



## ВЧ анализаторы цепей серии ENA: E5070B, E5071B

- **Динамический диапазон 125 дБ**
- **Зашумленность графика 0,001 дБ СКЗ**
- **Быстрые многопортовые измерения: 9,6 мкс/точка**
- **Встроенные порты: от двух до четырёх**
- **Встроенная функция балансных измерений**
- **Введение/устранение влияния устройств подключения**
- **Исследование смесителей методами расширенной калибровки**
- **Удобная автоматизация с использованием портов USB**
- **Поддержка 4-портовой электронной калибровки (ECal)**
- **Встроенный язык Visual Basic® for Applications (VBA) компании Microsoft®**
- **Цветной 10,4-дюймовый жидкокристаллический сенсорный экран**



### Точные и эффективные измерения параметров устройств

Анализаторы серии ENA компании Agilent позволяют проводить быстрые и точные измерения как для научно-исследовательских целей, так и в процессе производства. Обе модели, E5070B (от 300 кГц до 3 ГГц) и E5071B (от 300 кГц до 8,5 ГГц), оснащены 2, 3 или 4 измерительными портами и предназначены для измерений параметров различных устройств - от двухпортовых фильтров (4-полосников) до многопортовых устройств, таких как дуплексеры и ответвители. В дополнение к этому, приборы серии ENA предоставляют возможность проводить измерения со смещением частоты и гармоник. Эти функции повышают эффективность инженерного труда, обеспечивая результатами измерений параметров наиболее сложных устройств, таких как ПАВ-фильтры, дифференциальные усилители, смесители, преобразователи и модули аналоговых трактов приёмопередатчиков.

### Превосходная точность измерений

Использование приборов серии ENA компании Agilent значительно повышает точность измерений и позволяет удовлетворять требования, предъявляемые к испытаниям сейчас и в будущем. Вследствие широкого динамического диапазона до 125 дБ при полосе ПЧ 10 Гц скорость свипирования может быть быстрее при требуемом динамическом диапазоне. Зашумленность графиков уменьшена до 0,001 дБ СКЗ при полосе ПЧ 3 кГц. Это обеспечивает точные измерения в полосе пропускания фильтров. Превосходные измерительные характеристики приборов серии ENA повышают качество измерений и увеличивают повторяемость результатов, а также пропускную способность испытаний. Эти показатели позволяют увеличить выход годной продукции и уменьшить общие затраты на испытания.

### Усовершенствованная архитектура для многопортовых измерений

Встроенные порты в количестве от двух до четырёх обеспечивают одновременные измерения всех трактов распространения сигнала в устройствах, имеющих до четырех портов. Такая усовершенствованная архитектура сокращает число циклов свипирования, необходимых для измерения полного комплекта S-параметров, и существенно повышает производительность.

Приборы серии ENA допускают до шестнадцати измерительных каналов в одном состоянии прибора. В каждом канале независимо устанавливаются перечень частот, калибровочные данные, измеряемые параметры, расположение графиков, условия запуска и параметры допускового контроля. Каждый измерительный канал может восприниматься как независимый анализатор цепей. Такая многоканальность экономит время на переключение состояний прибора при последовательных измерениях. Одновременно можно наблюдать до шестнадцати экранных окон, представляющих каждое по одному измерительному каналу. В каждом окне допускается отображение до шестнадцати графиков. Расположение экранных окон и графиков легко изменяется путём выбора из различных предусмотренных вариантов.

### Определение характеристик балансных компонентов

Программа моделирования устройств подключения обеспечивает высокоскоростное и точное балансное преобразование внутри прибора серии ENA. Алгоритмы преобразования совместим с системой балансных измерений прибора N4444A компании Agilent, который является проверенным во многих отраслях решением. Имеется возможность измерять S-параметры смешанного режима, которые позволяют точно определять характеристики компонентов. В производстве компонентов эти высокоскоростные балансные измерения существенно повышают качество измерений и пропускную способность. Кроме того, такая система повышает объем выпуска годных изделий и уменьшает затраты на испытания.

### Определение характеристик компонентов с согласующими цепями

В некоторых случаях технические характеристики компонентов должны определяться в реальных условиях применения в цепях беспроводных телефонов. Прибор серии ENA использует согласующую цепь, определённую пользователем, с характеристиками, которые моделируются с выбранной топологией и произвольными значениями индуктивности и ёмкости. S-параметры согласующей цепи в формате touchstone можно также использовать для более сложного моделирования.

### Расширенные возможности по измерению параметров смесителей

Приборы серии ENA оснащены режимом смещения частоты, в котором происходит свипирование со смещением частоты, управление внешним источником сигнала и измерение с фиксированной ПЧ/частотой сигнала. В дополнение к этому, в режиме смещения частоты предусмотрено два метода калибровки для смесителей. Первый метод представляет собой векторную калибровку, корректирующую недостаточную направленность, согласование в источнике, согласование в нагрузке и собственный ноль отражения на каждом измерительном порте при помощи калиброванного смесителя с функцией компенсации удаления цепи. Такая калибровка обеспечивает наиболее точные измерения фазы и группового времени запаздывания. Второй метод представляет собой скалярную калибровку, которая обеспечивает наиболее точные измерения потерь/усиления преобразования за счёт коррекции рассогласования как на входном, так и на выходном порте.

### Коррекция ошибок для измерения параметров многопортовых устройств

Коррекция ошибок очень важна для многопортовых устройств, особенно устройств с малым затуханием и отсутствием изоляции, таких как ответвители и балансные фильтры. Если параметры таких трех- или четырехпортовых устройств измеряются с применением полной двухпортовой коррекции, не охваченные коррекцией порты искажают результаты измерения. В приборах серии ENA заложены двух- трёх- и четырёхпортовые калибровки, позволяющие повысить точность измерения параметров многопортовых устройств.

### Уменьшение времени калибровки при помощи ECal

Приборы серии ENA поддерживают двух- и четырёхпортовые модули электронной калибровки (ECal) компании Agilent. Модуль ECal позволяет автоматически проводить калибровку и снижать до минимума вероятность ошибки оператора. Модуль ECal может управляться прибором ENA через интерфейс USB без внешнего ПК. Он может подключаться к порту USB на передней панели, также подключение легко осуществить и к анализатору, установленному в стойку. После проведения электронной калибровки её достоверность может быть проверена при помощи функции проверки качества электронной калибровки.

### Электронная калибровка для смешанных типов соединителей

Иногда компоненты имеют несколько различных соединителей, например, типа N и 3,5 мм. Функция электронной калибровки, определённой пользователем, позволяет проводить ее с применением адаптеров (переходов), что очень существенно повышает эффективность калибровки.

### Распространение калибровки на измерения параметров некоаксиальных устройств

Методы калибровки типа TRL/LRM являются полезными при измерениях параметров некоаксиальных устройств. В приборах серии ENA калибровки типа TRL/LRM распространены на трех- и четырёхпортовые измерения с коррекцией ошибок, которые позволяют с высокой точностью измерять параметры некоаксиальных многопортовых устройств.

### Многооконный экран позволяет отображать все измерительные каналы

Результаты измерения должны отображаться быстро и четко, особенно при проведении испытаний многопортовых устройств. Приборы серии ENA допускают отображение шестнадцати измерительных каналов одновременно. Например, для измерения параметров многопортового устройства можно использовать шестнадцать каналов. В большинстве случаев каждый из таких каналов требует индивидуального списка частот, числа точек, типа свипирования, и пределов измерения. При этом необходимо отображать результаты измерения во всех



## ВЧ анализаторы цепей серии ENA: E5070B, E5071B

каналов. Приборы серии ENA допускают гибкое размещение окон на экране и отображение шестнадцати окон на большом жидкокристаллическом экране. Оператор имеет возможность легко выбрать заранее определенное размещение, пользуясь либо программируемыми клавишами, либо выпадающими меню, либо командами SCPI/COM. За счёт возможности использования множества различных размещений экранных изображений облегчается наблюдение за всеми результатами измерения, что позволяет добиваться повышенной производительности труда при проведении испытаний.

### Развитие средств автоматизации измерений, встроенный язык VBA

Приборы серии ENA ускоряют разработку программ испытаний, расширяют возможности по решению конкретных задач и повышают гибкость при создании измерительных систем. VBA является мощным языком программирования, который открывает новую эру в автоматизации измерений и постобработке их результатов. Программа испытаний может быть разработана во встроенном редакторе VBA либо на внешнем ПК на языке Visual Basic (VB). Прибор серии ENA можно программировать при помощи команд SCPI или COM в процедуре VBA. Этот мощный инструмент программирования способствует ускорению разработки контрольно-измерительной системы.

Кроме того, при помощи графических функций языка VBA можно легко создавать собственные интерфейсы пользователя. Это позволяет отображать на экране результаты выполнения допускового контроля и/или команды на проведение определённого вида испытания, что помогает исключить ошибки оператора. Функция запуска VBA может присваивать программируемым клавишам функции VBA-программ, позволяя быстро исполнять эти программы по нажатию одной клавиши.

Иногда после сбора данных об измеренных параметрах требуется подвергнуть их математической или статистической обработке. В этом случае также может пригодиться язык VBA. Разнообразные функции VBA упрощают выполнение специальных операций анализа. Таким образом, расширяются аналитические возможности контрольно-измерительного оборудования и полностью решаются задачи испытаний.

### Простая и быстрая передача результатов измерения для постобработки

Определение характеристик проектируемого объекта часто требует анализа измеренных данных на внешнем ПК. ПК может легко управлять приборами серии ENA и принимать от них необходимые данные с помощью программного пакета IntuiLink. Предусмотрена также возможность передачи данных непосредственно в локальную сеть через интерфейс LAN. Прибор серии ENA способен передать в ПК через локальную сеть 1601 точку данных за 5 мс. Эта ускоренная передача данных позволяет проводить постобработку результатов практически в реальном времени.

### Управление прибором серии ENA

Приборы серии ENA оснащены различными интерфейсами с целью максимального увеличения производительности за счет использования таких методов, как разные способы представления данных, управление внешней измерительной аппаратурой и эффективное использование периферийного оборудования. В дополнение к встроенным средствам автоматизации с помощью SCPI или COM в среде VBA прибор ENA может управляться от внешнего ПК с применением наиболее удобных для пользователя языка программирования и метода, такого как Socket или SICL через интерфейс LAN или SICL через GPIB.

### Расширение возможностей математического моделирования при помощи AD

Объединение прибора серии ENA и программы ADS позволяет рассматривать электронные устройства с разных точек зрения. Например, если требуется промоделировать сложную согласующую цепь, система ADS предлагает различные виды моделей цепей, таких как коаксиальные соединители и микрополосковые линии. ADS имеет также множество практических инструментов, например, функцию автоматической настройки, которая позволяет автоматически определять несколько параметров согласующей цепи одновременно. Таким образом, совместное использование ENA и ADS ускоряет процесс разработки и существенно сокращает общее время проектирования.

### Превосходные возможности подключения к ADS

Приборы серии обладают превосходными возможностями подключения к системе Advanced Design system (ADS), которая значительно повышает эффективность процессов измерения и моделирования. ADS обладает интерфейсом GUI, называемым средством управления соединениями, который упрощает получение данных по результатам измерений непосредственно из прибора серии ENA. Пользователь может легко подключаться к прибору серии ENA от своего ПК, а затем сохранять результаты измерения в файлах разных форматов, таких как Touchstone и CITI. ADS предоставляет новую функциональную возможность: автоматическое обнаружение прибора и встроенное приложение для построения зависимости S-параметра от мощности с целью создания моделей поведения усилителя.

### Основные технические характеристики

<b>Диапазон частот</b>	от 300 кГц до 3 ГГц (E5070B) от 300 кГц до 8,5 ГГц (E5071B)
<b>Макс. выходная мощность порта</b>	10 дБм
<b>Число измерит. портов</b>	2, 3 или 4
<b>Полоса ПЧ</b>	от 10 Гц до 100 кГц (шаг 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 7)
<b>Число точек</b>	от 2 до 1601
<b>Динамический диапазон системы</b>	123 дБ, полоса ПЧ = 10 Гц (от 3 МГц до 1,5 ГГц) 125 дБ, полоса ПЧ = 10 Гц (от 1,5 ГГц до 4 ГГц) 120 дБ, полоса ПЧ = 10 Гц (от 4 ГГц до 6 ГГц) 116 дБ, полоса ПЧ = 10 Гц (от 6 ГГц до 7,5 ГГц) 109 дБ, полоса ПЧ = 10 Гц (от 7,5 ГГц до 8,5 ГГц) (калибровка частотной неравномерности и изоляции)
<b>Уровень шумности графика</b>	0,001 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 3 МГц до 4,25 ГГц) 0,003 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 4,25 ГГц до 7,5 ГГц) 0,005 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 7,5 ГГц до 8,5 ГГц) (калибровка частотной неравномерности)

### Информация для заказа

**E5070B** Анализатор цепей от 300 кГц до 3 ГГц

**E5071B** Анализатор цепей от 300 кГц до 8,5 ГГц

**E5070B-008** Режим смещения частоты

**E5070B-010** Возможность анализа во временной области

**E5070B-214** Двухпортовый измерительный блок S-параметров

**E5070B-314** Трёхпортовый измерительный блок S-параметров

**E5070B-414** Четырёхпортовый измерительный блок S-параметров

**E507xB-016** Цветной сенсорный жидкокристаллический экран

**E507xB-1E5** Высокостабильный источник опорной частоты

**E5091A** Многопортовый измерительный блок

**E5091A-009** 9-портовая конфигурация

**E5091A-016** 13/16-портовая конфигурация

**Модули электронной калибровки (ECal)**

**85092C** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта

**N4431B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта

**Механические калибровочные комплекты**

**85032F** Экономичный калибровочный комплект от 30 кГц до 9 ГГц.

**85054D** Экономичный калибровочный комплект от 45 МГц до 18 ГГц.

**Кабели для измерительных портов**

**N6314A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка), от 300 кГц до 9 ГГц (кодированный номер 8120-8862)

**N6315A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка) и N (розетка) от 300 кГц до 950 ГГц (кодированный номер 8121-0027)

**87075C** 75-омный многопортовый измерительный блок