

# DPO/DSA70000D系列揭秘

## 定制的多芯片模块(MCM)确保高速信号被采样前永远不会接触PCB

随着技术进步以摩尔定律的速度\*1快速发展，测试测量任务变得越来越困难。高性能应用，特别是要求芯片检定、串行数据一致性测试、光学调制分析、双倍数据速率(DDR)存储器和宽带RF检验的应用，需要以前不能实现的测试测量功能，包括把杰出的性能(带宽和采样率)和灵活性(端接电压和灵敏度)结合起来，而又不会给信号保真度带来负面影响。

泰克DPO/DSA70000D系列示波器采用高度先进的定制前端多芯片模块(MCM)，提供了33 GHz带宽、100 GS/s采样率、可变端接电压和无可比拟的灵敏度，适应了当前最快速信号的特点。

### 最大限度地降低高速信号劣化

传统上，高速信号采集和处理要求在示波器前端进行一系列连接和切换。信号从被测器件(DUT)输送到示波器，通过同轴电缆传送到PCB，经过球栅阵列(BGA)封装，然后到达第一个集成电路(IC)，进行模拟放大或衰减。然后信号输出封装，输送到PCB上，然后发送到包含跟踪和保持(T/H)集成电路的下一个封装。只有在经过这一大串连接之后，信号才准备进行采样、模数转换和存储。遗憾的是，这一系列连接和切换及之后多次反复会在采样前劣化信号，进而损害示波器带宽和信号保真度。

### 传统方法

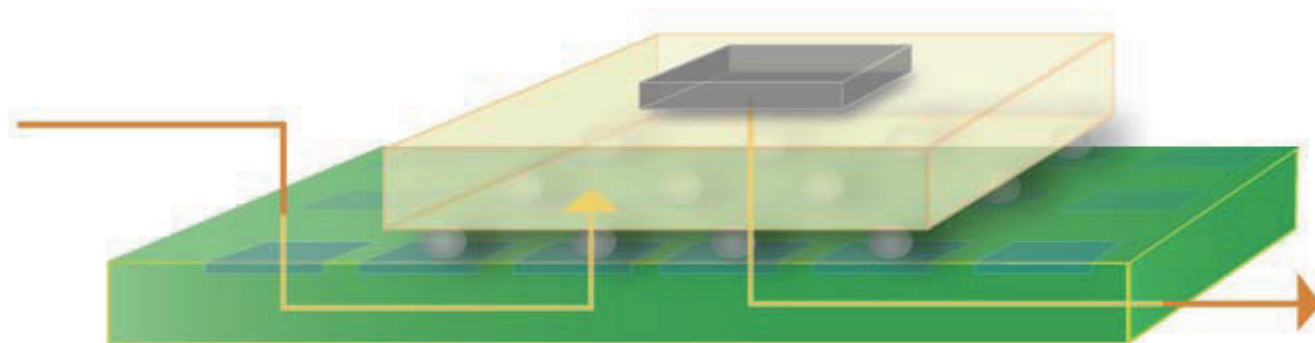


图1. 传统信号路由。

\*1 [http://en.wikipedia.org/wiki/Moore's\\_law](http://en.wikipedia.org/wiki/Moore's_law)

## DPO/DSA70000D系列揭秘

为克服这些问题，DPO/DSA70000D系列示波器采用定制设计、高度集成的前端多芯片模块(MCM)。MCM把多种前端采集和处理组件，包括同轴电缆输入连接器、前置放大器、跟踪和保持芯片及端接电阻，合并到一个封装中，因此在高速信号被采样前永远不会接触PCB。

### 多芯片模块方法

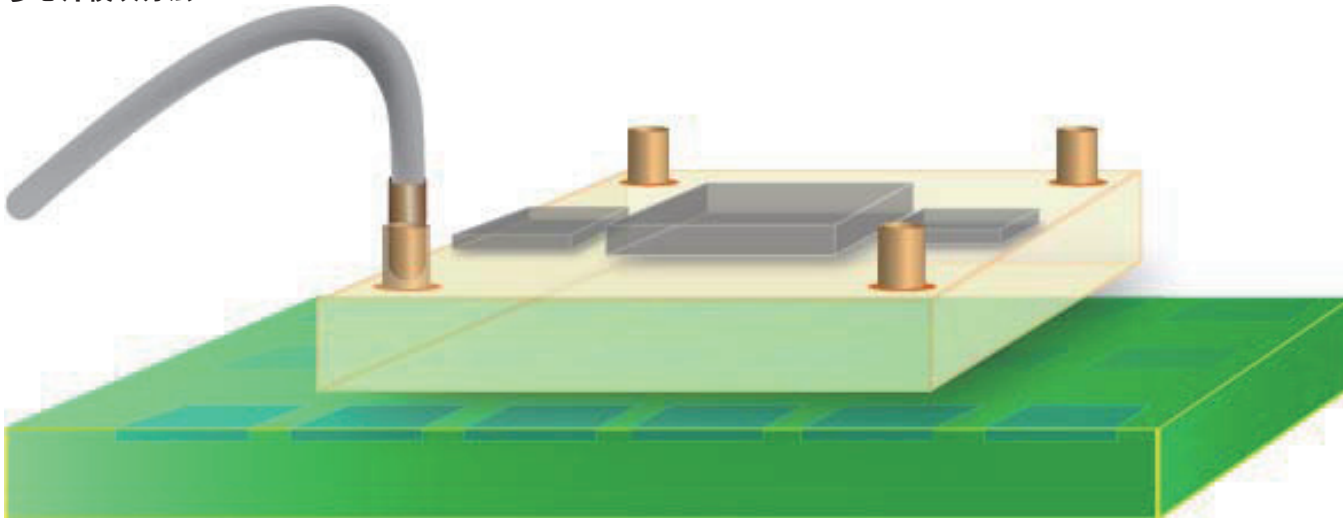


图2. 泰克新的MCM信号输送过程。

结果，DPO/DSA70000D系列在多条通道中提供了业内最低的噪声及同类领先的信号采集性能。

# DPO/DSA70000D系列揭秘

## 采用IBM的8HP硅锗技术

DPO/DSA70000D系列的定制前端MCM封装把以前分散的大量组件集成在一起，包括：

- 两块前置放大器芯片
- 一块8路跟踪和保持(T/H)芯片，带模拟滤波器
- 50欧姆端接电阻
- 高性能100 GHz带宽连接器
- 到PCB的弹性接口

由于它是一种自含式模块，MCM减少了信号流经的连接数量及可能的错误来源数量。用户不会再经过单芯片封装和PCB层而发生多个信号跳变，那样会在采样前劣化信号保真度和示波器带宽。通过使用高性能电缆，高速信号从示波器输入直接传送到MCM及内部的集成电路中。只有在被T/H芯片捕获后，信号才接触PCB，从而提供了100 GS/s采样率及行业领先的噪声性能。

MCM上的集成电路采用IBM的8HP硅锗(SiGe)BiCMOS专业铸造技术铸造。由于在速度、精度和高集成度之间实现了完美均衡，SiGe技术在多条通道中支持杰出的性能，同时最大限度地缩小了老式芯片组中的噪声。

IBM的8HP技术是一种130纳米(nm) SiGe双极互补金属氧化物半导体(BiCMOS)工艺，其性能是上一代工艺的两倍。SiGe技术利用拥有50年历史的硅行业中相关的高度可靠、成熟的铸造工艺，而其性能水平相当于特殊材料的性能，如磷化铟(InP)和砷化镓(GaAs)。与替代材料不同，SiGe BiCMOS可以接入与标准CMOS相同的晶粒上的高速双极晶体管，实现了一种既有优异性能、又有大规模集成能力的电路。

MCM采用强健的封装，提升了可靠性。高性能填银弹性体把MCM连接到PCB上。与可能会裂开或失效的硬BGA连接相反，软弹性体连接更能耐受压力、振动和其它环境因素。

MCM还拥有先进的散热装置和电路板贴装机制，用来冷却集成电路，提高了MCM封装的稳定性。导热管减少了热量问题，不需要专用风扇。散热装置由泰克机械工程师设计，能够高效散热，改善了仪器在实验室或车间环境中的长期正常使用能力。

# DPO/DSA70000D系列揭秘

## 提供杰出的带宽、采样率和信号保真度

正是在很大程度上由于前端MCM的独特设计和SiGe技术，DPO/DSA70000D系列示波器提供了：

- 在所有通道上33 GHz模拟带宽
- 100 GS/s 采样率
  - 两条通道上100 GS/s
  - 四条通道上50 GS/s
  - 对重复信号在所有通道上10 TS/s等效时间采样
- 9 ps上升时间
- 低内部噪声和抖动
- 高灵敏度，最小量程6.25 mV/格

这些性能指标满足了电子设计人员当前和未来更准确地检定高速串行数据的需求。它还增强了100 GbE及更高数据速率中采用复杂调制的光学载波的分析能力，在这些环境下，复杂的信令要求准确的位捕获能力。对RF设计人员，DPO/DSA70000D系列能够直接测量微波信号，增加的噪声低，灵活度高，无杂散信号动态范围高。

## 实现可变端接电压

除实现行业领先的带宽、采样率和信号保真度外，DPO/DSA70000D系列还提供了无可比拟的测量灵活性。事实上，它们是第一个、也是唯一一个提供可变端接电压( $V_{term}$ )的高性能示波器。

在传统上，示波器输入一直是接地的，但被测信号通常没有参考地电平。多种现代应用，包括DC耦合信号应用，现在要求正或负端接电压才能运行和检定。把这些高速信号引到地上至少会损害测量结果，要求专用夹具电平移位和/或衰减信号，可能会损坏DUT。

在历史上，调节测量系统的端接电压要求专用探头或定制衰减器网络，这引入了额外的测量噪声，要求额外的成本。DPO/DSA70000D系列为被测器件(DUT)提供了高达 $\pm 3.4$  V的可变 $V_{term}$ ，并在前端MCM采用分路电路设计，支持大的偏置范围。用户可以调节示波器，镜像DUT的条件和特点，在其最终运行的类似环境中测量高速信号，而没有引入衰减或可能使信号失真的定制电路。

随着现代高速信号的电压范围下降，工程师还需要广阔灵活的测量视角。DPO/DSA70000D系列与 $V_{term}$ 功能相结合，提供了 $\pm 3.4$  V的扩展偏置范围。这不仅仅是一种放大功能，还可以以全部动态范围查看和测量可变电压。通过结合使用 $V_{term}$ 和偏置，把示波器参考点中心放在DUT工作范围参考点上，可以使可用的动态范围达到最大，使测量系统的噪声达到最小。

## 小结

高性能技术应用正在推动现代测试设备的极限。硅检定、串行数据一致性测试、光学调制分析、双倍数据速率(DDR)存储器和宽带RF检验等任务不仅要求杰出的带宽、采样率和信号保真度，还要求巨大的灵活性，调节示波器的测量条件和视角。

泰克DPO/DSA70000D系列示波器采用高度先进的定制前端，帮助解决和克服这些挑战。多芯片模块(MCM)的独特设计实现了高灵敏度、可变端接电压(在高性能示波器中还是业内第一个)及大的偏置范围，实现了无可比拟的测量灵活性。通过把以前分散的组件结合在一起，如前置放大器、跟踪和保持集成电路及端接网络融合到一个封装中，MCM保证了在采样前保持高速信号的完整性。这提供了行业领先的带宽 (33 GHz)、采样率 (100 GS/s)和信号保真度。

如需进一步信息，请访问：[www.tektronix.com.cn/DPO70000](http://www.tektronix.com.cn/DPO70000)。

©2011年泰克公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到美国 and 国外已签发专利及正在申请的专利保护。本文中的信息代替所有以前出版的材料。本文中的技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX和TEK是泰克公司的注册商标。本文中提到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

8/11

55C-27024-0