопустимое поведение спектра сигнала. Использование цифровых демодуляторов делает возможным демодуляцию сигналов и измерение параметров качества различных современных СПД. Запуск регистрации возможен по различным источникам: по внешнему синхроимпульсу, по датчику превышения заданного уровня мощности на СВЧ или ПЧ, по форме спектра сигнала в полосе одновременного анализа.

Многофункциональное ПО Micran Graphit позволяет избавить пользователя от выполнения многих рутинных измерений и вычислений. Значительное сокращение времени анализа параметров сигналов и поиска неисправностей возможно благодаря автоматическим вычислениям различных параметров: характеристики интермодуляционных искажений третьего порядка и гармонических искажений, занимаемая полоса частот, побочные излучения, фазовые шумы, мощность в канале, мощность в пакете и многие другие. Большинство из этих вычислений реализуется в основном режиме работы АС с отображением текущего спектра. Концепция построения АС в виде виртуального прибора позволяет расширять эту функциональность прибора только путем добавления новых возможностей в ПО Graphit.

Анализаторы спектра предоставляют полный набор возможностей по измерению коэффициента шума, а при установленном опциональном малошумящем предусилителе не уступают по точности измерения приборам серии X5M.

ОПЦИИ

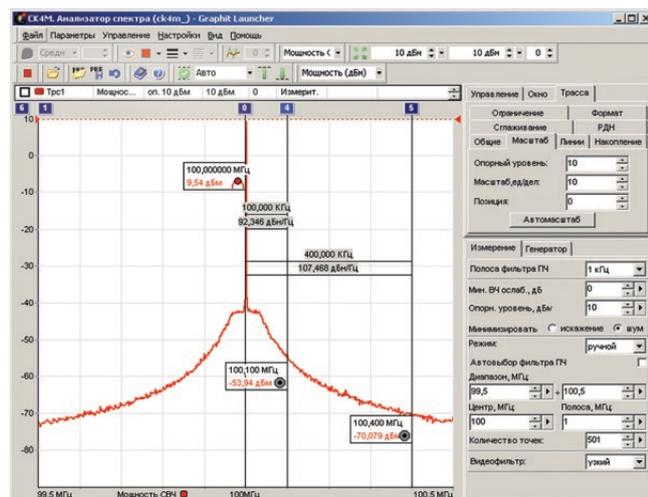
Опция ОС – встроенный термостатированный опорный генератор с повышенной стабильностью частоты.

Опция СФ30 – модификация тракта промежуточной частоты, расширяющая набор селективных фильтров до 30 МГц. При наличии этой опции появляется возможность параллельного анализа сигналов с шириной спектра до 30 МГц.

Опция МШУ – встроенный, отключаемый предусилитель, улучшающий чувствительность анализатора до – 164 дБм в полосе 1 Гц. Значительно уменьшает погрешность измерения коэффициента шума устройств с низким коэффициентом усиления: собственный коэффициент шума анализатора с включенным предусилителем менее 10 дБ, с выключенным – 30 дБ.

Опция РК – встроенный разделительный конденсатор на входе анализатора, позволяющий защитить входные цепи прибора от постоянного тока напряжением до 20 В. Разделительный конденсатор ограничивает диапазон рабочих частот анализатора: при выключенном конденсаторе нижняя граница диапазона равна 100 Гц, при включенном – повышается до 10 МГц.

Опция АП – встроенный адаптер питания на входе измерителя. Позволяет работать с усилителями и конверторами, получающими питание через центральный проводник коаксиального тракта. Максимальное напряжение питания до ± 20 В, ток до 500 мА.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частотные параметры и характеристики	
Диапазон рабочих частот СК4М-03 открытый вход закрытый вход (опция РК)	от 100 Гц до 3,4 ГГц от 10 МГц до 3,4 ГГц
Диапазон рабочих частот СК4М-18 открытый вход закрытый вход (опция РК)	от 100 Гц до 20 ГГц от 10 МГц до 20 ГГц
Точность установки частоты	1×10^{-7}
Точность установки частоты (опция ОС)	2×10^{-8}
Характеристики установки полосы обзора	
Полоса обзора СК4М-03 СК4М-18	0 Гц, от 100 Гц до 3,4 ГГц 0 Гц, от 100 Гц до 20 ГГц
Погрешность установки полос обзора, не более	$\pm 1 \%$
Спектральная чистота	
Остаточная ЧМ на частоте 1 ГГц	$< 1 \text{ Гц/сек}$
Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 100 Гц / 1 кГц / 10 кГц / 100 кГц / 1 МГц / 10 МГц	- 90 / - 100 / - 115 / - 120 / - 140 / - 150 дБн
Время обзора (полоса обзора 0 Гц)	от 1 мкс до 16000 с
Время обзора (полоса обзора > 100 Гц)	от 200 мс до 16000 с
Селективные фильтры	
Полосы пропускания по уровню минус 3 дБ	1 ... 3 МГц (опция СФ30: до 30 МГц), с шагом 1:3:10
Пределы допускаемой относительной погрешности номинальных полос пропускания, не более	$\pm 5 \%$ (до 3 МГц)
Коэффициент прямоугольности по уровням - 60 дБ и - 3 дБ	не более 5:1 (до 3 МГц)
Полосы пропускания видеофильтра	0,1 Гц ... 3 МГц (30 МГц опция), с шагом 1:3:10
Амплитудные параметры и характеристики	
Диапазон измерения уровней сигналов	от среднего уровня собственных шумов до +30 дБм
Максимальный уровень входного сигнала постоянное напряжение синусоидальный сигнал (вх. атт = 0 дБ) синусоидальный сигнал (вх. атт > 10 дБ)	0 В (± 20 В при закрытом входе) +20 дБм +30 дБм
Линейность	
Точка сжатия коэффициента передачи на 1 дБ входного смесителя (вх. атт. = 0 дБ)	+ 5 дБм тип.
Точка сжатия на 1 дБ предусилителя по входу (опция МШУ)	- 20 дБм тип.
Уровень второй гармоники при уровне входного сигнала - 20 дБм (вх. атт. = 0 дБ) частота входного сигнала < 3,4 ГГц частота входного сигнала > 3,4 ГГц	- 60 дБн тип. - 100 дБн тип.
Уровень второй гармоники при уровне входного сигнала - 45 дБм (вх. атт. = 0 дБ) с включенным предусилителем (опция МШУ) частота входного сигнала > 10 МГц	- 45 дБн тип.
Точка пересечения по интермодуляции 3-го порядка по входу (вх. атт. = 0 дБ)	+ 15 дБм тип.
Точка пересечения по интермодуляции 3-го порядка по входу (вх. атт. = 0 дБ) с включенным предусилителем (опция МШУ)	- 20 дБм тип.
Средний уровень собственных шумов приведенный к полосе 1 Гц в диапазоне от 10 МГц до 3,4 ГГц в диапазоне от 3,4 ГГц до 20 ГГц	$< - 148 \text{ дБм}$ $< - 144 \text{ дБм}$
Средний уровень собственных шумов приведенный к полосе 1 Гц с включенным предусилителем (опция МШУ) в диапазоне от 10 МГц до 3,4 ГГц в диапазоне от 3,4 ГГц до 20 ГГц	$< - 166 \text{ дБм}$ $< - 164 \text{ дБм}$
Паразитные сигналы	
Собственные комбинационные помехи	$< - 100 \text{ дБм}$
Относит. уровень помех, обусловленный комбинац. искажениями	$< - 80 \text{ дБн}$

Уровень	
Диапазон ослабления входного аттенюатора шаг 10 дБ	0 ... 70 дБ
Основная погрешность измерения уровня синусоидального сигнала в диапазоне от 10 МГц до 3,4 ГГц	< ± 1 дБ
в диапазоне от 3,4 ГГц до 20 ГГц	< ± 3 дБ
Основная погрешность измерения отношения уровней синусоидальных сигналов в диапазоне от 10 МГц до 3,4 ГГц	< ± 0,5 дБ
в диапазоне от 3,4 ГГц до 20 ГГц	< ± 2,5 дБ
СВЧ вход	
Тип входного соединителя (по ГОСТ РВ 51914-2002)	
СК4М-03	тип III, розетка
СК4М-18	тип III, розетка или тип IX, розетка
Сопротивление входа	50 Ом (номинальное значение)
КСВН входа	
СК4М-03	< 1,8:1,0
СК4М-18	< 2:1,0

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЯ

Ethernet	Вход/Выход	RJ-45, розетка, 8 контактов	Интерфейс Ethernet 10/100 для подключения к ПК и ЛВС
СИНХР	Вход	BNC, розетка	Вход внешнего синхросигнала
СИНХР	Выход	BNC, розетка	Выход сигнала внутреннего синхрогенератора
ДОП СИНХР	Вход/Выход	2 разъема Micro-D, вилка, 25 конт., шаг 1,27 мм	Дополнительный интерфейс синхронизации
Программатор	Вход/Выход	DB-9, вилка	Интерфейс RS-232 для обновления микропрограмм внутренних узлов прибора
ОГ	Вход	BNC, розетка, ном. 10 МГц ном. 0...+10 дБм	Вход внешнего опорного генератора
ОГ	Выход	BNC, розетка, ном. 10 МГц ном. +3 дБм	Выход внутреннего опорного генератора
ПЧ	Вход	SMA, розетка	Вход промежуточной частоты 70 МГц
ПЧ	Выход	SMA, розетка	Выход промежуточной частоты 70 МГц
МAB	Выход	BNC, розетка	Многофункциональный аналоговый выход
ГШ +28 В	Выход	BNC, розетка	Питание полупроводникового генератора шума (+28 В)
ГШ 2	Выход	BNC, розетка	Управление внешним блоком питания генератора шума
Адаптер питания	Вход	BNC, розетка	Разъем подключения внешнего источника питания (опция АП)

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	СК4М-03	СК4М-18
Масса, кг, не более	9	16
Габаритные размеры, мм	160×260×380	160×380×380
Напряжение питающей сети, В	220 ± 22	
Частота питающей сети, Гц	50 ± 1	
Потребляемая мощность, ВА, не более	35	80
Температура окружающей среды, °С	+5 ... +40	
влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	90	