

## Анализаторы цепей

### СВЧ-анализаторы цепей серии PNA-X



N5249B  
N5241B  
N5242B  
N5244B  
N5245B  
N5247B  
N5264B

- Диапазон частот от 900 Гц/10 МГц до 8,5/13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- Два или четыре измерительных порта
- Два внутренних источника, упрощающие измерение параметров смесителей
- Широкий динамический диапазон (130 дБ на 24 ГГц)
- Низкая зашумленность графиков (0,0006 дБ на 22 ГГц при полосе ПЧ 1 кГц)
- Большая выходная мощность (+16 дБм на 24 ГГц)
- Низкий уровень гармоник (–60 дБн на 24 ГГц)
- Различные виды калибровки и широкий выбор модулей электронной калибровки ECal
- Точные измерения потерь преобразования и абсолютного ГВЗ при помощи патентованного метода векторной калибровки измерения параметров смесителей от компании Keysight
- Обычные (относительно корпуса) и балансные измерения
- 32 измерительных канала, до 20001 точки в каждом графике
- Совместимость с открытой ОС Windows® XP, шесть портов USB, порты LAN и GPIB



### PNA-X - анализаторы цепей СВЧ-диапазона с самыми высокими характеристиками

Самые высокие в отрасли характеристики и архитектура, обладающая высокой степенью интеграции и возможностями конфигурирования, превращают анализаторы цепей PNA-X в идеальное техническое решение для испытаний активных устройств.

#### Высококачественные синтезаторы

- От 900 Гц/10 МГц до до 8,5/13,5/26,5/43,5/50/67 ГГц
- Второй внутренний источник для измерения интермодуляционных искажений,  $S_{22}$  в горячем (рабочем) режиме и измерений с высокой скоростью свипирования сигнала гетеродина
- Большая выходная мощность и широкий диапазон свипирования по мощности для измерения параметров усилителей
- Низкий уровень гармонических искажений стимулирующего сигнала для точных измерений гармонических и интермодуляционных искажений

#### Чувствительные и линейные приемники

- Увеличенный уровень точки компрессии приёмника для расширения динамического диапазона
- Высокая чувствительность для измерения S-параметров в импульсном режиме

#### Дружественный интерфейс пользователя

- Большой 10,4-дюймовый дисплей с функцией сенсорного экрана
- Маркеры, буксируемые мышью, и функция масштабирования

#### Исключительная гибкость

- Встроенное устройство суммирования сигналов для удобства измерения интермодуляционных искажений и  $S_{22}$  в рабочем режиме
- Упрощение измерений в импульсных режимах за счет использования внутренних импульсных модуляторов и импульсных генераторов
- Гибкая маршрутизация сигналов через внутренние переключатели для добавления внешних фильтров, предусилителей и дополнительной контрольно-измерительной аппаратуры
- Опция измерения коэффициента шума расширяет набор измерений, доступных при одном подключении, и обеспечивает наивысшую точность в отрасли
- Переключки на передней панели для прямого доступа к направленным ответвителям и приемникам измерительных портов
- Атенуаторы источника и приемника с шагом перестройки 5 дБ для оптимизации условий измерения
- Встроенные втулки подачи смещения по постоянному току для упрощения измерения усилителей
- Три набора линий запуска для сложных испытательных систем

### Инновационные приложения

**Простые, быстрые и точные измерения параметров импульсных ВЧ-сигналов (S93025A/S93026A, опции 021, 022)**

- Используется метод широкополосного детектирования (при длительности импульсов до 200 нс и временном разрешении до 50 нс) или метод узкополосного детектирования (при длительности импульсов до 20 нс и временном разрешении до 10 нс)

**Быстрые и точные измерения коэффициента шума (S93026A, опция 029)**

- Использование передовых методов коррекции ошибок
- Сверхбыстрые измерения параметров шума при использовании с автоматическими тюнерами компании Maury Microwave, позволяющими повысить скорость измерения от 200 до 300 раз

**Быстрые и точные измерения зависимости компрессионного коэффициента усиления от частоты для усилителей и преобразователей частоты (S93086A)**

- Быстрые и удобные измерения с использованием режима интеллектуального (SMART) свипирования
- Полное определение характеристик устройства с помощью одного из вариантов двумерного (2D) свипирования: свипирование по мощности при каждом значении частоты или свипирование по частоте при каждом значении уровня мощности

**Быстрые измерения интермодуляционных искажений с помощью двухтонального сигнала и простой установки (S93087A)**

- Быстрые измерения интермодуляционных искажений усилителей и преобразователей частоты с использованием внутреннего устройства суммирования сигналов и двух внутренних источников сигналов

**Точное измерение характеристик смесителей и преобразователей частоты (S93082A/083A/084A)**

- Высокая точность измерений за счёт использования двух патентованных методов: скалярных измерений параметров смесителей/преобразователей частоты (SMC), а также скалярных и векторных измерений параметров смесителей/преобразователей частоты (VMC)
- Возможность измерения преобразователей частоты со встроенным гетеродином без доступа к внутренней временной базе

**Быстродействующий многоканальный анализатор спектра для определения параметров компонентов (S93090x/093/094A)**

- Верхняя граница диапазона частот анализатора спектра определяется либо установленной лицензией (одной из опций S93090xA), либо конечной частотой прибора, либо конфигурацией системы миллиметрового диапазона

**Управление относительной амплитудой и фазой между двумя источниками для активного управления выходной нагрузкой (S93088A)**

- Управление вторым источником для электронной настройки коэффициента отражения на выходе усилителя
- Высокая скорость настройки и полное отражение
- Коррекция согласования для точного управления амплитудой и фазой

**Упрощенное тестирование I/Q-преобразователей/модуляторов и дифференциальных смесителей (S93089A)**

- Обеспечивает точное управление фазой внутренних и внешних источников сигналов, исключая необходимость использования гибридных ответвителей и симметрирующих трансформаторов

**Тестирование дифференциальных усилителей в реальных условиях эксплуатации (S93460A)**

- Создание сигналов стимулов в реальном дифференциальном или реальном несимметричном режиме, откорректированных с учетом рассогласования, что позволяет точно измерить характеристики балансных устройств в реальных условиях работы

**Мощное, быстрое и точное автоматическое удаление эффектов тестовой оснастки (функция AFR) (S93007A)**

- Приложение включает мастер приложения, который руководит пользователем в процессе определения параметров тестовой оснастки и удаления их из результатов измерения

**Использование PNA-X на частотах миллиметрового диапазона**

- Измерения S-параметров на частотах до 1,5 ТГц за один цикл свипирования с полным управлением уровнем мощности, используя PNA-X и модули расширения миллиметрового диапазона

**Измерение характеристик нелинейных компонентов и X-параметров в диапазоне от 10 МГц до 67 ГГц (S94510/514/518/520/521A)**

- Определение характеристик нелинейных компонентов
- Определение X-параметров для нелинейных цепей
- Нелинейный анализ цепей в импульсном режиме
- X-параметры при измерениях с произвольным импедансом нагрузки

**Быстрая и точная ВЧ-подсистема для измерения параметров антенн**

- При разработке системы можно выбрать стандартный анализатор цепей PNA-X или недорогой специализированный измерительный приёмник N5264B, созданный на базе аппаратных средств PNA-X

# Анализаторы цепей

## СВЧ-анализаторы цепей серии PNA-X (продолжение)

### Основные технические характеристики

	<b>N5249B N5241B N5242B</b>	<b>N5244B N5245B</b>	<b>N5247B</b>
Диапазон частот	От 10 МГц до 8,5 ГГц От 10 МГц до 13,5 ГГц От 10 МГц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 43,5 ГГц От 10 МГц до 50 ГГц	От 10 МГц до 67 ГГц
Динамический диапазон системы	От 121 до 130 дБ в зависимости от конфигурации От 124 до 141 дБ на входах прямого доступа к приемникам (тип.)	От 121 до 125 дБ в зависимости от конфигурации От 133 до 137 дБ на входах прямого доступа к приемникам (тип.)	От 122 до 129 дБ в зависимости от конфигурации От 136 до 140 дБ на входах прямого доступа к приемникам (тип.)
Максимальная выходная мощность на измерительном порте (на частоте 20 ГГц)	+13 дБм (опция 200, 400) +10 дБм (опция 219, 419) +15 дБм (опция 224) +10 дБм (опция 423)	+13 дБм (опция 200, 400) +10 дБм (опция 219, 419) +10 дБм (опция 224, 423)	+11 дБм (опция 200, 400) +8 дБм (опция 219, 419) +7 дБм (опция 224, 423)
Максимальный диапазон свипирования мощности	38 дБ		
Скорректированные характеристики системы <sup>1</sup>	(2-портовая калибровка, 3,5 мм) DIR: от 44 до 48 дБ SM: от 31 до 40 дБ LM: от 44 до 48 дБ Ref1 trk: от ±0,003 до 0,006 дБ Trans trk: от ±0,015 до 0,104 дБ	(2-портовая калибровка, 2,4 мм) DIR: от 36 до 42 дБ SM: от 31 до 41 дБ LM: от 35 до 42 дБ Ref1 trk: от ±0,001 до 0,027 дБ Trans trk: от ±0,020 до 0,182 дБ	(2-портовая калибровка, 1,85 мм) DIR: от 34 до 41 дБ SM: от 34 до 44 дБ LM: от 33 до 41 дБ Ref1 trk: от ±0,01 до 0,33 дБ Trans trk: от ±0,061 до 0,17 дБ
Уровень зашумленности графика	0,002 дБ СКЗ (полоса ПЧ = 1 кГц)		
Гармоники от 10 МГц до 2 ГГц > 2 ГГц	-51 дБн (тип.) -60 дБн (тип.)		

1. Dir = направленность; SM = согласование в источнике; LM = согласование в нагрузке; Rel trk = собственный ноль при измерении параметров отражения; Trans trk = собственный ноль при измерении параметров передачи

### Информация для заказа

Модель	Описание
N5249B	Анализатор цепей серии PNA-X, от 900 ГГц/10 МГц до 8,5 ГГц
N5241B	Анализатор цепей серии PNA-X, от 900 ГГц/10 МГц до 13,5 ГГц
N5242B	Анализатор цепей серии PNA-X, от 900 ГГц/10 МГц до 26,5 ГГц
N5244B	Анализатор цепей серии PNA-X, от 900 ГГц/10 МГц до 43,5 ГГц
N5245B	Анализатор цепей серии PNA-X, от 900 ГГц/10 МГц до 50 ГГц
N5247B	Анализатор цепей серии PNA-X, от 900 ГГц/10 МГц до 67 ГГц

Аппаратные опции	
N524xB-201	2 измерительных порта, 1 источник зондирующего сигнала, прямой доступ к источнику и приемникам сигналов
N524xB-217	2 измерительных порта, 1 источник зондирующего сигнала, прямой доступ к источнику и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источника сигналов и на входе измерительных приемников. Опция 217 недоступна на N5247B.
N524xB-219	2 измерительных порта, 1 источник зондирующего сигнала, прямой доступ к источнику и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источника сигналов и на входе измерительных приемников, втулки подачи смещения по постоянному току
N524xB-222	2 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, выходы второго источника на передней панели, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников, схема суммирования и коммутации сигналов источников
N524xB-224	2 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, выходы второго источника на передней панели, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников, схема суммирования и коммутации сигналов источников, втулки подачи смещения по постоянному току
N524xB-401	4 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов
N524xB-417	4 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников. Опция 417 недоступна на N5247B.
N524xB-419	4 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников, втулки подачи смещения по постоянному току

### Аппаратные опции (продолжение)

N524xB-422	4 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников, схема суммирования и коммутации сигналов источников
N524xB-423	4 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников, схема суммирования и коммутации сигналов источников, втулки подачи смещения по постоянному току
N524xB-425	4 измерительных порта, 2 источника зондирующего сигнала, прямой доступ к источникам и приемникам сигналов, аттенюаторы на выходе источников сигналов и на входе измерительных приемников, схема суммирования и коммутации сигналов источников, втулки подачи смещения по постоянному току, нижний частотный диапазон от 900 ГГц
N524xB-020	Входы ПЧ
N524xB-021	Импульсный модулятор второго источника зондирующего сигнала
N524xB-022	Импульсный модулятор второго источника зондирующего сигнала
N524xB-029	Высокочувствительный приемник для измерения коэффициента шума

### Программные опции

S93007A	Калибровка внутри тестовой оснастки
S93010A	Анализ во временной области
S93015A	Расчет и отображение неопределенности измерения S-параметров
S93025A	Управление встроенными импульсными генераторами, измерения в импульсном режиме с широкополосным детектированием
S93026A	Управление встроенными импульсными генераторами, измерения в импульсном режиме с широкополосным и узкополосным детектированием
S93029A	Измерение коэффициента шума с применением векторной коррекции результатов измерения
S93080A	Отстройка частоты приемников от частоты источников
S93082A	Скалярные измерения параметров преобразователей частоты
S93083A	Скалярные и векторные измерения параметров преобразователей частоты
S93084A	Измерение параметров преобразователей частоты со встроенным гетеродином
S93086A	Измерение компрессии усиления в панорамном режиме
S93087A	Измерение интермодуляционных искажений в панорамном режиме
S93088A	Контроль фазы источников зондирующего сигнала
S93089A	Измерение параметров дифференциальных и I/Q устройств
S930900A	Режим многоканального анализатора спектра до 8,5 ГГц
S930901A	Режим многоканального анализатора спектра до 13,5 ГГц
S930902A	Режим многоканального анализатора спектра до 26,5 ГГц
S930904A	Режим многоканального анализатора спектра до 43,5 ГГц
S930905A	Режим многоканального анализатора спектра до 50 ГГц
S930907A	Режим многоканального анализатора спектра до 67 ГГц
S930909A	Режим многоканального анализатора спектра до 90 ГГц
S93093A	Режим многоканального анализатора спектра до 120 ГГц
S93094A	Режим многоканального анализатора спектра свыше 120 ГГц
S93118A	Режим быстрых измерений на фиксированной частоте
S93460A	Измерение параметров дифференциальных устройств
S93551A	Работа с расширителем количества измерительных портов
S93898A	Программное обеспечение для проведения верификации параметров прибора по заводскому протоколу (для верификации требуется дополнительное оборудование)
S94510A	Нелинейный анализ цепей
S94511A	Нелинейный анализ цепей, с ограничением по частоте до 50 ГГц
S94514A	Измерение X-параметров
S94518A	Нелинейный анализ цепей в импульсном режиме
S94520A	Измерение X-параметров цепей с переменным согласованием по входу/выходу исследуемого устройства
S94521A	Управление тунерами импеданса для измерений с переменным согласованием по входу/выходу исследуемого устройства
Принадлежности и опции калибровки	
N524xB-1CM	Комплект для монтажа в стойку без ручек
N524xB-1CP	Комплект для монтажа в стойку с ручками
N1966A	Адаптер ввода-вывода для синхронизации измерений в импульсном режиме
N524xB-1A7	Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025
N524xB-UK6	Сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний
N524xB-A6J	Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

### Измерительные приложения

Описание измерительных приложений для анализаторов цепей серий PNA-L, PNA и PNA-X приведено на странице 161.