

Анализаторы спектра серии СК4М

- Диапазон рабочих частот от 100 Гц до 20/50 ГГц
- Уровень точки пересечения 3-го порядка > +20 дБм
- Низкие собственные шумы < -165 дБм/Гц
- Низкие фазовые шумы < -120 дБн/Гц на отстройке 100 кГц
- Встроенный опорный генератор с высокой точностью установки частоты $\pm 1 \times 10^{-7}$ Гц
- Селективные и БПФ фильтры от 1 Гц до 10 МГц
- Встроенный входной аттенюатор и термостатированный преселектор
- Встроенный отключаемый малошумящий усилитель диапазона частот 100 Гц ...3,2 ГГц



Внесен в Госреестр СИ

Анализаторы спектра серии СК4М предназначены для измерения уровней и частот гармонических составляющих спектра периодических сигналов, а также спектральной плотности мощности стационарных случайных процессов. Применение линейного тракта с широким динамическим диапазоном, выполненного по супергетеродинной схеме с синтезированными гетеродинами, в сочетании с блоком цифровой обработки сигнала промежуточной частоты позволяет решать широкий круг задач, возникающих в исследованиях, при разработке, производстве и эксплуатации современных радиоэлектронных устройств.

Серия СК4М включает в себя два типа приборов:

- СК4М-18: от 100 Гц до 20 ГГц;
- СК4М-50: от 100 Гц до 50 ГГц.

Управление СК4М осуществляется с помощью персонального компьютера с установленным ПО «Graphit СК4М», по интерфейсу Ethernet. Многоканальная система синхронизации обеспечивает совместную работу анализатора с другими приборами. Возможность управления СК4М через команды SCPI позволяет интегрировать прибор в автоматизированные контрольно-измерительные комплексы. В зависимости от состава используемых в приборе аппаратных опций, анализаторы спектра разделяются на модификации. К выбранной модификации прибора могут добавляться опции, что позволяет расширять функциональные возможности прибора.

Функции и опции прибора

Тип входного СВЧ-соединителя

Тип входного СВЧ-соединителя измерительного блока определяется опциями анализатора спектра СК4М:

- опция «11Р» — соединитель тип N (розетка);
- опция «13Н» — соединитель тип NMD 3,5 мм (вилка);
- опция «05Н» — соединитель тип NMD 2,4 мм (вилка). Доступна только для СК4М-50.

Встроенный отключаемый малошумящий усилитель — аппаратная опция «МУА»

На вход прибора устанавливается отключаемый малошумящий усилитель, который улучшает чувствительность анализатора до уровня < -166 дБм/Гц. Кроме того, наличие этой опции расширяет возможности измерения коэффициента шума радиотехнических устройств.

Встроенный отключаемый адаптер питания — аппаратная опция «АПА»

На вход анализатора устанавливается отключаемый адаптер питания, который позволяет подавать напряжение питания до ± 20 В, ток до 500 мА на исследуемые усилители и конверторы через центральный проводник входного СВЧ-соединителя.

Встроенный отключаемый разделительный конденсатор — аппаратная опция «РКА»

На вход анализатора устанавливается отключаемый разделительный конденсатор, который позволяет защитить входные цепи прибора от постоянного напряжения до 20 В, что упрощает работу при настройке активных СВЧ-устройств. Включение разделительного конденсатора повышает нижнюю рабочую частоту анализатора до 20 МГц.

Измерения коэффициента шума — программная опция «ИКШ»

Позволяет проводить измерения коэффициента шума и коэффициента передачи устройств модуляционным методом. Для работы с данной опцией, необходим генератор шума (приобретается отдельно) и рекомендуется использовать опцию «МУА».

Измерения фазовых шумов — программная опция «ИФШ»

Позволяет проводить измерения фазовых шумов источников гармонических сигналов.

Режим скрытого отображения — опция «СРП»

Позволяет защитить конфиденциальные данные о рабочих частотах исследуемых устройств путем скрытия отображаемой сетки частот.

Возможности программного обеспечения

Программное обеспечение анализатора спектра СК4М «Graphit СК4М», обладает следующими достоинствами:

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- большое количество измерительных трасс и трасс памяти;
- многофункциональная система маркеров;
- построение спектрограмм для отображения спектра во временной области с возможностью просмотра накопленной истории;
- режим «Люминофор» для визуализации быстрых изменений спектра;
- режим «Тепловая карта» для оценки частоты появлений спектральных составляющих.

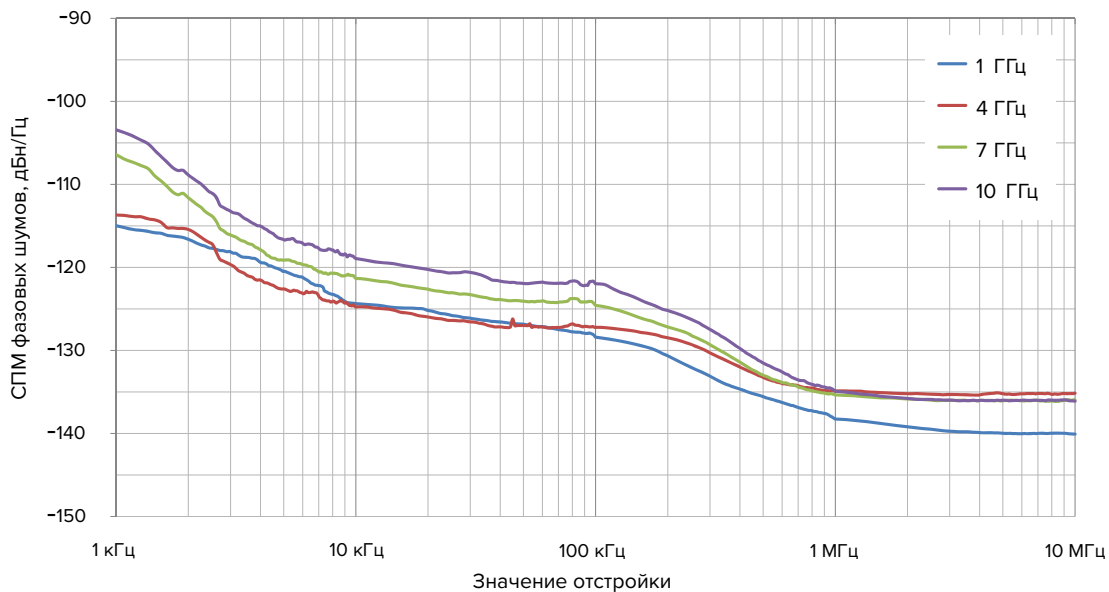
Технические характеристики

| | Гарант. значение | Типичное значение |
|---|---|-------------------|
| Диапазон рабочих частот | | |
| СК4М-18 | | |
| с опцией «11P» | 100 Гц ...18 ГГц | |
| с опцией «13H» | 100 Гц ...20 ГГц | |
| СК4М-50 | | |
| с опцией «05H» | 100 Гц ...50 ГГц | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора за год | $\pm 1 \times 10^{-7}$ | |
| Уровень фазовых шумов, на частоте 1 ГГц при отстройке частоты, дБн/Гц | | |
| 10 Гц | — | -60 |
| 100 Гц | — | -95 |
| 1 кГц | -110 | -115 |
| 10 кГц | -115 | -120 |
| 100 кГц | -120 | -125 |
| 1 МГц | -135 | -150 |
| 10 МГц | -145 | -160 |
| Остаточная ЧМ на частоте 1 ГГц, Гц/сек | < 1 | |
| Селективные фильтры, полосы пропускания по уровню -3 дБ | от 1 Гц до 10^3 Гц с шагом 1; 2; 3; 5; 7, от 10^3 Гц до 10^7 Гц с шагом 1; 3, специальные фильтры 140 Гц и 6 366 Гц | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности переключения ФПЧ относительно опорной полосы ФПЧ 3 МГц, 1 Гц ...10 МГц, дБ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос фильтра ПЧ (ФПЧ) по уровню -3 дБ, % | | |
| 1 Гц ...1 кГц | ± 5 | ± 1 |
| 3 кГц ...300 кГц | ± 10 | ± 6 |
| 1...3 МГц | ± 15 | ± 12 |
| 10 МГц | — | ± 15 |
| Диапазон измерения уровней сигналов, дБм | -130...+30 | |
| Максимальный уровень входного сигнала | | |
| постоянное напряжение, В | 0 (± 20 при закрытом входе) | |
| синусоидальный сигнал (вх. атт = 0 дБ), дБм | +20 | |
| синусоидальный сигнал (вх. атт > 10 дБ), дБм | +30 | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности ¹ на частоте 100 МГц уровня -30 дБм, дБ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,1$ |

| | Гарант. значение | Типичное значение |
|--|------------------|-------------------|
| Погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы на фиксированной частоте ² 100 МГц, дБ | ± 0,1 | ± 0,02 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня на фиксированной частоте 100 МГц, дБ | ± 0,2 | ± 0,1 |
| Максимальная неравномерность относительной амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно опорной частоты 100 МГц, при входном аттенуаторе 10 дБ, дБ | ± 1 | ± 0,5 |
| 100 Гц ... 19 МГц | ± 0,75 | ± 0,5 |
| 19 МГц ... 3,2 ГГц | ± 1,5 | ± 1,0 |
| 3,2...9 ГГц | ± 2,0 | ± 1,5 |
| 9...20 ГГц | — | ± 2,5 |
| 20...50 ГГц | — | — |
| Пределы допуск. погрешности измерений уровня из-за переключения ослабления входного аттенуатора на фиксированной частоте 100 МГц, дБ | ± 0,3 | ± 0,1 |
| Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц, дБм | | |
| без опции «МУА» | | |
| 10 кГц ... 20 МГц | -140 | -155 |
| 20 МГц ... 3,2 ГГц | -148 | -153 |
| 3,2...9 ГГц | -138 | -142 |
| 9...20 ГГц | -133 | -138 |
| 20...26,5 ГГц | — | -130 |
| 26,5...40 ГГц | — | -125 |
| 40...44 ГГц | — | -125 |
| 44...50 ГГц | — | -125 |
| с опцией «МУА» | -164 | -167 |
| 20 МГц ... 3,2 ГГц | -162 | -166 |
| 3,2...9 ГГц | -160 | -164 |
| 9...20 ГГц | — | -155 |
| 20...26,5 ГГц | — | -150 |
| 26,5...40 ГГц | — | -150 |
| 40...44 ГГц | — | -150 |
| 44...50 ГГц | — | -150 |
| Интермодуляционные искажения третьего порядка, дБм | | |
| без опции «МУА» ³ | | |
| от 20 МГц до 3,2 ГГц | 15 | 20 |
| от 3,2 до 20 ГГц | 15 | 20 |
| от 20 до 50 ГГц | — | 20 |
| с опцией «МУА» ⁴ | -20 | -10 |
| от 20 МГц до 3,2 ГГц | -20 | -10 |
| от 3,2 до 20 ГГц | — | -10 |
| от 20 до 50 ГГц | — | — |
| Уровень помех, обусловленный гармоническими искаж. второго порядка, дБм | | |
| без опции «МУА» ⁵ | | |
| от 2 до 9 ГГц | 90 | 100 |
| от 10 до 25 ГГц | — | 100 |
| с опцией «МУА» ⁶ | -5 | 5 |
| от 2 до 9 ГГц | — | 5 |
| от 10 до 25 ГГц | — | — |
| Номинальное значение входного сопротивления, Ом | 50 | |
| КСВН входа в диапазоне частот от 10 МГц до 20 ГГц (вх. атт. = 10 дБ) | < 2,0 | |

¹ Для вход. аттенуатора 10 дБ и фильтра ПЧ 10 кГц. — ² Для вход. аттенуатора 10 дБ, при значении вход. сигнала от 10 дБм до -90 дБм. — ³ Для двух сигналов с уровнем -10 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при вход. аттенуаторе 0 дБ. — ⁴ Для двух сигналов с уровнем -30 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при вход. аттенуаторе 0 дБ. — ⁵ Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при вход. аттенуаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе -10 дБм. — ⁶ Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при вход. аттенуаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе -50 дБм.

Фазовые шумы



Информация для заказа

Базовый комплект поставки

1) Анализатор спектра СК4М-18/50. 2) Кабель Ethernet. 3) Кабель питания. 4) Программный комплекс СК4М «Graphit СК4М». 5) Эксплуатационная документация. 6) Транспортировочный кейс.

Модификации

СК4М-50/4 Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н» «АПА»

Программные опции

| | |
|--------------------|---|
| «ИКШ» ¹ | Измерение коэффициента шума и коэффициента передачи |
| «ИФШ» | Измерение фазового шума источников гармонических сигналов |
| «СРП» | Режим скрытого отображения |

¹ Генератор шума ГШМ2 приобретается и поверяется отдельно.

Пример заказа

- Анализатор спектра СК4М-18/12-ИКШ — 1 шт.
- Генератор шума ГШМ2-20В-13 — 1 шт.
- Устройство управления и отображения информации ПКУ-11 — 1 шт.