

АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ И СПЕКТРА СК4-МАХ6

Технические характеристики



СОДЕРЖАНИЕ

Термины и определения.....	3
Технические характеристики	4
Частота.....	4
Время развертки	4
Спектральная чистота.....	5
Полосы разрешения.....	6
Полосы анализа сигнала.....	6
Чувствительность	7
Избирательность по побочному каналу	8
Погрешность измерения уровня	8
Входы и выходы	9
Общие сведения.....	10
Дополнительные интерфейсы.....	11
ВЧ предусилитель.....	11
Информация для заказа	12

Термины и определения

Общая информация

Данные характеристики приведены для следующих условий:

- Хранение в течение трех часов в диапазоне рабочих температур с последующим 30-минутным прогревом
- Соответствие указанным условиям окружающей среды
- Соблюдение рекомендуемого межкалибровочного интервала

Характеристики с предельными значениями

Представление гарантированных характеристик изделия с помощью диапазона значений для указанного параметра. Эти характеристики маркируются символами ограничения, такими как $<$, \leq , $>$, \geq , \pm , или словами, например максимум, не более, минимум. Соответствие требованиям проверяется во время испытаний или обеспечивается конструкцией. Пределы при испытаниях сужаются, если это возможно, полями допусков, учитывающими погрешность измерений, дрейф и старение.

ВЧ характеристики**Частота**

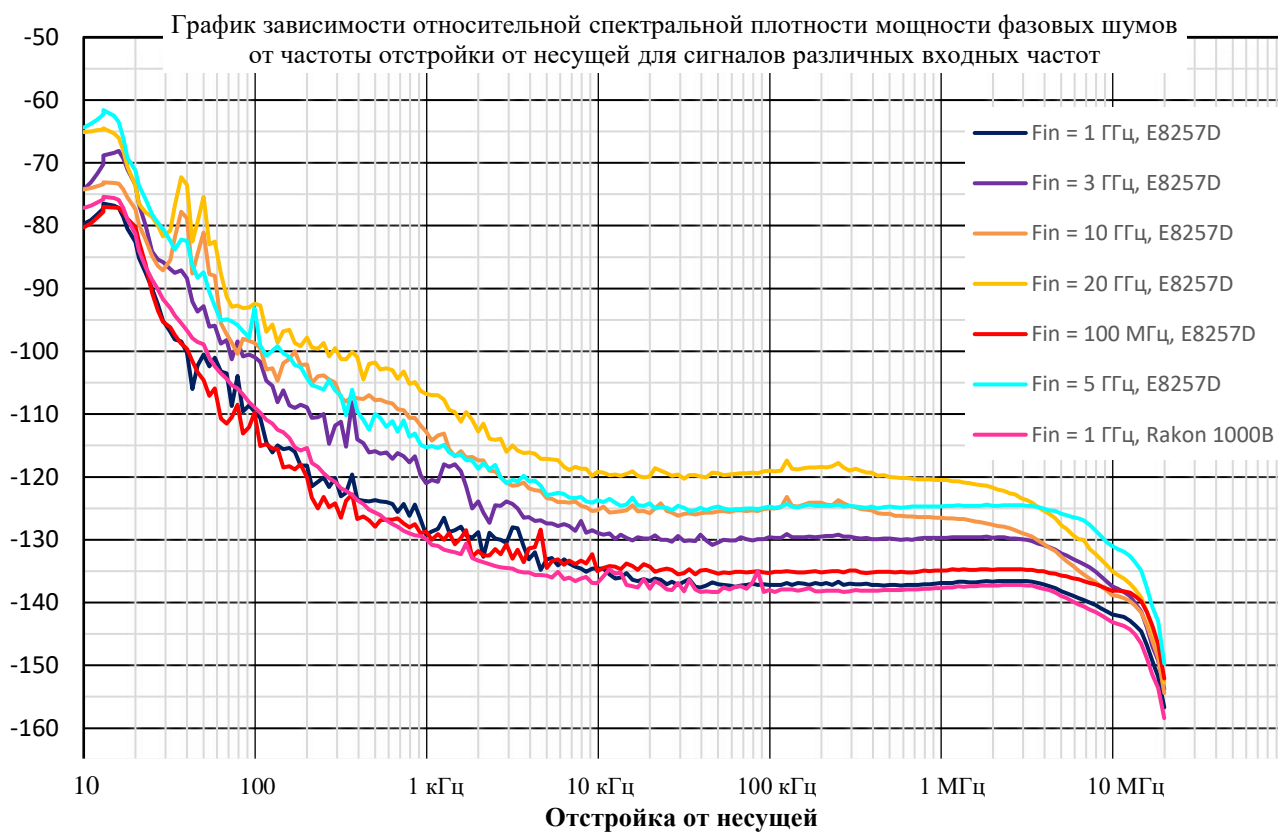
Диапазон рабочих частот	СК4-МАХ6 (исполнение ПТРВ.411168.001-01)	
	связь по постоянному току	от 1 Гц до 26,5 ГГц
	связь по переменному току	от 10 МГц до 26,5 ГГц
	СК4-МАХ6 (исполнение ПТРВ.411168.001)	
	связь по постоянному току	от 1 Гц до 40 ГГц
	связь по переменному току	от 10 МГц до 40 ГГц
Разрешение по частоте		0,01 Гц

Опорная частота, внутренняя		
Старение	стандартно	$\pm 2 \times 10^{-9}$ /сутки $\pm 0,2 \times 10^{-6}$ /год
Нестабильность в интервале рабочих температур	от 0 °С до +50 °С	$\pm 5 \times 10^{-8}$ /сутки

Считывание частоты		
Разрешение маркера		1 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты входного синусоидального сигнала, Гц		$\pm(\delta_{REF Out} \times f_c + 1 \times 10^{-3} \times PO + 5 \times 10^{-2} \times ППРФ + 1 \text{ Гц} + 0,5 \times PO / (KT - 1))$ ¹⁾
Количество точек развертки (кривой)	значение по умолчанию	1200
Шаг частоты настройки маркера	шаг маркера = точки развертки	полоса обзора / (число точек развертки – 1)
	шаг маркера = стандартно	полоса обзора / (стандартное число точек развертки – 1)
Диапазон отображения частотной оси		от 0 Гц до макс. частоты

1. Где $\delta_{REF Out}$ – относительная погрешность частоты опорного генератора; f_c – частота измеряемого сигнала (Гц); PO – ширина полосы обзора (Гц); $ППРФ$ – текущее значение ширины полосы пропускания разрешающего фильтра полосы пропускания (Гц); KT – число точек отображения.

Спектральная чистота*		
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов для частоты, несущей 100 МГц при отстройке 1 кГц, не более		< -121 дБн/Гц
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов для частоты несущей 1 ГГц при отстройке от несущей, не более:	1 кГц	< -116 дБн
	10 кГц	< -124 дБн
	100 кГц	< -125 дБн
	1 МГц	< -125 дБн
	10 МГц	< -130 дБн



Типичный фазовый шум на разных центральных частотах

*Определение относительной спектральной плотности мощности фазовых шумов, производится в соответствии с МП на СК4-MAX6 № 651-21-069 МП

Время развертки

Диапазон времени развертки	полоса обзора ≥ 10 Гц, развертка	от 0,7 мс до 5000 с
	полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ	от 0,1 мкс до 5000 с

Полосы разрешения (ШПР)

Фильтры развертки и БПФ-фильтры		
Полосы разрешения (-3 дБ)	стандартно	от 1 Гц до 10 МГц с шагом 1/2/3/5
Погрешность полосы пропускания		< 5 % (ном.)

Фильтры ПЭМИН/CISPR		
Полосы пропускания (-6 дБ)	стандартно	30 Гц, 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Погрешность полосы пропускания		< 2 % (ном.)
Полосы видеофильтров (ШПВ)		от 1 Гц до 10 МГц с шагом 1/2/3/5

Полосы анализа сигнала

Максимальная полоса анализа сигнала	с опцией В10	10 МГц (ном.)
	с опцией В25	25 МГц (ном.)
	с опцией В40	40 МГц (ном.)
	с опцией В85	85 МГц (ном.)
	с опцией В160	160 МГц (ном.)

Уровень

Отображение уровня		
Диапазон отображения		отображаемый уровень шума до +30 дБмВт
Логарифмическая ось уровней		от 1 дБ до 200 дБ
Линейная ось уровней		10 % от опорного уровня на деление уровня, 10 делений или лог. масштаб
Количество кривых		6
Детектор кривой		мин. пиковый, пиковый, отсчетов, усреднение по мощности, усреднение по напряжению, логарифмическое усреднение, нормальный, квазипиковый
Функции кривой		очистка/запись, удержание макс., удержание мин., усреднение, просмотр
Единицы измерения по оси уровней	отображение логарифмического уровня	дБмВт, дБмкВт, дБмкВ
	отображение линейного уровня	В, А, Вт

Максимальный входной уровень		
Постоянное напряжение	связь по переменному току	16 В (при наличии опции АСС)
	связь по постоянному току	0 В
Мощность непрерывного колебания	ВЧ-ослабление 0 дБ	
	ВЧ-предусилитель выкл.	20 дБмВт (= 0,1 Вт)
	ВЧ-ослабление ≥ 10 дБ	
	ВЧ-предусилитель выкл.	30 дБмВт (= 1 Вт)

Интермодуляция		
Относительный уровень помех, обусловленный интермодуляционными искажениями третьего порядка, дБн, не более	ослабление входного аттенюатора 10 дБ, выключенный предусилитель (при наличии опции LNA), выключенный обход преселектора (уровень двухтонального сигнала минус 25 дБ (отн. 1 мВт), разность частот 1 МГц)	
	- 83	
Уровень подавления каналов приёма комбинационных частот и прочих паразитных каналов при выключенном обходе преселектора на частотах, дБ, не менее:	от 9 кГц до 100 МГц	85
	от 100 МГц до 3,6 ГГц	87
	от 3,6 ГГц до 8,4 ГГц	75
	от 8,4 ГГц до 26,5 ГГц	70
	от 26,5 ГГц до 40 ГГц	63

Чувствительность

Средний уровень собственного шума с опцией предусилителя LNA		
Предусилитель выключен. Обход преселектора выключен.	ВЧ-ослабление 0 дБ, согласование на 50 Ом, нормировка к ШПР 1 Гц	
	от 100 Гц до 9 кГц	-141 дБмВт
	от 9 кГц до 100 кГц	-143 дБмВт
	от 100 кГц до 30 МГц	-151 дБмВт
	от 30 МГц до 1 ГГц	-149 дБмВт
	от 1 ГГц до 3,6 ГГц	-146 дБмВт
	от 3,6 ГГц до 8,4 ГГц	-150 дБмВт
	от 8,4 ГГц до 13,6 ГГц	-146 дБмВт
	от 13,6 ГГц до 26,5 ГГц	-143 дБмВт
от 26,5 ГГц до 40 ГГц	-124 дБмВт	
Предусилитель выключен. Обход преселектора включен.	ВЧ-ослабление 0 дБ, согласование на 50 Ом, нормировка к ШПР 1 Гц	
	от 100 Гц до 9 кГц	не нормируется
	от 9 кГц до 100 кГц	не нормируется
	от 100 кГц до 30 МГц	не нормируется
	от 30 МГц до 1 ГГц	-152 дБмВт
	от 1 ГГц до 3,6 ГГц	-155 дБмВт
	от 3,6 ГГц до 8,4 ГГц	-156 дБмВт
от 8,4 ГГц до 13,6 ГГц	-153 дБмВт	

	от 13,6 ГГц до 26,5 ГГц	-147 дБмВт
	от 26,5 ГГц до 40 ГГц	-139 дБмВт
Предусилитель включен. Обход преселектора выключен.	ВЧ-ослабление 0 дБ, согласование на 50 Ом, нормировка к ШПР 1 Гц	
	от 100 Гц до 9 кГц	не нормируется
	от 9 кГц до 100 кГц	-150 дБмВт
	от 100 кГц до 30 МГц	-140 дБмВт
	от 30 МГц до 1 ГГц	-168 дБмВт
	от 1 ГГц до 3,6 ГГц	-168 дБмВт
	от 3,6 ГГц до 8,4 ГГц	-168 дБмВт
	от 8,4 ГГц до 13,6 ГГц	-168 дБмВт
	от 13,6 ГГц до 26,5 ГГц	-164 дБмВт
	от 26,5 ГГц до 40 ГГц	-152 дБмВт
Предусилитель включен. Обход преселектора включен.	ВЧ-ослабление 0 дБ, согласование на 50 Ом, нормировка к ШПР 1 Гц	
	от 100 Гц до 9 кГц	не нормируется
	от 9 кГц до 100 кГц	не нормируется
	от 100 кГц до 30 МГц	не нормируется
	от 30 МГц до 1 ГГц	-165 дБмВт
	от 1 ГГц до 3,6 ГГц	-168 дБмВт
	от 3,6 ГГц до 8,4 ГГц	-167 дБмВт
	от 8,4 ГГц до 13,6 ГГц	-168 дБмВт
	от 13,6 ГГц до 26,5 ГГц	-160 дБмВт
	от 26,5 ГГц до 40 ГГц	-150 дБмВт

Погрешность измерения уровня

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровней мощности синусоидального сигнала в диапазоне частот от 100 МГц до 10 ГГц, дБ, не более	диапазон мощностей от -80 до +20 дБмВт	
	от +15 °С до +25°С	± 1
Пределы допускаемой погрешности измерений мощности, дБ:	ВЧ-ослабление = 10 дБ, в диапазоне мощностей входного сигнала от минус 70 до плюс 5 дБ (отн. 1 мВт). В диапазоне температур эксплуатации от плюс 15 до плюс 25 °С	
	50 МГц	±(0,27+0,03)
	от 100 Гц до 40 (26,5) ГГц	±(0,3 + неравномерность АЧХ)
	ВЧ-ослабление = 10 дБ, в диапазоне мощностей входного сигнала от минус 70 до минус 20 дБ (отн. 1 мВт). Включенный предусилитель (опция LNA). В диапазоне температур эксплуатации от плюс 15 до плюс 25 °С	
	от 30 МГц до 40 (26,5) ГГц	±(0,4 + неравномерность АЧХ)
Пределы допускаемой погрешности измерений мощности на опорной частоте 50 МГц при выключенном	от 0 до 20 дБ	± 0,14

предусилителе (при наличии опции LNA) в диапазоне температур эксплуатации от плюс 15 до плюс 25 °С, при изменении ослабления входного аттенюатора, дБ:	от 25 до 65 дБ	± 0,2
--	----------------	-------

Неравномерности

Неравномерность АЧХ относительно опорной частоты 50 МГц при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ, выключенном/включенном предусилителе (при наличии опции LNA) в диапазоне температур эксплуатации от плюс 15 до плюс 25 °С на частотах, дБ, не более:	от 100 Гц до 30 МГц (при выключенном предусилителе и полосе 1 кГц)	±0,5
	от 30 МГц до 3,6 ГГц	±0,4
	от 3,6 ГГц до 8,4 ГГц	±0,5
	от 8,4 ГГц до 10 ГГц	±0,5
	от 10 ГГц до 26,5 ГГц	±1,5
	от 26,5 ГГц до 40 ГГц	±2,5

Входы и выходы

ВЧ-вход		
Импеданс		50 Ом
Разъем	СК4-МАХ6 (ПТРВ.411168.001-01)	2,92 mm, male, усиленный (NMD)
	СК4-МАХ6 (ПТРВ.411168.001)	2,92 mm, male, усиленный (NMD)
КСВН	ВЧ-ослабление ≥ 10 дБ, предусилитель выключен	
	f < 13,6 ГГц	< 1,5
	f ≥ 13,6 ГГц	< 1,8
Диапазон настройки ВЧ-аттенюатора	СК4-МАХ6 (ПТРВ.411168.001-01)	от 0 до 70 дБ, с шагом 10 дБ
	СК4-МАХ6 (ПТРВ.411168.001)	от 0 до 65 дБ, с шагом 5 дБ

Интерфейс USB		3 порта, вилка типа А, версия 3.0, 1 порт, вилка типа В, версия 3.0 3 порта, вилка типа А, версия 2.0
	выходной ток	0,5 А (ном.) версии 2.0 0,9 А (ном.) версии 3.0
	макс. суммарный выходной ток через порты USB	2 А (ном.)

Вход опорной частоты 1		
Разъем		розетка BNC
Импеданс		50 Ом
Диапазон частот		10 МГц
Уровень мощности	рекомендуемый	от -10 до +10 дБмВт
Полоса захвата		>0,5×10 ⁻⁶

Вход опорной частоты 2		
Разъем		SMA (f)
Импеданс		50 Ом
Входная частота		240 МГц

Выход опорной частоты 1		
Разъем		розетка BNC
Импеданс		50 Ом
Выходная частота	внутренний сигнал опорной частоты	10 МГц или 100 МГц
Уровень мощности		+10 дБмВт ±3 дБ

Сетевой интерфейс (LAN)	стандартно	10/100/1000BASE-T
Разъем		RJ-45

Общие сведения

Дисплей		Цветной мультисенсорный дисплей 13"
Разрешение		1920 × 1020 пикселей
Частота отказа пикселей		$< 1 \times 10^{-5}$

Условия окружающей среды

Температура	диапазон рабочих температур	от +5 °С до +50°С
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более:		90
Атмосферное давление кПа (мм.рт.ст.)		от 60 до 106,7 (от 450 до 800)

Рекомендуемый межкалибровочный интервал		1 год
---	--	-------

Гарантия	прибор и аппаратные опции	3 года
	принадлежности	1 год
Наработка на отказ, ч, не менее		25 000
Время выхода на рабочий режим		< 10 мин.

Электропитание

Питание от сети переменного тока (согласно ГОСТ 32114)		220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более		700 В×А

Габаритные размеры и вес

Габаритные размеры (ном.)	Д × Ш × В	670 мм × 475 мм × 285 мм
Масса нетто (ном.), кг		42 ± 0,5

Дополнительные интерфейсы

Выход ПЧ2 (опция IF2RP)		
Разъем		SMA (f), 50 Ом
Полоса пропускания		±80 МГц
Частота ПЧ-сигнала		450 МГц
Выход ПЧ3 (опция IF3RP)		
Разъем		SMA (f), 50 Ом
Полоса пропускания		±25 МГц
Частота ПЧ-сигнала		50 МГц

ВЧ-предусилитель

Частота		
Диапазон частот	СК4-MAX6 (ПТРВ.411168.001-01)	от 700 кГц до 26,5 ГГц
	СК4-MAX6 (ПТРВ.411168.001)	от 700 кГц до 40 ГГц
Диапазон установки		
Усиление ВЧ-предусилителя	СК4-MAX6 (ПТРВ.411168.001-01)	20 дБ (ном.)
	СК4-MAX6 (ПТРВ.411168.001)	20 дБ (ном.)
Коэффициент шума		3,0 дБ на частоте 10 ГГц

Информация для заказа

Код опции	Тип опции	Функциональное назначение
LNA	аппаратно-программная	Встроенный отключаемый предусилитель для улучшения чувствительности анализаторов
ACC	аппаратно-программная	Встроенный отключаемый разделительный конденсатор на входе анализаторов, позволяющий защитить их входные цепи от постоянного напряжения
YIGNB	аппаратно-программная	Узкополосный ЖИГ-фильтр в составе преселектора анализаторов
YIGWB	аппаратно-программная	Широкополосный ЖИГ-фильтр в составе преселектора анализаторов
AT2	аппаратно-программная	Входной электронный аттенюатор с шагом ослабления 2 дБ
IF2RP	аппаратно-программная	Выход сигнала промежуточной частоты ПЧ2 на заднюю панель
IF3RP	аппаратно-программная	Выход сигнала промежуточной частоты ПЧ3 на заднюю панель
LOGVRP	аппаратно-программная	Выход сигнала огибающей логарифмического детектора ПЧ3 на заднюю панель
B10	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 10 МГц
B25	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 25 МГц
B40	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 40 МГц
B85	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 85 МГц
B160	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 160 МГц
B320	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 320 МГц
B510	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 510 МГц
B1200	аппаратно-программная	Максимальная ширина полосы анализа сигналов в режиме реального времени 1200 МГц
S11	аппаратно-программная	Опция измерения модуля коэффициента отражения устройств
S21	аппаратно-программная	Опция измерения модуля коэффициента передачи устройств
NF	аппаратно-программная	Опция измерения модуля коэффициента шума устройств
P1	аппаратно-программная	Опция измерения нелинейных параметров устройств
DPLX	аппаратно-программная	Встроенный диплексер для возможности работы с внешними смесителями
EMI	аппаратно-программная	Опция измерительного приемника для оценки ЭМС
SSD256	аппаратно-программная	Извлекаемый твердотельный накопитель для записи отсчетов измеряемых сигналов емкостью 256 ГБ
SSD512	аппаратно-программная	Извлекаемый твердотельный накопитель для записи отсчетов измеряемых сигналов емкостью 512 ГБ
SSD1	аппаратно-программная	Извлекаемый твердотельный накопитель для записи отсчетов измеряемых сигналов емкостью 1 ТБ
SSD2	аппаратно-программная	Извлекаемый твердотельный накопитель для записи отсчетов измеряемых сигналов емкостью 2 ТБ

STRM	аппаратно-программная	Возможность передачи отсчетов измеряемых сигналов по оптическому каналу для записи на внешнее хранилище данных
PN	программная	Опция измерения спектральной плотности мощности фазового шума источников сигнала
ADEM	программная	Опция демодуляции сигналов с аналоговыми видами модуляции
DDEM	программная	Опция демодуляции сигналов с цифровыми видами модуляции
PULSE	программная	Опция измерения параметров импульсных сигналов
RTSA	программная	Опция для работы в режиме реального времени
NMD-N	аппаратная	NMD переход с соединителями RPC-2.92 (розетка) - RPC-N (розетка)
NMD-2.92	аппаратная	NMD переход с соединителями RPC-2.92 (розетка) - RPC-2.92 (розетка)
CASE	аппаратная	Прочный кейс для транспортировки прибора