



АКИП-4215

## Анализаторы спектра цифровые серии АКИП-4215 АКИП™

- Многофункциональный, портативный анализатор сигналов:
  - Анализатор спектра
  - Анализатор АФУ (антенно-фидерных устройств)
  - Анализатор цепей векторный (опция)
  - Анализатор аналоговых модулированных сигналов (опция)
  - Анализатор цифровых модулированных сигналов (опция)
- Частотный диапазон
  - Анализатор спектра:
    - 9 кГц ... 3,6 ГГц (АКИП-4215)
    - 9 кГц ... 7,5 ГГц (АКИП-4215 с опцией SHA850-F2)
  - Анализатор АФУ
    - 100 кГц ... 3,6 ГГц (АКИП-4215)
    - 100 кГц ... 7,5 ГГц (АКИП-4215 с опцией SHA850-F2)
  - Анализатор цепей:
    - 100 кГц ... 3,6 ГГц (АКИП-4215)
    - 100 кГц ... 7,5 ГГц (АКИП-4215 с опцией SHA850-F2)
  - Анализа модуляций:
    - 2 МГц ... 3,6 ГГц (АКИП-4215)
    - 2 МГц ... 7,5 ГГц (АКИП-4215 с опцией SHA850-F2)
- Средний уровень собственных шумов: <-162 дБм
- Фазовый шум: от -100 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц @ 1 ГГц
- Погрешность измерения амплитуды ±0,4 дБ
- Разрешение полосы пропускания от 1 Гц до 3 МГц
- Опциональный трекинг генератор (TG):
  - 100 кГц ... 3,6 ГГц (АКИП-4215)
  - 100 кГц ... 7,5 ГГц (АКИП-4215 с опцией SHA850-F2)
- Измерение расстояния до повреждения и КСВН
- Встроенный предусилитель, маркерные измерения
- Опциональные возможности: расширенный набор измерений, трекинг генератор, векторный анализатор цепей, анализ аналоговых модуляций, анализ цифровых модуляций, выход постоянного напряжения 12 ... 32 В
- Сенсорный экран, диагональ экрана 21,34 см (разрешение 800x600)
- Интерфейсы: USB, LAN, GPIB (опция)
- Работа от внешней сети переменного тока или до 4-х часов от встроенного аккумулятора\*

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4215	АКИП-4215 С ОПЦ. SHA850-F2	
ЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	Частотный диапазон	9 кГц ... 3,6 ГГц	9 кГц ... 7,5 ГГц	
	Разрешение	1 Гц		
	Погрешность источника опорной частоты	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$		
	Температурная нестабильность частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$		
	Погрешность при синхронизации по GPS	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$		
	Погрешность измерения частоты f встроенным частотомером	$\pm((\delta_0 + \delta t) \cdot f + 1)$ , где $\delta_0$ – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $\delta t$ – относительная температурная нестабильность частоты опорного генератора		
	Максимальное разрешение по частоте в режиме частотомера	0,1 Гц		
	Полоса обзора	0; 100 Гц ... до максимальной частоты в зависимости от модели		
	Плотность фазовых шумов	-100 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц относительно несущей 1 ГГц -100 дБн/Гц при отстройке на 100 кГц относительно несущей 1 ГГц -110 дБн/Гц при отстройке на 1 МГц относительно несущей 1 ГГц		
	Скорость развертки	1 мс ... 5000 с		
МАРКЕР	Разрешение маркера	Полоса обзора / (число точек развертки – 1)		
	Погрешность измерения частоты маркером	$\pm((\delta_0 + \delta t) \cdot F_{изм} + 0,01 \cdot F_{обзор} + 0,1 \cdot F_{пч} + K_m)$ , где $\delta_0$ – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $\delta t$ – относительная температурная нестабильность частоты опорного генератора; $F_{изм}$ – измеренное значение частоты маркером; $F_{обзор}$ – установленное значение полосы обзора; $F_{пч}$ – установленное значение полосы пропускания фильтра ПЧ; $K_m$ – разрешение при измерении частоты маркером		
	Разрешение по частоте в режиме измерения маркером	$F_{обзор} / 750$		
ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ	Полоса пропускания ПЧ	1 Гц ... 10 МГц (шаг 1-3-10)		

	<b>Погрешность полос пропускания фильтров ПЧ (Гц)</b>	±1 Гц - для $F_{ПЧ}$ 1 Гц ±(0,05· $F_{ПЧ}$ + 1 Гц) - для $F_{ПЧ}$ > 1 Гц < 10 МГц ±0,05· $F_{ПЧ}$ - для $F_{ПЧ}$ 10 МГц		
	<b>Коэффициент прямоугольности фильтров ПЧ</b>	4,8 по уровням -60 дБ и -3 дБ		
	<b>Полоса пропускания видео</b>	1 Гц...10 МГц (шаг 1-3-10)		
УРОВЕНЬ	<b>Диапазон измерений</b>	От среднего уровня собственных шумов до +10 дБм в полосе от 100 кГц до 1 МГц; до + 20 дБм в полосе от 1 МГц до 7,5 ГГц, предусилитель выключен		
	<b>Аттенюатор</b>	0 ... 50 дБ ( шаг 1 дБ)		
	<b>Предусилитель</b>	25 дБ		
	<b>Макс. входной уровень</b>	± 50 Впост 30 дБм (не более 3 минут, частота ≥10 МГц, аттенюатор 20 дБ)		
	<b>Опорный уровень</b>	-100 дБм...+30 дБм (шаг 1 дБ)		
	<b>Неравномерность АЧХ</b>	±0,8 дБ с выключенным предусилителем, ±1,2 дБ с включенным предусилителем. относительно уровня сигнала на частоте 50 МГц (опорная частота 50 МГц, внутренний аттенюатор 20 дБ)		
	<b>Средний уровень собственных шумов (DANL)</b>			
		С выключенным предусилителем	С включенным предусилителем	
		100 кГц...1 МГц	-132 дБм	-132 дБм
		>1 МГц...10 МГц	-142 дБм	-162 дБм
		>10 МГц...600 МГц	-140 дБм	-159 дБм
		>600 МГц...1,8 ГГц	-138 дБм	-158 дБм
		>1,8 МГц...3,05 ГГц	-134 дБм	-156 дБм
		>3,05 МГц...3,65 ГГц	-134 дБм	-158 дБм
		>3,65 МГц...4,15 ГГц	-137 дБм	-158 дБм
	>4,15 ГГц...5,05 ГГц	-135 дБм	-157 дБм	
	>5,05 ГГц...5,9 ГГц	-135 дБм	-156 дБм	
	>5,9 ГГц...6,7 ГГц	-136 дБм	-155 дБм	
	>6,7 МГц...7,5 ГГц	-134 дБм	-154 дБм	
		Параметры нормируются при следующих условиях: аттенюатор 0 дБ, $F_{ПЧ}$ =10 Гц, усреднение ≥ 50		
	<b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня мощности на частоте 50 МГц</b>	С выключенным предусилителем: ± 0,4 дБ (вх. уровень – 20 дБм) С включенным предусилителем: ± 0,5 дБ (вх. уровень – 40 дБм)		
	<b>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности из-за переключения полос пропускания фильтра ПЧ</b>	Относительно опорной $F_{ПЧ}$ =10 кГц: ±0,26 дБ		
	<b>КСВ</b>	≤ 1,7 (1 МГц...3,05 ГГц) ≤ 1,5 (3,05 ГГц...7,5 ГГц) Аттенюатор 10 дБ, частота несущей ≥1 МГц)		
	<b>Гармонические искажения второго порядка</b>	-65 дБм (50 МГц...3,05 ГГц) -80 дБм (>3,05 ГГц...3,75 ГГц) Предусилитель выкл., уровень: - 20 дБм, аттенюатор 0 дБ		
	<b>Интермодуляционные искажения третьего порядка</b>	+9,5 дБм (50 МГц...3,05 ГГц) +13 дБм (>3,05 ГГц...7,5 ГГц) Предусилитель выкл., уровень: - 20 дБм, аттенюатор 0 дБ		
ТРЕКИНГ ГЕНЕРАТОР (ОПЦИЯ)	<b>Диапазон частот</b>	100 кГц ... 3,6 ГГц	100 кГц ... 7,5 ГГц	
	<b>Выходной уровень</b>	-40 дБм...0 дБм (разреш 1 дБ)		
	<b>Погрешность установки уровня мощности</b>	± 1 дБ (на частоте 50 МГц)		
	<b>КСВН</b>	< 2		
	<b>Неравномерность АЧХ</b>	± 2 дБ		
	<b>Защита от обратного напряжения и мощности</b>	± 50 Впост не более 27 дБм (0,5 Вт)		
РАСШИРЕННЫЙ НАБОР ИЗМЕРЕНИЙ (ОПЦИЯ)	<b>Измерения мощности</b>	Мощность в канале, плотность. Коэффициент мощности по соседнему каналу. Занимаемая полоса частот. Мощность во временной области. Отношение сигнал/шум.		
	<b>Нелинейные измерения</b>	Измерение уровня гармоник (до 10 гармоники). Интермодуляционные искажения третьего порядка.		
	<b>Мониторинг</b>	Цветовой спектр (спектрограмма).		
АНАЛИЗАТОР АФУ	<b>Диапазон частот</b>	100 кГц ... 3,6 ГГц	100 кГц ...7,5 ГГц	
	<b>Число точек развертки</b>	101...10001 (по умолчанию: 1001)		

	<b>ПОРТ1 Выходной уровень</b>	-40 дБм...0 дБм (разрешение 1 дБ)		
	<b>Максимальная измеряемая дистанция (метр)</b>	(Число точек развертки -1) x коэффициент укорочения x скорость света (м/с) / (начальная частота – конечная частота (Гц))		
	<b>Разрешение (метр)</b>	Максимальная дистанция / Число точек развертки		
	<b>Коэффициент укорочения</b>	0,1 ... 1		
	<b>Калибровка</b>	Полная однопортовая (OSL) или выборочная, Open / Short / Through		
	<b>Затухание в кабеле</b>	-10 дБ/м ... 100 дБ/м		
	<b>Виды измерений</b>	Измерение дистанции до повреждения, КСВН, затухание в кабель (Порт-1), вносимые потери (Порт-2), TDR (рефлектометр).		
ВЕКТОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР (ОПЦИЯ)	<b>Виды измерений</b>	S11, S21		
	<b>Диапазон частот</b>	100 кГц ... 3,6 ГГц	100 кГц ... 7,5 ГГц	
	<b>Полоса фильтра ПЧ (IFBW)</b>	10 кГц		
	<b>ПОРТ1 Выходной уровень</b>	-40 дБм...0 дБм (разрешение 1 дБ)		
	<b>Число точек развертки</b>	101...10001 (по умолчанию: 1001)		
	<b>Динамический диапазон</b>	100 дБ: 100 кГц...1 МГц 100 дБ: >1 МГц...1,5 ГГц 100 дБ: >1,5 ГГц...3,6 ГГц	100 дБ: 100 кГц...1 МГц 100 дБ: >1 МГц...1,5 ГГц 100 дБ: >3,6 ГГц...6,5 ГГц 95 дБ: >3,6 ГГц...6,5 ГГц 95 дБ: >6,5 ГГц...7,5 ГГц	
	<b>Среднеквадратическое отклонение значения шумов измерительного тракта при измерении модуля/фазы коэффициента отражения</b>	S21, IFBW 10 кГц, уровень на выходе (Порт 1) 0 дБм, усреднение=50 <u>Модуль:</u> 100 кГц ... 3,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,15 дБ >3,5 ГГц ... 7,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,15 дБ <u>Фаза:</u> 100 кГц ... 3,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,18° >3,5 ГГц ... 7,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,40°		
	<b>Среднеквадратическое отклонение значения шумов измерительного тракта при измерении модуля/фазы коэффициента передачи</b>	<u>Модуль:</u> 100 кГц ... 3,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,02 дБ >3,5 ГГц ... 7,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,03 дБ <u>Фаза:</u> 100 кГц ... 3,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,03° >3,5 ГГц ... 7,5 ГГц (полоса ПЧ 10 кГц) ±0,05°		
	<b>Калибровка</b>	Полная однопортовая (OSL) или выборочная, Open / Short / Through / Enhanced		
	<b>Формат отображения</b>	Логарифмический и линейный масштаб, круговая диаграмма полных сопротивлений (диаграмма Смита), полярная диаграмма, групповая задержка, КСВ, фаза		
	<b>Коэффициент укорочения</b>	0,1 ... 1		
	АНАЛИЗ АНАЛОГОВЫХ МОДУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ (ОПЦИЯ)	<b>Диапазон частот несущей</b>	2 МГц ... 3,6 ГГц	2 МГц ... 7,5 ГГц
<b>Диапазон мощности несущей</b>		-30 дБм ... 20 дБм		
<b>Погрешность установки мощности</b>		±2 дБ		
<b>АМ сигнал</b>		Диапазон частот модулированного колебания: 20 Гц ... 100 кГц Погрешность измерения: • 1 Гц (частота модуляции < 1 кГц) • <0,1% от установившегося значения (частота модуляции ≥ 1 кГц) Глубина модуляции: 5% ... 95% (погрешность измерения ±4%)		
<b>ЧМ сигнал</b>		Диапазон частот модулированного колебания: 20 Гц ... 100 кГц Погрешность измерения: • 1 Гц (частота модуляции < 1 кГц) • <0,1% от установившегося значения (частота модуляции ≥ 1 кГц)		
<b>ФМ сигнал</b>		Девияция частоты: 1 кГц ... 400 кГц (погрешность измерения ±4%) Диапазон частот модулированного колебания: 50 Гц ... 50 кГц Погрешность измерения: • 1 Гц (частота модуляции < 1 кГц) • <0,1% от установившегося значения (частота модуляции ≥ 1 кГц) Девияция фазы: 0,2° ... 100° (погрешность измерения ±4%)		
АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ МОДУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ (ОПЦИЯ)	<b>Диапазон частот несущей</b>	2 МГц ... 3,6 ГГц	2 МГц ... 7,5 ГГц	
	<b>Диапазон мощности несущей</b>	-30 дБм ... 20 дБм		
	<b>Погрешность установки мощности</b>	±2 дБ		
	<b>Виды модуляций</b>	ASK: 2ASK; FSK: 2,4,8,16 уровень; MSK: GMSK; PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK; DPSK: DBPSK, DQPSK, D8PSK, -DQPSK, -D8PSK; QAM: 16, 32, 64, 128, 256		
	<b>Длина</b>	16 ... 4096		
	<b>Кол-во символов</b>	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16		
	<b>Символьная скорость</b>	1 квыб ... 5 Мвыборок		
<b>Фильтры</b>	Найквист, Прямоугольный Найквист, Гаусс, полусинусоидальный, прямоугольный (длина 2 ... 128)			
ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	<b>ВЧ вход (Порт-2)</b>	Соединитель N-типа; 50 Ом		

	<b>Трекинг генератор (Порт-1)</b>	Соединитель N-типа; 50 Ом - опция
	<b>USB Host</b>	Тип USB-A
	<b>Разъем для наушников</b>	3,5 мм
	<b>USB Device</b>	USB-C
	<b>LAN</b>	LAN(VXI11),10/100Base,RJ-45
	<b>Приемник GPS</b>	Подключение GPS антенны, тип SMA-мама,3,3 В, 50 Ом - опция
	<b>Выход постоянного тока</b>	Тип SMB-мама,12 В ... 32 В, шаг 0,1 В - опция
	<b>Вход опорной частоты</b>	Тип BNC-мама; 50 Ом; 10 МГц; -5 дБм...10 дБм
	<b>Внешняя синхронизация</b>	Тип BNC-мама; 1 кОм; входная амплитуда 5 В (TTL)
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Память</b>	Внутренняя (flash) 3,2 ГБ, поддерживаются внешние USB Flash диски емкостью до 32 ГБ
	<b>ДУ</b>	LAN, USB (2 шт), GPIB (опция)
	<b>Дисплей</b>	Сенсорный емкостной ЖК, 21,34 см, разрешение 800x600
	<b>Питания</b>	Встроенная аккумуляторная батарея, до 4-х часов работы. От сети 100 ... 240 В (50/60 Гц), 100 ... 120 В (400 Гц), автовыбор, потребляемая мощность не более 20 Вт*
	<b>Условия эксплуатации</b>	0...+50 °С
	<b>Габаритные размеры</b>	308 x 215 x 79 мм (Ш × В × Г)
	<b>Вес</b>	≤ 3,2 кг

\* **ВНИМАНИЕ:** Для включения и работы прибора, сначала необходимо установить аккумуляторную батарею. Без установленной аккумуляторной батареи прибор не работает, даже при подключении через адаптер питания.

## ОПЦИИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

SHA850-F2	Программная опция модернизации анализатора АК ИП-4215, увеличение диапазона частот до 7,5 ГГц.
SHA850-SOR	Программная опция активации трекинг генератора. Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-VNA	Программная опция векторного анализатора цепей. Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-AMK	Программная опция расширенного набора измерений. Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-AMA	Программная опция анализа аналоговых модулированных сигналов АМ, ЧМ, ФМ Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-DMA	Программная опция анализа цифровых модулированных сигналов ASK, FSK, MSK, PSK, QAM Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-BIAS	Программная опция активации выхода постоянного напряжения (DC BIAS). Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-GPS	Программная опция активации GPS приемника. Регистратор местоположения и привязка спектрограмм, синхронизация опорного генератора 10 МГц. Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA850-MAP	Программная опция, набор карт для GPS навигаций. Необходимо наличие установленной опции GPS приемника Для модификаций АК ИП-4215 и АК ИП-4215 с опцией SHA850-F2.
SHA800-BAT	Дополнительная перезаряжаемая литиевая батарея.
SHA800-BG	Мягкая транспортировочная сумка.
ANT-GPS1	GPS антенна, коннектор SMA-папа, 100 см.
ANT-DA1	Комплект направленных антенн: ANT-DA11: 10 МГц ... 200 МГц ANT-DA12: 200 МГц ... 500 МГц ANT-DA13: 500 МГц ... 8 ГГц Предусилитель: 10 дБ, 9 кГц ... 8 ГГц
ANT-DA11	Направленная антенна, горизонтальная и вертикальная поляризация. Диапазон частот: 10 МГц ... 200 МГц. Встроенный в ручку предусилитель 10 дБ. КСВ <1:1,9. Коннектор N-типа, 50 Ом.
ANT-DA12	Направленная антенна, горизонтальная и вертикальная поляризация. Диапазон частот: 200 МГц ... 500 МГц. Встроенный в ручку предусилитель 10 дБ. КСВ <1:1,9. Коннектор N-типа, 50 Ом.
ANT-DA13	Направленная антенна, горизонтальная и вертикальная поляризация. Диапазон частот: 500 МГц ... 8 ГГц. Встроенный в ручку предусилитель 10 дБ. КСВ <1:1,9. Коннектор N-типа, 50 Ом.
SRF5030T	Набор датчиков ближнего поля: пробник 4 шт. (пробник магнитного поля – 3 шт., пробник электрического поля – 1 шт.), кабель SMB(M)-SMA(M), адаптер SMA(F)-N(M). Диапазон частот: 300 кГц – 3 ГГц.
UKitSSA3X	Набор аксессуаров для анализаторов спектра: кабель N-папа – SMA-папа кабель N-папа –N-папа адаптер N-папа – BNC-мама (2 шт) адаптер N-папа –SMA-мама (2 шт) аттенюатор 10 дБ
N-BNC-2L	Кабельная сборка: N-папа – BNC-папа, DC ... 2 ГГц, длина 700 мм
N-SMA-6L	Кабельная сборка: N-папа – SMA-папа, DC ... 6 ГГц, длина 700 мм
N-N-6L	Кабельная сборка: N-папа – N-папа, DC ... 6 ГГц, длина 700 мм
N-N-18L	Кабельная сборка: N-папа – N-папа, DC ... 18 ГГц, длина 1000 мм

N-SMA-18L	Кабельная сборка: N-папа – SMA-папа, DC ... 18 ГГц, длина 1000 мм
SMA-SMA-18L	Кабельная сборка: SMA-папа – SMA-папа, DC ... 18 ГГц, длина 1000 мм
Y504MS	Калибровочный элемент, разъемы N тип (папа), DC ... 9 ГГц, 50 Ом
Y504FS	Калибровочный элемент, разъемы N тип (мама), DC ... 9 ГГц, 50 Ом
F504TS	Прецизионный механический калибровочный комплект, тип N (папа и мама), DC ... 9 ГГц, 50 Ом.
F604TS	Прецизионный механический калибровочный комплект, тип 3,5 мм (папа и мама), DC ... 9 ГГц, 50 Ом.