

Keysight M9703A

AXIe 高速数字化仪 / 宽带数字接收机

8通道, 12位, 高达3.2 GS/s,
直流至2 GHz输入频率范围

挑战测试极限
是德科技模块化产品

技术资料



概述

简介

Keysight M9703A 是一款高速通用直流耦合 12 位宽带数字接收机/数字化仪，在多个相位相干通道上提供出色的测量保真度。这款基于 AXIe 标准的模块化仪器可在单个物理插槽中支持 8 个采集通道，具有一流的通道密度和灵活的可扩展性。M9703A 高速数字化仪/宽带数字接收机可在较小体积范围内组建很多高动态范围相位相干通道，因而非常适合在高等物理、航空航天与国防、射频通信领域中的多通道应用。

产品描述

Keysight M9703A 是一台具有创新设计的 8 通道，12 位宽带数字接收机/数字化仪，可以捕获直流至 2 GHz 的信号，并具有 1.6 GS/s 采样率和最佳测量精度。其强大的交织采样功能可使两个通道合并起来，在四个通道上以 3.2 GS/s 采样率对直流至 1 GHz 瞬时带宽的信号进行采集。

M9703A 宽带数字接收机/数字化仪还提供极长时间的板上采集能力，并利用 4 个 Virtex 6 FPGA 进行实时数据处理。

板上 FPGA 还配有可选的实时数字下变频器 (DDC) 选件，可为信号分析提供调谐和缩放。DDC 功能可以扩展动态范围，降低本底噪声，延长捕获时间以及加快测量速度。

M9703A 高速数字化仪还可与 Keysight 89600 VSA 软件结合使用，以进行先进的多通道信号分析。

应用实例

- 流体力学或聚变等离子体等尖端科研领域中的实验
- 天线阵列校准/测试、无源雷达接收机或多频带 SATCOM 监测等雷达和卫星通信应用
- 大规模 MIMO 或多通道基带 IQ 新兴标准 (5G) 的研发与设计验证

产品特性

- 12 位分辨率的 8 个通道 (启用交织存取时为 4 通道)
- 高达 3.2 GS/s 采样率 (使用 SR2 和 INT 选件)
- 输入频率范围为直流至 2 GHz (在非交织采集中使用选件 F10)
- 精确的时间触发插补器 (TTI)
- 板上存储器高达 16 GB (1 GSa/通道)
- PCIe 背板提供 1.1 GB/s 的数据传输速度
- 4 个可重配置 Virtex-6 FPGAs
- 实时数字下变频 (DDC)
 - 8 个相位相干通道采用独立的本地振荡器 (LO) 设置，具有 0.01 Hz 可调谐分辨率
 - 可调节分析带宽从 300 MHz 到 1 kHz 以下
 - 幅度触发

无与伦比的价值

- 利用优化动态范围测量宽带宽和快速采集
- 接近于全数字接收机
- 在有限的机架空间内扩展相位相干采集通道
- 高测量吞吐量
- 开放式 FPGA 实现定制处理
- 通过对信号进行调谐和缩放，可以缩短测试时间 (DDC 选件)
 - 隔离感兴趣的信号
 - 扩展动态范围
 - 延长捕获时间或降低数据传输量
 - 在感兴趣的信号上触发



轻松设置 测试 和维护

硬件平台

产品概述

M9703A 是一款灵活的模块化宽带数字接收机/数字化仪，其特性可根据应用要求进行扩展。基础配置具有 8 个 12 位分辨率输入频率范围为直流至 650 MHz 的通道 (-3 dB 模拟带宽)，每通道采样率高达 1 GS/s。如果需要更高采样速率，可使用选件 SR2。它能使 8 个通道以 1.6 GS/s 的采样率进行捕获。通道交织选件 (-INT) 可使两个通道合并采样，在 4 通道采集模式中达到 3.2 GS/s 的采样率。如果需要采集更高频率的信号，选件 F10 在非交织模式中提供直流至 2 GHz 的输入频率范围，或在通道交织采样模式时提供直流 > 1 GHz 的范围¹。

对于要求高动态范围和信号灵敏度的应用而言，选件 FRF 提供最佳模拟性能，以实现最高测量完整性。

数据处理

The M9703A 采用 Xilinx Virtex-6 FPGAs 专用于实时数据处理。4 个数据处理单元 (DPU) 默认采用标准数字化仪固件，对信号实施数字化，将生成的数据保存到板上存储器并通过 PCIe 背板总线传输。

通过购买选件 DDC 或选件 LDC，4 个 DPU 可选择实时数字下变频器 (DDC) IP 算法。DDC 可为信号分析提供调谐和缩放，能够扩展动态范围，降低本底噪声，延长捕获时间以及加快测量速度。

选件 -LDC 非常适合 MIMO 和多通道 BBIQ 应用。与选件 SR2 结合使用时，它提供每通道高达 80 MHz 的实时频率扫宽 (分析带宽) (使用选件 SR1 时为 50 MHz)。

对于要求严格的应用，选件 DDC 可将实时频率扫宽/分析带宽扩展为 300 MHz。选件 -LDC 和 -DDC 可将每通道的中心频率从直流调制到 1.6 GHz²。

M9703A 还为用户开放了板上处理 FPGAs 访问权限，允许他们实时定制处理算法。利用 W1462BP SystemVue FPGA Architect 软件的自动按键编程功能，有助于用户实施定制算法。

结构图

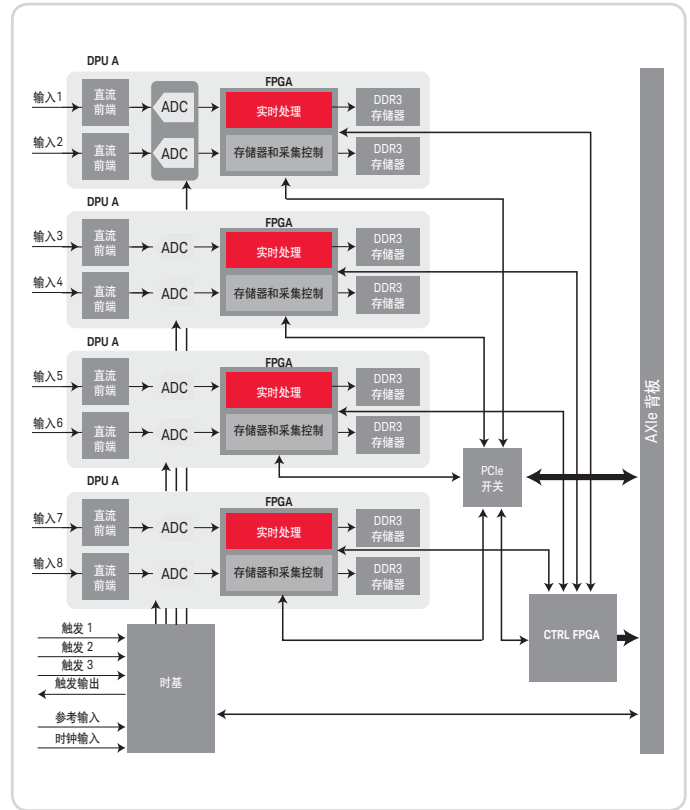


图 1. M9703A AXIe 数字化仪的简化结构图。

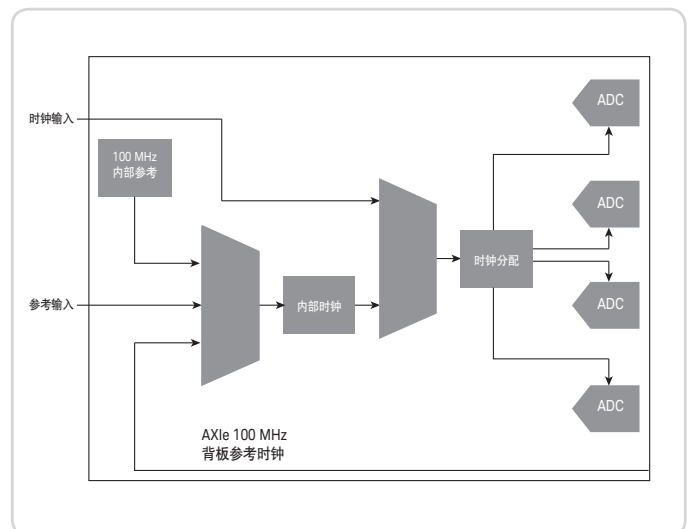


图 2. M9703A 时钟模式的简化结构图。

¹ 事实上，当多个通道结合在一起时，模数转换器芯片组在 1 GHz 上过滤，它的内部特征会降低通道交织采集时的频率范围。

² 需要订购选件 F10 否则限制为 650 MHz。

轻松设置 测试 和维护, 续

软件平台

IO 程序库

Keysight IO 程序库套件采用标准化接口, 能够快速轻松连接仪器, 确保应用程序的兼容性和可升级性。

Keysight IO 程序库套件可以帮助显示您系统中所有模块。您可以通过它浏览已安装软件的信息, 或从是德科技连接专家(ACE)直接启动该模块的软件前面板。

此外, 是德科技连接专家(ACE)可以帮助您方便地搜寻适合仪器的驱动程序。

驱动程序

M9703A AXIe 数字化仪配备了全套模块驱动程序、文档、实例和软件工具, 使您能够通过所选的软件平台快速开发测试系统。它提供了IVI-C、IVI-COM 和 LabVIEW 软件驱动程序, 可以在MATLAB、LabVIEW、Microsoft C/C++ 或 C# 等最流行的开发环境中运行。这些驱动程序适用于Windows 和Linux 操作系统。

便于软件集成

为了帮助您快速入门并尽快完成复杂的测试任务, 该模块软件提供了上下文关联帮助系统, 以及全套文档和编码实例, 使您能够快速进行模块设置和运行基本的采集功能。这些编码实例便于修改, 因此可以很快将模块整合到测量系统中。编码实例中包括适用于LabVIEW、LabWindows/CVI、Visual Studio C、C++ 和 C# 以及 MATLAB 的应用程序编码实例。它们提供了数字化仪设置和基本的采集功能。

一致性

M9703A 符合 AXIe 和 AdvancedTCA (ATCA) 总线标准。为了利用快速数据接口, 该产品可以集成在 AXIe 或 ATCA 机箱插槽中。AXIe 标准在 ATCA 的基础上对仪器和测试进行了扩展, 采用更智能的技术来增添强大的定时特性。

应用软件

此外, M9703A 还提供了 Keysight MD1 软件前面板(SFP) 图形界面。这个简单的应用软件可用于控制、验证和了解是德科技模块化高速数字化仪的功能。

如果想要执行高级的测量分析, M9703A AXIe 宽带数字接收机/数字化仪可与行业标准的信号分析和解调软件 Keysight 89600 矢量信号分析软件结合使用。

凭借 PCIe 背板总线的出色数据吞吐量(1.1 GB/s), 与传统仪器相比, M9703A 支持更快速地连接到 89600 VSA 软件。

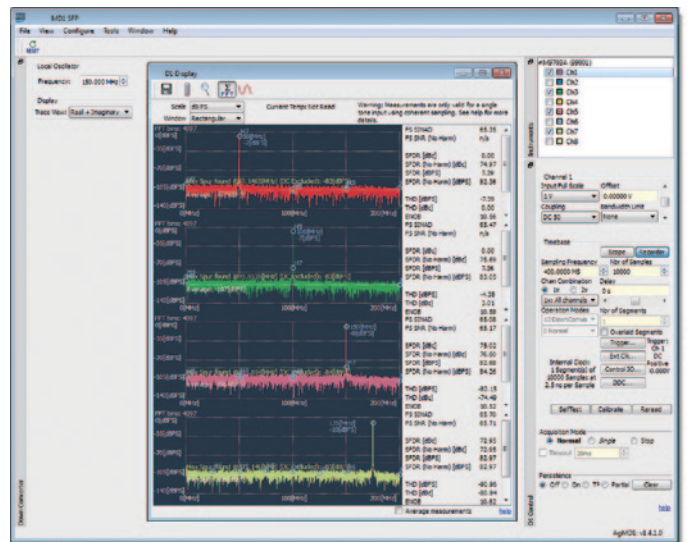


图3. Keysight M9703A MD1 软件前面板(SFP)界面

Keysight SystemVue 电子设计自动化(EDA) 软件环境为 M9703A 数字化仪提供支持。SystemVue 电子设计自动化(EDA) 包括丰富的处理程序库, 使无线和航空航天/国防通信系统中的系统架构人员和算法开发人员能够开发创新的设计。综合使用 M9703A 宽带数字接收机与 SystemVue W1462 FPGA Architect, 设计人员可以在开放 FPGA 的环境中进行定制板上处理。这个解决方案支持从设计到测试的完整和综合的流程, 显著缩短了设计时间并简化验证过程。



轻松设置 测试 和维护, 续

前端选件

M9703A 宽带数字接收机/数字化仪提供一系列前端选件，从而适应特殊的应用需求。这些选件分为三类：

— 带宽

瞬时模拟带宽是指模拟前端频率响应的 -3 dB 压缩点。M9703A 提供两种瞬时模拟带宽。默认的选件 -F05 提供直流至 650 MHz 的输入频率范围，尤其适用于基带应用（例如 BBIQ）。如需更多带宽或高频 IF 信号，选件 -F10 提供高达 2GHz 的扩展输入频率范围（非交织通道模式）¹。

— 采样率

产品的标准配置包含选件 SR1，允许以 1 GS/s 的速率进行数字化。选件 SR2 可把速度提升到 1.6 GS/s。如需更高的采样率，选件 INT 可对输入通道进行交织存取，在四个采集通道上提供 3.2 GS/s 的速率。

— 前端模拟性能

M9703A 宽带数字接收机/数字化仪在标准配置下提供出色的模数转换性能，具备极高的动态范围和低噪声。在一些应用中，动态范围的每个 dB 都很关键，选件 FRF 进一步优化了模拟性能，以便达到更好的动态范围和信号灵敏度。

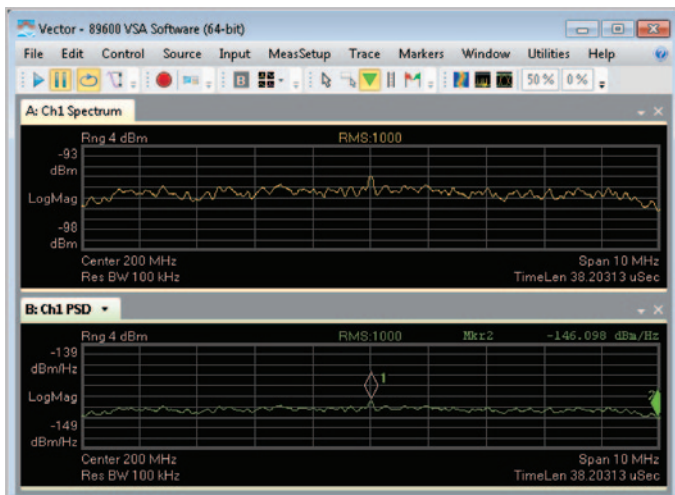


图 4. 使用 89600 VSA 软件对 M9703A 的一个通道进行噪声功率频谱密度 (NSD) 测量。借助低至 -145 dBm/Hz 的 NSD，M9703A 具备与一些 16 位数字化仪相媲美的性能。

¹ 在进行通道交叉存取时为直流至 1.4 GHz。

固件选件

M9703A 高速数字化仪提供各种固件选件：

- -DGT: 数字化仪固件 (标配)
- -DDC: 宽带实时数字下变频器
- -LDC: 有限带宽实时数字下变频器
- -FDK: 板上 FPGA 编程访问

DGT 选件提供标准数字化仪固件，包含在默认配置中。数字化仪固件支持标准数据采集，包括：数字化仪初始化、采集设置和时钟模式、通道同步管理，把数据保存到内部存储器和/或通过背板总线进行传输。此外，数字化仪固件还使用了分段采集功能。

实时数字下变频 (DDC) 选件 LDC 和 DDC，除了具有基本的数字化仪功能之外，还能在数字化后的数据上实施实时数字抽取和滤波，允许用户对感兴趣的信号进行调谐和缩放。独有的 IP 算法可对全部 8 个通道提供非常强大而灵活的数字下变频。滤波器和本地振荡器 (LO) 保持同步以维持固定的相位和定时关系，可进行相位相干后期处理。DDC 提供三个主要功能：

— 数据精简 (缩放)

根据分析信号来降低带宽和采样率，可减少在既定捕获时间内所传输的数据量，由此会加快后期处理操作过程。

— 频移 (调谐)

将每个通道的中频信号单独转换为基带信号，并可以围绕感兴趣的信号设置分析带宽。

— 幅度触发

在指定的频率和带宽上设置幅度触发电平，从而仅触发感兴趣的信号。

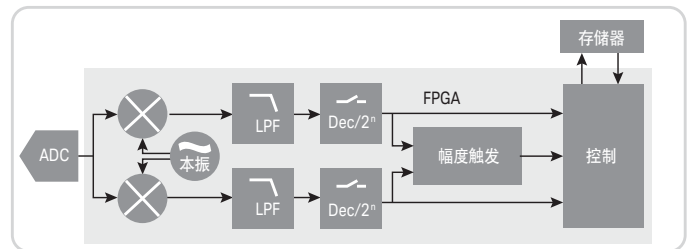


图 5. 单通道数字下变频器 (DDC) 的简化结构图。

轻松设置 测试 和维护, 续

固件选件, 续

这三种功能可将感兴趣的信号与复杂频谱中的其它信号隔离, 在降低综合噪声的同时也要扩展动态范围, 进而提升 SNR 和有效位数 (ENOB)。由此, 它可以缩短您的应用测试时间, 提高整体测试效率。

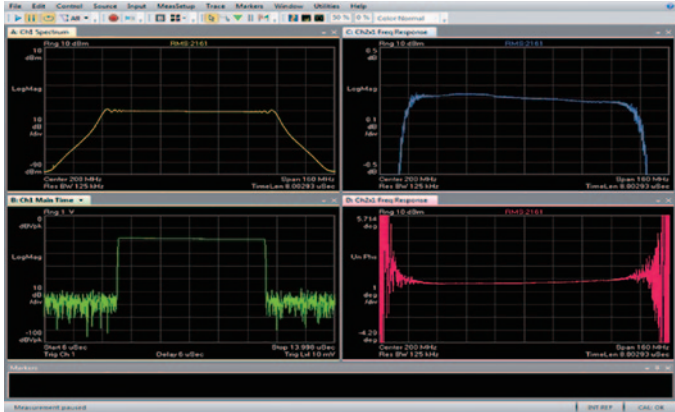


图6. 选件 DDC 具有出色的通道间相位相关性、宽带和灵活性, 支持对各种信号进行极快速、精确的交织通道测量, 例如多音信号、宽带线性调频信号或复杂信号。在本例中, 我们针对 160 MHz 线性调频信号进行交织通道相位和幅度测量。

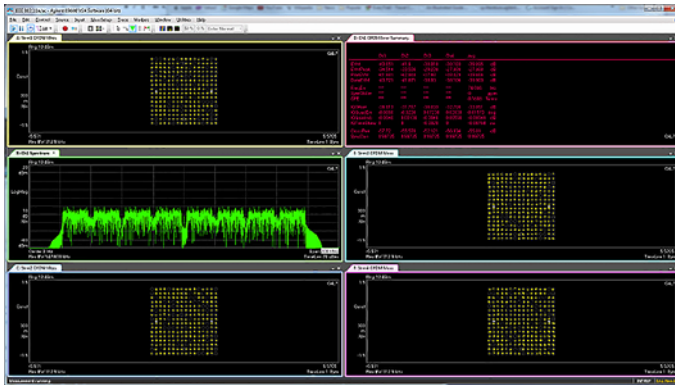


图7. M9703A-LDC 选件在每通道高达 80 MHz 的频率扫宽范围内提供实时数字下变频转换 (在 I+JQ 模式下为 160 MHz), 非常适合新兴通信标准的研发和设计验证。图中显示了对四个 802.11ac 160 MHz 基带信号进行分析。M9703A 可使 EVM 低至 -45 dB。

M9703A 拥有宽带功能、一流的信号灵敏度和动态范围, 性能接近于全数字接收机, 可以减少或抑制模拟混频器阶段。例如, M9703A 宽带数字接收机/数字化仪能够直接数字化 DVB-T 信号, 尤其适合无源雷达应用。与 M9362A-D01 四路下变频器结合使用时, M9703A 能够捕获和分析高达 50 GHz 的宽带信号。

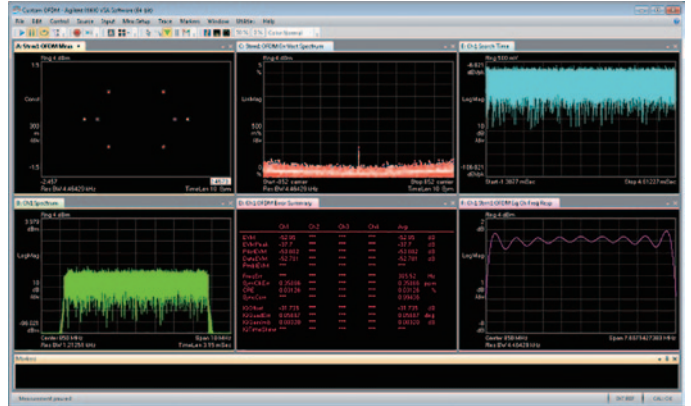


图8. M9703A 宽带数字接收机具有出色的动态范围, 可以直接数字化 DVB-T 信号, 无需使用模拟混频器, 尤其适用于无源雷达应用。

FDK 选件允许访问 4 个板上处理 FPGAs, 实现定制处理算法。FPGA 编程通过 W1462 SystemVue FPGA Architect 实现, 不包括使用其它 M9703A 固化选件 (例如 DDC)。

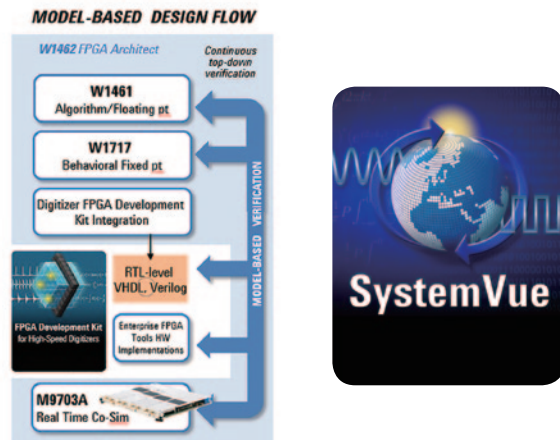


图9. SystemVue 软件基于模型的设计流程。

技术指标与特征

模拟输入 (IN1 至 IN8 SMA 连接器)		
通道数		8 个, 8 或 4 个 (使用 INT 选项)
阻抗		50 Ω \pm 2%
耦合		直流
全量程范围 (FSR)		1 V 和 2 V (3.98 dBm 和 10 dBm)
最高输入电压		1 V FSR: 3 V RMS, \pm 3.6 Vpk 2 V FSR: 4.3 V RMS, \pm 6.3 Vpk
输入频率范围 (-3 dB 带宽)		直流至 1.9 GHz (典型值), 在 1 V FSR 范围内, 速率为 1 GS/s 或 1.6 GS/s 直流至 2.0 GHz (典型值), 在 2 V FSR 范围内, 速率为 1 GS/s 或 1.6 GS/s 直流至 1.4 GHz (典型值), 速率为 2 GS/s 或 3.2 GS/s
直流增益精度		\pm 0.5% (典型值)
偏置精度		\pm 0.5%, 在 1 V FSR 范围内 \pm 1.5%, 在 2 V FSR 范围内
时滞 ¹	通道间偏移 ²	\pm 50 ps (标称值) 在同一模块内 \pm 150 ps (标称值), 在同一机箱中的不同模块
	通道间偏移稳定性 ³	\pm 200 fs pk (标称值) 75 fs RMS (标称值)
相位偏置	通道间偏置 (400 MHz 时)	\pm 7.2° (标称值) 在同一模块内 \pm 21.6° (标称值), 在同一机箱中的不同模块
	通道间偏置稳定性 ³	\pm 0.03° pk (标称值) 0.01° RMS (标称值)
输入电压偏置		-2xFSR ~ +2xFSR
带宽限制滤波器 (BWL)		650 MHz (标称值)
频率响应平坦度		\pm 1 dB, 直流至 650 MHz
标准前端配置		
有效位数 (ENOB) ⁴	在 48 MHz 时	9.0 (典型值)
	在 100 MHz 时	9.1 (典型值)
	在 410 MHz 时	8.2 (8.9, 典型值)
信噪比失真 (SNR) ⁴	在 48 MHz 时	58 dB (典型值)
	在 100 MHz 时	58 dB (典型值)
	在 410 MHz 时	54 dB (56 dB, 典型值)
无杂散动态范围 (SFDR) ⁴	在 48 MHz 时	59 dBc (典型值)
	在 100 MHz 时	63 dBc (典型值)
	在 410 MHz 时	52 dBc (60 dBc, 典型值)
总体谐波失真 (THD) ⁴	在 48 MHz 时	-59 dB (典型值)
	在 100 MHz 时	-62 dB (典型值)
	在 410 MHz 时	-60 dB (典型值)
噪声频谱密度 (NSD)		-146 dBm/Hz (标称值)

¹ 通道间偏移定义为假定为每个通道同时提供相同信号时, 两个数字化通道输入端的时延差分幅度。

² 测量结果代表了最大时滞。在测量时, 正弦信号的频率为 400 MHz, 要对 100k 个采样实施 Sinefit 方法并进行 10 次平均值计算。

³ 偏移和偏置稳定性是在人工气候室 25°C 环境下测得。每隔 5 分钟测量 1 次通道间偏移和偏置 (超过 12 个小时), 经过 1 小时稳定时间之后, 这些数值表示测量离差。适用于同一模块内的各通道及同一机箱内的各模块。

⁴ 使用选项 F10 并采用内部时钟模式, 以 1.6 GS/s 的速率对 -1 dBFS 输入信号进行测量。

技术指标与特征, 续

模拟输入 (IN1 至 IN8 SMA 连接器), 续		
FRF 选项 (优化的动态范围)		
有效位数 (ENOB) ¹	在 48 MHz 时	8.7 (9.1, 典型值)
	在 100 MHz 时	8.8 (9.2, 典型值)
	在 410 MHz 时	8.8 (9.1, 典型值)
	在 650 MHz 时	8.7 (9.0, 典型值)
	在 925 MHz 时	8.3 (8.8, 典型值)
信噪比失真 (SNR) ¹	在 48 MHz 时	56 dB (58 dB, 典型值)
	在 100 MHz 时	56 dB (58 dB, 典型值)
	在 410 MHz 时	55 dB (58 dB, 典型值)
	在 650 MHz 时	54 dB (57 dB, 典型值)
	在 925 MHz 时	52 dB (55 dB, 典型值)
无杂散动态范围 (SFDR) ¹	在 48 MHz 时	55 dBc (60 dBc, 典型值)
	在 100 MHz 时	60 dBc (65 dBc, 典型值)
	在 410 MHz 时	58 dBc (63 dBc, 典型值)
	在 650 MHz 时	58 dBc (64 dBc, 典型值)
	在 925 MHz 时	56 dBc (61 dBc, 典型值)
总体谐波失真 (THD) ¹	在 48 MHz 时	-60 dB (典型值)
	在 100 MHz 时	-62 dB (典型值)
	在 410 MHz 时	-62 dB (典型值)
	在 650 MHz 时	-64 dB (典型值)
	在 925 MHz 时	-61 dB (典型值)
基带 IQ (BBIQ) 特征		
使用 Keysight 89600B VSA 软件时得到的额定 EVM		
SISO 802.11ac 256QAM	80 MHz BW	-45 dB (标称值), 无校正滤波器 -47 dB (标称值), 使用校正滤波器
	160 MHz BW	-43 dB (标称值), 无校正滤波器 -45 dB (标称值), 使用校正滤波器
MIMO 802.11ac 256QAM, 2x2	80 MHz BW	-45 dB (标称值), 无校正滤波器
	160 MHz BW	-43 dB (标称值), 无校正滤波器
MIMO 802.11ac 256QAM, 4x4	80 MHz BW	-44 dB (标称值), 无校正滤波器
	160 MHz BW	-42 dB (标称值), 无校正滤波器
SISO LTE-A FDD DL, 2CC 全填充 64QAM	2x20 MHz BW	-50 dB (标称值), 无校正滤波器
SISO LTE-A FDD DL, 4CC 全填充 64QAM	4x20 MHz BW	-47 dB (标称值), 无校正滤波器
SISO LTE-A FDD DL, 5CC 全填充 64QAM	5x20 MHz BW	-45 dB (标称值), 无校正滤波器
SISO 64 点 FFT OFDM	800 MHz BW	-42 dB (标称值), 使用校正滤波器
射频特征		
使用 Keysight 89600B VSA 软件时得到的额定 EVM		
GSM BTS 信号	在 900 MHz 时	-51 dB (标称值)
	在 1.8 GHz 时	-48 dB (标称值)
DVB-T 信号	10 MHz BW 在 850 MHz 时	-53 dB (标称值)
使用 Keysight 89600B VSA 软件测得的无杂散动态范围 (SFDR) 额定性能 ²		
无杂散动态范围 SFDR	30 MHz BW 在 900 MHz 时	-92 dBc (标称值)
	80 MHz BW 在 900 MHz 时	-90 dBc (标称值)
	100 MHz BW 在 400 MHz 时	-92 dBc (标称值)
	400 MHz BW 在 400 MHz 时	-87 dBc (标称值)
	625 MHz BW 在 400 MHz 时	-83 dBc (标称值)

¹ 使用选项 F10 并采用内部时钟模式, 以 1.6 GS/s 的速率对 -1 dBFS 输入信号进行测量。

² 在待分析频率扫宽 (BW) 的中心频率上, 测量 -10 dBm 的连续波信号。

技术指标与特征, 续

数字转换		
分辨率		12 位
采集存储器 (总计)	标配 -M40 -M16	1 GB (64 MSa/通道) 4 GB 选件 (256 MSa/通道) 16 GB 选件 (1 GSa/通道)
采样时钟源		内部或外部
内部时钟源		内部、外部或背板参考
最大实时采样率	标配 -SR2 -INT -INT, -SR2	每通道 1 GS/s 每通道 1.6 GS/s 选件 1-2 GS/s 选件 1.6-3.2 GS/s 选件
采样抖动		225 fs (标称值) ¹
时钟精度		±1.5 ppm
外部时钟源 (CLK IN SMA 连接器)		
阻抗		50 Ω (标称值)
频率范围 ²	标配 -SR2	1.8 GHz 至 2 GHz 1.8 GHz 至 3.2 GHz
信号电平		+5 dBm 至 +15 dBm (标称值)
耦合		交流
外部参考时钟 (REF IN MCX 连接器)		
阻抗		50 Ω (标称值)
频率范围		100 MHz ± 5 kHz (标称值)
信号电平		-3 dBm 至 +3 dBm (标称值)
耦合		交流
采集模式		单次、序列 (多达 65536 个分段。最大段长 = 存储容量/通道数)
触发		
触发模式		边沿 (正、负)、电平、幅度 ³
触发源		外部、软件、通道
通道触发频率范围		直流至 250 MHz
外部触发 (TRG 1、TRG 2、TRG 3 MCX 连接器)		
	耦合	直流
	阻抗	50 Ω (标称值)
	电平范围	±5 V (标称值)
	幅度	0.5 V 峰峰值
	频率范围	直流至 2 GHz
最大时间戳	-SR1	52 天
持续时间	-SR2	32 天
触发时间插	-SR1	7.75 ps (标称值)
入器分辨率	-SR2	6.25 ps (标称值)
触发时间插	-SR1	20.7 ps RMS (标称值)
入器精度	-SR2	15 ps RMS (标称值)
重新准备时间	数字化仪模式	0.8 us (标称值)
	DDC 模式	2.5 us
触发输出 (TRG OUT MCX 连接器) ⁴		
	信号电平	1.15 Vpk-pk (标称值)
	上升/下降时间	9 ns/19 ns (标称值)

¹ 抖动图以 100 Hz 至 1600 MHz 之间的相位噪声集成为基础。

² 采样率与 8 通道模式下的一半外部时钟频率相对应 (非交叉通道)。在交叉存取模式下 (仅限于选件 INT), 采样率与外部时钟信号的频率相对应。

³ 仅用于选件 DDC。

⁴ 在 10 MHz 和 50 Ω 负载上。

技术指标与特征, 续

实时数字下变频器 (-LDC 和 -DDC 选项)	
采集模式	Basic 数字化仪或 DDC 数字化仪 ^{1,2}
同步 DDC 通道数	单个模块内 8 个 在同一 M9505A 机箱内的 5 个模块中, 通道数高达 40
频率调谐范围 (LO)	直流至 1.6 GHz (使用 -F10)
中心频率调谐分辨率	0.01 Hz
为每个通道提供独立的中心频率调谐	是
独立通道频率扫宽	否

抽取采样率	分析带宽								最长采集存储时间			
	-SR1		-SR2		-SR1		-SR2		-SR1		-SR2	
n	-LDC	-DDC	-LDC	-DDC	-LDC	-DDC	-LDC	-DDC	-LDC	-DDC	-LDC	-DDC
0	-	250 MS/s ³	-	400 MS/s ³	-	18 MHz ³	-	300 MHz ³	-	2.048 s	-	1.28 s
1	-	125 MS/s	-	200 MS/s	-	100 MHz	-	160 MHz	-	2.048 s	-	1.28 s
2	62.5 MS/s		100 MS/s		50 MHz		80 MHz		4.096 s		2.56 s	
3	31.25 MS/s		50 MS/s		25 MHz		40 MHz		8.192 s		5.12 s	
4	15.625 MS/s		25 MS/s		12.5 MHz		20 MHz		16.384 s		10.24 s	
5	7.812 MS/s		12.5 MS/s		6.25 MHz		10 MHz		32.768 s		20.48 s	
...	(62.5/2 ⁿ⁻²) MS/s		(100/2 ⁿ⁻²) MS/s		(200/2 ⁿ⁻²) MHz		(320/2 ⁿ⁻²) MHz		(2.048*2 ⁿ⁻²) s		(1.28*2 ⁿ⁻²) s	
18	0.238 kS/s		0.381 kS/s		0.763 kHz		1.22 kHz		536,871 s		335,544 s	

控制 IO (I/O A 和 I/O B MMCX 连接器)		
功能	输出	有源采集 准备触发 触发接收再同步 低电平 高电平

¹ 实时 DDC 仅在 1 GS/s 和 1.6 GS/s 采样率模式中有效 (非交叉模式)。

² 在 DDC 模式下, 每个采样都成对出现或者是 I & Q 采样。当抽取因子大于 4 时, 每个采样都在 64 位上进行编码 (32 位 I 和 32 位 Q), 或者在 32 位 (16 位 I 和 16 位 Q) 上进行编码。

³ 分别对带宽超过 250 MHz 和 400 MHz、采样率为 250 MS/s 和 400 MS/s 的信号施加有限的混叠预防。

技术指标与特征, 续

环境和物理指标 ¹			
温度范围	工作温度 非工作	0°C 至 +45°C -40°C 至 +70°C	
EMC	符合欧洲 EMC 指令 2004/108/EC – IEC/EN 61326-1 – CISPR Pub 11 第 1 组, A 类 – AS/NZS CISPR 11 – ICES/NMB-001 ISM 器件符合加拿大 ICES-001 标准。 ISM 器件符合加拿大 NMB-001 标准。		
功耗			
-48V	总功率		
3.4 A (典型值)	161 W (典型值), 使用选件 DGT		
3.6 A (标称值)	170 W (标称值), 使用选件 DDC		
机械特征			
外形	1 插槽 AXIe		
尺寸	30 mm 宽 x 322.2 mm 高 x 280 mm 深		
重量	3 kg (6.61 磅)		
系统要求			
操作系统	Windows XP, SP3	Windows Vista、SP1 和 SP2, Windows 7 (32 位和 64 位)、 所有版本	Linux Kernel 2.6 或更高版本 (32 或 64 位)、 Debian 6.0, CentOS 5
处理器速度	要求 600 MHz 或更高频率, 推荐使用 800 MHz	1 GHz 32 位 (x86)、1 GHz 64 位 (x64), 不支持 Itanium 64	根据所选分区的最低要求
可用的存储器	至少 256 MB (推荐使用 1 GB 或更大容量)	最少 1 GB	根据所选分区的最低要求
空闲硬盘空间 ³	1.5 GB 空闲硬盘空间, 包括: – 1 GB 空闲存储空间用于运行 Microsoft .NET Framework 3.5 SP1 ² – 100 MB 用于运行 Keysight IO 程序库套件	1.5 GB 空闲硬盘空间, 包括: – 1 GB 空闲存储空间用于运行 Microsoft .NET Framework 3.5 SP1 ² – 100 MB 用于运行 Keysight IO 程序库套件	100 MB
视频	Super VGA (800x600) 256 色或更先进视频能力	支持 DirectX 9 图形, 建议使用 128 MB 图形存储器 (支持 Super VGA 图形)	无需使用图形 (无外设系统)。 X Windows 的分辨率为 1280x1024, 适用于 SFP
浏览器	Microsoft Internet Explorer 6.0 或更高版本	Microsoft Internet Explorer 7 或更高版本	由发行版提供的浏览器

¹ 此产品的样本已经按照是德科技环境测试应用手册进行了测试, 并且能够在存储、运输和最终使用的各种极限环境下保持稳定, 这些环境包括并不限于温度、湿度、振荡、振动、高度和电压条件。测试方法与 IEC 60068-2 一致, 级别与 MIL-PRF-28800F 3 类标准相似。

² NET Framework Runtime 组件默认随 Windows Vista 一起安装。因此, 您可能不需要使用这么多空闲硬盘空间。

³ 由于安装程序需要使用少量存储器, 所以程序运行时占用的硬盘空间比安装时要少。安装时需要使用上面列出的空间容量。

技术指标与特征, 续

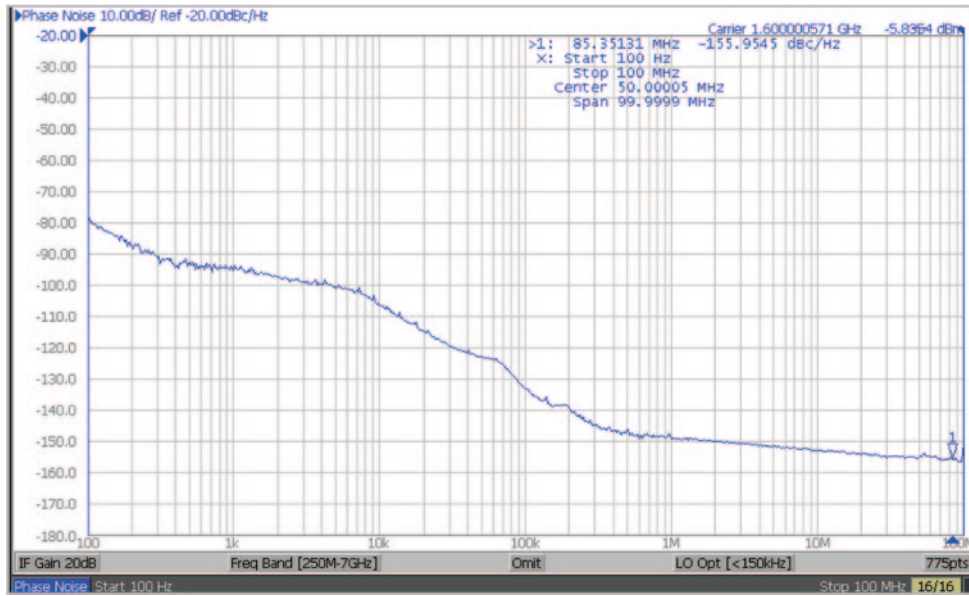


图 10. 使用内部参考时钟测量采样时钟相位噪声。

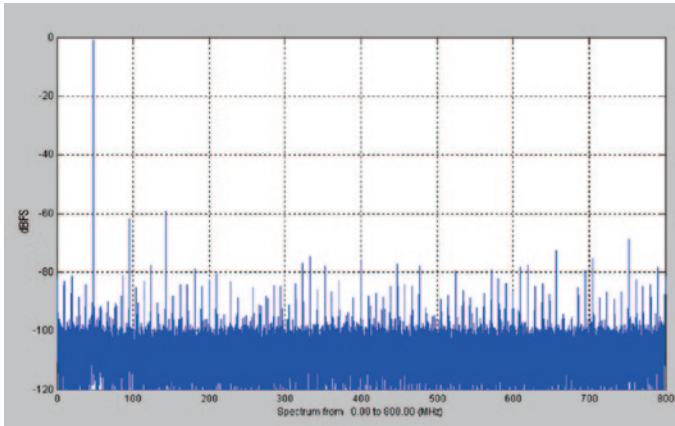


图 11. 在 1 V FSR 范围内, 使用频率为 48 MHz 的 -1 dBFS 输入信号, 由此得到的 M9703A 额定动态性能。

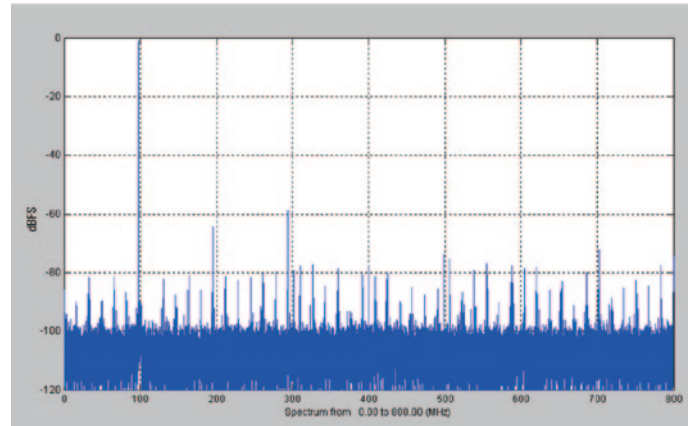


图 12. 在 1 V FSR 范围内和 100 MHz 频率上的 -1 dBFS 输入信号的 FFT 图, 显示了 M9703A 高速数字化仪具有出色的动态范围。

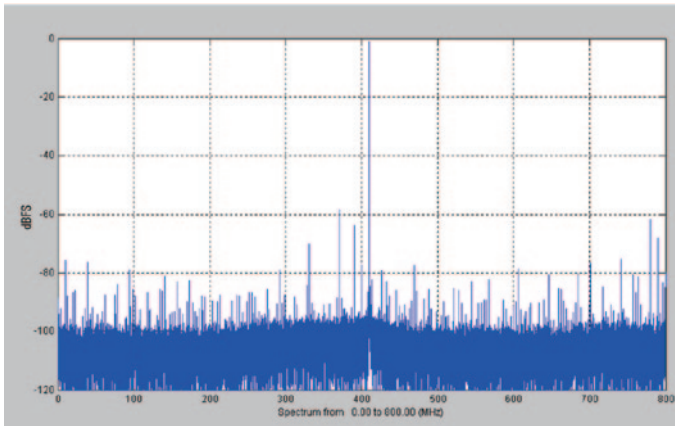


图 13. 在 1 V FSR 范围内, 使用频率为 410 MHz 的 -1 dBFS 输入信号, 由此得到的 M9703A 额定动态性能。注意: 在使用高频信号时, 动态范围仍旧非常出色。

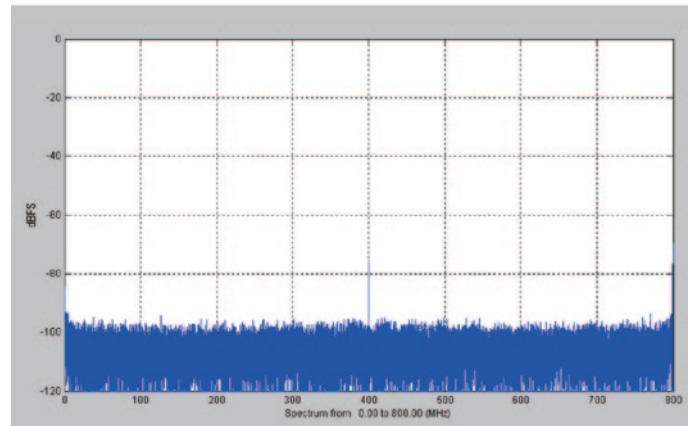


图 14. 在 1 V FSR 范围内、无输入信号的条件(开路输入), M9703A 的额定动态性能显示了极低的本底噪声。

技术指标与特征, 续

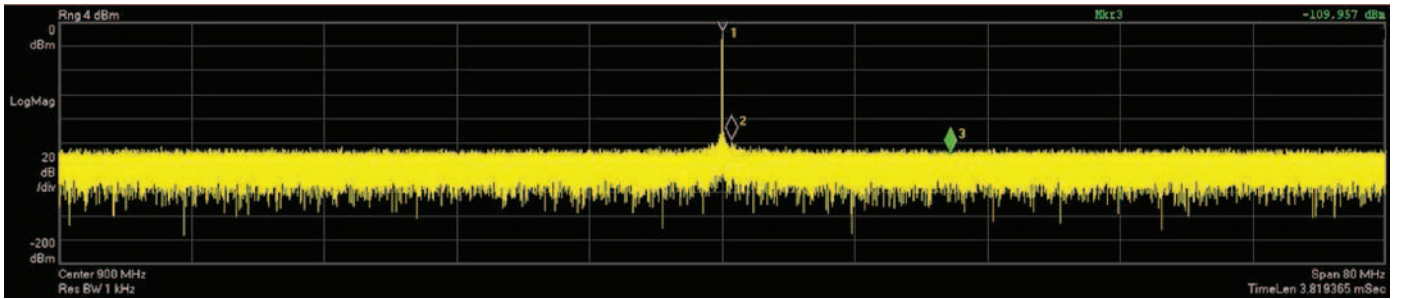


图 15. M9703A 具有出色的噪声功率频谱密度和实时 DDC 功能, 可检测极小的信号。在本例中, 中心频率为 900 MHz 的 80 MHz 扫宽信号显示了低至 -100 dBm 以下的本底噪声。

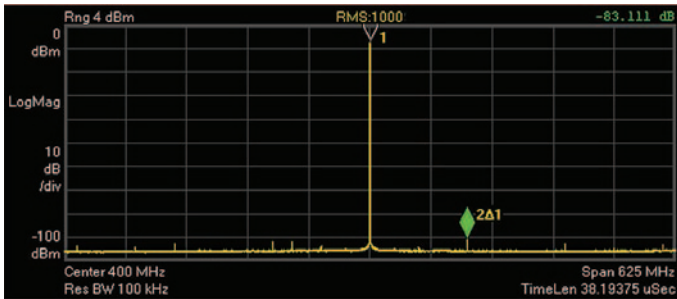


图 16. M9703A 在极宽的带宽范围内具有出色的动态范围。在本例中, 使用 89600 VSA 软件 DDC, 频谱为 400 MHz 的单音信号显示了 -83 dBc SFDR, 中心频率在 400 MHz, 频率扫宽为 625 MHz。

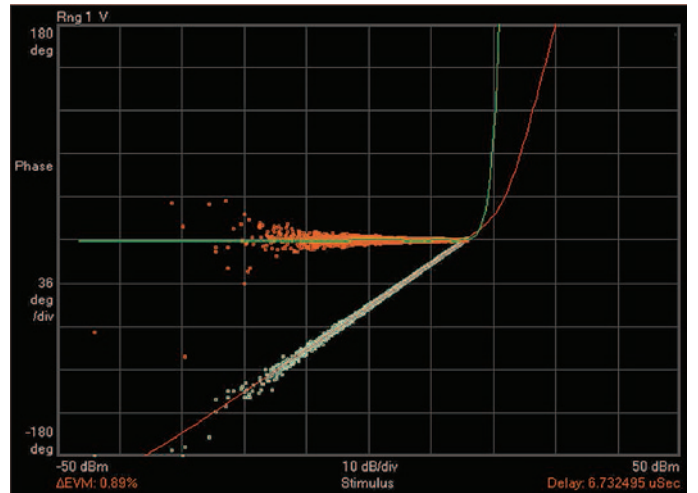


图 17. 16QAM 250 MSym/s LTE 信号在 400 MHz 中频和 400 MHz 分析带宽上的 AM/AM 和 AM/PM 特征。

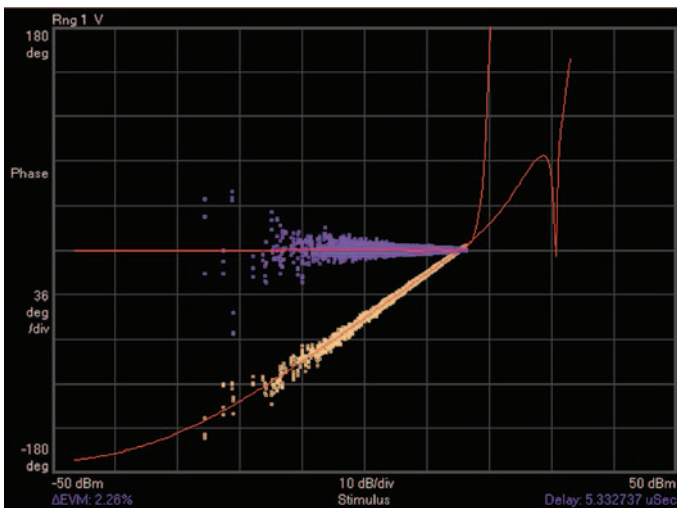


图 18. 16QAM 500 MSym/s LTE 信号在 400 MHz 中频和 625 MHz 分析带宽上的 AM/AM 和 AM/PM 特征。

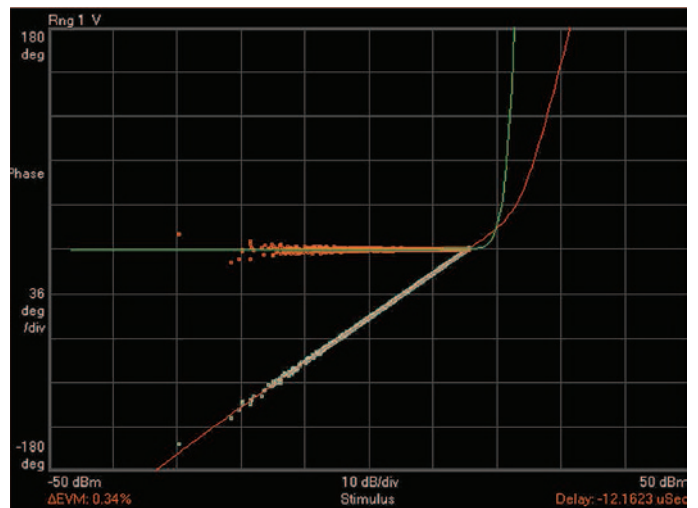
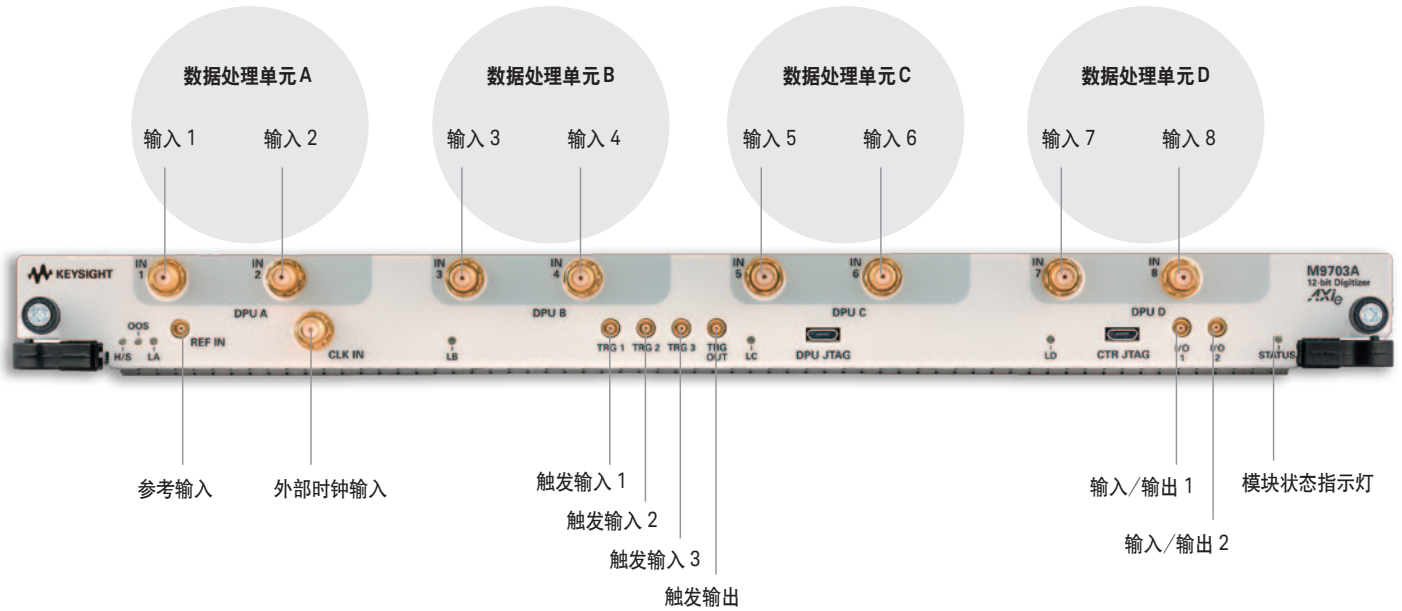


图 19. 16QAM 20 MSym/s LTE 信号在 400 MHz 中频和 100 MHz 分析带宽上的 AM/AM 和 AM/PM 特征。

技术指标与特征, 续

前面板连接器



技术指标定义

技术指标 表示已校准仪器在 0°C~45°C 的工作温度范围内放置至少 2 小时，再经过 45 分钟预热之后的保证性能 (除非另行说明)。本文中的数据如无另行说明均为技术指标。

特征 指在产品应用中有用但不包含在产品保证范围内的产品性能。特征值通常又称为典型值或标称值。

- **典型值** 是指 80% 的仪器在 20°C 至 30°C 温度范围内工作时均可达到的典型性能。典型值性能无法得到保证。
- **标称值** 是指在 20°C 至 30°C 温度范围内工作时，在产品应用中有效的代表性能。标称值性能无法得到保证。

注: 如无另行说明, 所有图形均包含多个仪器在室温条件下所测得的数据。

校准时间间隔

M9703A 产品经过出厂校准并附带有校准证书。
我们建议每年进行一次校准，以验证产品性能。

配置和订货信息

软件信息

机箱插槽兼容性: AXIe、ATCA	
支持的操作系统	Microsoft Windows XP (32 位) Microsoft Windows 7 (32/64 位) Microsoft Windows Vista (32/64 位) Linux
Keysight IO 程序库	包括: VISA 程序库、Keysight Connection Expert (是德科技连接专家)、IO 监测程序

相关产品

产品型号	说明
M9502A	2 插槽 AXIe 机箱
M9505A	5 插槽 AXIe 机箱
M9514A	14 插槽 AXIe 机箱
M9536A	AXIe 嵌入式控制器
U1092A	AcqirisMAQS 多通道采集软件
89601B	89600 VSA 软件, 可转移许可证
W1462BP	SystemVue FPGA 架构



图 20. 5 个 Keysight M9703A AXIe 12 位数字转换器安装到 Keysight M9505A 5 插槽 AXIe 机箱中, 构成 40 通道 12 位采集系统。



图 21. 一个 Keysight M9703A AXIe 12 位数字化仪和一个 M9536A 嵌入式 AXIe 控制器安装到 Keysight M9502A 2 插槽 AXIe 机箱中。

订货信息

产品型号	说明
M9703A	具有板上处理能力的 AXIe 12 位数字转换器 包括: - 软件、实例程序和产品信息光盘 - 是德科技送修服务延长至 3 年
可配置选项	
采样率	
✓ M9703A-SR1	1 GS/s 采样率版本 (使用选项 INT 时, 采样率为 2 GS/s)
✓ M9703A-SR2	1.6 GS/s 采样率版本 (使用选项 INT 时, 采样率为 3.2 GS/s)
带宽	
✓ M9703A-F05	输入频率: 直流至 650 MHz
M9703A-F10	输入频率: 直流至 2 GHz (非交织模式) 输入频率: 直流至 1 GHz (交织模式)
前端电路	
M9703A-FRF	优化的动态范围
存储器	
✓ M9703A-M10	1 GB (64 MS/通道) 采集存储器
M9703A-M40	4 GB (256 MS/通道) 采集存储器
M9703A-M16	16 GB (1 GS/通道) 采集存储器
固化软件	
✓ M9703A-DGT	数字化仪固化软件
M9703A-DDC	宽带实时数字下变频器
M9703A-LDC	有限带宽实时数字下变频器 使用 SR1 时 50 MHz 实时分析带宽 使用 SR2 时 80 MHz 实时分析带宽
M9703A-INT	交织通道采样功能
M9703A-FDK	FPGA 编程访问

✓ 这些选项均包括在 M9703A 的默认配置中。

典型系统配置

产品型号	说明
M9703A	AXIe 数字化仪、12 位、8 通道
M9505A	5 插槽 AXIe 机箱
M9047A	PCIe 台式机适配器: Gen2, x8

优势服务: 校准和保修

是德科技优势服务旨在确保设备在整个生命周期内保持最佳状态, 为您的成功奠定基础。

M9703A-UK6	提供包含测试数据的商业校准证书
已包括	3 年保修 (是德科技送修服务), 标配
R-51B-001-5Z	5 年是德科技送修保证计划

模块化七巧板

本文中的四边几何图形称为七巧板。七巧板的目的在于创建从简单到复杂的可识别图形。就如拼接七巧板一样，您在创建新的测试系统时面临着无数种选择。借助一系列清晰定义的硬件和软件元素，是德能够根据您的需求，帮助您创建从简单到复杂的各类系统。

挑战测试极限

是德科技模块化产品



myKeysight

myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合您的信息！



www.axiestandard.org
AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test (AXIe) 是基于 AdvancedTCA 标准的一种开放标准，将 AdvancedTCA 标准扩展到通用测试半导体测试领域。是德科技是 AXIe 联盟的创始成员。



www.pxisa.org
PCI 扩展仪器 (PXI) 模块化仪器提供坚固耐用、基于 PC 的高性能测量与自动化系统。



3年保修
是德科技卓越的产品可靠性和广泛的3年保修服务完美结合，从另一途径帮助您实现业务目标：增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。



是德科技保证方案
www.keysight.com/find/AssurancePlans
5年的周密保护以及持续的巨大预算投入，可确保您的仪器符合规范要求，精确的测量让您可以继续高枕无忧。



www.keysight.com/quality
Keysight Electronic Measurement Group
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

是德科技渠道合作伙伴
www.keysight.com/find/channelpartners
黄金搭档：是德科技的专业测量技术和丰富产品与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

PICMG 和 PICMG 标识、CompactPCI 与 CompactPCI 标识、AdvancedTCA 和 AdvancedTCA 标识是 PCI 工业计算机制造集团在美国的注册商标。“PCIe”和“PCI SIG”是 PCI-SIG 的注册商标和(或)服务标识。

www.Keysight.com/find/axie
www.Keysight.com/find/m9703a

如欲获得是德科技的产品、应用和服务信息，请与是德科技联系。如欲获得完整的产品列表，请访问：www.keysight.com/find/contactus

是德科技客户服务热线
热线电话：800-810-0189、400-810-0189
热线传真：800-820-2816、400-820-3863
电子邮件：tm_asia@keysight.com

是德科技(中国)有限公司
北京市朝阳区望京北路3号是德科技大厦
电话：86 010 64396888
传真：86 010 64390156
邮编：100102

是德科技(成都)有限公司
成都市高新区南部园区天府四街116号
电话：86 28 83108888
传真：86 28 85330931
邮编：610041

是德科技香港有限公司
香港北角电器道169号康宏汇25楼
电话：852 31977777
传真：852 25069233

上海分公司
上海市虹口区四川北路1350号
利通广场19楼
电话：86 21 26102888
传真：86 21 26102688
邮编：200080

深圳分公司
深圳市福田区福华一路6号
免税商务大厦裙楼东3层3B-8单元
电话：86 755 83079588
传真：86 755 82763181
邮编：518048

广州分公司
广州市天河区黄埔大道西76号
富力盈隆广场1307室
电话：86 20 38390680
传真：86 20 38390712
邮编：510623

西安办事处
西安市碑林区南关正街88号
长安国际大厦D座501
电话：86 29 88861357
传真：86 29 88861355
邮编：710068

南京办事处
南京市鼓楼区汉中路2号
金陵饭店亚太商务楼8层
电话：86 25 66102588
传真：86 25 66102641
邮编：210005

苏州办事处
苏州市工业园区苏华路一号
世纪金融大厦1611室
电话：86 512 62532023
传真：86 512 62887307
邮编：215021

武汉办事处
武汉市武昌区中南路99号
武汉保利广场18楼A座
电话：86 27 87119188
传真：86 27 87119177
邮编：430071

上海MSD办事处
上海市虹口区欧阳路196号
26号楼一楼J+H单元
电话：86 21 26102888
传真：86 21 26102688
邮编：200083