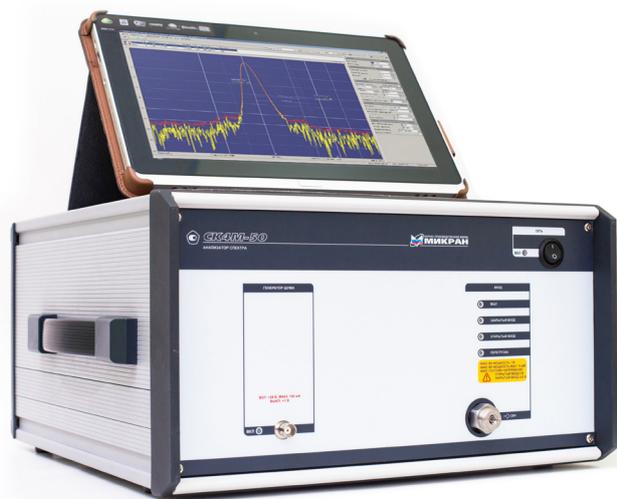


## АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА СЕРИИ СК4М



ВНЕСЕН В ГОСРЕЕСТР СИ

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Анализатор 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 анализаторов спектра СК4М включает в себя два типа приборов, различающихся по диапазону рабочих частот:

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

Управление СК4М осуществляется с помощью внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением «Graphit СК4М». Информационный обмен между прибором и персональным компьютером осуществляется 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 аппаратные опции, что позволяет расширять функциональные возможности прибора.

### ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

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

### ФУНКЦИИ И ОПЦИИ ПРИБОРА

#### ТИП ВЫХОДНОГО 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 (ОПЦИЯ «МУА»).

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

#### ВСТРОЕННЫЙ ОТКЛЮЧАЕМЫЙ АДАПТЕР ПИТАНИЯ (ОПЦИЯ «АПА»)

Опция «АПА» - аппаратная опция. На вход анализатора устанавливается отключаемый адаптер питания, который позволяет подавать питание до  $\pm 20$  В, ток до 500 мА на исследуемые усилители и конверторы через центральный проводник коаксиального тракта.

#### ВСТРОЕННЫЙ ОТКЛЮЧАЕМЫЙ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ КОНДЕНСАТОР (ОПЦИЯ «РКА»).

Опция «РКА» - аппаратная опция. На вход анализатора устанавливается отключаемый раздели-



тельный конденсатор, который позволяет защитить входные цепи прибора от постоянного тока напряжением 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 (ОПЦИЯ «ИКШ»)

Опция «ИКШ» - программная опция. Позволяет проводить измерения коэффициента шума и коэффициента передачи устройств модуляционным методом. При работе с данной опцией, необходим генератор шума (приобретается отдельно) и рекомендуется использовать опцию «МУА».

#### ИЗМЕРЕНИЯ ФАЗОВЫХ ШУМОВ (ОПЦИЯ «ИФШ»)

Опция «ИФШ» - программная опция. Позволяет проводить измерения фазовых шумов источников гармонических сигналов.

#### ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

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

- удобный пользовательский интерфейс;
- гибкая система создания отчетов;
- возможность сохранения/загрузки профилей для измерительных схем;
- редактор формул для выполнения сложных математических операций;
- неограниченное количество измерительных трасс и трасс памяти;
- настраиваемая система маркеров.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот		
<b>СК4М-18</b>		
с опцией «11Р»	100 Гц ... 18 ГГц	
с опцией «13Н»	100 Гц ... 20 ГГц	
<b>СК4М-50</b>		
с опцией «05Н»	100 Гц ... 50 ГГц	
<b>Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора за год</b>		$\pm 1 \times 10^{-7}$
<b>Уровень фазовых шумов, на частоте 1 ГГц при отстройке частоты</b>	<b>Гарантированное значение</b>	<b>Типичное значение</b>
10 Гц	-60 дБн/Гц	-60 дБн/Гц
100 Гц	-95 дБн/Гц	-95 дБн/Гц
1 кГц	-110 дБн/Гц	-115 дБн/Гц
10 кГц	-115 дБн/Гц	-120 дБн/Гц
100 кГц	-120 дБн/Гц	-125 дБн/Гц
1 МГц	-135 дБн/Гц	-150 дБн/Гц
10 МГц	-145 дБн/Гц	-160 дБн/Гц
<b>Остаточная ЧМ на частоте 1 ГГц</b>	<1 Гц/сек	
<b>Селективные фильтры</b>		
<b>Полосы пропускания по уровню минус 3 дБ</b>	от 1 Гц до $10^3$ Гц с шагом 1;2;3;5;7 Гц, от $10^3$ Гц до $10^7$ Гц с шагом 1;3 Гц, Специальные фильтры 140 Гц и 6366 Гц	
<b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности переключения ФПЧ относительно опорной полосы ФПЧ 10 кГц</b>	<b>Гарантированное значение</b>	<b>Типичное значение</b>
От 1 Гц до 10 МГц	$\pm 0,1$ дБ	$\pm 0,05$ дБ
<b>Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос фильтра ПЧ (ФПЧ) по уровню минус 3 дБ</b>		
от 1 Гц до 1 кГц	$\pm 5$ %	$\pm 1$ %
от 3 кГц до 300 кГц	$\pm 10$ %	$\pm 6$ %
от 1 до 3 МГц	$\pm 15$ %	$\pm 12$ %
10 МГц	$\pm 20$ %	$\pm 15$ %
<b>Диапазон измерения уровней сигналов</b>	от среднего уровня собственных шумов до +30 дБм	
<b>Максимальный уровень входного сигнала</b>		
постоянное напряжение	0 В ( $\pm 20$ В при закрытом входе)	
синусоидальный сигнал (вх. атт = 0 дБ)	+20 дБм	
синусоидальный сигнал (вх. атт > 10 дБ)	+30 дБм	



Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности <sup>1</sup> на частоте 100 МГц уровня минус 30 дБм	Гарантированное значение	Типичное значение
		±0,2 дБ
Погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы на фиксированной частоте <sup>2</sup> 100 МГц	±0,1 дБ	±0,02 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня на фиксированной частоте 100 МГц	±0,2 дБ	±0,1 дБ
<b>Максимальная неравномерность относительной амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно опорной частоты 100 МГц, при входном аттенюаторе 10 дБ</b>		
от 100 Гц до 19 МГц	±1 дБ	±0,5 дБ
от 20 МГц до 3,2 ГГц	±0,75 дБ	±0,5 дБ
от 3,3 до 9 ГГц	±1,5 дБ	±1,0 дБ
от 10 до 20 ГГц	±2,0 дБ	±1,5 дБ
от 20 до 50 ГГц	±2,5 дБ	±2,5 дБ
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на фиксированной частоте 100 МГц	±0,3 дБ	±0,1 дБ
<b>Средний уровень собственных шумов, приведенный к полосе 1 Гц</b>		
<b>Без опции «МУА»</b>		
от 10 кГц до 10 МГц	-140 дБм	-155 дБм
от 20 МГц до 3,2 ГГц	-148 дБм	-153 дБм
от 3,2 до 9 ГГц	-138 дБм	-142 дБм
от 9 до 20 ГГц	-133 дБм	-138 дБм
от 20 до 26,5 ГГц	-120 дБм	-130 дБм
от 26,5 до 40 ГГц	-120 дБм	-125 дБм
от 40 до 44 ГГц	-120 дБм	-125 дБм
от 44 до 50 ГГц	-120 дБм	-125 дБм
<b>С опцией «МУА»</b>		
от 20 МГц до 3,2 ГГц	-164 дБм	-167 дБм
от 3,2 до 9 ГГц	-162 дБм	-166 дБм
от 9 до 20 ГГц	-160 дБм	-164 дБм
от 20 до 26,5 ГГц	-145 дБм	-155 дБм
от 26,5 до 40 ГГц	-140 дБм	-150 дБм
от 40 до 44 ГГц	-140 дБм	-150 дБм
от 44 до 50 ГГц	-140 дБм	-150 дБм
<b>Интермодуляционные искажения третьего порядка</b>		
<b>Без опции «МУА»<sup>3</sup></b>		
от 20 МГц до 3,2 ГГц	15 дБм	20 дБм
от 3,2 до 20 ГГц	15 дБм	20 дБм
от 20 до 50 ГГц	13 дБм	20 дБм
<b>С опцией «МУА»<sup>4</sup></b>		
от 20 МГц до 3,2 ГГц	-20 дБм	-10 дБм
от 3,2 до 20 ГГц	-20 дБм	-10 дБм
от 20 до 50 ГГц	-20 дБм	-10 дБм
<b>Уровень помех, обусловленный гармоническими искажениями второго порядка</b>		
<b>Без опции «МУА»<sup>5</sup></b>		
от 10 МГц до 1,6 ГГц	45 дБм	50 дБм
от 1,6 до 10 ГГц	90 дБм	100 дБм
от 10 до 25 ГГц	80 дБм	100 дБм
<b>С опцией «МУА»<sup>6</sup></b>		
от 10 МГц до 1,6 ГГц	-5 дБм	5 дБм
от 1,6 до 10 ГГц	-5 дБм	5 дБм
от 10 до 25 ГГц	-5 дБм	5 дБм



<b>Номинальное значение входного сопротивления</b>	50 Ом
<b>КСВН входа в диапазоне частот от 10 МГц до 20 ГГц (вх. атт. = 10 дБ)</b>	< 2:1
Примечание: <sup>1</sup> – Для входного аттенюатора 10 дБ и фильтра ПЧ 10 кГц; <sup>2</sup> – Для входного аттенюатора 10 дБ, при значении входного сигнала от 10 дБм до минус 90 дБм; <sup>3</sup> – Для двух сигналов с уровнем минус 10 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при входном аттенюаторе 0 дБ; <sup>4</sup> – Для двух сигналов с уровнем минус 30 дБм и разнесением по частоте более 5 кратной ширины полосы ФПЧ, при входном аттенюаторе 0 дБ; <sup>5</sup> – Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при входном аттенюаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе минус 10 дБм; <sup>6</sup> – Выражено в виде точки пересечения второго порядка (SHI), при входном аттенюаторе 0 дБ, при уровне сигнала на входе минус 50 дБм.	

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

<b>Базовый комплект поставки</b>	
1. Анализатор спектра.	
<b>Комплектация анализатора спектра</b>	
1. Анализатор спектра СК4М-18/50. 2. Кабель Ethernet. 3. Кабель питания. 4. Программный комплекс СК4М «Graphit СК4М». 5. Эксплуатационная документация. 6. Транспортировочный кейс.	
<b>Модификации</b>	
СК4М-18/1	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опцией «11Р»
СК4М-18/2	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «АПА»
СК4М-18/3	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «МУА»
СК4М-18/4	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опцией «11Р», «РКА»
СК4М-18/5	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «АПА», «МУА»
СК4М-18/6	Анализатор спектра, 100 Гц...18 ГГц с опциями «11Р», «МУА», «РКА»
СК4М-18/7	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опцией «13Н»
СК4М-18/8	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «АПА»
СК4М-18/9	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «МУА»
СК4М-18/10	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «РКА»
СК4М-18/11	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «АПА», «МУА»
СК4М-18/12	Анализатор спектра, 100 Гц...20 ГГц с опциями «13Н», «МУА», «РКА»
СК4М-50/1	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опцией «05Н»
СК4М-50/2	Анализатор спектра, 100 Гц...50 ГГц с опциями «05Н», «МУА»
<b>Программные опции</b>	
«ИКШ» <sup>1</sup>	Измерение коэффициента шума и коэффициента передачи
«ИФШ»	Измерение фазового шума источников гармонических сигналов
Примечание: <sup>1</sup> Генератор шума ГШМ2 приобретается и поверяется отдельно.	

## ПРИМЕР ЗАКАЗА

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

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93