



АКИП-4228/2

Анализаторы спектра АКИП-4228/1, АКИП-4228/2 АКИП™

- Частотный диапазон
 - 9 кГц ... 13,6 ГГц (АКИП-4228/1)
 - 9 кГц ... 26,5 ГГц (АКИП-4228/2)
- Анализ модуляций (опция):
 - 2 МГц ... 13,6 ГГц (АКИП-4228/1)
 - 2 МГц ... 26,5 ГГц (АКИП-4228/2)
- Программная опция – анализатор спектра реального времени (полоса анализа: 25 МГц или 40 МГц)
- Средний уровень собственных шумов: <-160 дБм
- Фазовый шум: от -130 дБн/Гц при отстройке на 1 МГц @ 1 ГГц
- Погрешность измерения амплитуды $\pm 0,4$ дБ
- Минимальное разрешение полосы пропускания 1 Гц
- До 100001 точек данных для построения спектрограммы
- Встроенный предусилитель, маркерные измерения
- Программные опции: анализатор спектра реального времени, расширенный набор измерений, фильтры ЭМС и квазипиковый детектор, анализ аналоговых модуляций, анализатор I/Q модулированных сигналов
- Сенсорный экран, диагональ экрана 39,62 см (разрешение 1920x1080)
- Интерфейсы: USB, LAN

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4228/1		АКИП-4228/2
ЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	Частотный диапазон	9 кГц ... 13,6 ГГц		9 кГц ... 26,5 ГГц
	Разрешение	0,001 Гц		
	Частотные полосы	Полоса	Порядок гармоники смесителя (N)	Диапазон частот
		0	1	100 кГц ... 3,05 ГГц
		1	2	2,95 ГГц ... 7,55 ГГц
		2	2	7,45 ГГц ... 9,25 ГГц
		3	2	9,15 ГГц ... 11,05 ГГц
		4	2	10,95 ГГц ... 12,75 ГГц
		5	4	12,65 ГГц ... 14,55 ГГц
		6	4	14,45 ГГц ... 16,55 ГГц
	Погрешность частоты опорного генератора	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$		
	Температурная нестабильность частоты опорного генератора	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$		
	Погрешность измерения частоты f встроенным частотомером	$\pm ((\delta_0 + \delta t) \cdot f + 0,001)$, где δ_0 – погрешность опорного генератора δt – температурная нестабильность опорного генератора		
	Погрешность измерения частоты маркером	$\pm ((\delta_0 + \delta t) \cdot F_{\text{изм}} + 0,01 \cdot F_{\text{обзор}} + 0,1 \cdot F_{\text{ПЧ}} + \text{км})$, где δ_0 – погрешность опорного генератора δt – температурная нестабильность опорного генератора $F_{\text{обзор}}$ – полоса обзора, Гц; $F_{\text{ПЧ}}$ – полоса пропускания фильтра ПЧ, Гц; км – разрешение по частоте в режиме измерения маркером, Гц.		
	Полоса обзора	0; 10 Гц ... до максимальной частоты в зависимости от модели		
	Плотность фазовых шумов	-100 дБн/Гц при отстройке на 1 кГц относительно несущей 1 ГГц -106 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц относительно несущей 1 ГГц -108 дБн/Гц при отстройке на 100 кГц относительно несущей 1 ГГц -130 дБн/Гц при отстройке на 1 МГц относительно несущей 1 ГГц		
	Скорость развертки	1 мс ... 4000 с $F_{\text{обзор}} \neq 0$; 1 мкс ... 6000 с $F_{\text{обзор}} = 0$		
ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ	Полоса пропускания ПЧ	1 Гц ... 3 МГц (шаг 10%), 4 МГц, 5 МГц, 6 МГц, 8 МГц		
	Погрешность полос пропускания фильтров ПЧ (Гц)	1 Гц ... 1,3 МГц: $< 0,02 \cdot F_{\text{ПЧ}}$ 1,5 МГц ... 3,0 МГц: $< 0,07 \cdot F_{\text{ПЧ}}$ 4 МГц ... 8 МГц: $< 0,15 \cdot F_{\text{ПЧ}}$		
	Коэффициент прямоугольности фильтров ПЧ	4,1		
		по уровням -60 дБ и -3 дБ		

	Полоса пропускания видео	1 Гц ... 3 МГц (шаг 10%), 4 МГц, 5 МГц, 6 МГц, 8 МГц	
УРОВЕНЬ	Диапазон измерений	От среднего уровня собственных шумов до +27 дБм	
	Аттенюатор	0 ... 50 дБ (шаг 2 дБ)	
	Предусилитель	20 дБ	
	Макс. входной уровень	± 16 Впост ≤+27 дБм (не более 3 минут, частота ≥10 МГц, аттенюатор 20 дБ) Импульсная пиковая мощность: ≤+27 дБм (длительность импульса <10 мкс, скважность <1 %, аттенюатор 30 дБ)	
	Опорный уровень	-170 дБм...+30 дБм (шаг 0,01 дБ)	
	Средний уровень собственного шума (DANL)		
		С выключенным предусилителем	С включенным предусилителем
	100 кГц...1 МГц	-125 дБм	---
	>1 МГц...20 МГц	-130 дБм	-154 дБм
	>20 МГц...1,5 ГГц	-145 дБм	-160 дБм
	>1,5 ГГц...4,5 ГГц	-144 дБм	-160 дБм
	>4,5 ГГц...7,6 ГГц	-140 дБм	-156 дБм
	>7,6 ГГц...9,5 ГГц	-141 дБм	-158 дБм
	>9,5 ГГц...13 ГГц	-136 дБм	-156 дБм
	>13 ГГц...14,5 ГГц	-141 дБм	-156 дБм
	>14,5 ГГц...19,3 ГГц	-132 дБм	-153 дБм
	>19,3 ГГц...23 ГГц	-134 дБм	-152 дБм
	>23 ГГц...24 ГГц	-132 дБм	-150 дБм
	>24 ГГц...26,5 ГГц	-128 дБм	-144 дБм
		Параметры нормируются при условиях: аттенюатор 0 дБ, RBW 1 Гц, температура 20 ... 30 °С	
	Точка компрессии усиления 1 дБ	(полная мощность на входе смесителя при двухчастотном сигнале)	
		С выключенным предусилителем	С включенным предусилителем
	10 МГц...7,5 ГГц	+6 дБм	-15 дБм
	>7,5 ГГц...13,5 ГГц	+4 дБм	-19 дБм
	>13,5 ГГц...26,5 ГГц	+2 дБм	-19 дБм
	Неравномерность АЧХ относительно уровня сигнала на частоте 50 МГц		
		С выключенным предусилителем	С включенным предусилителем
	9 кГц...10 МГц	± 0,50 дБ	± 0,60 дБ
	>10 МГц...3 ГГц	± 0,65 дБ	± 1,10 дБ
	>3 ГГц...13,6 ГГц	± 1,30 дБ	± 1,40 дБ
	>13,6 ГГц...19,3 ГГц	± 1,50 дБ	± 1,20 дБ
	>19,3 ГГц...21 ГГц	± 2,20 дБ	± 1,40 дБ
	>21 ГГц...24,2 ГГц	± 2,20 дБ	± 2,00 дБ
	>24,2 ГГц...26,5 ГГц	± 2,50 дБ	± 2,80 дБ
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за переключения аттенюатора	относительно опорного значения 20 дБ, при частоте 50 МГц ±0,30 дБ в диапазон ослаблений от 1до 50 дБ	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня на частоте 50 МГц	± 0,4 дБ Параметры нормируются при условиях: температура +20...+30 °С, входной уровень: -10 дБм ... -50 дБм, RBW 1 Гц, аттенюатор 10 дБ	
	Полная допускаемая абсолютная погрешность измерения уровня	± (0,4 дБ + АЧХ) Параметры нормируются при условиях: температура +20...+30 °С, входной уровень: -10 дБм ... -50 дБм, RBW 1 кГц, аттенюатор 10 дБ, предусилитель выкл.	
	КСВ	≤ 2,4	
	Гармонические искажения второго порядка	- 45 дБм: 10 МГц ... 3,75 ГГц - 62 дБм: >3,75 ГГц ... 13,25 ГГц	
	Интермодуляционные искажения третьего порядка	+12 дБм: 10 МГц ... 2 ГГц +12 дБм: >2 ГГц ... 3 ГГц +12 дБм: >3 ГГц ... 7,5 ГГц +11 дБм: >7,5 ГГц ... 13,6 ГГц +8 дБм: >13,6 ГГц ... 26,5 ГГц Предусилитель выкл., уровень: -20 дБм, аттенюатор 0 дБ -8 дБм: 10 МГц ... 26,5 ГГц Предусилитель вкл., уровень: -45 дБм, аттенюатор 0 дБ	

	Паразитные сигналы, вызванные сигналом гетеродина	-64, уровень на смесителе -10 дБм, 10 МГц ... 26,5 ГГц	
	Подавление зеркальной частоты	-70 дБн, уровень на смесителе -10 дБм, 10 МГц ... 26,5 ГГц	
	Уровень помех, не связанных с входом	<-90 дБм, 200 кГц ... 26,5 ГГц <-90 дБм, нулевая полоса обзора, режим БПФ Входной порт на согласованную нагрузку 50 Ом, аттенуатор 0 дБ	
	РЕЖИМ РАБОТЫ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ (ОПЦИЯ)		
	Полоса анализа	20 МГц (Опция 40 МГц)	
	100% ROI	7,45 мкс	
	Минимальная длительность для гарантированного захвата сигналов		
	Число спектрограмм	6	
	Режимы отображения	Плотность, Спектрограмма, спектрограмма, PVT + Спектр, Распределение мощности	
	Максимальная частота дискретизации	51,2 МГц	
	Число маркеров	10	
	Оконные функции	Кайзер (по умолчанию), Ханнинг, С плоской вершиной, Гаусс, Блэкман-Харрис, Прямоугольное	
	Полоса пропускания	В зависимости от заданной полосы анализа оконная функция обеспечивает шесть уровней разрешения полосы пропускания (прямоугольное окно имеет только один уровень). По умолчанию установлено минимальное разрешение. Приведенные ниже значения применимы для оконной функции Кайзера (установка по умолчанию):	
		Полоса анализа	Полоса пропускания минимум
			Полоса пропускания максимум
		40 МГц	100 кГц
		25 МГц	62,8 кГц
		10 МГц	25,1 кГц
		1 МГц	2,51 кГц
		100 кГц	251 Гц
	Количество точек данных	801	
	Разрешение по уровню	0,01 дБ	
	Время сбора данных	При максимальной частоте дискретизации, >156,5 мкс	
ЭМС (ОПЦИЯ)	Полоса пропускания ПЧ	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (-6 дБ)	
	Детектор	Пиковый, Среднее значение, Квазипиковый	
РАСШИРЕННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ (ОПЦИЯ)	Виды измерений	Измерение мощности в канале и соотношение мощностей в смежных каналах, измерение мощности во временной области, измерение ширины занимаемой полосы частот, измерение гармоник (до 10), спектрограмма, TOI	
АНАЛИЗ АНАЛОГОВЫХ МОДУЛЯЦИЙ (ОПЦИЯ)	Диапазон частот несущей	2 МГц ... 13,6 ГГц	2 МГц ... 26,5 ГГц
	Погрешность измерения мощности несущей	±2 дБ	
	Диапазон мощности несущей	-30 дБм ... 20 дБм	
	АМ модуляция	Частота модуляции: 20 Гц ... 100 кГц Погрешность измерения частоты: 1 Гц при частоте <1 кГц <0,1% при частоте ≥1 кГц Глубина модуляции: 5% ... 95% Погрешность измерения глубины: ±4 %	
	ЧМ модуляци	Частота модуляции: 20 Гц ... 100 кГц Погрешность измерения частоты: 1 Гц при частоте <1 кГц <0,1% при частоте ≥1 кГц Девияция частоты: 1 кГц ... 400 кГц Погрешность измерения девииции: ±4 %	
		2 МГц ... 13,6 ГГц	2 МГц ... 26,5 ГГц
	Диапазон частот несущей	2 МГц ... 13,6 ГГц	2 МГц ... 26,5 ГГц
	Виды модуляций	ASK(2 ASK) FSK: 2 FSK, 4 FSK, 8 FSK, 16 FSK MSK(GMSK) PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK DPSK: DBPSK, DQPSK, D8PSK, π/4 –DQPSK, π/8 -D8PSK QAM: 16, 32, 64, 128, 256	
	Длина	16...4096	
	Кол-во символов	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16	
	Скорость	1 квыб ... 2,5 Мвыб/с	

I/Q АНАЛИЗАТОР (ОПЦИЯ)	Диапазон установки полосы анализа Полоса пропускания ПЧ Оконные функции Частотная характеристика (для средних частот) Регистратор данных	9 кГц ... 25 МГц 9 кГц ... 40 МГц (опция В40) Общий диапазон: 100 МГц ... 3 МГц Полоса обзора = 1 МГц: 50 Гц ... 1 МГц Полоса обзора = 10 кГц: 1 Гц ... 10 кГц Полоса обзора = 100 Гц: 100 МГц ... 100 Гц Ханнинг, С плоской вершиной, Гаусс, Блэкман, Блэкман-Харрис, Центральная частота ≤3 ГГц, Полоса обзора ≤10 МГц, Максимальная погрешность ±0,4 дБ Максимальная память: 4000000 IQ пар выборки Частота дискретизации: 90 МГц Разрядность АЦП: 14 бит
ВХОДЫ	ВЧ вход Выход опорной частоты Вход опорной частоты Внешняя синхронизация ДУ Видео выход Аудио выход	Соединитель 2,92 (NMD (вилка), 50 Ом Соединитель BNC-типа; 50 Ом; >0 дБм Соединитель BNC-типа; 50 Ом; 10 МГц; -5 дБм...10 дБм Соединитель BNC-типа; входная амплитуда 5 В (TTL) LAN, USB (2 шт) HDMI 3,5 мм
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	Дисплей Напряжение питания Условия эксплуатации Габаритные размеры Вес	Сенсорный емкостной ЖК, 39,62 см (разрешение 1920x1080) 100...240 В (50/60 Гц), 100...120 В (400 Гц) 0...+40 °С, влажность ≤90% (≤+35 °С), ≤60% (35...+40 °С) 445 x 311 x 195 мм (Ш × В × Г) ≤ 11 кг

ОПЦИИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

UTS5000A-AMK	Программная опция расширенного набора измерений.
UTS5000A-EMI	Программная опция для ЭМС измерений: квазипиковый детектор и фильтры ЭМС (200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (-6 дБ)).
UTS5000A-AMA	Программная опция анализа аналоговых модуляций АМ, ЧМ.
UTS5000A-VSA	Программная опция анализа цифровых модуляций ASK, FSK, MSK, PSK, QAM.
UTS5000A-I/Q	Программная опция I/Q анализатора и регистратора.
UTS5000A-RTSA	Программная опция осциллографа реального времени. Полоса анализа 25 МГц.
UTS5000A-B40	Программная опция расширения полосы до 40 МГц в режиме реального времени и I/Q анализатора.
UT-CK02	Набор аксессуаров: - кабель 2,92(вилка) – 2,92 (вилка), 40 ГГц; - адаптер (x2) 2,92(розетка) – 2,92 (розетка), 40 ГГц; - адаптер N (вилка) – SMA (розетка), 18 ГГц;
UTS-EMI01	Набор для тестирования на ЭМС: - кабель SMA-SMB, 50 Ом; - адаптер N (вилка) – SMA (розетка), 6 ГГц; - пробники ближнего поля (x4), диапазон частот 30 МГц...3 ГГц.