



АКИП-6607/2А

## Анализаторы цепей векторные АКИП-6607/1, АКИП-6607/2, АКИП-6607/1А, АКИП-6607/2А АКИП™

- Рабочий диапазон частот:
  - 100 кГц ... 44 ГГц – АКИП-6607/1, АКИП-6607/1А
  - 100 кГц ... 50 ГГц – АКИП-6607/2, АКИП-6607/2А
- Двух- и четырехпортовый анализ
- Конфигурируемый измерительный блок (ВЧ-перемычки на передней панели)
- Полоса фильтра ПЧ (IFBW): 1 Гц ... 10 МГц
- Диапазон установки выходного уровня: - 55 дБм ... 10 дБм
- Разрешение при измерении: 1 Гц, 0,05 дБ
- Динамический диапазон: 135 дБ (полоса ПЧ = 10 Гц)
- Различные виды калибровки: простая, расширенная, полная (от одного до четырех портов), TRL-калибровка
- Измеряемые параметры: параметры рассеяния (S-параметры), дифференциальные измерения, измерения приемника, анализ параметров во временной области (опция), параметры пульсаций, импеданс, добавление или удаление кабелей и испытательных приспособлений, TDR рефлектометр (опция)
- Поддержка инжекторов питания (Bias-Tees)
- Сенсорный экран, диагональ экрана 30,7 см (разрешение 1280x800)
- Интерфейсы: USB, LAN, GPIB (опция)
- Дистанционное управление: SCPI/Labview/IVI на базе USB-TMC/VXI-11/Socket/Telnet/WebServer
- Видео выход: HDMI / DVI-D / DP

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-6607/1, АКИП-6607/1А	АКИП-6607/2, АКИП-6607/2А	
КЛЮЧЕВЫЕ СПЕЦИФИКАЦИИ	Диапазон частот	100 кГц ... 44 ГГц		
	Число портов	2 - АКИП-6607/1, АКИП-6607/2 4 - АКИП-6607/1А, АКИП-6607/2А		
	Разрешение	1 Гц, 0,05 дБ		
	Диапазон полос пропускания фильтров промежуточной частоты (ПЧ) приемника (IFBW)	1 Гц ... 10 МГц		
	Диапазон установки выходного уровня мощности генератора (Ps)	- 60 дБм ... 20 дБм		
	Динамический диапазон (ПЧ 10 Гц)	100 кГц ... 10 МГц	117 дБ	
		>10 МГц ... 500 МГц	118 дБ	
		>500 МГц ... 7,8 ГГц	129 дБ	
		>7,8 ГГц ... 13,5 ГГц	134 дБ	
		>13,5 ГГц ... 20 ГГц	127 дБ	
>20 ГГц ... 33 ГГц		129 дБ		
>33 ГГц ... 40 ГГц		123 дБ		
>40 ГГц ... 44 ГГц	120 дБ			
>44 ГГц ... 50 ГГц	113 дБ			
<b>ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПОРТА (ИСТОЧНИК)</b>				
ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА	Диапазон частот	100 кГц ... 44 ГГц		
	Дискретность установки частоты	100 кГц ... 250 МГц	1 мГц	
		>250 МГц ... 450 МГц	0,1 Гц	
		>450 МГц ... 1,5 ГГц	0,5 Гц	
		>1,5 ГГц ... 3,8 ГГц	1 Гц	
		>3,8 ГГц ... 7,8 ГГц	2 Гц	
		>7,8 ГГц ... 13,5 ГГц	4 Гц	
		>13,5 ГГц ... 26,5 ГГц	8 Гц	
		>26,5 ГГц ... 50 ГГц	16 Гц	
	Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора	Стандартное исполнение: $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (23 $\pm$ 3°C) Опция SNA6000-HPR: $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (23 $\pm$ 3°C)		
ВЫХОДНАЯ	Номинальная мощность	-10 дБм		

МОЩНОСТЬ	<b>Абсолютная погрешность установки уровня генератора -10 дБм</b>	±2,0 дБ, 100 кГц ... 20 ГГц ±2,5 дБ, 20 ГГц ... 50 ГГц		
	<b>Диапазон установки мощности генератора в диапазонах частот (Ps)</b>	100 кГц ... 1 МГц >1 МГц ... 100 МГц >100 МГц ... 13,5 ГГц >13,5 ГГц ... 20 ГГц >20 ГГц ... 33 ГГц >33 ГГц ... 44 ГГц >44 ГГц ... 50 ГГц	-55 дБм ... -3 дБм -55 дБм ... 5 дБм -55 дБм ... 10 дБм -55 дБм ... 8 дБм -55 дБм ... 7 дБм -55 дБм ... 7 дБм -55 дБм ... 5 дБм	
	<b>Дискретность установки мощности генератора</b>	0,05 дБ		
	<b>Максимальная входная мощность генератора</b>	100 кГц ... 1 МГц >1 МГц ... 13,5 ГГц >13,5 ГГц ... 20 ГГц >20 ГГц ... 33 ГГц >33 ГГц ... 44 ГГц >44 ГГц ... 50 ГГц	0 дБм 10 дБм 8 дБм 7 дБм 7 дБм 5 дБм	
	<b>Нелинейность амплитудной характеристики генератора</b>	±0,5 дБ		
	ЧИСТОТА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПОРТА	<b>Гармоники (2-я и 3-я) при 0 дБм</b>	100 кГц ... 10 МГц >10 МГц ... 26,5 ГГц >26,5 ГГц ... 50 ГГц	<-20 дБн <-25 дБн <-23 дБн
		<b>Негармонические колебания (при 0 дБм)</b>	<-30 дБн	
		<b>ВХОД ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПОРТА</b>		
	ВХОДНАЯ МОЩНОСТЬ	<b>Максимальная входная мощность</b>	+10 дБм	
		<b>Защита входа</b>	+27 дБм (ВЧ) или 35 В (постоянный ток)	
<b>Абсолютная погрешность измерения уровня мощности -10 дБм</b>		в режиме векторного анализатора цепей 100 кГц ... 10 МГц >10 МГц ... 20 ГГц >20 ГГц ... 44 ГГц >44 ГГц ... 50 ГГц	±2,5 дБ ±1,5 дБ ±2,0 дБ ±3,0 дБ	
		±2,5 дБ – в режиме анализатора спектра (при установленной опции SA)		
<b>Нелинейность приемного тракта при измерении уровня входной мощности</b>		0,5 дБ		
<b>Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 10 Гц, в диапазоне частот (Nf)</b>		100 кГц ... 100 МГц >100 МГц ... 7,8 ГГц >7,8 ГГц ... 20 ГГц >20 ГГц ... 33 ГГц >33 ГГц ... 44 ГГц >44 ГГц ... 50 ГГц	-117 дБм/Гц -129 дБм/Гц -131 дБм/Гц -130 дБм/Гц -126 дБм/Гц -121 дБм/Гц	
<b>Точка компрессии по уровню мощности на измерительных портах (Lc)</b>		<u>Модуль:</u> 100 кГц ... 13,5 ГГц >13,5 ГГц ... 30 ГГц >30 ГГц ... 50 ГГц	0,5 дБ 1,0 дБ 1,0 дБ	
		<u>Фаза:</u> 100 кГц ... 13,5 ГГц >13,5 ГГц ... 30 ГГц >30 ГГц ... 50 ГГц	5° 5° 5°	
<b>Перекрестные потери</b>		100 кГц ... 100 МГц >100 МГц ... 7,8 ГГц >7,8 ГГц ... 20 ГГц >20 ГГц ... 33 ГГц >33 ГГц ... 44 ГГц >44 ГГц ... 50 ГГц	-119 дБ -123 дБ -125 дБ -124 дБ -118 дБ -115 дБ	
СКО РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ		<b>Среднеквадратическое отклонение значения шумов измерительного тракта при измерении модуля/фазы коэффициентов передачи и отражения</b>	<u>Модуль:</u> 100 кГц ... 10 МГц (полоса пропускания 10 Гц) >10 МГц ... 9 ГГц (полоса пропускания 10 кГц) >9 ГГц ... 20 ГГц (полоса пропускания 10 кГц) >20 ГГц ... 30 ГГц (полоса пропускания 10 кГц) >30 ГГц ... 44 ГГц (полоса пропускания 10 кГц) >44 ГГц ... 50 ГГц (полоса пропускания 10 кГц)	0,005 дБ 0,009 дБ 0,015 дБ 0,017 дБ 0,020 дБ 0,025 дБ
	<u>Фаза:</u> 100 кГц ... 10 МГц (полоса пропускания 10 Гц)		0,012°	

>10 МГц ... 9 ГГц (полоса пропускания 10 кГц)	0,05°
>9 ГГц ... 20 ГГц (полоса пропускания 10 кГц)	0,05°
>20 ГГц ... 30 ГГц (полоса пропускания 10 кГц)	0,06°
>30 ГГц ... 44 ГГц (полоса пропускания 10 кГц)	0,09°
>44 ГГц ... 50 ГГц (полоса пропускания 10 кГц)	0,15°

Нескорректированные характеристики анализаторов (без использования калибровочных наборов)

	100 кГц ... 7,8 ГГц	>7,8 ГГц ... 20 ГГц	>20 ... 44 ГГц	>44 ... 50 ГГц
Направленность (Ed)	20 дБ	16 дБ	13 дБ	15 дБ
Согласование источника (Es)	20 дБ	16 дБ	13 дБ	15 дБ
Согласование нагрузки (El)	11 дБ	9 дБ	7 дБ	8 дБ
Неравномерность коэффициента передачи (Et)	±1,4 дБ	±1 дБ	±1 дБ	±1,5 дБ
Неравномерность коэффициента отражения (Er)	±1,4 дБ	±1 дБ	±1 дБ	±0,5 дБ

Корректированные характеристики анализаторов (с использованием калибровочного набора Keysight 85052D), полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения

	100 кГц ... 7,8 ГГц	>7,8 ГГц ... 20 ГГц	>20 ... 50 ГГц
Направленность (Ed)	41 дБ	35 дБ	35 дБ
Согласование источника (Es)	36 дБ	26 дБ	25 дБ
Согласование нагрузки (El)	34 дБ	33 дБ	32 дБ
Неравномерность коэффициента отражения (Er)	±0,08 дБ	±0,04 дБ	±0,06 дБ
Неравномерность коэффициента передачи (Et)	±0,15 дБ	±0,08 дБ	±0,13 дБ

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения  $\Delta S_{11}$  (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), дБ

$$L_c * \left( Ed * \frac{S_{11} * Er}{1 - S_{11} * Es} \right) + \sqrt{\frac{Nf}{Ps}} * \left( \frac{Er}{1 - S_{11} * Es} + \frac{Ed}{S_{11}} \right) - S_{11}$$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $\Delta \phi$  (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), градус

$$0,5 + \frac{180}{\pi} * \arcsin \left( \frac{\Delta S_{11}}{S_{11}} \right)$$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи  $\Delta S_{21}$  (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), дБ

$$0,2 + \frac{L_c * \left( \frac{S_{21} * Er}{1 - El * Es * S_{21}^2} \right) + \frac{Et * \sqrt{\frac{Nf}{Ps}}}{1 - El * Es * S_{21}^2}}{S_{21}}$$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), градус

$$0,5 + \frac{180}{\pi} * \arcsin(\Delta S_{21} - 1)$$

ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ

Амплитуда	100 кГц ... 13,5 ГГц	± 0,01 дБ/°C
	>13,5 ГГц ... 30 ГГц	± 0,06 дБ/°C
Фаза	>30 ГГц ... 50 ГГц	± 0,15 дБ/°C
	100 кГц ... 13,5 ГГц	± 0,1 °/C
	>13,5 ГГц ... 30 ГГц	± 1,1 °/C
	>30 ГГц ... 50 ГГц	± 2,9 °/C

ВРЕМЯ РАЗВЕРТКИ

Старт: 100 кГц Стоп: 50 ГГц Полоса ПЧ: 500 кГц	Точки	201	401	1601	6401
	Без коррекции	70 мс	95 мс	167 мс	329 мс
Старт: 100 кГц Стоп: 50 ГГц Полоса ПЧ: 100 кГц	2-порт кал.	140 мс	190 мс	334 мс	658 мс
	Точки	201	401	1601	6401
Старт: 100 кГц Стоп: 50 ГГц Полоса ПЧ: 10 кГц	Без коррекции	71 мс	98 мс	178 мс	375 мс
	2-порт кал.	142 мс	196 мс	356 мс	750 мс
Старт: 100 кГц Стоп: 50 ГГц Полоса ПЧ: 1 кГц	Точки	201	401	1601	6401
	Без коррекции	87 мс	130 мс	306 мс	884 мс
Старт: 100 кГц Стоп: 50 ГГц Полоса ПЧ: 1 кГц	2-порт кал.	174 мс	260 мс	612 мс	1768 мс
	Точки	201	401	1601	6401
Старт: 100 кГц Стоп: 50 ГГц Полоса ПЧ: 1 кГц	Без коррекции	248 мс	450 мс	1584 мс	5995 мс
	2-порт кал.	496 мс	900 мс	3202 мс	11990 мс

РЕФЛЕКТОМЕТР (ОПЦИЯ SNA6000-TDR)	<b>Полоса пропускания</b>	44 ГГц	50 ГГц
	<b>Входное сопротивление</b>	50 Ом	
	<b>Защита входа</b>	35 Вdc	
	<b>Максимальное входное напряжение при измерении</b>	1,5 Впик-пик	
	<b>Тип TDR сигнала</b>	Ступенчатый, Импульсный	
	<b>Минимальное время нарастания ступени TDR (10%...90%)</b>	10,4 пс	9,1 пс
	<b>Минимальное разрешение отклика ступени TDR</b>	1,6 мм	1,3 мм
	<b>Минимальная длительность импульса TDR</b>	15,4 пс	13,1 пс
	<b>Максимальная длина тестируемого устройства</b>	1,25 мкс	
	<b>Максимальная скорость передачи данных для глазковой диаграммы</b>	35,2 Гбит/с	42,4 Гбит/с
ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ	<b>Измерительные порты</b>	2,4 мм (NMD (вилка), 50 Ом. Перемычки: 2,4 мм (розетка), 50 Ом Защита входа: +27 дБм (ВЧ) или 35 В (постоянный ток)	
ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ	<b>Вход синхросигнала</b>	BNC-тип, 5 В TTL	
	<b>Выход синхросигнала</b>	BNC-тип, макс. ток 20 мА, 3,3 В TTL	
	<b>Вход внешнего опорного сигнала</b>	BNC-тип, 50 Ом 10 МГц ±10 ppm -3 дБм ... 10 дБм	
	<b>Выход опорного сигнала</b>	BNC-тип, 50 Ом, синусоидальная форма 10 МГц ±5 ppm 0 дБм ± 3 дБ	
	<b>Вход сигнала смещения</b>	BNC-тип Максимальное напряжение: ± 35 В (постоянный ток) Максимальный ток: ± 300 мА Защита входа: 500 мА	
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Интерфейс</b>	USB (USBTMC), USB 3.0/2.0, LAN	
	<b>Видео выход</b>	HDMI/VGA/DP	
	<b>Экран</b>	Цветной сенсорный ЖК, диагональ 30,7 см, разрешение 1280x800	
	<b>Питание</b>	100 ... 240 В, 50/60 Гц	
	<b>Потребляемая мощность</b>	не более 240 Вт	
	<b>Габаритные размеры</b>	426 x 251 x 494 мм	
	<b>Масса (не более)</b>	19 кг	
	<b>Условия эксплуатации</b>	0 ... 40 °С, относ. влажность до 85%	

Нормальные условия применения для соблюдения метрологических характеристик оборудования:

- температура окружающего воздуха от плюс 20 °С до плюс 26 °С;
- относительная влажность от 20% до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питающей сети от 200 до 240 В;
- частота питающей сети от 47 до 63 Гц

### Опциональные принадлежности

SNA6000-HPR	Аппаратная опция - высокопроизводительный эталонный источник опорной частоты. Относительная погрешность частоты опорного генератора: $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (23 ± 3 °С)
SNA6000-TDA	Программная опция анализа во временной области (TDA).
SNA6000-TDR	Программная опция рефлектометра (TDR).
SNA6000-SA	Программная опция анализатора спектра.
SNA6000-MT	Программная опция для измерений диэлектрических свойств материалов.
SNA6000-GC	Программная опция комплексных измерений компрессии усиления.
SNA6000-SMM	Программная опция измерения параметров смесителей с преобразованием частоты, используя скалярный метод измерения.
SNA6000-VMM	Программная опция векторной характеристики смесителей, преобразователей частоты и других нелинейных устройств с преобразованием частоты.
SNA6000-PM	Программная опция режима импульсных измерений.
SEM5000A	Серия модулей электронной калибровки. Вариант поставки выбирается по запросу.
F503ME	Механический калибровочный комплект, тип N (вилка), 50 Ом, 4 ГГц. Состав комплекта: нагрузка холостого хода, короткозамкнутая нагрузка, согласованная нагрузка и перемычка с соединителями тип N.
F503FE	Механический калибровочный комплект, тип N (розетка), 50 Ом, 4 ГГц. Состав комплекта: нагрузка холостого хода, короткозамкнутая нагрузка, согласованная нагрузка и перемычка с соединителями тип N.
F504MS	Механический калибровочный комплект, тип N (вилка), 50 Ом, 9 ГГц. Состав комплекта: нагрузка холостого хода, короткозамкнутая нагрузка, согласованная нагрузка и перемычка с соединителями тип N.



	50 Ом, 26,5 ГГц, длина 635 мм.
V26-N35MN35F-25IN	Кабельная сборка, с усиленными NMD коннекторами, 3,5 мм (вилка) – 3,5 мм (розетка) , 50 Ом, 26,5 ГГц, длина 635 мм.
V50-N24MN24F-25IN	Кабельная сборка, с усиленным NMD коннектором 2,4 мм (розетка) – NMD коннектором 2,4 мм (вилка), 50 Ом, 50 ГГц, длина 635 мм.
V50-N24FA24F-25IN	Кабельная сборка, с усиленным NMD коннектором 2,4 мм (розетка) – APC коннектором 2,4 мм (розетка), 50 Ом, 50 ГГц, длина 635 мм.
USB-GPIB	Кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.
ADP-18	Дифференциальный TDR пробник. Полоса пропускания 18 ГГц. Регулируемый зазор наконечников.
ADP-26	Дифференциальный TDR пробник. Полоса пропускания 26,5 ГГц. Регулируемый зазор наконечников.
ASP-18	Несимметричный TDR пробник. Полоса пропускания 18 ГГц. Регулируемый зазор наконечников.
ASP-26	Несимметричный TDR пробник. Полоса пропускания 26,5 ГГц. Регулируемый зазор наконечников.