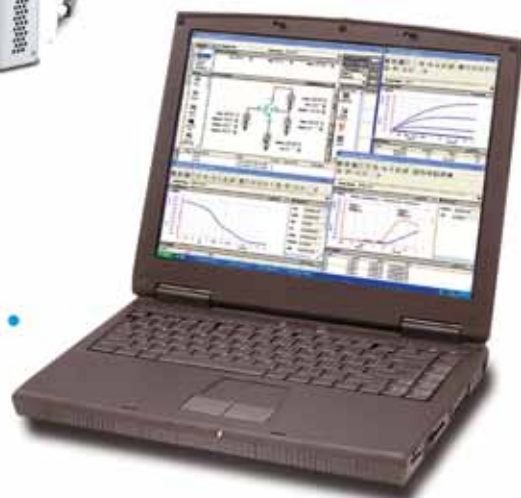


**Анализатор  
полупроводниковых приборов  
Agilent B1500A с программным  
обеспечением EasyEXPERT**

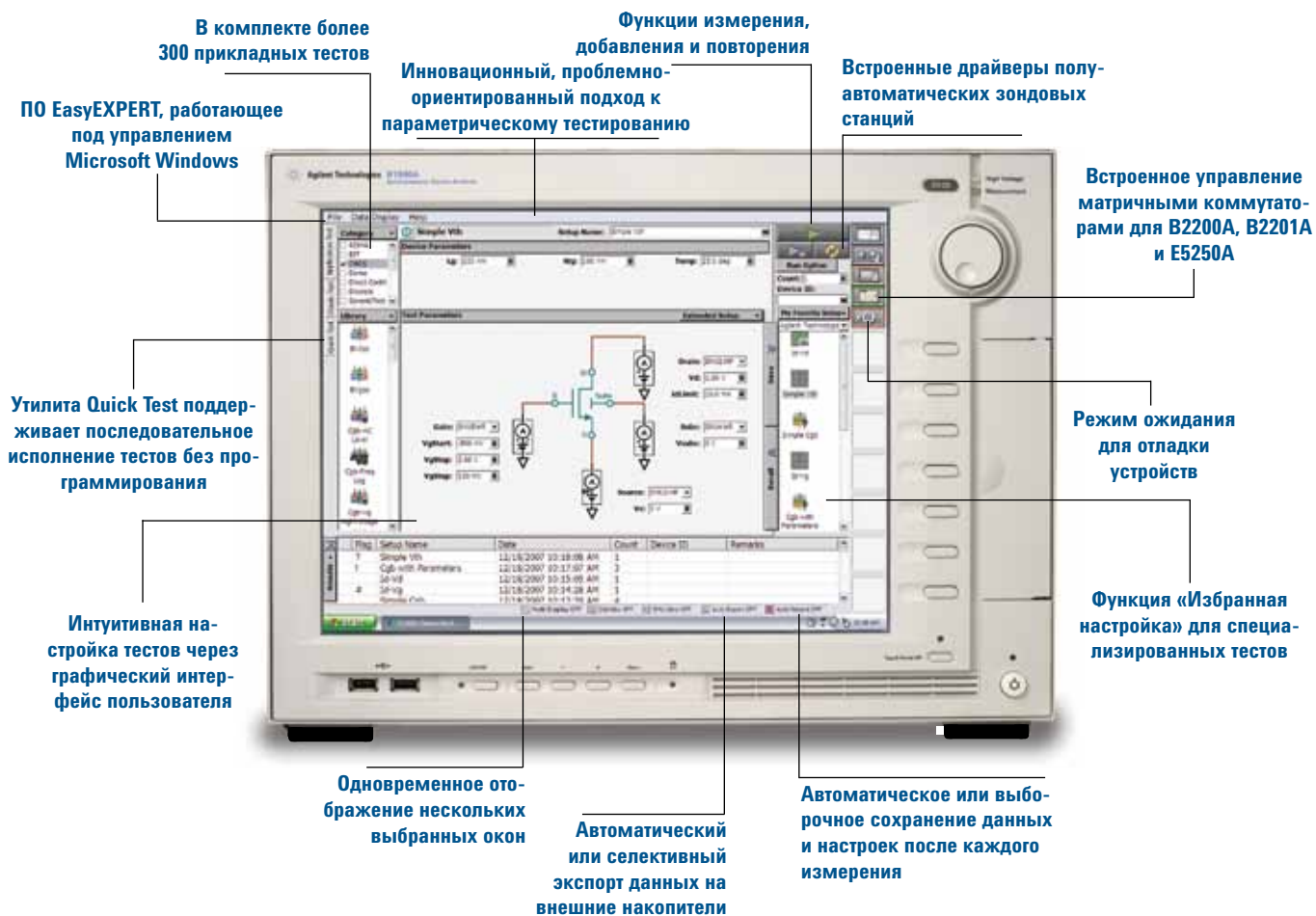
**Программное обеспечение  
Agilent Desktop EasyEXPERT**



**Каждый может  
стать экспертом  
в параметрическом  
тестировании**



# Среда для комплексного параметрического анализа...



## Комплексное решение, работающее в диапазоне от постоянного тока до высокоскоростных импульсных измерений

Анализатор полупроводниковых приборов Agilent B1500A с программным обеспечением EasyEXPERT поддерживает все виды параметрического тестирования – от снятия базовых вольт-амперных (ВАХ) и вольт-фарадных характеристик (ВФХ) до расширенных высокоскоростных и импульсных измерений ВАХ. Прилагаемая библиотека, состоящая более чем из 300 изменяемых пользователем тестов, позволяет сразу же приступить к сложным измерениям. Но главное – это операционная система Microsoft® Windows 7, которая легко интегрируется в рабочую среду на основе ПК. Ее привычный графический интерфейс и удобная контекстная справочная система сводят к минимуму потребность в обучении.

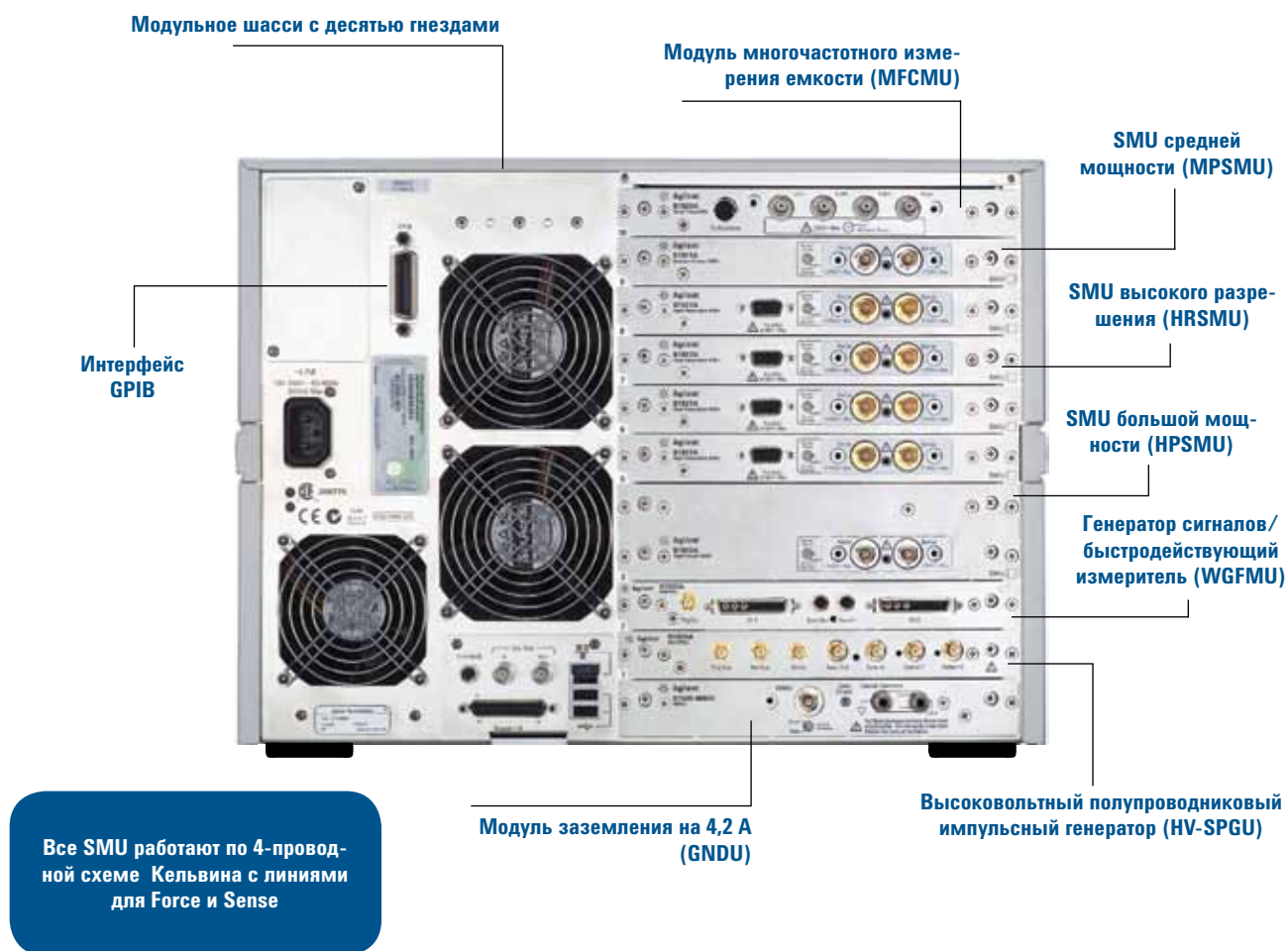
## Desktop EasyEXPERT повышает производительность

Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT создает единую измерительную среду для B1500A, 4155B/C (параметрические анализаторы полупроводниковых приборов) и 4156B/C (прецизионный параметрический анализатор полупроводниковых приборов). В онлайн-режиме оно может управлять этими приборами и координировать автоматическое выполнение теста в сочетании с полуавтоматической зондовой станцией. В автономном режиме его можно использовать для разработки новых тестов и для анализа измеренных данных. Это максимально повышает эффективность и позволяет использовать измерительные приборы по основному назначению – для выполнения измерений.

## Модульная конструкция минимизирует затраты и защищает ваши инвестиции

Десять гнезд для модулей и широкий выбор модулей источника сигнала/измерителя (SMU) и других уникальных модулей позволяет получить именно ту конфигурацию B1500A, которая вам нужна. Кроме того, у вас остается достаточно места для расширения, если ваши потребности в измерениях в будущем будут изменяться. И по мере того, как Agilent будет выпускать новые модули, вы сможете легко расширять измерительные возможности B1500A. Способность удовлетворить как текущие, так и будущие потребности гарантирует защиту инвестиций в систему параметрического тестирования.

## ...Снижающая затраты и трудоемкость



### Встроенный модуль измерения емкости упрощает измерение ВФХ

Модуль многочастотного измерения емкости (MFCMU) анализатора B1500A поддерживает измерение зависимости емкости от напряжения (CV), емкости от времени (C-t) и емкости от частоты (C-f). При свипировании с разрешением до 1001 точки, эти функциональные возможности модуля позволяют подробно анализировать новые устройства, такие как солнечные элементы. Опциональный модуль объединения SMU CMU (SCUU) поддерживает переключение измерений вольт-фарадной (ВФХ) и вольт-амперной характеристик (ВАХ), позволяя обойтись без дорогостоящего матричного коммутатора при работе с зондовыми станциями. В результате вы экономите деньги, место на рабочем столе и упрощаете измерительную систему.

### Модуль HV-SPGU обеспечивает отличные импульсные характеристики

Модуль высоковольтного импульсного полупроводникового генератора (HV-SPGU) предназначен для решения проблем, свойственных тестированию энергонезависимой памяти. Обладая диапазоном выходного сигнала  $\pm 40$  В, функцией генератора линейных сигналов произвольной формы (ALWG), возможностью перехода в третье состояние и независимой поддержкой всех этих возможностей в обоих каналах, двухканальный модуль HV-SPGU имеет непревзойденные характеристики, способные сократить циклы записи/стирания в пятнадцать и более раз по сравнению с предыдущими решениями.

### Решение проблемы скоростных измерений ВАХ

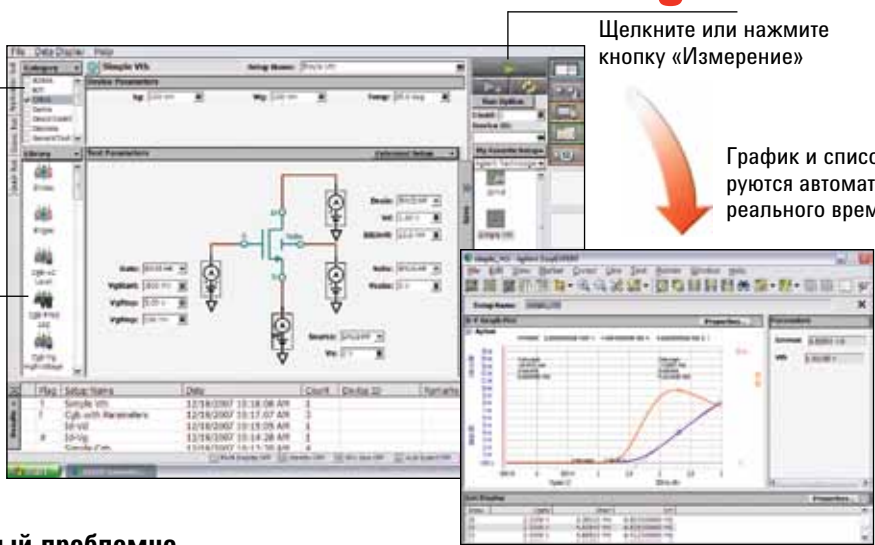
Модуль генерации сигналов/скоростных измерений (WGFMU) представляет собой двухканальный модуль, объединяющий присущую ALWG возможность генерации импульсных сигналов со сверхскоростным измерением ВАХ (программирование с разрешением 10 нс) с высокоскоростным измерением ВАХ (200 Мвыб/с). Охватываемые этим модулем приложения включают импульсные измерения ВАХ, расширенные измерения NBTI/PBTI, измерение шума RTS, измерение емкости MEMS, измерение характеристик новых типов энергонезависимой памяти, а также измерение переходных процессов и другие измерения во временной области. Опция импульсных измерений ВАХ B1542A обладает разрешением 10 нс при выполнении скоростных импульсных измерений характеристик транзисторов, изготовленных по технологии SOI или имеющих диэлектрик затвора с большой диэлектрической постоянной.

# Быстрый запуск с поддержкой многопользовательской среды

EasyEXPERT выполняет параметрическое тестирование в три приема.

**1**  
Выберите одну или несколько технологических категорий

**2**  
Выберите из библиотеки нужный тест



**3**  
Щелкните или нажмите кнопку «Измерение»

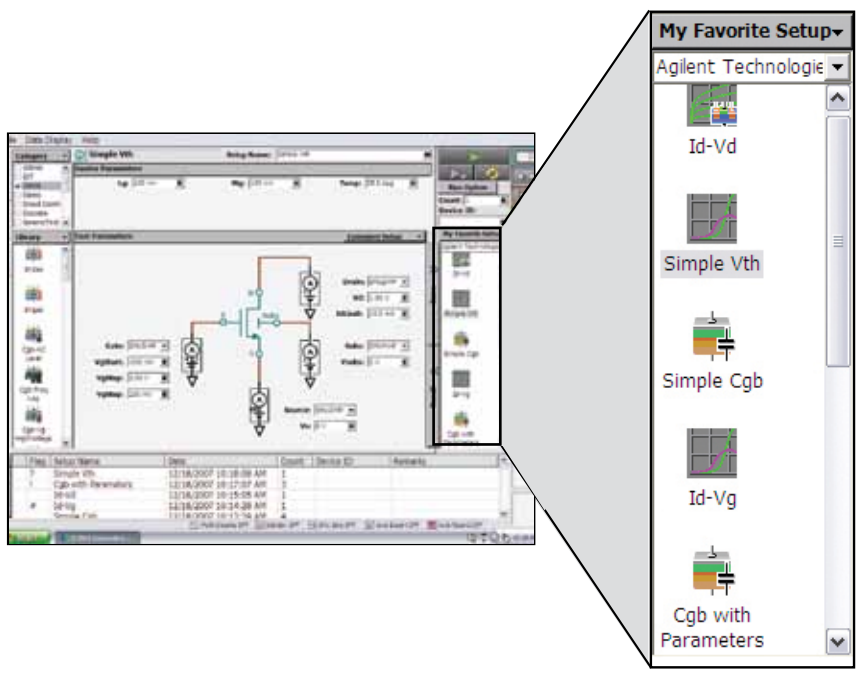
График и список данных генерируются автоматически в режиме реального времени.

## Революционный проблемно-ориентированный подход к параметрическому тестированию

Концепция ПО EasyEXPERT значительно отличается от прежнего подхода и не имеет аналогов среди сторонних производителей параметрических приборов. Она позволяет сфокусироваться на выполнении эффективных параметрических измерений, не

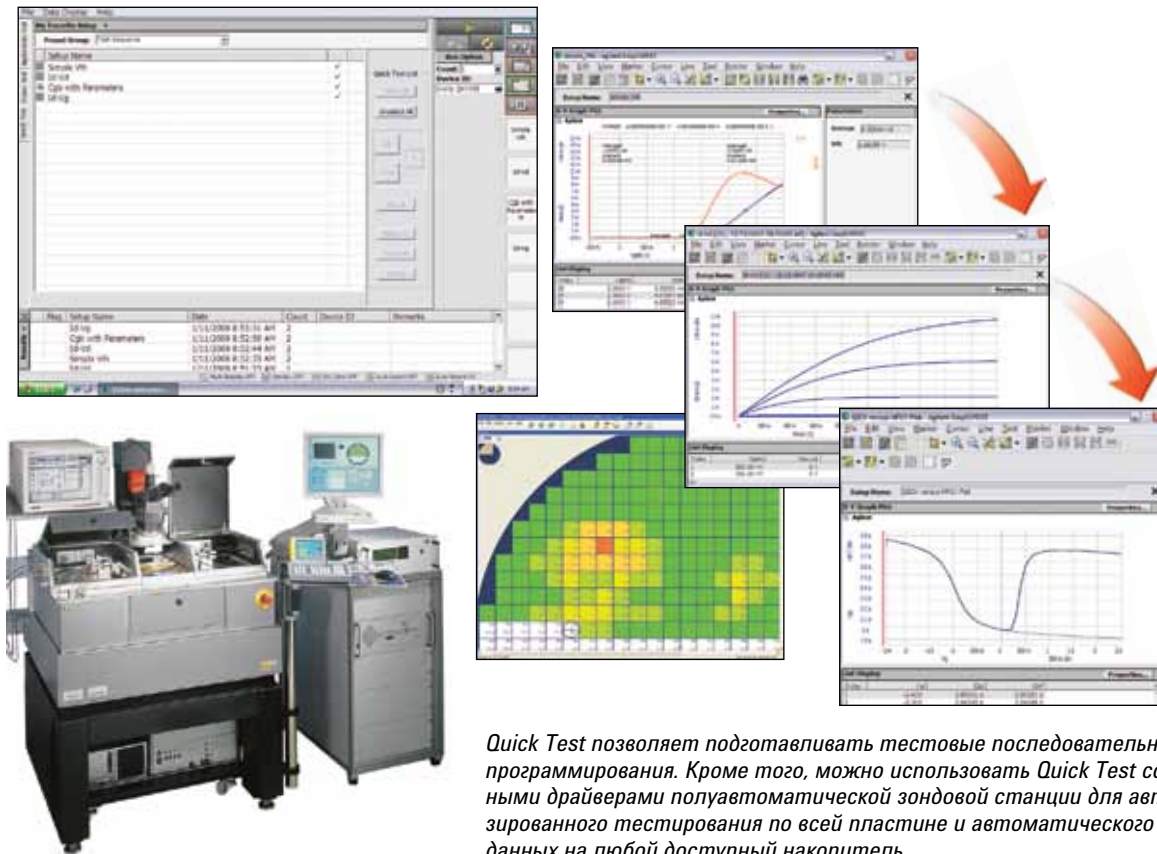
становясь экспертом в области контрольно-измерительных приборов. В комплект поставки EasyEXPERT входит более 300 прикладных тестов, удобно систематизированных по типам устройства, приложениям и технологиям. Кроме того, вы

можете легко изменять и настраивать поставляемые тесты в соответствии со своими потребностями. Вместо того чтобы проводить долгие часы или дни, изучая настройки прибора, вы можете сразу начать продуктивные параметрические измерения.



**Измеряйте так, как вам нравится**  
ПО EasyEXPERT поддерживает функцию «Избранные настройки», которая позволяет создавать, сохранять и вызывать собственный набор уникально настроенных прикладных тестов. Эти тесты сохраняются на жестком диске и доступны в любой момент, когда бы они ни понадобились. Вам не придется возиться с дискетами или другими носителями. Кроме того, ПО EasyEXPERT позволяет каждому пользователю иметь собственную защищенную папку для хранения данных на жестком диске. Это позволяет измерять характеристики полупроводниковых приборов и создавать собственные прикладные тесты отдельно от других пользователей.

## Простое создание тестовых последовательностей и автоматизированное тестирование



*Quick Test позволяет подготавливать тестовые последовательности без программирования. Кроме того, можно использовать Quick Test со встроенными драйверами полуавтоматической зондовой станции для автоматизированного тестирования по всей пластине и автоматического экспорта данных на любой доступный накопитель.*

### **Quick Test позволяет быстро и просто выполнять тестовые последовательности**

ПО EasyEXPERT имеет основанный на графическом интерфейсе пользователя режим Quick Test, который позволяет создавать тестовые последовательности без программирования. Вам нужно просто выбрать существующие настройки из «Избранных настроек». Затем несколькими щелчками мыши вы можете выбрать, скопировать, пересортировать, вырезать и вставить любые прикладные тесты или тесты «Классического режима» в пределах текущей «Избранной настройки». После выбора и реорганизации тестов просто щелкните кнопку измерения, и начнется выполнение автоматической тестовой последовательности.

### **Полная автоматизация тестирования на полупроводниковой пластине**

EasyEXPERT поддерживает все популярные полуавтоматические зондовые станции. Это упрощает определение контрольных точек на пластине, в кристалле и в пределах кристалла для корректной работы зондовой станции с данной пластиной. Для выполнения нескольких тестов на разных устройствах в пределах одной пластины можно объединить управление зондовой станции с режимом «Quick Test» или тестовой последовательностью. Если вы используете плату пробника и матричный коммутатор, вы можете вызывать последовательность коммутации автоматически.

### **Автоматический экспорт данных**

ПО EasyEXPERT может автоматически в режиме реального времени экспортировать результаты измерений в различных форматах, таких как CSV, XML и т.п. Данные можно сохранять на любом подключенном к B1500A накопителе или, в Desktop EasyEXPERT, на любом диске, подключенном к ПК. При желании можно экспортировать данные на сетевой диск и просматривать результаты тестирования на настольном ПК в ходе выполнения измерений.

## Мощные измерительные функции существенно упрощают работу

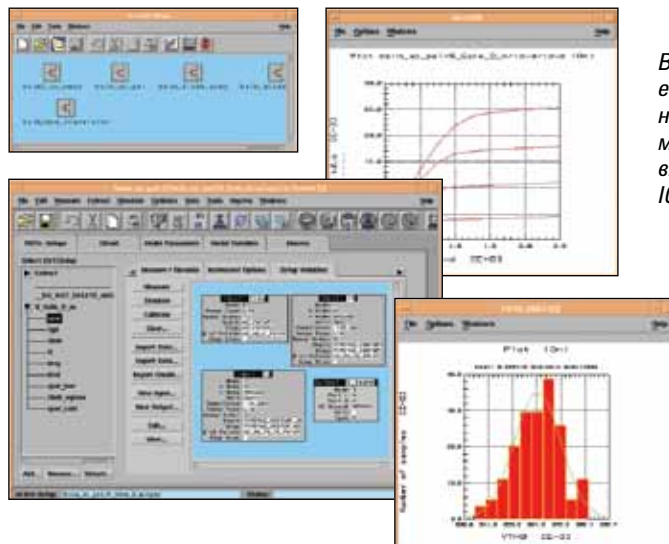
Возможности B1500A	Преимущества
Многоканальное свипирование	Позволяет выполнять синхронизированное свипирование SMU с любыми комбинациями тока и напряжения. Позволяет также выполнять одновременные параллельные измерения на SMU.
Выборка по времени	Позволяет измерять зависящие от времени явления (с отсчетом времени по линейной или логарифмической шкале) с минимальным интервалом выборки 100 мкс, выполнять интеллектуальное завершение тестирования при возникновении определенных условий останова. Можно сохранять до 100 001 выборки, а также делать выборки до и после подачи воздействующего сигнала. Все эти функции обеспечивают непревзойденные возможности для определения характеристик полупроводникового прибора.
Свипирование по списку	Позволяет создавать произвольные векторы свипирования путем ввода в формате электронных таблиц или путем использования встроенных возможностей программирования EasyEXPERT.
Квазистатическая ВФХ (QSCV)	Дает информацию о поведении МОП устройств в важном инверсном режиме и позволяет рассчитать основные параметры, такие как плотность поверхностных состояний (Nss).
Многочастотное измерение емкости	Позволяет измерять емкость в зависимости от напряжения, времени и частоты (CV, C-t и C-f) до максимальной используемой частоты для пробников и матричных коммутаторов.
Непосредственное управление	Предоставляет доступ ко всем измерительным функциям B1500A посредством команд GPIB через настраиваемый пользователем графический интерфейс передней панели.
Графический интерфейс пользователя HV-SPGU	Упрощает создание сложных сигналов с помощью функции ALWG и предоставляет средства простого составления последовательностей из этих сигналов, состоящих из сотен тысяч циклов без какого-либо программирования.
Быстрое измерение ВАХ во временной области (WGFMU)	Позволяет выполнять сверхскоростные измерения ВАХ, сочетая функцию ALWG (программирование с разрешением 10 нс) с возможностью высокоскоростной синхронной дискретизации (200 Мвыб/с). Уникальные функции высокоскоростного источника/измерителя этого модуля обеспечивают выполнение малошумящих и высокоскоростных измерений температурной нестабильности при отрицательном смещении (NBTI), импульсной ВАХ и случайного телеграфного сигнала (RTS) без влияния нестабильности при изменении нагрузки.



Для создания прикладных тестов EasyEXPERT предоставляет удобную графическую среду программирования, которая не требует знания сложных языков программирования, таких как C или Basic.

### Извлечение параметров для моделирования

B1500A поддерживается всеми популярными средствами моделирования, включая САПР Agilent IC-CAP, решение для проектирования BSIMProPlus компании ProPlus и Silvaco UTMOST. Эти средства позволяют использовать высокую точность и превосходное разрешение B1500A для извлечения чрезвычайно точных параметров моделирования без программирования и длительной настройки прибора.

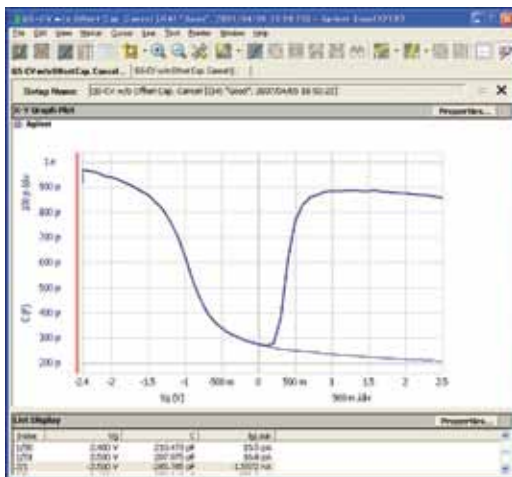


B1500A поддерживается всеми популярными программами моделирования, включая САПР Agilent IC-CAP.

## Решение сложнейших проблем параметрического тестирования

### Измерение квазистатической и многочастотной ВФХ одним прибором

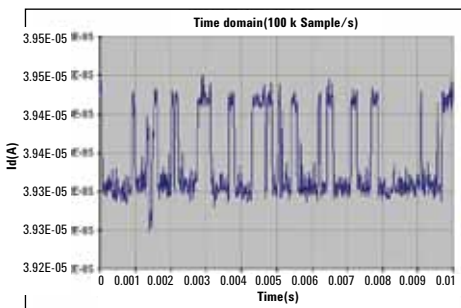
V1500A позволяет выполнять измерения квазистатической ВФХ (с помощью SMU) и многочастотной ВФХ (с помощью MFCMU) одним прибором. Встроенные процедуры компенсации упрощают подавление паразитных эффектов и сопоставление этих двух измерений. Объединение квазистатической и многочастотной ВФХ в одном приборе позволило получить компактное, удобное и полнофункциональное решение для измерения емкости.



Выполненные на V1500A измерения квазистатической и многочастотной ВФХ позволяют получить превосходную корреляцию этих характеристик.

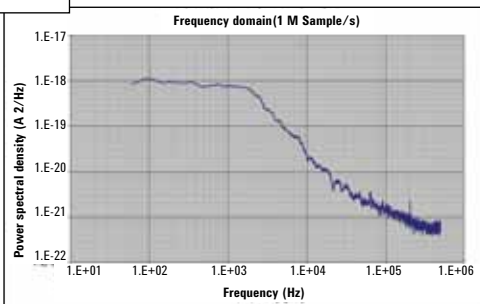
### Точные и сверхскоростные измерения ВАХ

Модуль WGFMU анализатора V1500A сочетает сверхскоростные измерения (период выборки 5 нс) с возможностью измерения тока до 1 нА. Модуль имеет встроенный малошумящий источник напряжения (0,1 В<sub>ср. кв.\*</sub>) и функцию высокоскоростного измерения, что позволяет решать многие неразрешимые ранее задачи, такие как сверхбыстрое измерение шума, вызванного температурной нестабильностью при отрицательном смещении (NBTI) и случайным телеграфным сигналом (RTS). Но главное заключается в том, что в V1500A можно устанавливать до пяти модулей WGFMU, создавая 10 независимых каналов для параллельных измерений.



Модуль WGFMU анализатора V1500A позволяет измерять шум случайного телеграфного сигнала (RTS).

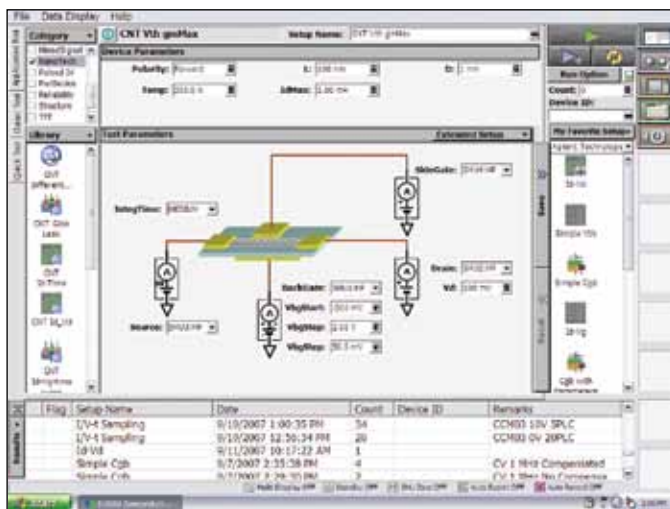
Преобразование  
в частотную  
область



\* Дополнительные характеристики

### Простое измерительное решение для нанотехнологий

В комплект поставки V1500A входят прикладные тесты, специально предназначенные для измерения электрических характеристик наноустройств. Эта библиотека прикладных тестов позволяет исследователям наноустройств, не знакомым со всеми тонкостями измерения электрических характеристик, выполнять быстрые и точные измерения характеристик таких структур, как полевые транзисторы на основе углеродных нанотрубок (CNT), не тратя много времени на обучение работе с приборами.



С помощью V1500A даже мало знакомые с параметрическим тестированием пользователи могут легко измерять параметры таких экзотических структур, как полевые транзисторы на основе углеродных нанотрубок.

## SCUU и ASU решают проблемы коммутации при использовании зондов

### Решения ВФХ-ВАХ на основе зондов на все случаи жизни

B1500A поддерживает два решения коммутации ВФХ-ВАХ на основе зондов. В зависимости от выбранных ресурсов SMU, Agilent может поставлять решения с разрешением по напряжению 0,5 мкВ и разрешением по току 10 фА, 1 фА или 0,1 фА.

Решение 10 фА / 0,5 мкВ

1 x MFCMU  
2 x MPSMU  
1 x SCUU

Решение 1 фА / 0,5 мкВ

1 x MFCMU  
2 x HRSMU  
1 x SCUU

Решение 0,1 фА / 0,5 мкВ

1 x MFCMU  
2 x HRSMU  
2 x ASU

Измерение по 4-проводной схеме Кельвина

Многочастотное измерение емкости

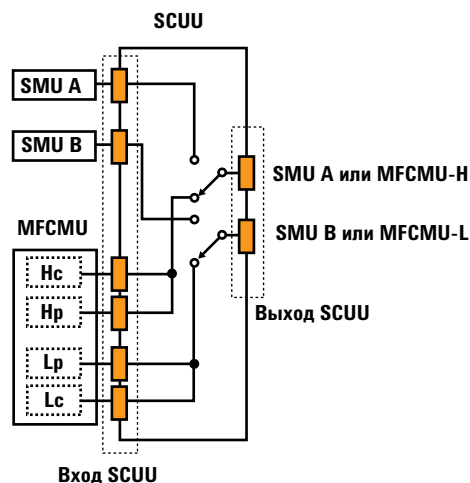
Коммутация ВФХ-ВАХ

Встроенная компенсация емкости

Можно объединить модули MFCMU и MPSMU или HRSMU с SCUU или ASU, чтобы создать решения для коммутации ВФХ-ВАХ на основе зондов на все случаи жизни. Во всех решениях применяется 4-проводная схема измерения Кельвина, поддерживается коммутация ВФХ-ВАХ и имеется встроенная компенсация паразитной емкости.

### SCUU делает точные измерения ВФХ-ВАХ быстрыми и простыми

Модуль объединения SMU CMU (SCUU) работает с модулями MFCMU и MPSMU или HRSMU. SCUU позволяет переключаться между измерениями ВФХ и ВАХ без увеличения погрешности измерений. Кроме решения задач коммутации, точности, сохранения измерений, комбинация B1500A и SCUU решает вопросы компенсации потерь во время измерений ВФХ. Все это делается автоматически, не требуя глубокого понимания теории, лежащей в основе измерений ВФХ.



ASU работает с HRSMU и MFCMU для выполнения гибких и точных измерений ВАХ и ВФХ.

### ASU позволяет измерять ток с точностью 0,1 фА с помощью коммутации ВФХ-ВАХ

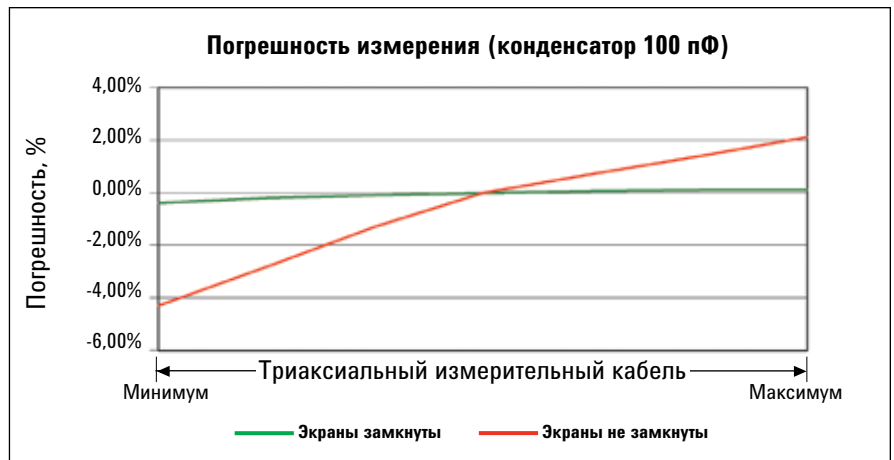
Для модулей HRSMU можно устанавливать внешний опциональный модуль усилителя (ASU), который повышает разрешение при измерении малых токов до 100 аттоампер (0,1 фА). Кроме того, ASU имеет два входа BNC, которые могут работать с модулем MFCMU и другими приборами. Это упрощает переключение между измерением сверхмалых токов (ВАХ) и измерением емкости (ВФХ) без замены кабелей. При соединении опциональным соединительным кабелем, ASU автоматически замыкает экраны во время измерения ВФХ, повышая точность измерения.



## Бескомпромиссные решения для коммутации ВФХ-ВАХ

### Сохранение целостности измерений во всех условиях

Точный измеритель емкости бесполезен без точных методов переключения между измерениями ВФХ и ВАХ. Agilent предлагает решения по коммутации ВФХ-ВАХ для измерительных сред на основе зондов или проб-карты зондовой станции, которые не ухудшают точности измерения емкости. Сочетание SCUU и GSWU для систем на основе зондов позволяет выполнять измерение емкости между двумя экранированными выводами с точностью, достижимой для зондовых станций. Максимальная точность для всех решений обеспечивается за счет автоматической компенсации длины кабеля, а также калибровки фазы и калибровки с использованием калибровочных мер «КЗ», «ХХ» и «согласованная нагрузка».



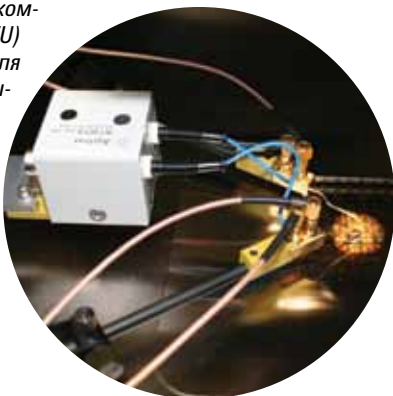
Все решения для коммутации ВФХ-ВАХ поддерживают автоматическое переключение экранов кабелей во время измерения ВФХ. Переключение экранов компенсирует паразитную последовательную индуктивность и повышает точность результатов.

ПО EasyEXPERT для B1500A поддерживает компенсацию потерь в матричных коммутаторах B2200A и B2201A

Интерфейсы B2200A и B2201A имеют два входа, оптимизированных для измерения ВФХ

Интерфейс B2200A предназначен для измерения с использованием проб-карт

Опциональный модуль коммутации экранов (GSWU) используется с SCUU для автоматического замыкания экранов во время измерений ВФХ.



Agilent предлагает готовые решения для коммутации ВФХ-ВАХ на основе проб-карты.

## EasyEXPERT и Desktop EasyEXPERT в лаборатории...



Управление  
4155B/C и 4156B/C



Измерение ВФХ-ВАХ,  
быстрое измерение ВАХ  
и импульсное измерение ВАХ



Управление матричным  
коммутатором

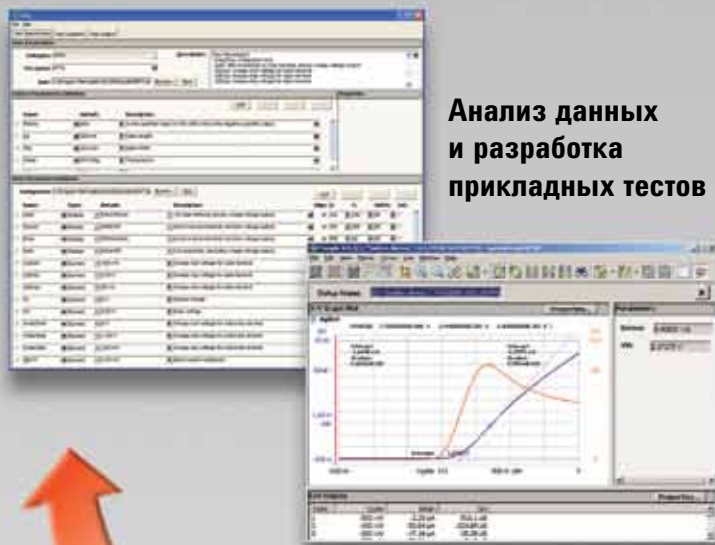


Управление зондовыми  
станциями

**ОНЛАЙН В ЛАБОРАТОРИИ** Работющее на B1500A ПО EasyEXPERT или работающее на внешнем компьютере ПО Desktop EasyEXPERT в сочетании с полуавтоматической зондовой станцией позволяют управлять всеми аспектами параметрического тестирования – от базовых ручных измерений до автоматических тестов по всей пластине. Вы можете легко начать работать с B1500A и постепенно строить стоечное интегрированное решение, включающее матричные коммутаторы и другие приборы.

## ... Desktop EasyXPRT в офисе

Анализ данных  
и разработка  
прикладных тестов



Импульсные  
измерения ВАР



Автоматический  
экспорт данных



Это решение снимает ограничения, присущие традиционному измерению характеристик и максимально повышает эффективность тестирования.

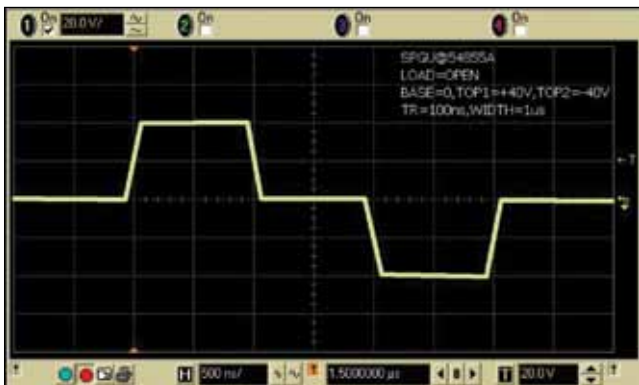
**АВТОНОМНЫЙ РЕЖИМ В ОФИСЕ** Работая на автономном компьютере ПО Desktop EasyXPRT предлагает все преимущества EasyXPRT, работающего на B1500A. В автономном режиме можно выполнять такие операции, как анализ данных и создание новых прикладных тестов.

# HV-SPGU позволяет создать готовое решение для тестирования энергонезависимой памяти

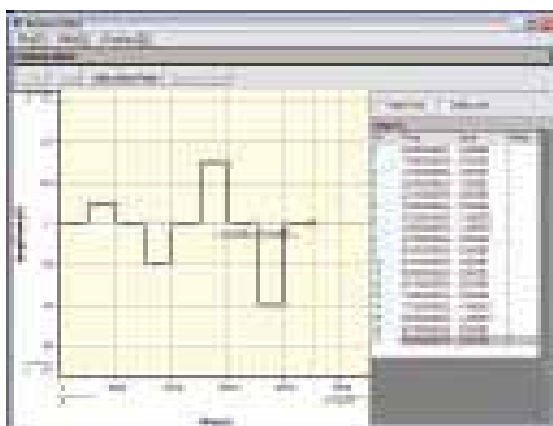
## Быстрая и гибкая оценка ячеек энергонезависимой памяти

Модуль высоковольтного полупроводникового импульсного генератора B1500A (HV-SPGU) обладает лучшими в своем классе возможностями генерации импульсов, соответствующими требованиям к тестированию энергонезависимой памяти, изготовленной даже по самым сложным полупроводниковым технологиям. Показанные ниже мощные функции позволяют решить практически любую задачу тестирования ячеек памяти.

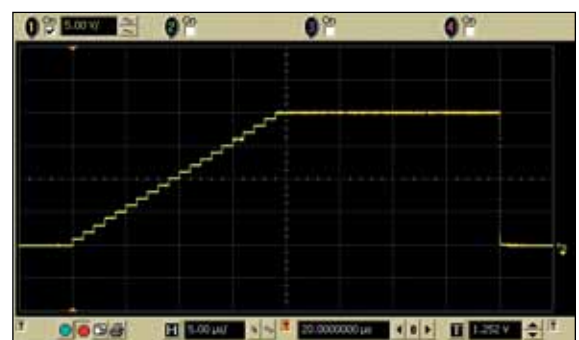
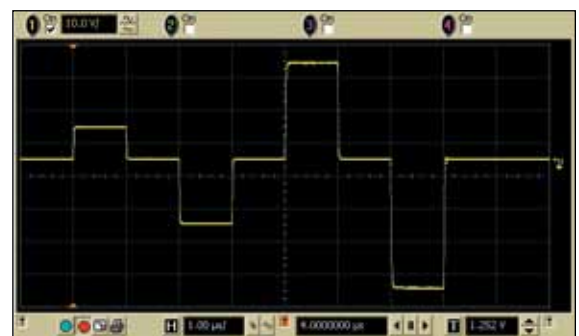
Возможности	Преимущества
Выход напряжения от -40 до +40 В (80 В <sub>пик-пик</sub> ) с двухуровневыми или трехуровневыми импульсами	Отвечает требованиям тестирования современной флэш-памяти NAND
Прецизионная подача напряжения с разрешением 0,4 мВ	Позволяет создавать сигналы с точными уровнями для измерения параметров многоуровневых структур ячеек (MLC) и других расширенных флэш-устройств.
Два независимых канала на модуль; возможность установки в B1500A до пяти модулей	Позволяет иметь до десяти независимых, синхронных импульсных каналов для тестирования ячеек энергонезависимой памяти.
Генератор линейных сигналов произвольной формы (ALWG)	Поддерживает создание специальных сигналов с четырьмя и более уровнями для измерения параметров структур MLC и флэш-устройств следующего поколения, использующих схемы захвата заряда. Также может создавать небольшие ступенчатые импульсы для предотвращения повреждения устройства и для устранения повреждений, вызванных перегрузкой во время стирания ячеек флэш-памяти.



Модули HV-SPGU анализатора B1500A могут выводить трехуровневые сигналы с напряжением  $\pm 40$  В (80 В<sub>пик-пик</sub>), которые позволяют измерять параметры ячеек флэш-памяти NAND, изготовленной по передовым технологиям.



Функция генератора линейных сигналов произвольной формы с управлением через графический интерфейс позволяет легко создавать сложные сигналы.

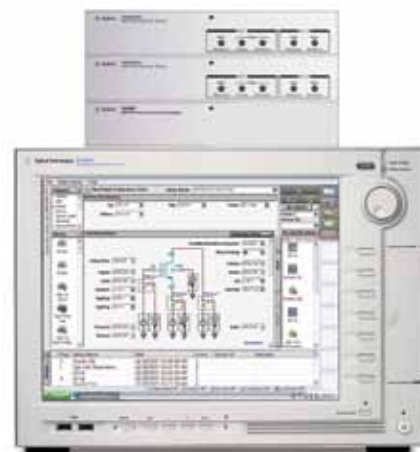


## Сверхбыстрое тестирование ресурсов записи/стирания

### Новые возможности значительно сокращают время испытаний

HV-SPGU имеет несколько новых возможностей, которые сокращают время выполнения серии циклов записи/стирания в пятнадцать и более раз по сравнению с предыдущими решениями. Эти усовершенствования включают встроенные выходы с тремя состояниями, более короткие импульсы и возможность генерации трехуровневых импульсов. Кроме того, можно использовать B1500A с опциональными модулями

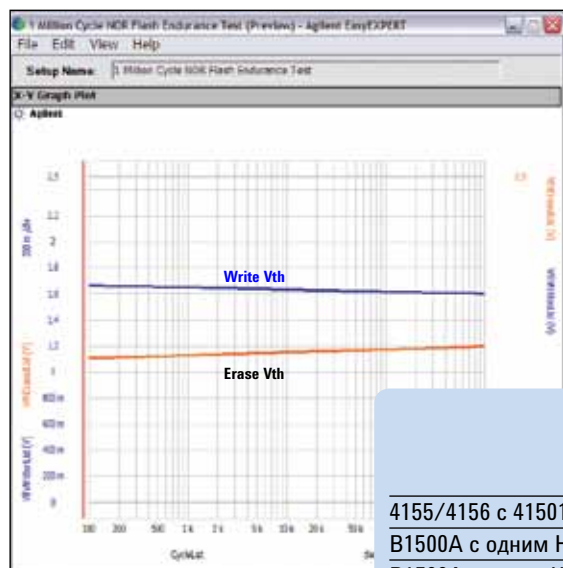
16440A и 16445A для переключения между SMU и HV-SPGU в четырех каналах, исключая потребность во внешнем матричном коммутаторе. Дополнительные коммутируемые каналы можно добавить, используя ASU в сочетании с HRSMU. В результате получается быстрое, компактное и недорогое лабораторное решение для тестирования ресурсов записи/стирания ячеек энергонезависимой памяти.



Селектор SMU/PGU 16445A и селектор SMU/импульсный генератор 16440A может использоваться с B1500A для переключения между HV-SPGU и SMU.



Можно открыть несколько окон и контролировать тест ресурсов записи/стирания в реальном времени.



Состоящий из одного миллиона циклов тест ресурсов записи/стирания можно выполнить на B1500A более чем в 15 раз быстрее, что означает сокращение времени тестирования с нескольких дней до нескольких часов.

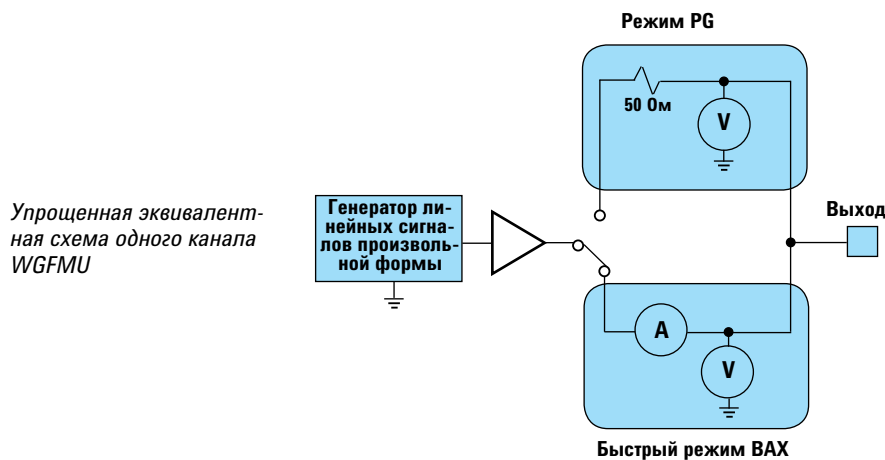


	Время тестирования флэш-памяти NAND	Время тестирования флэш-памяти NOR
4155/4156 с 41501B	5 дней	4 дня
B1500A с одним HV-SPGU	1,7 часа	24 часа
B1500A с двумя HV-SPGU	не применимо	6 часов

# WGFMU предлагает универсальное высокоскоростное решение для измерения ВАХ

## Мощная комбинация генерации сигналов постоянного/переменного тока и быстрых синхронных измерений

WGFMU представляет собой инновационный параметрический модуль, объединяющий возможности ALWG с высокоскоростными измерениями ВАХ. Функция ALWG позволяет генерировать не только постоянные напряжения, но и разные типы переменных сигналов (таких как импульсы, ступенчатые сигналы и импульсные ступенчатые сигналы) с разрешением 10 нс. Кроме того, WGFMU позволяет выполнять скоростные измерения переменных сигналов синхронно с подаваемыми сигналами. Объединение этих возможностей в одном двухканальном модуле позволяет измерять параметры сложных быстропротекающих процессов без переключения между разными схемами для подачи постоянного/переменного напряжения и для измерения тока и напряжения. Это превращает WGFMU в мощное решение для широкого диапазона измерений переходных процессов и явлений, происходящих во временной области.



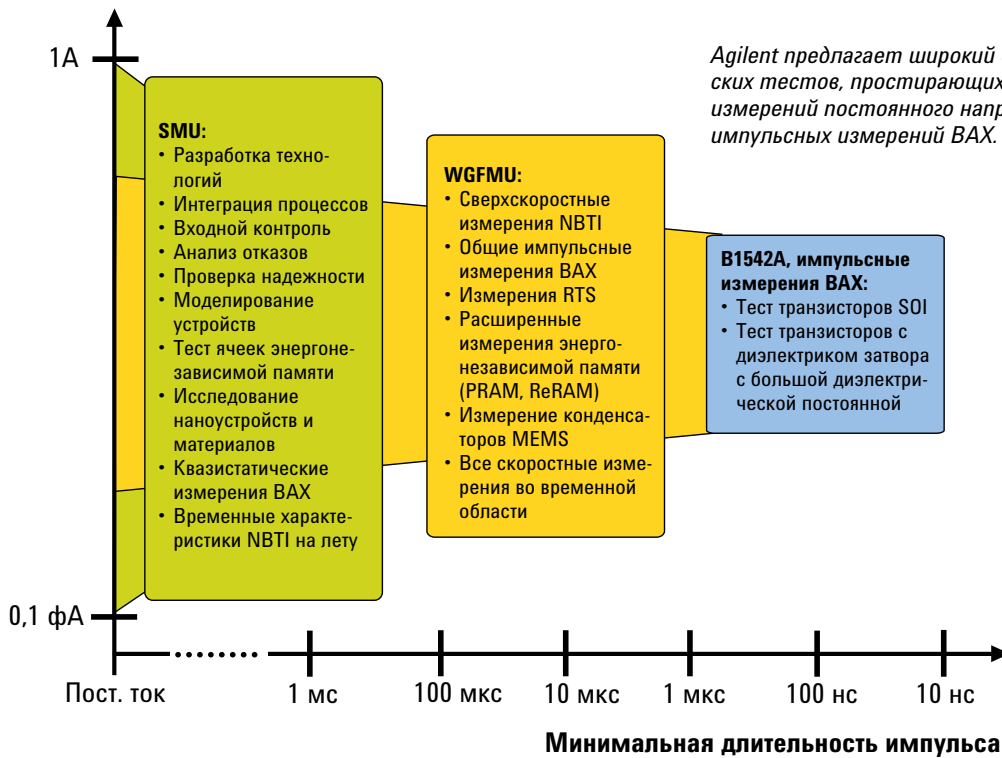
Возможности WGFMU	Преимущества
Быстрая и гибкая генерация сигналов постоянного/переменного тока (ALWG) в сочетании с точными, высокоскоростными, синхронными измерениями ВАХ в одном модуле	Решает многие сложные проблемы тестирования, позволяя обойтись без дополнительного оборудования и сложных внешних соединений.
Высокая точность измерения тока (от единиц наноампер) и разрешение по диапазону 0,2 % без усреднения	Значительно лучшее разрешение, чем у классических генераторов импульсов и осциллографов.
До пяти двухканальных модулей, поддерживаемых в В1500А (до десяти независимых испытательных каналов)	Один модуль отвечает большинству требований тестирования одного устройства. Несколько устройств можно тестировать параллельно, сокращая затраты на тестирование.
Гибкая архитектура поддерживает широкий диапазон приложений	Можно выполнять импульсные измерения ВАХ, быстрые измерения NBTi, измерение шума RTS и многие другие тесты с помощью одного и того же модуля.

Выносные модули измерения и коммутации (RSU), работающие в каждом канале WGFMU, монтируются непосредственно на зондовой станции, уменьшая число кабелей, снижая паразитные эффекты и повышая точность измерений.



# Полный охват измерений от постоянного тока до сверхскоростных импульсных измерений ВАХ

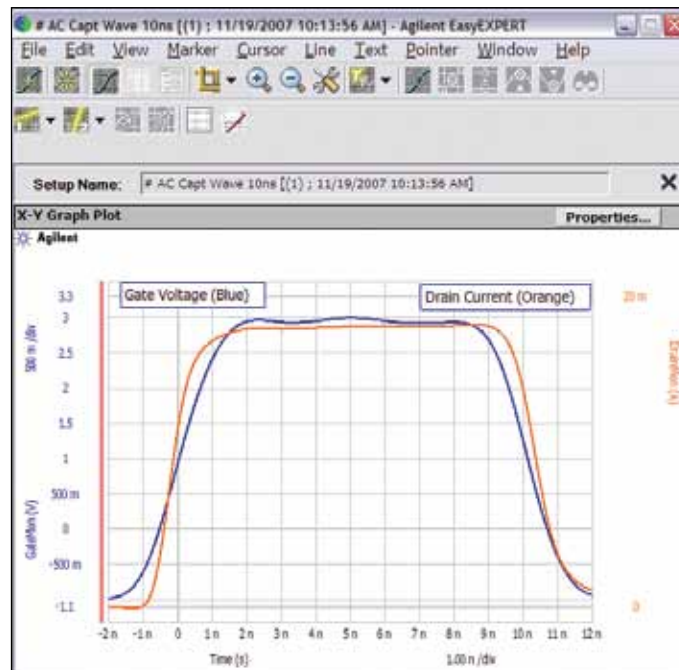
## Измерительный диапазон



## Широкий диапазон импульсных измерений ВАХ

Анализатор B1500A предлагает два решения для импульсных измерений ВАХ – WGFMU и опцию B1542A.

WGFMU перекрывает широкий диапазон импульсных измерений ВАХ, используя мощный ALWG и функцию скоростных измерений ВАХ. Решение B1542A позволяет выполнять скоростные импульсные измерения ВАХ с минимальной длительностью импульсов 10 нс (с длительностью фронта и спада 2 нс). Это важно для измерения характеристик транзисторов SOI и КМОП транзисторов с диэлектриком затвора с большой диэлектрической постоянной. Решение B1542A состоит из библиотеки импульсных измерений ВАХ, цифрового запоминающего осциллографа Agilent и импульсного генератора, а также из кабелей и модулей с НЧ/ВЧ разъемами. Имеется также опциональный модуль коммутации, позволяющий переключаться между измерениями постоянного напряжения и импульсными измерениями без изменения кабельных соединений. Оба решения, WGFMU и B1542A, полностью интегрированы и готовы к применению.

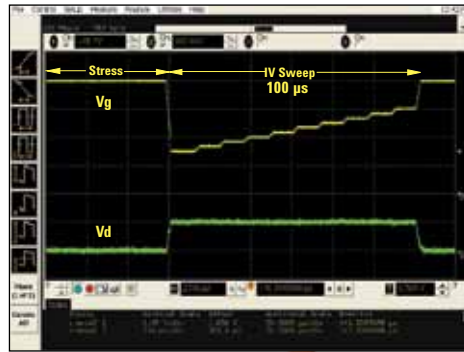


Решение Agilent B1542A для импульсных измерений позволяет измерять импульсы напряжения на затворе и тока стока длительностью от 10 нс.

# Удовлетворение требований расширенного тестирования NBTI

## Сверхскоростное решение NBTI с точностью 1 мкс

Тест температурной нестабильности при отрицательном смещении (NBTI) очень сложен, поскольку после снятия воздействующего сигнала транзисторы могут восстанавливаться в течение нескольких микросекунд. WGFMU позволяет выполнять сверхскоростные измерения NBTI, начиная с 1 мкс после снятия воздействия. Кроме того, он может выполнять быстрые измерения со свипированием, создавая кривую ВАХ с десятью точками на 100 мкс. Интегрированная универсальная архитектура обеспечивает гладкие переходы между воздействием и измерением без каких-либо глитчей. Это защищает тестируемое устройство от повреждения и гарантирует точность полученных результатов.



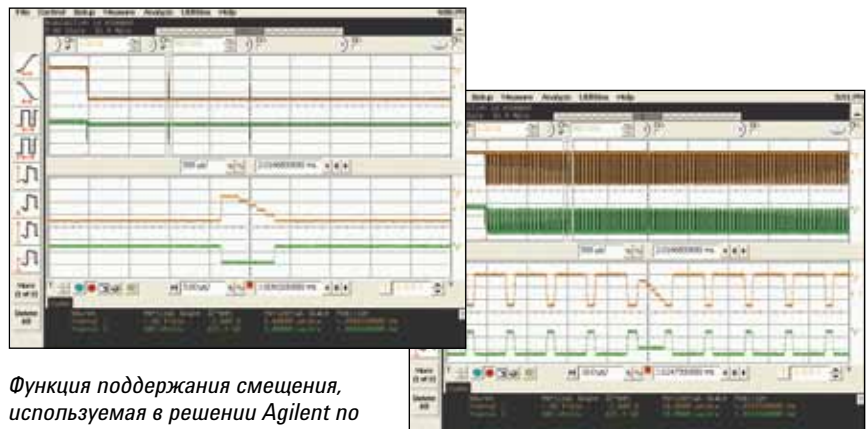
Измерение Id



Модуль WGFMU может выполнять свипирование ВАХ по 10 точкам за 100 мкс, захватывая характеристику деградации  $V_{th}$  до восстановления транзистора после приложения воздействия.

## Измерение NBTI с помощью SMU за 100 мкс

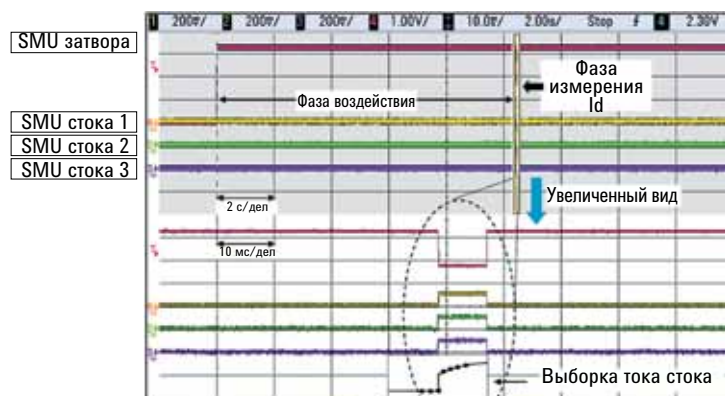
Анализатор B1500A может измерять временные характеристики NBTI на ленту со скоростью 100 мкс на точку с помощью одних только SMU. Это решение для измерения обеспечивает непревзойденную скорость и точность измерений и поддерживает смещение между воздействием и измерением для предотвращения релаксации устройства. Такие возможности позволяют точно измерять NBTI для устройств, не требующих выполнения сверхскоростных измерений, обеспечиваемых модулем WGFMU.



Функция поддержания смещения, используемая в решении Agilent по измерению NBTI на ленту, предотвращает релаксацию устройства и гарантирует высокую точность измерений.

## Измерение характеристик NBTI с помощью SMU за 100 мкс

Анализатор B1500A может измерять временные характеристики NBTI на ленту со скоростью 100 мкс на точку с помощью одних только SMU. Это решение для измерения NBTI, входящее в состав стандартных прикладных тестов EasyEXPERT, обладает непревзойденной скоростью и точностью измерений. Оно позволяет получить точные данные NBTI на устройствах, не обладающих возможностью сверхскоростных измерений, присущей модулю WGFMU.



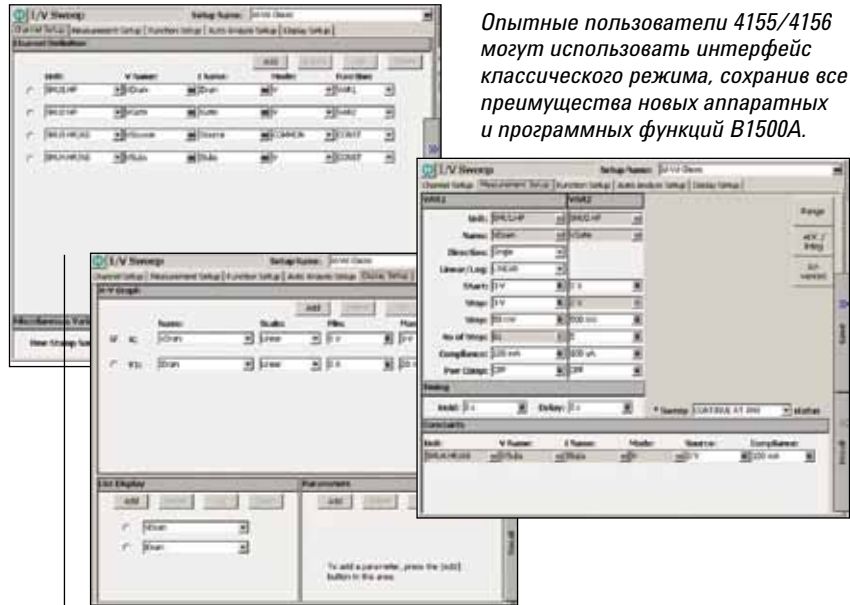
Функция поддержания смещения между воздействием и измерением, используемая в решении Agilent по измерению NBTI на ленту, предотвращает нелинейный режим тестируемого устройства и гарантирует высокую точность измерений.



## Удобный способ миграции для пользователей 4155 и 4156

### Режим классического тестирования предлагает знакомый, но улучшенный интерфейс пользователя

Для пользователей, предпочитающих интерфейс 4155/4156, B1500A предлагает режим классического тестирования. В этом режиме не только сохраняется внешний вид, восприятие и терминология интерфейса 4155/4156, но и улучшается взаимодействие с пользователем за счет преимуществ графического интерфейса Microsoft Windows. Если вы привыкли работать с 4155 или 4156, вы сможете воспользоваться всеми преимуществами аппаратного и программного обеспечения B1500A, не меняя своих предпочтений.



Опытные пользователи 4155/4156 могут использовать интерфейс классического режима, сохранив все преимущества новых аппаратных и программных функций B1500A.

### Конвертор настроек 4155/4156 упрощает переход на B1500A

Agilent предоставляет бесплатный конвертор настроек, который работает на любом компьютере с операционной системой Windows. Он обеспечивает простой перенос существующих файлов настройки 4155/4156 в B1500A. Конвертор берет файлы настройки 4155 и 4156 (MES и DAT) и преобразует их в эквивалентные файлы настройки режима классического тестирования EasyEXPERT 4155/4156. Устранив потребность повторного создания настроек, вы можете ускорить переход на B1500A.



Конвертор настроек 4155/4156 упрощает использование имеющихся файлов настройки 4155 и 4156 на B1500A.

### Удобное управление прежними анализаторами с ПК

Программное обеспечение Desktop EasyEXPERT может управлять анализаторами 4155B/C и 4156B/C. Стандартная версия Desktop EasyEXPERT позволяет выполнять свипирование BAX с помощью 4155B/C или 4156B/C. Кроме того, вы можете обновить его до версии Desktop EasyEXPERT Plus, которая имеет дополнительные функции, такие как выборка по времени, управление VSU/VMU и управление 41501 PGU. И независимо от используемой версии, вы сможете воспользоваться всеми мощными преимуществами ПО Desktop EasyEXPERT.



ПО Desktop EasyEXPERT предоставляет удобные средства управления 4155B/C и 4156B/C с компьютера.

## Технические характеристики шасси и информация о модулях

### Технические характеристики шасси

Количество гнезд	10
Максимальный ток модуля заземления	4,2 А
Количество портов USB 2.0	2 на передней панели и 2 на задней панели
Интерфейс управления прибором	GPIO
Сетевой интерфейс	100 BASE-TX / 10 BASE-T
Внешние входы/выходы запуска	1 вход запуска BNC; 1 выход запуска BNC; 8 программируемых входов/выходов запуска

### Основные характеристики SMU/ASU

Модуль	HPSMU (B1510A)	MPSMU (B1511A)	HRSMU (B1517A)	ASU (E5288A)
Максимальное подаваемое напряжение	±200 В	±100 В	±100 В	±100 В
Максимальный подаваемый ток	±1 А	±100 мА	±100 мА	±100 мА
Разрешение при измерении напряжения	2 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ	0,5 мкВ
Разрешение при измерении тока	10 фА	10 фА	1 фА	0,1 фА

### Основные характеристики MFEMU (B1520A)

Диапазон частот	от 1 кГц до 5 МГц
Максимальное постоянное напряжение смещения	±100 В*
Поддерживаемые измерения	Ср-G, Ср-D, Ср-Q, Ср-Rp, Cs-Rs, Cs-D, Cs-Q, Lp-G, Lp-D, Lp-Q, Lp-Rp, Ls-Rs, Ls-D, Ls-Q, R-X, G-B, Z-θ, Y-θ

\* При использовании в сочетании с SCUU и SMU

### Основные характеристики HV-SPGU (B1525A)

Выходное напряжение (нагрузка 50 Ом)	от -20 до +20 В
Выходное напряжение (холостой ход)	от -40 до +40 В
Число каналов на модуль	2
Диапазон программирования длительности импульса	от 10 нс до (период – 10 нс)
Период импульсов	от 30 нс до 10 с
Время переключения выходного реле	<100 мкс
Максимальное число точек ALWG на канал	1024

### Основные характеристики WGFMU (B1530A)

Режимы работы	Режим скоростного измерения ВАХ или режим PG
Разрешение сигналов по времени	10 нс
Минимальная длительность импульса	100 нс (режим PG); 300 нс (режим ВАХ)
Уровень сигнала	от -5 до +5 В, от 0 до +10 В, от 0 до -10 В
Диапазоны измерения тока	1 мкА, 10 мкА, 100 мкА, 1 мА, 10 мА
Интервал дискретизации при измерении тока или напряжения	минимум 5 нс (200 Мвыб/с)
Эффективное разрешение	0,2 % от диапазона (без усреднения)
Число каналов	2 канала на модуль; до 5 модулей (10 каналов)
Максимальный шум подаваемого напряжения	0,1 мВ <sub>ср.кв.</sub>
Программное обеспечение	Простая в обращении библиотека приборов поставляется в виде DLL и предназначена для управления WGFMU из разных сред программирования

\* Дополнительные характеристики

## Возможности и опции ПО EasyEXPERT

### Сбор данных и управление

Интерфейс пользователя	Графический интерфейс Windows
Опции интерфейса пользователя	15-дюймовый сенсорный экран, программируемые клавиши, верньер с возможностью нажатия, USB клавиатура и мышь
Просмотр данных	Просмотр нескольких графиков бок о бок, в виде таблицы или в виде наложения
Сохранение данных	Данные и параметры теста сохраняются автоматически или вручную после каждого измерения
Тестовая последовательность	Тестовая последовательность без программирования в режиме быстрого теста
Управление матричным коммутатором	Встроенное управление матричным коммутатором для B2200A/B2201A и E5250A* (карты E5252A)
Управление зондовой станцией	Встроенное полуавтоматическое управление зондовой станцией поддерживает перемещения между кристаллами и в пределах кристалла
Поддерживаемые зондовые станции	Cascade Microtech, SUSS MicroTec, Vector Semiconductor
Измерение ВФХ	Встроенная компенсация паразитной емкости
Поддерживаемые прикладные тесты	Более 300 прикладных тестов, удобно организованных по технологиям
Управление прикладными тестами	Функция рабочего пространства позволяет создавать публичные/частные библиотеки с прикладными тестами
Альтернативный интерфейс пользователя	Режим классического тестирования Agilent 4155/4156

\* Встроенное управление коммутацией E5250A поддерживается только в версии EasyEXPERT Plus.

### Построение графиков и отчеты

Анализ данных	Автоматический графический анализ данных в реальном времени
Сравнение данных	Функция добавления отображает несколько измерений на одном графике
Экспорт данных	Автоматический экспорт данных на любой доступный накопитель
Печать	Распечатка на любом, поддерживаемом в Windows принтере (через LAN или USB)

### Рабочая среда и средства подключения

Операционная система	Windows 7
Приводы оптических дисков	DVD-ROM / CD-ROM / CD-RW
Сеть	Windows 7
Поддерживаемые периферийные устройства	Любое периферийное устройство для ПК с интерфейсом USB

## Сравнение основных возможностей ПО EasyEXPERT и Desktop EasyEXPERT

Прибор	EasyEXPERT Standard	EasyEXPERT Plus	Desktop EasyEXPERT Standard	Desktop EasyEXPERT Plus
B1500A	Свипирование ВАХ	Все функции, поддерживаемые в EasyEXPERT Standard	Свипирование ВАХ	Все функции, поддерживаемые в Desktop EasyEXPERT Standard
	Многоканальное свипирование ВАХ		Многоканальное свипирование ВАХ	
	Свипирование ВАХ по списку		Свипирование ВАХ по списку	
	Выборка по времени ВАХ-t	Графический интерфейс E5250A (только для карт E5252A)	Выборка по времени ВАХ-t	Графический интерфейс E5250A (только для карт E5252A)
	ВФХ от 1 кГц до 5 МГц, C-f, C-t		ВФХ от 1 кГц до 5 МГц	
	Квазистатическая ВФХ		Квазистатическая ВФХ	
	Непосредственное управление		Непосредственное управление	
Управление HV-SPGU	Графический интерфейс B2200A/B2201A	Управление HV-SPGU	Графический интерфейс B2200A/B2201A	
Графический интерфейс B2200A/B2201A				
4155B 4156B 4155C 4156C	Не применимо; эти приборы не используют компьютерную платформу	Не применимо; эти приборы не используют компьютерную платформу	Свипирование ВАХ	Все функции, поддерживаемые в Desktop EasyEXPERT Standard
			Выборка по времени ВАХ-t (кроме режима прорезивания и логарифмического режима)	
			Графический интерфейс B2200A/B2201A	Графический интерфейс E5250A (только для карт E5252A)
			VSU/VMU (кроме дифференциального режима) 41501B PGU (включая управление 16440A)	



### myAgilent

[www.agilent.com/find/myagilent](http://www.agilent.com/find/myagilent)

Персонализированное представление интересующей вас информации.



### Расширенные услуги Agilent

[www.agilent.com/find/AdvantageServices](http://www.agilent.com/find/AdvantageServices)

Точные измерения на протяжении всего срока службы прибора.



### [www.agilent.com/quality](http://www.agilent.com/quality)

Система управления качеством Agilent Electronic Measurement Group сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008

### Торговые партнеры компании Agilent

[www.agilent.com/find/channelpartners](http://www.agilent.com/find/channelpartners)

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Agilent в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.

Microsoft и Windows являются зарегистрированными в США торговыми знаками Microsoft Corporation.

### Российское отделение

#### Agilent Technologies

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973952

8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902

e-mail: [tmo\\_russia@agilent.com](mailto:tmo_russia@agilent.com)

[www.agilent.ru](http://www.agilent.ru)

#### Сервисный Центр

#### Agilent Technologies в России

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: [russia.ssu@agilent.com](mailto:russia.ssu@agilent.com)

Технические характеристики и описания продуктов могут изменяться без предварительного уведомления.

© Agilent Technologies, Inc. 2011

Напечатано в России, 17 августа, 2011 г.

5989-5440RURU



Анализатор мощных устройств/  
характериограф Agilent B1505A  
(40 A/3 кВ)

[www.agilent.com/find/B1505A](http://www.agilent.com/find/B1505A)



Прецизионный параметрический  
анализатор Agilent B2900A

[www.agilent.com/find/B2900A](http://www.agilent.com/find/B2900A)



Agilent Technologies