

技术
概述

B1500A 半导体器件分析仪



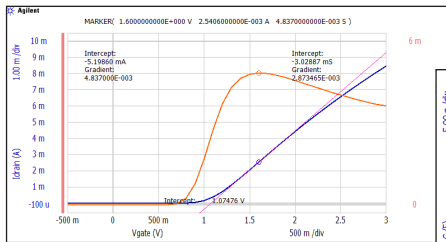
加快基本的电流-电压（IV）和电容-电压（CV）测量以及业界领先的超快速 IV 器件表征

综合解决方案满足您的所有器件表征需求

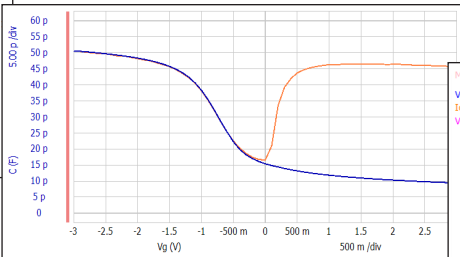


B1500A 半导体器件分析仪将多种测量和分析功能整合到一台仪器中，可精确快速地进行器件表征。它是目前唯一能够提供广泛的器件表征功能以及出色测量可靠性和可重复性的多功能参数分析仪。它能够执行从基本的电流 - 电压（IV）和电容 - 电压（CV）表征到快速、精准的脉冲 IV 测试的全方位测量。此外，B1500A 的 10 槽模块化体系结构使您可以添加或升级测量模块，适应不断变化的测量需求。

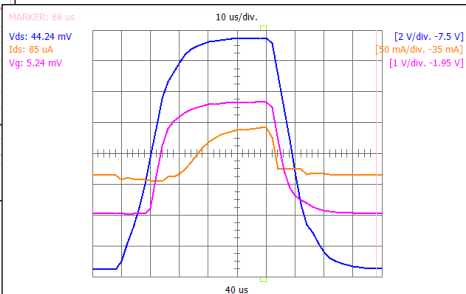
Keysight EasyEXPERT group+ 软件是 B1500A 自带的 GUI 界面软件，可在 B1500A 的嵌入式 Windows 10 平台上运行，支持高效和可重复的器件表征。B1500A 拥有几百种即时可用的测量（应用测试），为测试执行和分析提供了直观和功能强大的操作环境。它可以帮助工程师对器件、材料、半导体、有源 / 无源元器件或几乎任何其他类型的电子器件进行精确和快速的电子表征和测试。



IV 测量



电容测量



脉冲 IV 测量

关键特性	优势
精密电压和电流测量 (0.5 μ V 和 0.1 fA 分辨率)	- 低电压和小电流的精确表征。
用于多频率 (1 kHz 至 5 MHz) 电容测量 (CV、C-f 和 C-t) 与电流/电压 (IV) 测量 切换的高精度和低成本解决方案。	- 无需重新连接电缆即可在 CV 和 IV 测量之间进行切换 - 保持出色的小电流测量分辨率 (使用 SCUU 时最小为 1 fA，使用 ASU 时最小为 0.1 fA) - 为被测器件提供完整的 CV 补偿输出
超快速 IV 测量， 100 ns 脉冲和 5 ns 采样率	- 捕获传统测试仪器无法精确测量的超快速瞬态现象
超过 300 种应用测试即时可用	- 缩短从学习仪器使用、进行测量到熟练操作仪器所需的时间
包含示波器视图的曲线追踪仪模式	- 交互式地开发测试，并即时查看器件特征 - 无需使用任何其他设备便可对电流和电压脉冲进行验证 (MCSMU 提供示波器视图)
功能强大的数据分析和稳定可靠的数据管理	- 自动分析测量数据，无需使用外部 PC - 自动存储测量数据和测试条件，日后快速调用此信息

让所有人都变成器件表征专家

EasyEXPERT group+ 使器件表征变得像 1、2、3 计算一样简单

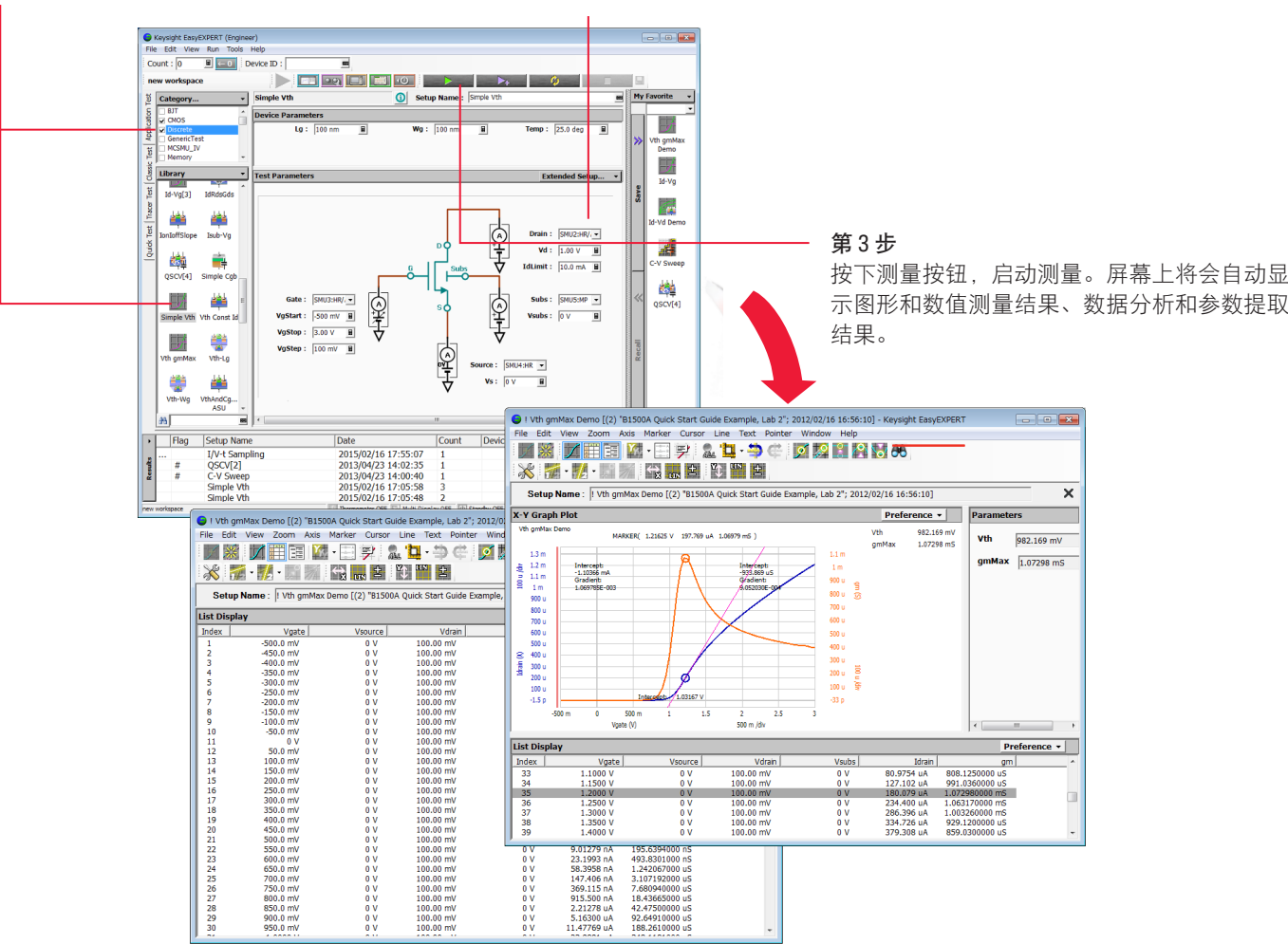
B1500A 的 EasyEXPERT group+ 软件包括 300 多种可以即时使用的应用测试，您只需简单的 3 步便可进行测量。

B1500A 的 EasyEXPERT group+ 软件配有应用测试库，能够帮助您加速对半导体器件、电子材料、有源 / 无源元器件以及许多其他类型电子器件进行表征。右表中列出了部分可用应用测试的实例。

类型	应用测试
CMOS 晶体管	Id-Vg、Id-Vd、Vth、击穿、电容、QSCV 等
双极晶体管（BJT）	Ic-Vc、二极管、Gummel 曲线图、击穿、三极管、电容等
分立器件	Id-Vg、Id-Vd、Ic-Vc、二极管等
存储器	Vth、电容、耐久性测试等
功率器件	脉冲 Id-Vg、脉冲 Id-Vd、击穿等
纳米器件	电阻、Id-Vg、Id-Vd、Ic-Vc 等
可靠性测试	NBTI/PBTI、电荷泵、电迁移、热载子注入、恒增电压（V-Ramp）、恒增电流（J-Ramp）、TDD 等

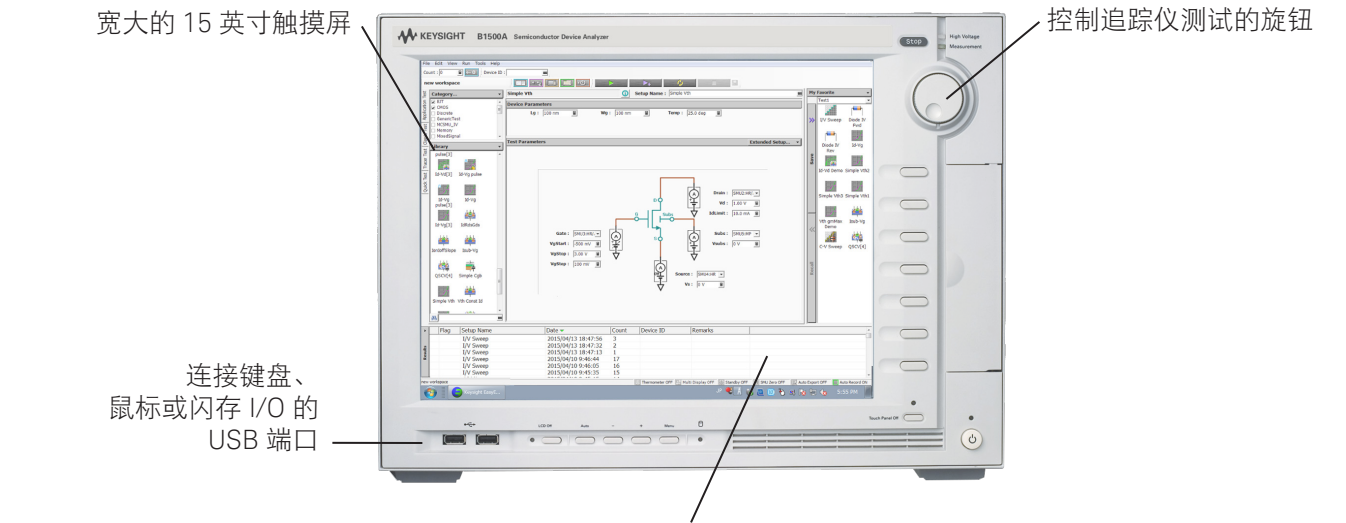
第 1 步
从配备的应用测试库之一选择测量。

第 2 步
根据需要修改测量参数。
(注：可将定制的测试保存到 “My favorite” 设置中)

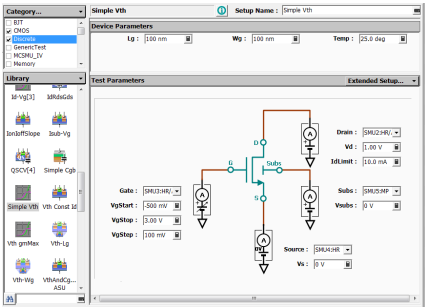


EasyEXPERT group+ 软件的 GUI 界面直观易用，方便用户进行器件表征

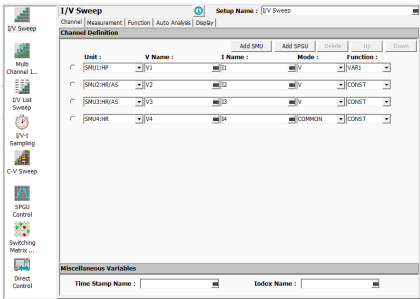
B1500A 平台包括宽大的 15 英寸触摸屏、嵌入式 Windows 10 操作系统、内置 SSD 和 DVD 驱动器以及 GPIB、USB 和 LAN 接口



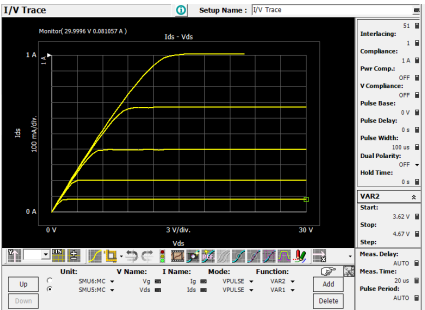
EasyEXPERT group+ 支持多种测试模式，可提高测试效率



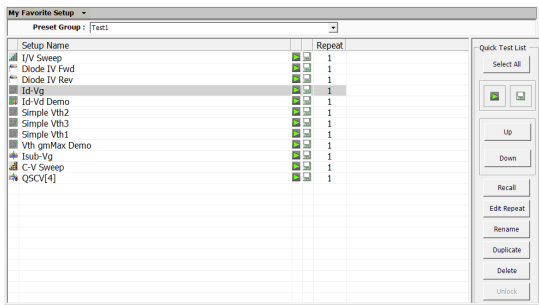
应用测试模式
应用测试模式提供了应用式的、通过点击操作的测试设置和执行。您可以从应用测试库中按照器件类型和指定测量选择应用测试。



传统测试模式
传统测试模式提供功能式的测试设置和执行方式，外观和风格与 4155/4156 类似。



追踪仪测试模式
追踪仪测试模式提供直观和交互式的扫描控制能力，使用类似于曲线追踪仪的旋钮进行控制。在追踪仪测试模式中创建的测试设置可在瞬间平稳地切换到传统测试模式。



快速测试模式
快速测试模式使您无需编程即可执行测试排序。您只需点击几下鼠标，便可选择、复制、重排和剪切复制应用测试，生成自动测试序列。

可定制和扩展的 IV、CV 和超快速 IV 测量能力可满足几乎所有测试需求



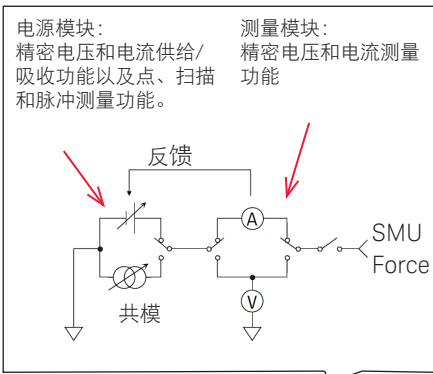
测试范围	支持的模块	主要技术指标	主要特性
直流和脉冲 IV 测量	B1510A 大功率源表模块 (HPSMU)	- 高达 200 V/1 A - 最小分辨率 10 fA/2 μ V	- 最小 100 μ s 采样 (时域) 测量
	B1511B 中等功率源表模块 (MPSMU)	- 高达 100 V/0.1 A - 最小分辨率 10 fA/0.5 μ V - ASU 选件用于 0.1 fA 和 IV/CV 切换	- 最小脉宽 500 μ s, 100 μ s 分辨率
	B1517A 高分辨率源表模块 (HRSMU)	- 高达 100 V/0.1 A - 最小分辨率 1 fA/0.5 μ V - ASU 选件用于 0.1 fA 和 IV/CV 切换	- 准静态电容电压 (QSCV) 测量, 具有泄漏电流补偿
	B1514A 50 μ s 脉冲中等电流源表模块 (MCSMU)	- 高达 30 V/1 A (0.1 A 直流)	- 最小脉宽 50 μ s, 2 μ s 分辨率 - 示波器视图支持精确的脉冲测量
电容测量	B1520A 多频率电容测量单元 (MFCMU)	- 频率范围为 1 kHz 至 5 MHz - SMU 和 SCUU 提供 25 V 内置直流偏置和 100 V 直流偏置	- 交流阻抗测量 (C-V、C-f、C-t) - 使用自动切换通过 SCUU 轻松、快速、精确地进行 IV 和 CV 测量
超快速脉冲和瞬态 IV 测量	B1530A 波形发生器/快速测量单元 (WGFMU)	- 用于波形生成的 10 ns 可编程分辨率 - 200 MSa/s 同时高速测量 - 10 V 峰峰值输出	- 无负载线效应; 使用 SMU 技术进行精确的脉冲 IV 测量 - 支持 NBTI/PBTI、RTN 等先进应用
脉冲生成	B1525A 高电压半导体脉冲发生器单元 (HV-SPGU)	- 高达 $\pm$ 40 V 高电压输出	- 能够在每个通道上生成二电平和三电平脉冲和任意波形 - 适用于非易失性存储器测试
超快速脉冲高 k/SOI 测试	B1542A 10 ns 脉冲 IV 参数测试解决方案	- 最小选通脉宽 10 ns, 上升和下降时间为 2 ns - 1 μ s 电流测量分辨率	- 精确的 Id-Vd 和 Id-Vg 测量 - 在直流测量和脉冲测量之间轻松切换

绝对电流/电压测量增强您的测量信心

B1500A SMU 支持轻松和精确的 IV 测量

源表模块（SMU）将用于 IV 测量的所有必要资源都整合到紧凑型模块中。这些包括电流源、电压源、电流表和电压表，以及在这些功能之间轻松切换的能力。这些功能的紧密整合使 B1500A SMU 具有极高的性能水平，电流测量分辨率可达到亚 pA 级。此外，SMU 拥有内部反馈机制，因此可保持精确、稳定的输出；还拥有一致性（极限线）特性，可保护器件不会因为电压过高或电

流过大而受损。所有 B1500A SMU 都支持通过三轴连接与有源接地相连，进行小电流测量；并支持 4 线（Kelvin）力和传感连接，进行低电阻测量和全部 4 象限操作。

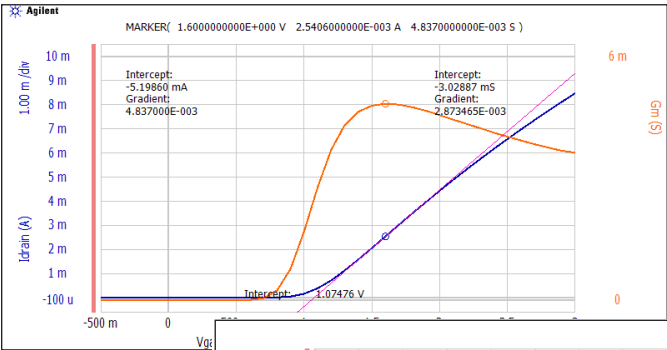


多种功能增强 SMU 能力

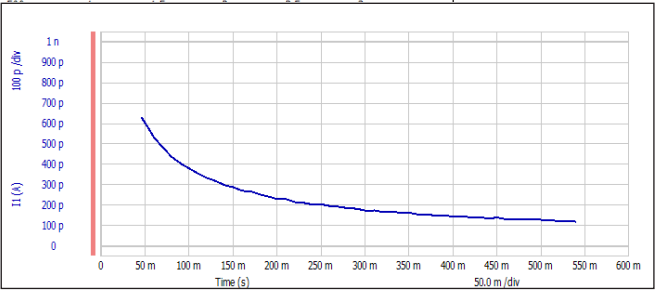
B1500A SMU 具有多种通用测量功能。它们既可进行基础的单点测量，又能执行高达 10,001 点的扫描测量。它们还能生成最窄 50 μ s 的电压和电流脉冲，并每隔 100 μ s 测量数量随时间的变化。此外，B1500A SMU 可输出和测量高达 200 V 和 1 A 的电压和电流，并能够以 0.5 μ V 和 0.1 fA 的分辨率测量电压和电流。其他先进特性（例如快速自动调整量程和大电容负载稳定化）可进一步帮助改善性能。B1500A 支持多种 SMU，可以非常容易地混合和匹配不同类型的 SMU，满足广泛的测试需求。B1500A 的 SMU 可满足几乎所有的器件和材料测试要求。



源表模块



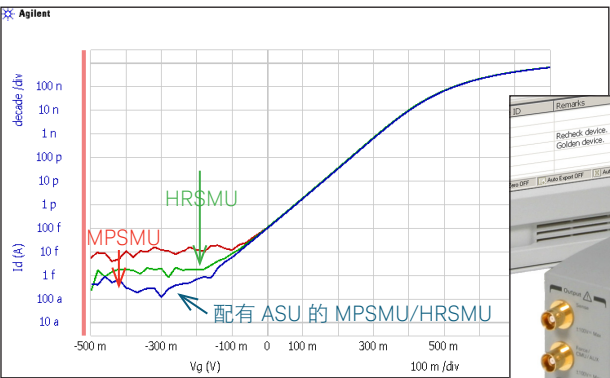
扫描测量



时间采样测量

卓越的 0.1 fA 测量与 IV-CV 无缝切换能力完美结合

B1500A 的 MPSMU 和 HRSMU 本身分别提供 10 fA 和 1 fA 的测量分辨率。然而，如果您需要更出色的小电流测量性能，可以将两者之一与自动传感和开关单元（ASU）结合使用，这样测量分辨率可以达到 0.1 fA。ASU 提供了额外的优势，使用户能够在 SMU 测量与通过可用 BNC 输入进行的测量之间切换。ASU 的 BNC 输入可与 B1500A 的 MF-CMU 模块一起使用，进行低成本 CV-IV 切换（需要 2 个 SMU 与 ASU 一起使用），也可与其他外部仪器配合使用。



最高分辨率达到亚 fA 级的超小电流测量

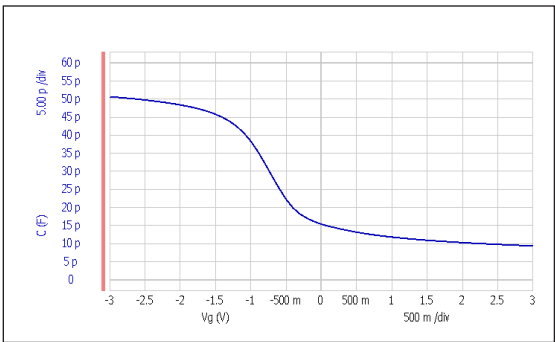


ASU 选项

全方位的电容测量解决方案

测量 1 kHz 至 5 MHz 的 C-V、C-f 和 C-t

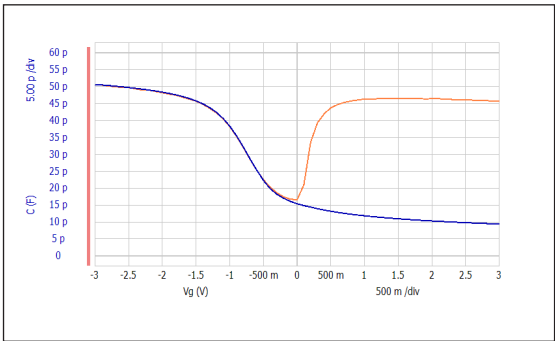
B1500A 可支持多频率电容测量单元（MFCMU）。MFCMU 能够执行半导体器件测试所必需的全部电容测量，包括电容与电压（C-V）、电容与频率（C-f）以及电容与时间（C-t）测量。MFCMU 具有极宽的频率测量范围（1 kHz 至 5 MHz）和最高 1 MHz 分辨率。MFCMU 还可提供高达 25 V 的直流测量偏置。



高频 CV 曲线

具有泄漏补偿能力的精确准静态 CV (QSCV) 测量

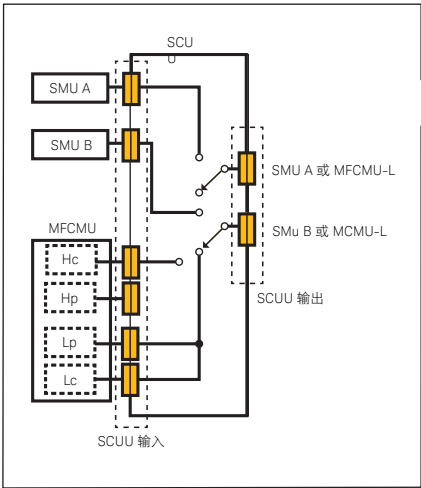
表征 MOSFET 准静态 CV (QSCV) 响应的能力对于了解它在重要反转区域中的特性至关重要，因为高频 CV (HFCV) 测量无法提供这方面的信息。B1500A 可与其 HPSMU、MPSMU 和 HRSMU 配合，支持 QSCV 测量功能，无需使用任何额外的硬件。QSCV 功能可对栅极泄漏电流进行补偿，并执行偏置校准，消除测量结果中的寄生电容。



单台仪器可执行高频 CV 和准静态 CV 测量

在精确的 CV 和 IV 测量之间完美切换

由于 CV 和 IV 测量采用的电缆连接方式不同，手动切换这两种测量可能非常麻烦和耗时。为解决这个问题，B1500A 可选配 SMU CMU 统一单元（SCUU）和保护开关单元（GSWU），在不影响性能的条件下在 CV 和 IV 测量之间流畅切换。虽然 GSWU 是选件，不过它可以在电容测量期间使保护端短路，从而稳定电缆电感并改善电容测量精度。SCUU 还配有内置直流偏置装置，使连接的 SMU 可用作 MFCMU 的偏置源，进行直流偏置高达 100 V 的电容测量。这些功能使您只需使用一台仪器便可快速执行 HFCV 和 QSCV 测量。



SCUU 方框图



SCUU

可满足先进脉冲测量需求的多种选件

		脉宽												
		10 ns	100 ns	1 μ s	10 μ s	100 μ s	1 ms	10 ms	100 ms	1 s	10 s			
插入式模块	MPSMU/HPSMU/HRSMU											500 μ s 至 2 s	- 可执行脉宽最小 500 μs 的脉冲测量 - 时间采样测量间隔最小为 100 μs - 最大 200 V/1 A	
	MCSMU											50 μ s 至 2 s	- 可执行最小脉宽 50 μs 的脉冲测量 - 最大 30 V/1 A (0.1A 直流)	
	HV-SPGU											5 μ s 至 10 s	- 可生成电压高达 ± 40 V、脉宽最小 10 ns 的脉冲 - 先进输出电压监测功能可监测脉宽最小 5 μs 的脉冲信号	
	WGFMU												100 ns 至 10 s	- 可编程分辨率达到 10 ns 的波形生成功能 - 能够同时执行高速 IV 测量 (200 Msa/s, 5 ns 采样间隔)
附加解决方案	B1541A 10 ns 脉冲 IV 参数测试解决方案											10 ns 至 1 μ s	- 高 k/SOI 脉冲 IV 表征解决方案 - 选通脉宽为 10 ns 至 1 μs, 最小上升和下降时间为 2 ns	

广泛的脉冲测量解决方案

脉冲测量在器件表征中的作用变得越来越重要。虽然形成这种趋势的原因非常复杂，但是引发新器件物理问题的两大变化 — 器件体积日益缩小和器件制造使用的材料种类越来越多 — 是最主要的因素。为了解决这些挑战，B1500A 利用 SMU 和专用脉冲发生器模块选项提供了广泛的脉冲测量解决方案。这些解决方案使您能够灵活地选择 B1500A 配置，既可以满足您的电流脉冲测量需求，又可以根据未来测试需求的变化进行升级。

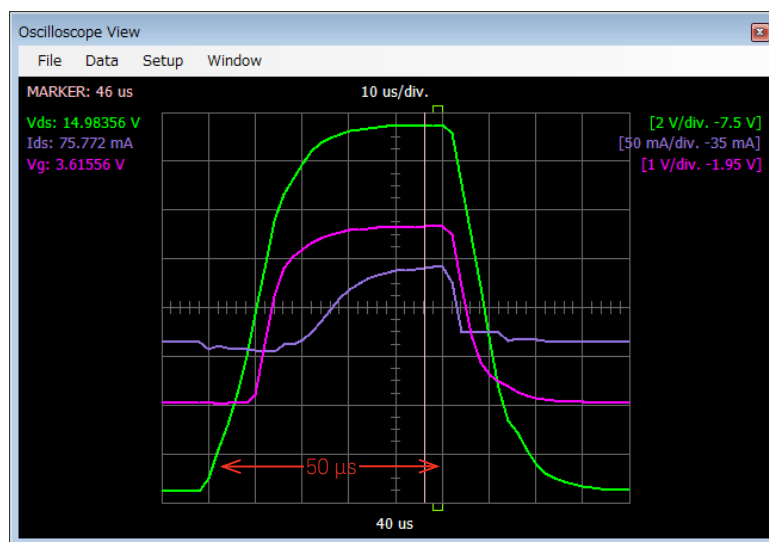
MCSMU 支持 50 μ s 脉冲和
更大瞬态功率

50 μ s 脉冲中等电流 SMU (MCSMU) 经过专门设计，可更快地执行脉冲 IV 测量。在脉冲模式中，它可以输出比 HPSMU 更大的瞬态功率 (1 A, 30 V)，创建最小脉宽 50 μ s 的电流或电压脉冲 (是 HPSMU、MPSMU 或 HRSMU 的十分之一)。此外，MCSMU 支持 EasyEXPERT group+ 的示波器视图，使您可以通过 B1500A 前面板监测多个电

压和电流波形（最小 2 μ s 采样间隔）。这一功能使您可以轻而易举地优化脉冲测量计时，生成有效的 Id- Vg 和 Id-Vd 电流。

最短 500 μ s 的 SMU 脉冲提供经济高效的时基测量

基础型 B1500A SMU (MPSMU、HPSMU 和 HRSMU) 具有脉冲和时间采样测量能力。硬件内置的固有时电路可确保生成最小脉宽 500 μ s 的精确和可重复的脉冲。这些 SMU 还能够以 100 μ s 的间隔执行精确的时间采样测量。

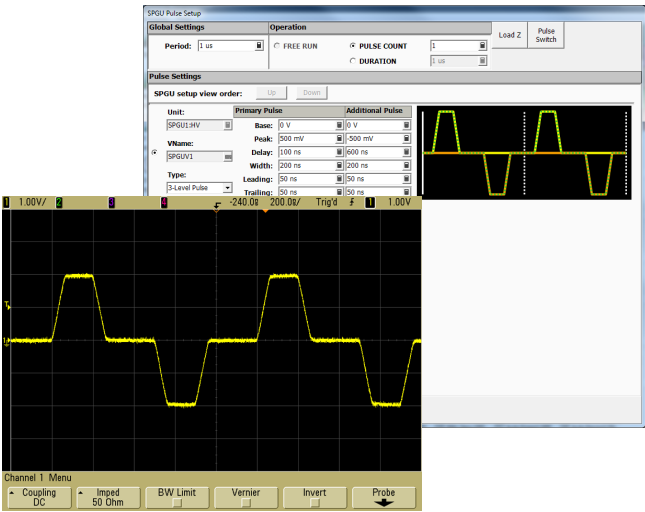


MCSMU 生成的 $50\ \mu\text{s}$ 脉冲波形

更高效的脉冲输出可改善先进存储器和器件表征

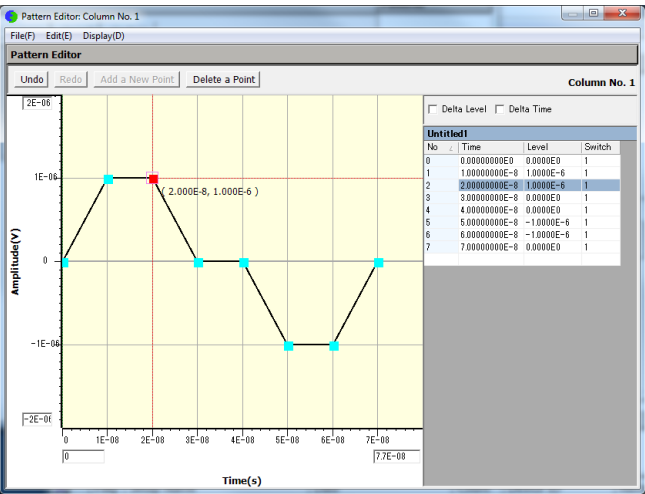
HV-SPGU 提供 ±40 V 输出，并支持生成 3 电平脉冲，用于非易失性存储器测试

高电压半导体脉冲发生器单元（HV-SPGU）可（对开路负载）输出高达 ±40 V 的脉冲，因此是闪存测试等应用的选择。此外，在脉冲生成单元（PGU）模式中，HV-SPGU 通道可输出 2 电平或 3 电平脉冲，用于对复杂的闪存单元进行测试。这些功能使 HV-SPGU 成为用于先进非易失性存储器（NVM）器件表征的脉冲发生器。



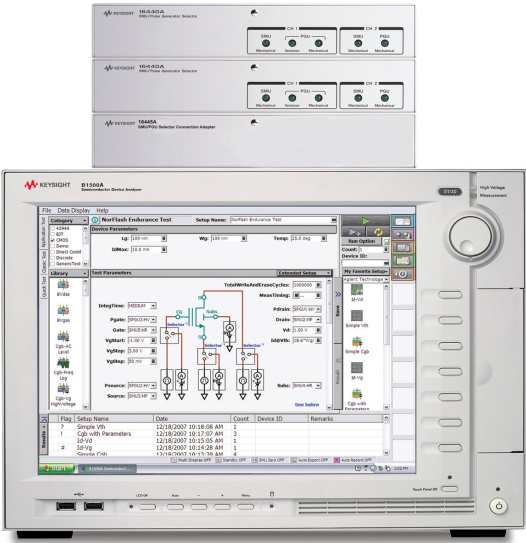
EasyEXPERT group+ HV-SPGU GUI 使创建任意波形变得轻松无比

除了 PGU 模式外，HV-SPGU 还支持任意线性波形发生器（ALWG）模式，可生成更复杂的波形。EasyEXPERT group+ GUI 为 HV-SPGU ALWG 模式提供了非常方便的使用界面，使创建复杂波形变得轻而易举。您可以通过直观的图形界面（或使用类似电子表格的表格指定波形点）来创建波形。



写入/擦除耐用性测试时间缩短 15 倍

非易失性存储器必须接受耐久性测试，但这往往需要很长时间才能得到结果。B1500A 的 HV-SPGU 模块支持多种特性，可将写入/擦除耐用性测试时间缩短 15 倍（相对于 4155/4156）。HV-SPGU 模块之所以能够实现如此显著的性能改善，得益于其具有多种先进特性，例如更短的脉冲周期；三电平脉冲生成；使用固态继电器实现开路输出状态；以及使用 16440A SMU/脉冲发生器选择器选件进行更快切换等。



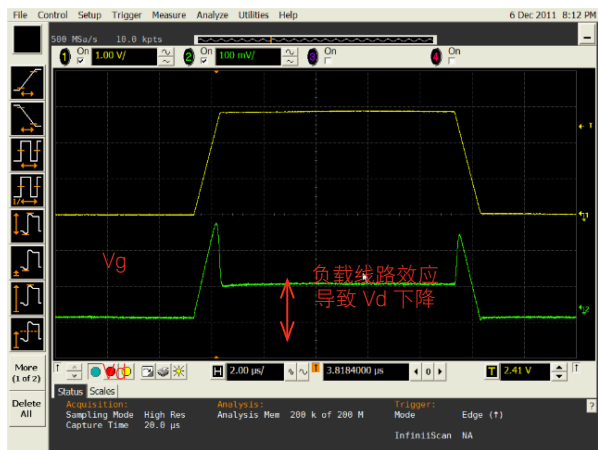
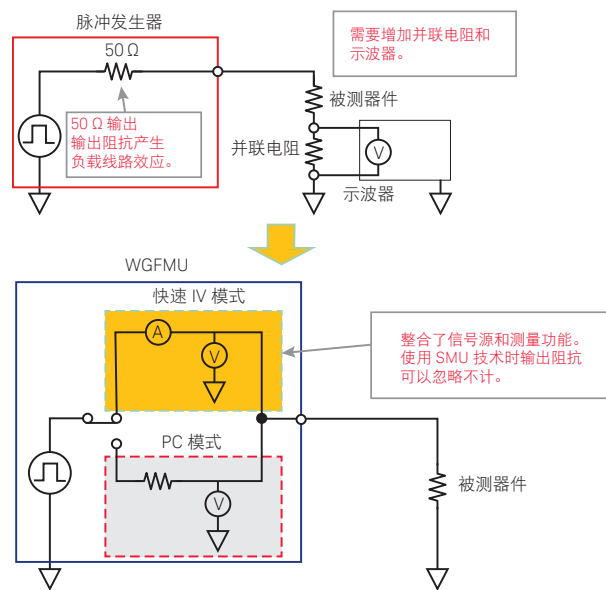
WGFMU 模块实现传统仪器前所未能的超快速脉冲测量

功能强大的波形发生器/快速测量单元 (WGFMU) 支持先进的超快速脉冲和瞬态测量

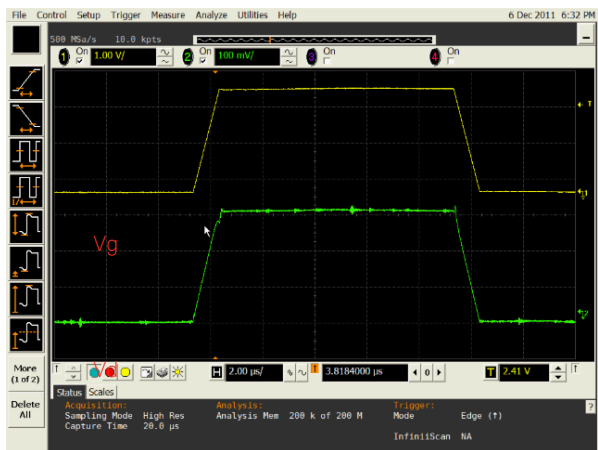
为了了解先进下一代器件的特性，很多时候必须要进行超快速脉冲和瞬态 IV 表征。虽然这些器件的动态特性可以通过结合使用多种设备（例如脉冲发生器、示波器和并联电阻）来测量，但是受到仪器测量精度、电缆连接的复杂程度以及并联电阻的误差补偿等因素的影响，获得有效的数据非常困难。Keysight B1500A 的 WGFMU 模块能够生成任意波形（脉宽最小为 100 ns），并能以 5 ns (200 MSa/s) 的采样率同时测量电压或电流，因此可以轻松应对这些测量挑战。另外，WGFMU 模块在快速 IV 模式中执行超快速电压或电流测量，无需在测量路径中插入 50 Ω 串联电阻（就像 SMU 一样）。这些特性使 WGFMU 模块成为执行超快速 NBTI/PBTI、随机电报信号噪声 (RTN) 测量以及其他超快速脉冲和瞬态 IV 测量的选择。

WGFMU 提供没有负载线路效应的脉冲和瞬态测量

传统的脉冲发生器具有 50 Ω 的输出阻抗，可能产生多余的特征。如果加上被测器件的阻抗，这个 50 Ω 输出阻抗有可能形成分压器，进而影响到输入到被测器件的实际电压。虽然可以在被测器件阻抗固定下来后对这个负载线路效应进行适当的补偿，但是如果被测器件的阻抗是动态或可变的，那么补偿是不可能实现的。因此，以脉冲发生器为基础的解决方案无法精确测量特征不断变化的器件的脉冲或瞬态响应，例如 MOSFET Id-Vg 扫描和非易失性/电阻性存储器单元。而 WGFMU 模块的快速 IV 模式是以 SMU 为基础的，因此能够进行准确的脉冲和瞬态 IV 测量，而不会引入任何负载线路效应。此外，WGFMU 模块包括动态反馈电路，可确保输出电压与其编程值匹配（就像 SMU 一样）。WGFMU 模块还具有动态量程选择能力，可优化对于整个波形输出的测量分辨率。综合上述所有原因，以 SMU 为基础设计的 WGFMU 模块能够执行精确、快速的脉冲和瞬态 IV 测量，甚至对特征不断变化的器件也能测量。



50 Ω 负载线路对 Id-Vg 测量的影响 (使用 PG 的传统解决方案)

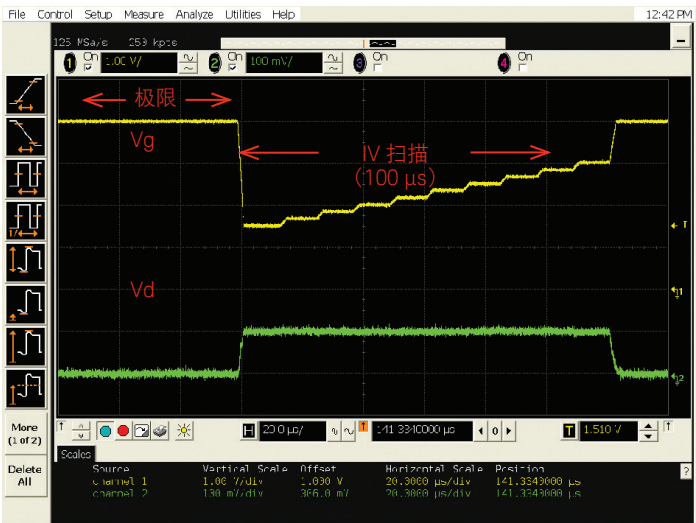


WGFMU 模块的高速 SMU 技术可消除负载线路效应

B1500A 克服先进器件表征的挑战

超快速 NBTI/PBT

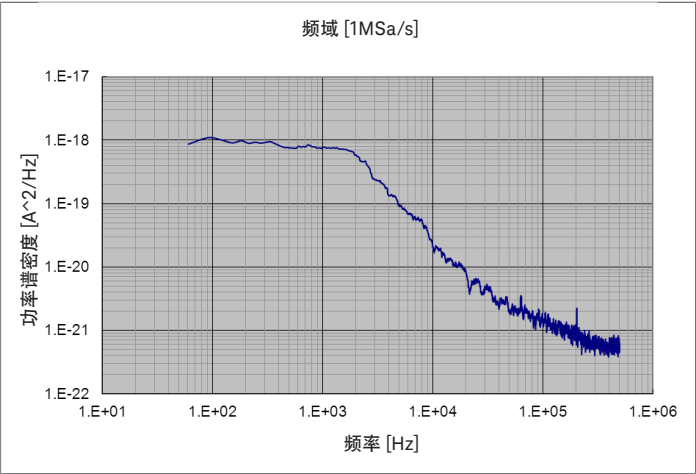
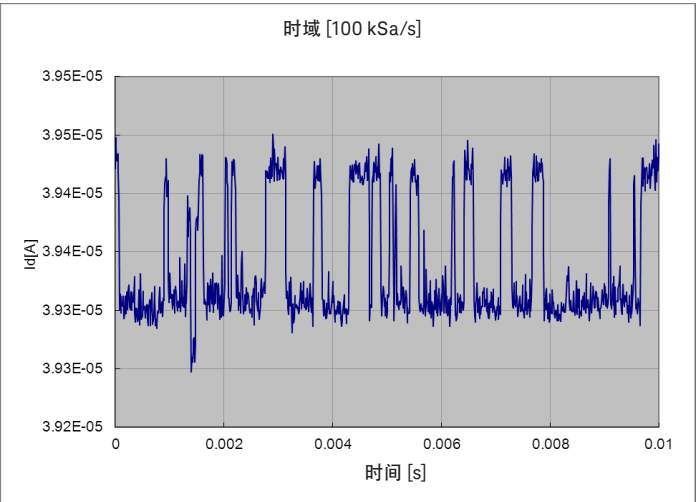
MOSFET 阈值电压 (V_{th}) 在高栅极偏置和高温条件下的下降是影响先进半导体器件可靠性的关键问题。测量负偏置温度不稳定性 (NBTI) 和正偏置温度不稳定性 (PBTI) 两种现象，必须使用极快速的测量设备，因为一旦取消极限条件，下降的 V_{th} 会非常迅速地恢复。实际上，您必须在取消极限条件后 $1\ \mu\text{s}$ 至 $100\ \mu\text{s}$ 的时间范围内开始测量，以避免动态恢复效应。Keysight B1500A 为 BTI 测试提供了两种解决方案：一种是使用 SMU 的高速测量方案，采样间隔长达 $100\ \mu\text{s}$ ；另一种是使用 WGFMU 的超快速方法，可在不到 $1\ \mu\text{s}$ 的时间内启动测量。



1 μs 超快速 BTI 测量

随机电报信号噪声 (RTN)

随机电报信号噪声 (RTN) 现象通常可能导致 MOSFET 的漏极电流发生波动。通常认为，它是两个或多个不连续电流之间的随机转换，主要是由电子俘获和释放导致的。虽然 RTN 长期以来都是 CMOS 图像传感器制造商最关注的问题，但随着器件体积的缩小，它得到了所有半导体器件制造商越来越明显的重视，因为它已经开始影响到 SRAM 单元的稳定性。WGFMU 模块具有小于 $0.1\ \text{mV}$ (rms) 的本底噪声、 $5\ \text{ns}$ 采样间隔和 400 万点数据缓冲区，是测量 RTN 的理想工具。这些能力使 WGFMU 模块能够在 $1\ \text{Hz}$ 以下到几 MHz 的频率范围内测量 RTN。



随机电报信号噪声 (RTN) 测量

随机电报信号噪声 (RTN) (续)

另外，使用 WGF MU 和 E4727E3 WaferPro Express WGF MU 测量软件套件许可证能够以低成本提供晶圆上自动 RTN 测量系统。

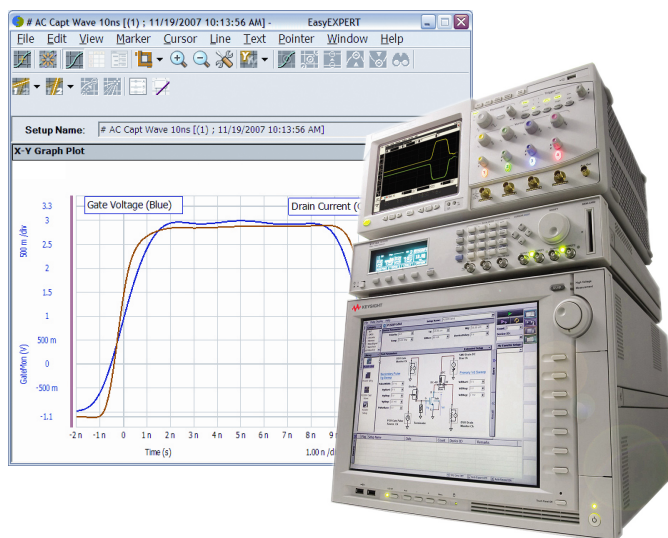
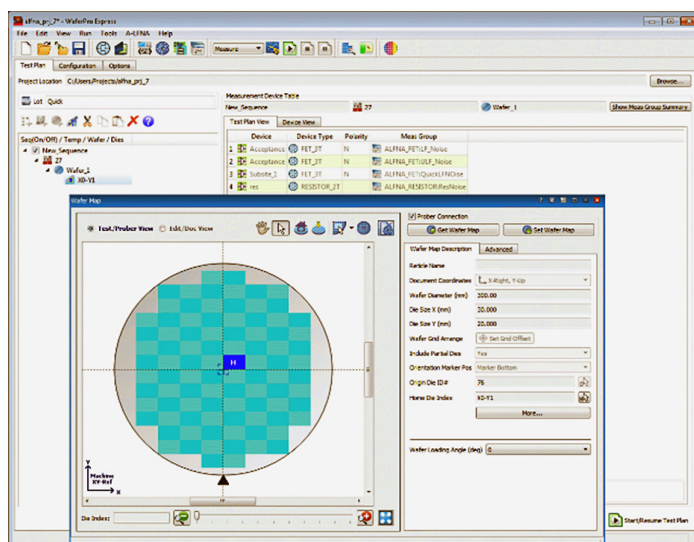
E4727E3 的关键特性

- 自动执行 RTN 和 1/f 噪声测量和数据分析
- 晶圆映射
- 多重数据叠加显示
- 系统本底噪声显示和数据剪裁

用于高 k/SOI 器件表征的超快速 10 ns 脉冲

由高 k 栅介质材料构成或采用绝缘硅 (SOI) 技术制成的 MOSFET 由于存在电子俘获和自热效应, 必须使用极快速 (最小 10 ns) 脉冲测量方法进行测量。Keysight B1542A 10 ns 脉冲 IV 参数测试解决方案专门设计用于表征由高 k 栅介质材料构成或采用绝缘硅 (SOI) 技术制成的 MOSFET 的 I_d - V_g 和 I_d - V_d 。

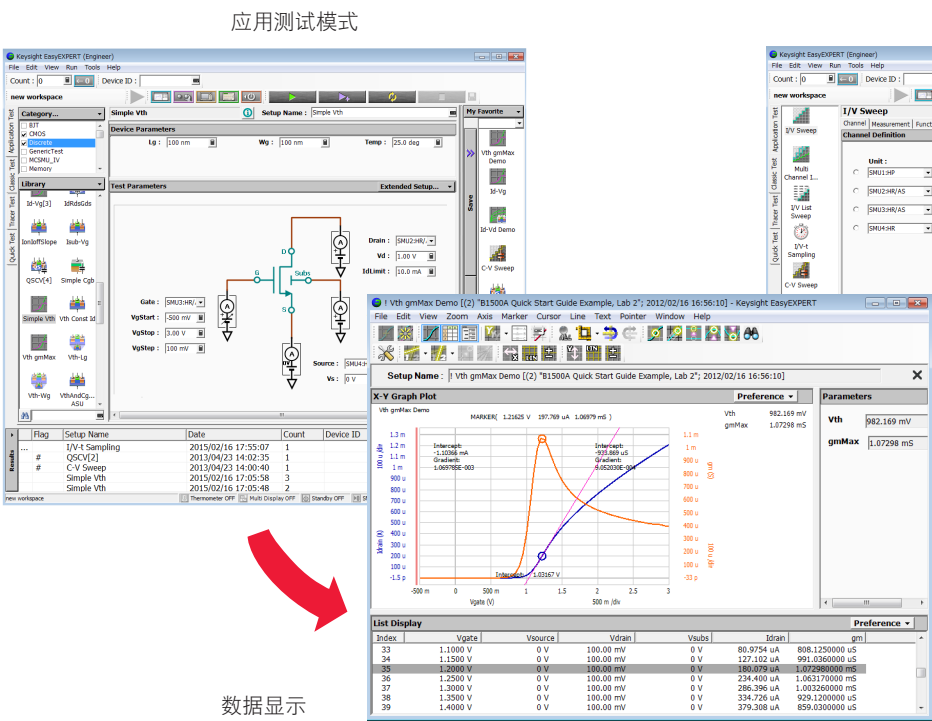
这款综合解决方案能够以最小 10 ns（2 ns 上升和下降时间）的脉宽执行脉冲 I_d - V_g 和 I_d - V_d 测量。



EasyEXPERT group+ 可轻松收集、处理和组织参数测量数据

应用测试模式提供广泛的预定义测试库

应用测试模式提供了操作方便、面向任务的点击式测试设置和执行。用户可以按照器件类型和/或指定的测量从配备的应用测试库中选择应用测试，根据需要修改默认的输入参数，然后执行测试。修改后的测试设置可存储到“My Favorite”列表中，以便日后快速执行该测试。用户还可以使用 EasyEXPERT group+ 内置的图形编程环境对应用测试进行全面修改。

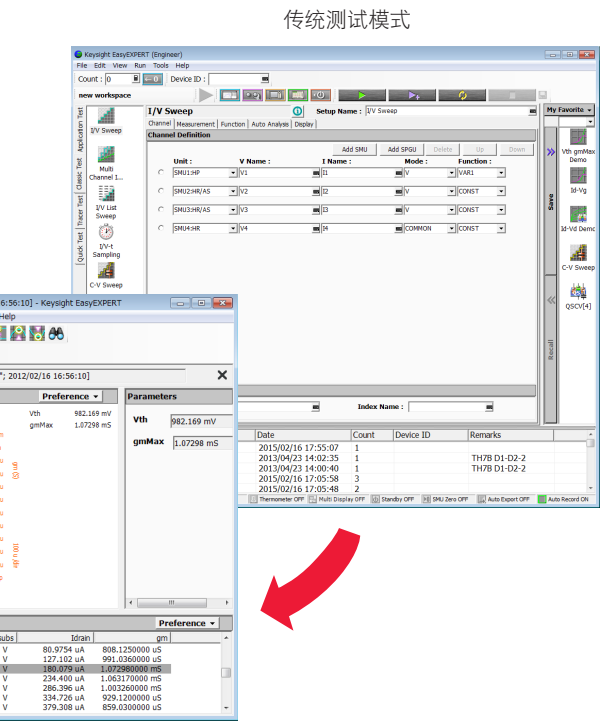


自动图形显示、分析和参数提取能力可提高效率

EasyEXPERT group+ 支持功能强大的数据显示、分析和算术运算功能，帮助实现自动数据分析和参数提取。它能够实时执行预定义数据分析和参数提取，使您可以立即查看测量结果，无需在测量完成后进行数据处理。此外，图形和数值结果可以自动保存到任何连接的远程存储设备中。

传统测试模式提供全方位的硬件控制以及类似 4155/56 的外观和风格

传统测试模式可使用 B1500A 的完整硬件能力。它的界面外观和风格与 4155/4156 的前面板界面相似，术语也保持一致。另外，它还可充分利用 EasyEXPERT group+ 的 Windows 操作系统的功能，实际上对 4155/4156 的用户界面做出了进一步的改进。



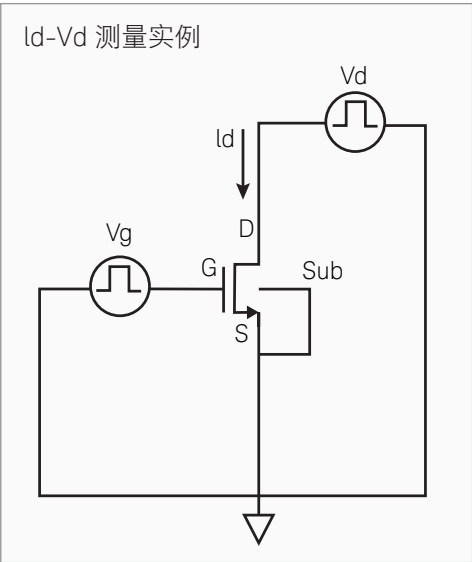
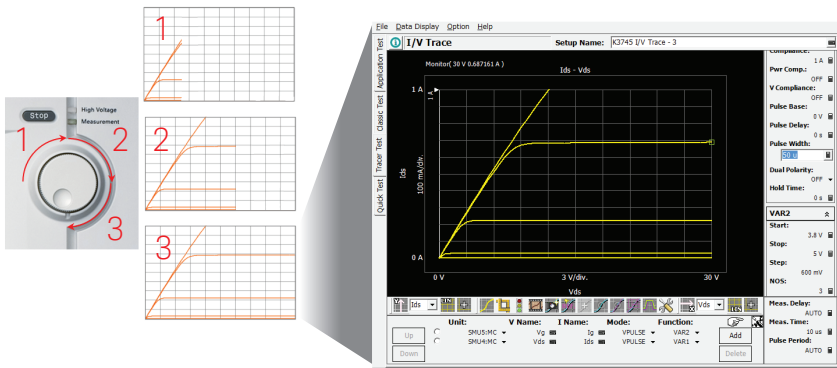
保护数据, 用于交互式测量和自动测量

EasyEXPERT group+ 支持通过多种方法确保测量数据的完整性。它支持多个工作区域（可以是公共的或私人的），能够非常简便地管理数据和应用测试。它还能够备份工作区并将其导出到其他计算机中。在工作区中，您可以选择自动数据记录，这样不仅可以保存测量数据，还保存测量设置条件，并改善器件表征的可重复性。您可在以后轻松调用测量设置和数据，重新进行测量。您还可以手动或自动地将测量数据导出到 TXT、CSV 等格式的文件中，使用外部 PC 进行进一步分析。

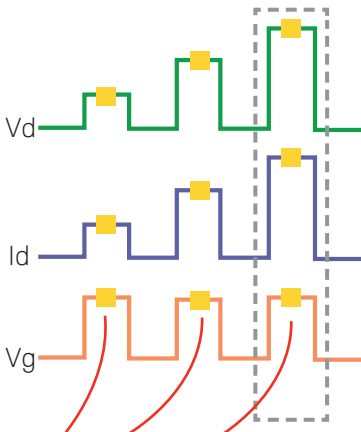
快速优化陌生器件的测试条件

追踪仪测试使用旋钮控制实时曲线追踪，可加速器件表征

追踪仪测试模式采用类似于模拟曲线追踪仪的旋钮，提供直观和交互式的扫描控制。与曲线追踪仪相似，您可以进行单向扫描（适用于研发器件分析），也可以双向扫描（适用于故障分析应用）。另外，在追踪仪测试模式中创建的测试设置可快速传输到传统测试模式中，并使用传统测试模式的自动分析工具进行改进。



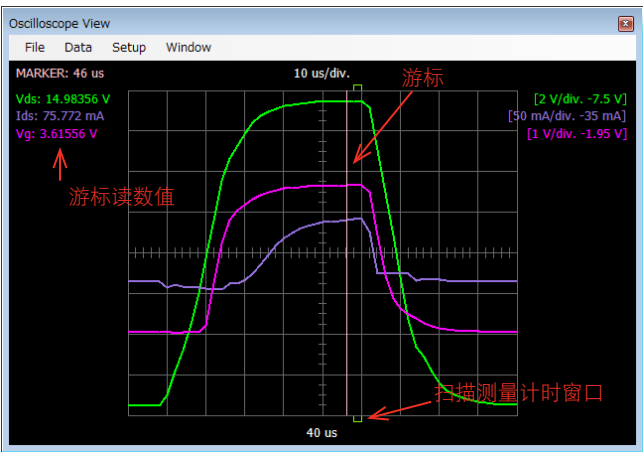
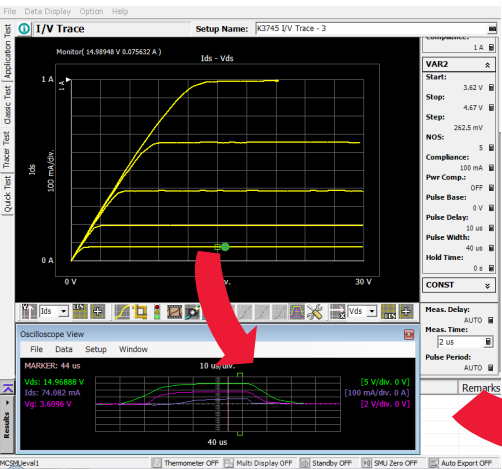
电源输出值和测量值的 Id-Vd 扫描图



在不使用外部示波器的条件下验证脉冲测量结果

在 B1500A 前面板上，示波器视图（可在追踪仪测试模式中 与 MCSMU 模块配合使用）可显示测得的电流和电压数据随时间的变化。示波器视图可以显示在任何用户指定点上的脉冲波形计时以及扫描测量结果。脉冲波形在单独的窗口中出现，以便进行测量计时验证。此功能对验证波形、优化计时参数、调试脉冲测量非常有用。

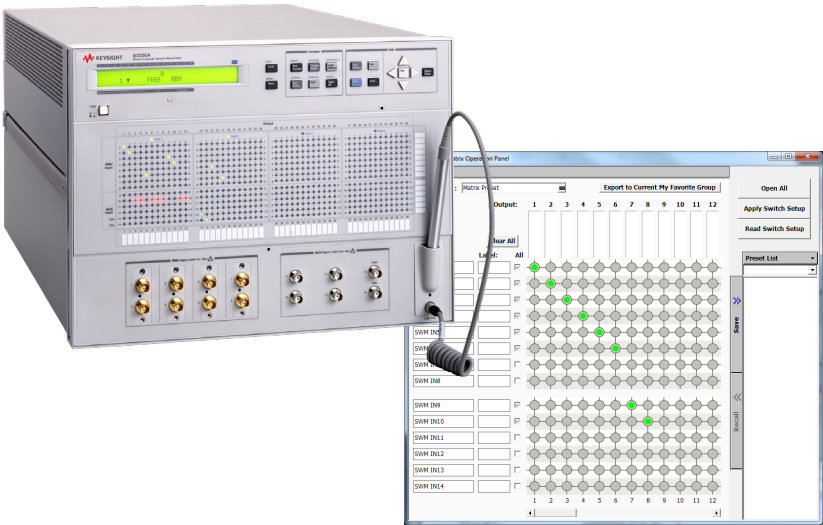
可监测指定步进的波形。



优化开关矩阵、晶圆探头和 IC-CAP 的使用

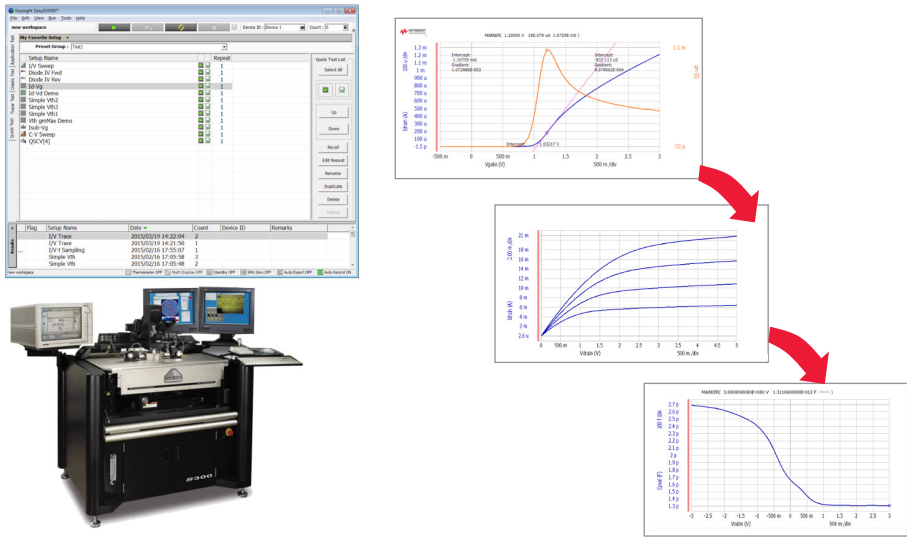
EasyEXPERT group+ 提供便利的开关矩阵控制

开关矩阵经常与参数分析仪配合使用，提供更灵活的连通性。EasyEXPERT group+ 特此支持直观的 GUI，便于您控制 Keysight B2200A、B2201A 和 E5250A 开关矩阵。它不仅无需进行编程，还有助于实现自动测试。



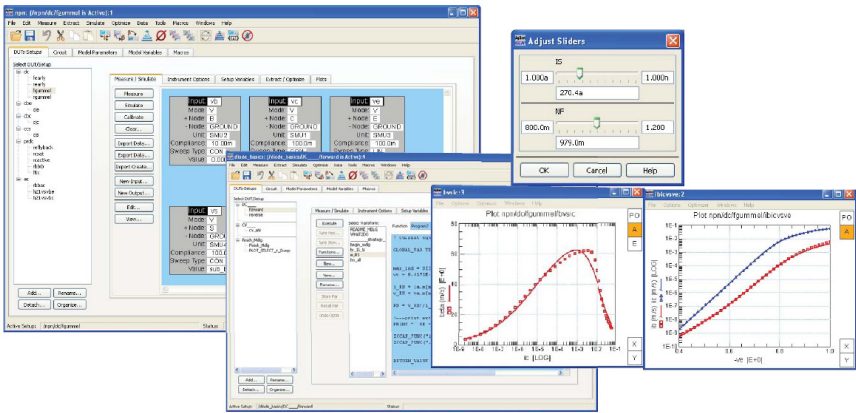
使用半自动晶圆探头进行的自动测试

采用 GUI 的快速测试模式使您无需编程即可按顺序执行测试。您只需点击鼠标，便可选择、复制、重排和剪切复制应用测试。在选定和排好测试顺序后，点击测量按钮即可开始运行自动测试序列。您可以结合使用晶圆探头控制和快速测试模式，对晶圆进行多种测试。如果您使用了开关矩阵，那么也可以自动调用开关码型。支持所有常用的半自动晶圆探头，另外您也可以创建自己的晶圆探头驱动程序。



支持 Keysight IC-CAP MDM 文件转换

Keysight IC-CAP 作为非常流行的器件建模软件解决方案，一直为 B1500A 提供支持。然而，B1500A 现在支持 MDM 文件转换器工具，可将 EasyEXPERT group+ 数据转换为 IC-CAP 兼容的 MDM 文件格式。因此，IC-CAP 用户在执行器件建模表征时，可以充分利用 EasyEXPERT group+ 的强大功能。



灵活的 B1500A 远程控制和网络选项

利用交互式创建的应用测试进行远程测试

EasyEXPERT group+ 局域网远程控制功能支持您选择编程语言对分析仪所配有的几百种应用测试进行编程，实现自动测试。B1500A 能够提高您的测试效率的参数分析仪，它支持您通过交互方式修改和创建应用测试，然后远程运行这些测试。

B1500A FLEX 命令集优化速度和效率

如果您更希望直接控制 B1500A 的硬件资源，那么可以使用 B1500A 的 FLEX 命令集。您可以通过 GPIB 接口使用任意编程语言运行 FLEX 命令。另外，由于 B1500A 的前面板不是在 FLEX 命令的控制下进行更新，所以可以实现极快的测量速度。



现有 Keysight 4155/4156 硬件和测量装置的使用

您可以使用 EasyEXPERT group+ 软件通过计算机上的 GPIB 接口控制 4155/4156 (B 或 C 版本)。这样既可以获得 Windows 环境的灵活性和数据传输能力，又可以利用 4155/4156 的测量资源。此外，4155/4156 设置文件转换器工具可将 4155/4156 MES 和 DAT 文件转换为等效的传统模式测试。这些能力对于混搭使用新型 B1500A 和老款 4155/4156 设备的实验室来说尤其有用。

从实验室到办公室，充分发挥这款分析仪的测量和分析功能的强大优势

EasyEXPERT group+ 可以安装在您的计算机上，充当您的个人分析仪。由于它可以通过 USB-GPIB 接口连接到仪器，因此非常便于携带，可以无缝地在办公室执行离线任务或在实验室中执行在线测量。它无需靠近仪器就能正常运行，并可以在办公室中借助计算机外设（例如宽广的显示屏、USB、SSD 以及 Excel 等软件）完成大部分任务，从而显著提升了工作效率。



是德科技精密电流-电压分析仪系列和功率器件分析仪系列

如欲了解更多信息，请访问[是德科技官网](#)。