

# Agilent U8903A 音频分析仪

## 技术资料

### 与众不同听出来

无论是单声道、立体声还是环绕声音频，我们在倾听这些声响时可以凭借耳朵分辨出音质的好坏。然而，要想测量音质“有多好”可能是一个挑战。现在，U8903A的二合一数字音频接口卡选件可提供 AES3/SPDIF 和数字串行接口(DSI) 数字音频格式，使用这一接口卡的Agilent U8903A 让您灵活地测量和确定各种产品的模拟和数字音频性能，例如模拟和数字IC 元器件和模块、无线通信产品的音频部分和消费性电子产品中的音频性能。

U8903A 将模拟域和数字域音频测量的完整功能综合到一台仪器中，使您可以迅速和方便地执行复杂的交叉域测量。

U8903A 音频分析仪采用低失真音频源，集失真计、SINAD 计、频率计数器、交流电压表、直流电压表和 FFT 分析仪的功能于一身。无论是用于台式应用还是用在测试系统中，它的精度和灵活性将会帮助您设计出最优异的终端产品。



### U8903A 音频分析仪的主要特性

- 使用灵活的数字音频接口选件定制您的仪器，提供 AES3/SPDIF 或 DSI 标准的数字音频格式各选其一；或在二合一卡中同时选择这两种标准的数字音频格式。
- 1.2 V 至 3.3 V (DSI) 逻辑电平输入范围可对各种元器件和应用更方便地进行测试。
- 使用多种 DSI 格式(包括 I<sup>2</sup>S、左对齐、右对齐、DSP)广泛地分析你的产品的音频性能。
- 使用面板的专用键，一键式选择发生器、分析仪、图形或扫描模式。
- 测量直流或 10 Hz 至 100 kHz 频率范围内的信号。
- 表征你的产品的信噪比、SINAD、IMD、DFD、THD+N、串扰等性能。
- 使用权重函数滤波器、业界标准滤波器和自定滤波器。
- 使用高质量的信号和任意波形作为输入器件的激励。
- 可查看以数字和图形两种方式显示的测量结果。
- 可通过 GPIB、LAN/LXI C 和 USB 接口连接到 PC。
- 使用内置的 HP 8903B 代码兼容模式，无需重新编写旧 HP8903B 的程序。



Agilent Technologies

# 扩展数字音频测试能力

## 多种数字音频接口选件可满足您的不同的应用需求

使用数字音频行业的标准接口 (AES3/SPDIF 和 DSI) 可以提供广泛的应用测试。U8903A 选件 113 同时在模拟的平台上加上 AES3/SPDIF 和 DSI 两种数字音频接口, 可用于测试和验证消费电子产品和数字音频相关的 IC 或元器件; 如只要加 AES3/SPDIF 接口, 可选 114 选件; 如只要加 DSI, 可选 115 选件。

U8903A 还支持多种 DSI 格式, 例如 I<sup>2</sup>S、左对齐、右对齐和 DSP 格式。这些格式适用于大多数数字音频设计和验证中使用。

现有的 U8903A 用户可以选择进行硬件升级, 以便安装数字音频接口选件。硬件升级将包括由安捷伦维修和校准服务部 (SSU) 安装数字音频卡和对用户的 U8903A 仪器进行校准。详细信息请咨询安捷伦服务支持中心。

## 富弹性的逻辑电平输入范围是不同应用测量更方便

大量的数字音频 IC 要能够在电池供电的器件中工作, 例如手机和 MP3 播放器, 导致此类 IC 的逻辑电平出现下降趋势。U8903A 拥有 1.2V 至 3.3V 宽阔的逻辑电平输入范围, 能够支持和测试目前大部分数字音频 IC 和未来的同类设计。

## 轻松执行手动和自动测试

可在 U8903A 的 5.7 英寸彩色显示屏上同时查看多达四个显示 (例如两个模拟、两个数字)。显示屏可以显示数字读数和图形视图, 同时一键式操作使您可以轻松选择四种主要的工作模式: 分析仪、发生器、图形和扫描模式。在图形模式中, 可以选择查看频域或时域测量结果。

U8903A 还支持最新的 SCPI 命令, 使用户可以轻松地对音频分析仪进行编程, 实现自动测试。此外, U8903A 还内置了支持早期 HP 8903B 音频分析仪的代码仿真器。该代码仿真器可帮助现有的 HP 8903B 用户从旧平台轻松过渡到新型 U8903A 音频分析仪, 并且无需完全重新编写其 HP 8903B 程序代码。

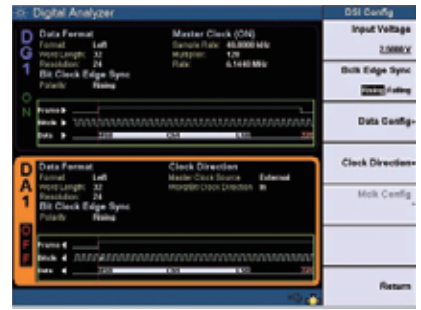


图1: 配置您的数字信号发生器 DSI 设置, 包括您选择的输出格式。选择四种模式: I<sup>2</sup>S、左对齐、右对齐、DSP。



图2: 可以对 AES3/SPDIF 输出设置进行全面配置, 包括状态比特类型、状态比特、音频分辨率和输出电压; 可以将模式设置为“消费性电子 (Consumer)”或“专业 (Professional)”模式。



图3: 可同时查看多达四个显示 — 例如两个模拟、两个数字显示 — 同时进行多项分析。

# 解决音频测试的挑战

## 测量和分析基本音频参数

U8903A 具有 10 Hz 至 100 kHz 的频率范围和内置直流测量功能，可以进行低于、介于和高于音频频谱的测量。

该音频分析仪还可以轻松表征信噪比、SINAD、互调失真(IMD)、差频失真(DFD)、总体谐波失真(THD+N、THD+N)和串扰等参数，并提供交流电平、直流电平、频率计数、频率频谱和FFT分析等测量功能(图4)。

对于所有测量，您可以应用权重函数滤波器以及低通、高通和业界标准滤波器(图5)。您还可以使用MATLAB®和其他应用软件创建自定义滤波器，并通过分析仪的USB端口上载。在测量时，可以一次过使用一个、两个或三个滤波器和权重函数滤波器。

## 产生高质量的测试信号

在模拟信号发生器模式中，内置的双通道信号发生器支持您使用各种高质量信号来激励器件，包括正弦波(-105 dB 本底噪声)、方波、矩形波、噪声(高斯和矩形)、双音频和多音频(多达64个音频)(图6)。为了仿真复杂和真实的信号，您还可以创建包含多达32,768个点、采样率高达312.5 kHz的任意波形。

输出电压范围是0V至8Vrms，精度为1%。对于不平衡的连接，您可以选择50Ω或600Ω输出阻抗。

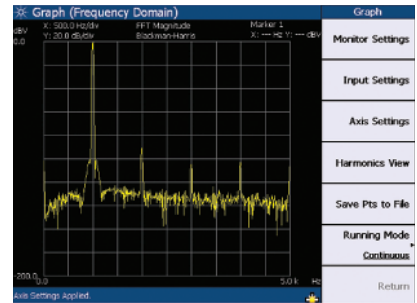


图4. 对高达32K个点组成的任意波形进行FFT分析;可选择多种强大的图形功能。

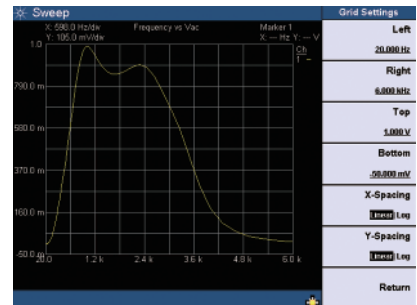


图5. 可选择应用多种滤波器，包括多种权重函数滤波器。

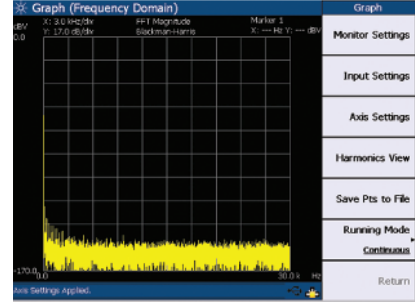


图6. 使用高质量的测试信号，这些信号具有低失真度和低噪声电平。

# 仪器面板一览

## 前面板

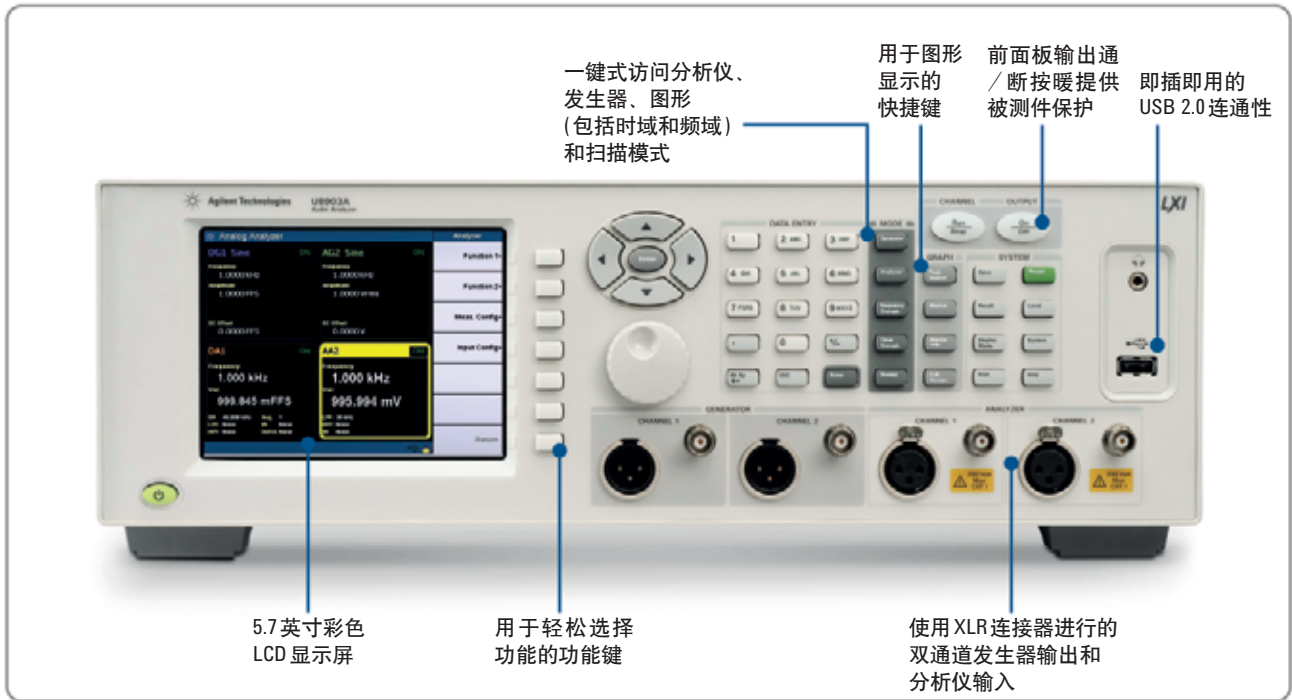


图 7. U8903A 音频分析仪, 前视图

## 后面板

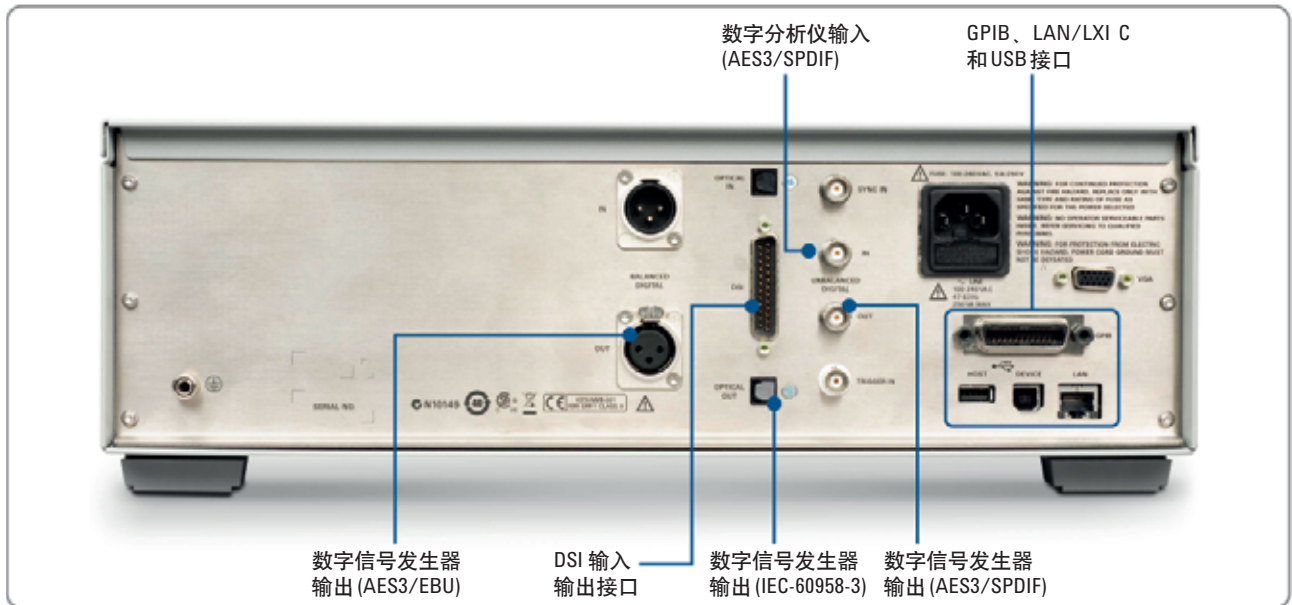


图 8. U8903A 音频分析仪, 后视图

# 先进的测量测试

## 一般音频测试

U8903A 提供基本的测量能力，能够对音频电路中的音频放大器和其他器件进行高效的分析。例如，分析仪包括平衡和不平衡输入和输出。它还提供了多种滤波器选择，并支持轻松上载自定滤波器，为您提供更大的灵活性。利用一系列扫描功能，以及每次测量都可以灵活选择数据显示格式的特性，您可以随时解决各种音频应用中的挑战。

## 平衡输入

在追求更大输出功率的趋势下，许多音频放大器使用了桥接输出级。由于这种放大器的输出不能接地，所以很难对其进行表征。要测试这些器件，通常的办法是使用平衡且经过校准的隔离变压器，将它连接到具有不平衡输入的分析仪上。

借助 U8903A，则只需使用 XLR 连接器进行平衡连接便可进行测量，无需进行浮置。

## 标准滤波器与自定滤波器

有多种内置滤波器可以选择，提供国际标准所要求的权重网络，因此可简化音频测量。这些滤波器包括 CCIR、CCIR/ARM 和 CCIT 权重滤波器；C 信息滤波器；以及 ANSI “A” 权重滤波器。除了标准滤波器之外，您还可以使用 MATLAB 或 Agilent VEE 等应用软件创建自定滤波器，并通过分析仪的 USB 端口上载滤波器。U8903A 还包括可选择的 15、20 和 30 kHz 低通滤波器，用于去除多余的带外信号和噪声。

## 显示标度和格式

U8903A 使您可以灵活地控制数据显示。例如，您可以在 600 Ω (或其他阻抗值) 下选择、mV、dBm 为单位，或在交流电平测量中选择 W 为单位，或在失真测量中选择百分比或 dB 为单位显示测量结果。

## 扫描测量

使用内置音频源和精密的数字控制功能，U8903A 可对频率响应、失真和信噪比进行自动扫描测量。例如，要查看有源滤波器的频率响应，只需几步操作即可完成。在连接完器件和设置完必要的信号源电平后，只需按下“扫描”键便可输入起始频率和终止频率(图 10)。

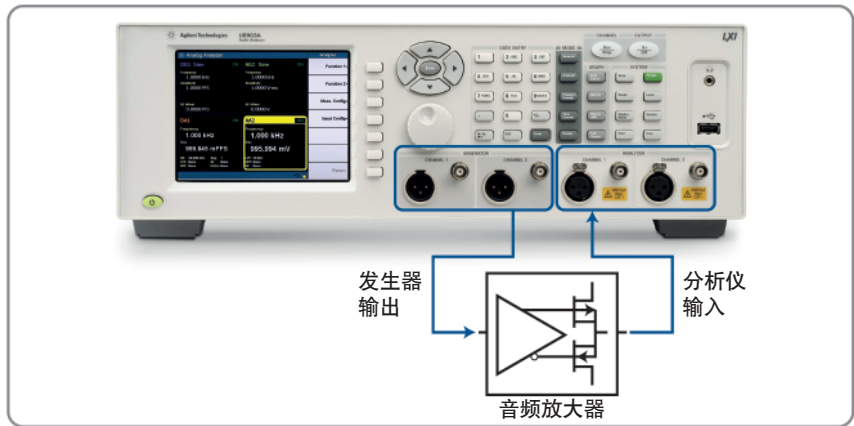


图 9. 使用 U8903A 进行的音频测试。

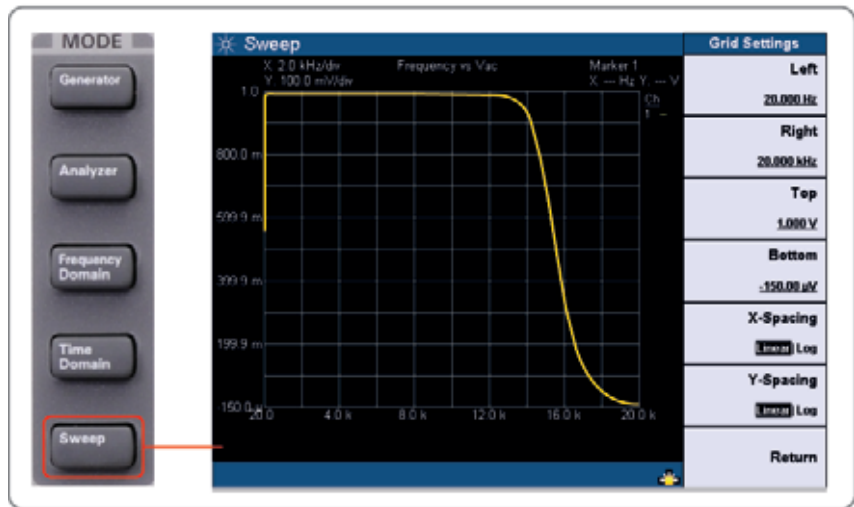


图 10. 使用单一按钮访问扫描测量模式。

# 先进的测量测试 (续)

## SINAD 和 THD+N 测量

U8903A 使您可以在“频率锁定”特性下灵活地锁定发生器频率。利用这一特性，用户可以设置发生器的频率，以确定基本信号的位置。在这种情况下，用户能够灵活地锁定外部信号源的基本频率，进行更精确的 SINAD 和 THD+N 测量，因为测量结果是在实际信号源基本信号而不是检波到的基本信号的基础上获得的。有时其他阶的信号和噪声的强度会超过实际信号源的基本信号，从而影响到测量读数。

## 发射机和接收机测试

U8903A 包括多种测量特性，可以简化针对各种设备中使用的收发信机的测试。这些设备包括车载收音机、电话、移动无线电台、广播电台、FM 调谐器以及电视机等等。U8903A 与用于接收机测试的调制信号发生器和用于发射机测试的信号分析仪配合使用，可以支持所有这些应用 (参见下页配图)。

## 真有效值 (True RMS) 检波

要想精确表征噪声分量较大的信号，需要使用真有效值检波。U8903A 可以对波峰因数小于 3 的所有信号进行真有效值检波。此外，用户还可通过功能键选择准峰值检波 (CCIR 468-4) 和峰与峰值检波。

## 内置滤波器

U8903A 包括多种基本的滤波器，可用于发射机和接收机测试。其 CCITT、CCIR 和 C 信息权重滤波器能够满足国际标准对接收机测试的要求。对于发射机测试，七极点 400 Hz 高通滤波器提供高达 250 Hz、优于 40 dB 的信号抑制，使您可以在不激活静噪信号的情况下测量达到 1% 的发射机音频失真。

为了获得更大的灵活性，您还可以使用 MATLAB 和 Agilent VEE 等应用软件创建定制滤波器，并将其应用到测试中。一旦您通过 U8903A 的 USB 端口上载了滤波器，就可以通过选择功能键，将滤波器应用到您的测量中。总之，您可以一次应用多达 3 个滤波器。

## 参考 / 相关测量

这一特性使用户可以根据选定的阻抗值、频率或比率参考值，对电平、频率和比率进行测量。由于计算结果在设备内部实时自动生成，这样可以简化手动数据测量和数据收集。此特性使用户可以灵活地决定使用哪个信号源来进行信噪比 (SNR) 测量，而不是只能依靠 U8903A 发生器信号源。

## SINAD 测量

SINAD 测量通常用于测试 FM 接收机。当检查接收机灵敏度或相邻信道选择性时，必须重复进行此项测量。为了消除接收机测试过程中存在的典型噪声信号，分析仪的 SINAD 模式采用了特殊的滤波电路。这些电路经过优化，以便实现高传输速率和出色的可重复性：U8903A 提供了失真和 SINAD 测量，采集时间小于 1.5 秒，锁定后的测量速率大于 2 个读数 / 秒。

## 信噪比

为了表征 AM 接收机中的信号质量，U8903A 可以自动执行必要的信噪比测量。它通过在打开和关闭低失真信号源的同时，监测输入的交流信号电平，得到信噪比测量结果。

U8903A 提供了平均点特性，用户可以设置用于平均值测量的读数数量。屏幕上显示的值是根据选定的点数进行平均值计算得到的平均值。用户可以通过增加平均点的数量对噪声信号进行分析，从而实现更高的精度。

# 替代 HP 8903B 并增添下一代测量功能

近二十年来，传统的 HP 8903B 在音频应用中提供了无与伦比的通用性和技术性能。U8903A 在 8903B 的基础上设计而成，可提供更快的单点测量 (0.4 秒，8903B 是 3.0 秒) 和更宽的频率范围、扩展的性能和更强大的功能 (表 1、2 和 3)。U8903A 具有图形用户界面 (GUI)，并支持一键式选择主要工作模式，使您可以更快地配置测量。彩色 LCD 显示屏可在同一屏幕上显示多达 4 个通道，并能够以图形方式显示扫描、频谱等测量数据 (图 13)。

为了使您轻松完成过渡，U8903A 内置了代码仿真器，它可以将 HP 8903B R2D2 代码自动直接转换为 U8903A 使用的 SCPI 命令。此外，安捷伦应用指南《从 8903A 向 U8903A 的代码过渡 (Migrating Code from the 8903A to U8903A)》(5990-4135EN) 和《U8903A 编程指南 (U8903A Programming Guide)》(U8903-90027) 等资源可帮助您充分利用这款新音频分析仪的出色能力。

表 1. 频率范围和精度比较

	U8903A	HP 8903B
频率范围	直流 /10 Hz 至 100 kHz	20 Hz 至 100 kHz
频率精度	5 ppm (0.0005%)	0.004%

表 2. 交流和直流电平测量中的精度和频率范围比较

	U8903A	HP 8903B
交流电压输入范围	0 V 至 140 V <sub>rms</sub>	0.3 m V <sub>rms</sub> 至 300 V <sub>rms</sub>
交流精度	±1%	±4%
直流电压输入范围	0 至 ±200 V	4 至 ±300 V
直流精度	±1%	±1%

表 3. 频率范围和剩余 THD+N 测量的比较

	U8903A	HP 8903B
频率范围	10 Hz 至 100 kHz	20 Hz 至 100 kHz
80 kHz 带宽时的剩余 THD+N (信号失真)	≤ -101 dB (在 1 kHz、1 V <sub>rms</sub> 时), 20 Hz 至 20 kHz	-80 dB (或 15 μV), 20 Hz 至 20 kHz
精度	±0.5 dB (<20 kHz) ±0.7 dB (<100 kHz)	±1 dB (20 Hz 至 20 kHz) ±2 dB (20 至 100 kHz)



图 13. 新型 U8903A 音频分析仪 (顶部) 超越广泛使用的 HP 8903B (底部)，提供了多项改进。

## 产品特征

	说明
功耗	250 VA
电源要求	<ul style="list-style-type: none"><li>• 100 V<sub>ac</sub> 至 240 V<sub>ac</sub></li><li>• 47 Hz 至 63 Hz</li></ul>
工作环境	<ul style="list-style-type: none"><li>• 工作温度: 0 °C 至 55 °C</li><li>• 相对湿度: 20% 至 80% (无冷凝)</li><li>• 海拔高度不超过 3,000 m</li><li>• 污染等级 2</li><li>• 安装类别 II</li></ul>
储存规范	-55 °C 至 75 °C
安全标准	通过以下标准认证: <ul style="list-style-type: none"><li>• IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001(第 2 版)</li><li>• 加拿大: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04</li><li>• 美国: ANSI/UL 61010-1:2004</li></ul>
EMC 标准	<ul style="list-style-type: none"><li>• IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006</li><li>• 加拿大: ICES-001:2004</li><li>• 澳大利亚 / 新西兰: AS/NZS CISPR11:2004</li></ul>
U8903A 仪器尺寸 (宽 x 深 x 高)	425.60 mm (16.76 英寸) x 405.00 mm (15.94 英寸) x 133.60 mm (5.25 英寸)
数字接口板尺寸 (宽 x 深 x 高)	110.00 mm (4.33 英寸) x 303.60 mm (11.95 英寸) x 29.90 mm (1.18 英寸)
重量	8.5 kg (不含数字接口板) 8.747 kg (含数字接口板)
保修	产品保修一年 产品附件保修三个月



# 技术指标

除非另外说明，以下技术指标描述的是仪器在经过30分钟预热后，在0°C至55°C温度范围内工作时的性能。

## 模拟信号发生器技术指标

输出技术指标	
<b>连接类型</b>	
平衡	XLR
不平衡	BNC
共模	XLR
<b>阻抗</b>	
平衡	100 Ω、600 Ω
不平衡	50 Ω、600 Ω
<b>输出电流限制 (典型值)</b>	
	50 mA
<b>600 Ω 阻抗时的最大输出功率</b>	
平衡 (600 Ω)	20 dBm
不平衡 (600 Ω)	14 dBm
<b>串扰</b>	
20 Hz 至 20 kHz	≤ -101 dB (在 23°C ± 5°C 时) ≤ -99 dB (0°C 至 55°C)
20 kHz 至 80 kHz	≤ -85 dB
<b>能产生的波形</b>	
	正弦波、双正弦波、可变相位、方波、噪声 (高斯噪声和矩形噪声)、任意波形、DC、多音频、SMPTE IMD (1:1、4:1 和 10:1)、DFD (IEC 60118/IEC 60268)
<b>正弦波、双正弦波和可变相位</b>	
<b>频率</b>	
范围	5 Hz 至 80 kHz
精度	5 ppm
分辨率	0.1 Hz
<b>输出</b>	
范围 (平衡)	0 至 16 V <sub>rms</sub>
范围 (不平衡 / 共模)	0 至 8 V <sub>rms</sub>
幅度精度	±1%
幅度分辨率	1 μV <sub>rms</sub> (受到 5 位分辨率的限制)
<b>平坦度</b>	
• 5 Hz 至 20 kHz	• ±0.01 dB
• 5 Hz 至 80 kHz	• ±0.1 dB
THD + N (在 1 kHz、1 V <sub>rms</sub> 时)	≤ -95 dB (在 23°C ± 5°C 时)
20 Hz 至 20 kHz 带宽	≤ -92 dB (0°C 至 55°C)
<b>双正弦比范围</b>	
	0% 至 100%
<b>相位</b>	
	-180° 至 179.99°
<b>扫描</b>	
	频率、幅度、相位

## 技术指标 (续)

### 模拟信号发生器技术指标 (续)

<b>方波</b>	
频率范围	5 Hz 至 30 kHz
<b>输出</b>	
范围 (平衡)	0 至 45.2 V <sub>pp</sub>
范围 (不平衡 / 共模)	0 至 22.6 V <sub>pp</sub>
幅度精度	±2% (1 kHz)
<b>上升时间</b>	
	<2 μs
<b>SMPTE IMD (1:1/4:1/10:1)</b>	
<b>频率</b>	
低频 (LF) 音频	40 Hz 至 500 Hz
高频 (HF) 音频	2 kHz 至 60 kHz
<b>输出</b>	
范围 (平衡)	0 至 16 V <sub>rms</sub>
范围 (不平衡 / 共模)	0 至 8 V <sub>rms</sub>
<b>混合比 (LF:HF)</b>	
	10:1、4:1 或 1:1
<b>剩余 IMD (20 Hz 至 20 kHz)</b>	
	≤ -92 dB
<b>扫描</b>	
	高频、低频、幅度
<b>DFD (IEC 60118/IEC 60268)</b>	
<b>频率</b>	
差频	80 Hz 至 2 kHz
高频	3 kHz 至 80 kHz
中心频率	3 kHz 至 79 kHz
<b>输出</b>	
范围 (平衡)	0 V 至 16 V <sub>rms</sub>
范围 (不平衡 / 共模)	0 V 至 8 V <sub>rms</sub>
<b>固有失真 (20 Hz 至 20 kHz)</b>	
	≤ -101 dB
<b>扫描</b>	
	高频、中心频率、幅度
<b>噪声</b>	
<b>类型</b>	
	高斯噪声、矩形噪声
<b>输出</b>	
范围 (平衡)	0 至 7.2 V <sub>rms</sub> (高斯)、0 至 10 V <sub>rms</sub> (矩形)
范围 (不平衡 / 共模)	0 至 3.6 V <sub>rms</sub> (高斯)、0 至 5 V <sub>rms</sub> (矩形)

## 技术指标 (续)

### 模拟信号发生器技术指标 (续)

任意波形	
信号	由用户选择的文件确定
采样率	312.5 kHz
长度	32至 32768 点 / 通道
最大音频数量	(长度 / 2) - 1
多音频	
信号	由用户选择的频率、幅度和相位数据确定
采样率	312.5 kHz
长度	256至 32768 点 / 通道
最大音频数量	64
DC	
输出	
范围 (平衡)	-22.6V 至 22.6V
范围 (不平衡 / 共模)	-11.3V 至 11.3V
幅度精度	±1.5%
直流偏置	
适用于除可变相位、直流和方波之外的其他所有波形类型	
输出电平	
范围	-11.3V 至 11.3V
幅度精度	±1.5%

## 技术指标 (续)

### 模拟信号分析仪技术指标

输入技术指标	
<b>连接类型</b>	
平衡	XLR
不平衡	BNC
<b>耦合</b>	
	DC、AC
<b>测量带宽</b>	
低	30 kHz
高	100 kHz
<b>输入范围</b>	
	400 mV 至 $140 V_{rms}^1$
<b>测量范围</b>	
	$< 1 \mu V^2$ 至 $140 V_{rms}$
<b>最大额定输入</b>	
	200 Vp (海拔高度 3000 m 以内)
<b>阻抗</b>	
平衡	200 k $\Omega$
不平衡	100 k $\Omega$
<b>平坦度</b>	
20 Hz 至 20 kHz	$\pm 0.01$ dB <sup>3</sup> (在 23 °C $\pm$ 5 °C 时) $\pm 0.012$ dB <sup>4</sup> (0 °C 至 55 °C)
20 kHz 至 100 kHz	$\pm 0.1$ dB (在 23 °C $\pm$ 5 °C 时) $\pm 0.15$ dB (0 °C 至 55 °C)
<b>THD + N (在 1 kHz、<math>1 V_{rms}</math>、20 Hz 至 20 kHz 带宽时)</b>	
	$\leq -10$ dB
<b>CMRR</b>	
$\leq 20$ kHz (输入范围 $\leq 6.4$ V)	$\geq 70$ dB <sup>5</sup>
$\leq 20$ kHz (输入范围 $> 6.4$ V)	$\geq 40$ dB <sup>5</sup>
<b>串扰</b>	
20 Hz 至 20 kHz	$\leq -101$ dB
<b>输入保护</b>	
	针对所有输入范围提供过载保护, 在前面板屏幕上显示警告信息
<b>THD + N 和 SINAD</b>	
基本频率范围	10 Hz 至 100 kHz
显示范围	-999.999 dB 至 0 dB
<b>精度</b>	
• $< 20$ kHz	$\pm 0.5$ dB
• $< 100$ kHz	$\pm 0.7$ dB
输入电压范围	$< 1 \mu V$ 至 $140 V_{rms}$
剩余失真 (在 1 kHz、 $1 V_{rms}$ 、20 Hz 至 20 kHz 带宽时)	$\leq -101$ dB
3 dB 测量带宽	$> 130$ kHz

## 技术指标 (续)

### 模拟信号分析仪技术指标 (续)

THD + N 和 SINAD (续)	
检波	RMS
显示分辨率	% 精确到小数点后 3 位 (dB 精确到小数点后 2 位)
SNR	
基本频率范围	10 Hz 至 100 kHz
显示范围	-999.999 dB 至 0 dB
精度	
• < 20 kHz	±0.5 dB
• < 100 kHz	±0.7 dB
输入电压范围	< 1 $\mu$ V 至 140 $V_{rms}$
剩余失真 (在 1 kHz、1 $V_{rms}$ 、20 Hz 至 20 kHz 带宽时)	≤ -101 dB
触发	
类型	自由运行、外部
电平	5 V
最大触发高电压	1.25 V
最大触发低电压	0.5 V
输入阻抗	> 50 k $\Omega$
幅度	
直流测量范围	0 V 至 ±200 V
直流精度	±1%
交流精度 (20 Hz 至 100 kHz)	±1% (在 23 °C ±5 °C 时) ±2% (0 °C 至 55 °C)
交流电平检波	RMS、峰峰值、准峰值
频率	
范围	10 Hz 至 100 kHz
最小输入	1 mV (S/N > 40 dB)
精度	5 ppm
分辨率	6 位
相位	
精度	
• < 20 kHz	• ±2 °C
• < 100 kHz	• ±4 °C
最小输入	1 mV (S/N > 40 dB)
分辨率	0.01 °
SMPTE IMD	
剩余 IMD	≤ 0.0025% (-92 dB)

1. 有关可用输入范围的信息, 请参见《U8903A 用户指南》。
2. 由 24 位测量定义。
3. ±0.01 dB -0.001 dB/Hz (50 Hz 以下)。
4. ±0.012 dB -0.001 dB/Hz (50 Hz 以下)。
5. 当交流耦合时, CMRR 将在低频上出现下降。

## 技术指标 (续)

### 数字信号发生器技术指标<sup>1</sup>

<b>抖动</b>	
分布	无、三角形或矩形
电平	0.5 LSB
<b>正弦波、双正弦波和可变相位</b>	
<b>频率</b>	
范围	5 Hz 至 0.45 采样率 (Fs)
精度	±10 ppm
<b>平坦度</b>	
	±0.001 dB
<b>剩余 THD + N</b>	
	≤ -140 dB
<b>方波</b>	
频率范围	5 Hz 至 0.45 Fs
<b>SMPTE IMD (1:1/4:1/10:1)</b>	
<b>频率</b>	
低频 (LF) 音频	40 Hz 至 500 Hz
高频 (HF) 音频	2 kHz 至 60 kHz, 或 0.45 Fs (取两者中的较小值)
<b>混合比 (LF:HF)</b>	
	10:1、4:1 或 1:1
<b>扫描</b>	
	高频、低频、幅度
<b>DFD (IEC 60118/IEC 60268)</b>	
<b>频率</b>	
差频	80 Hz 至 2 kHz
高频	3 kHz 至 80 kHz, 或 0.45 Fs (取两者中的较小值)
中心频率	3 kHz 至 79 kHz, 或 0.45 Fs (取两者中的较小值)
<b>扫描</b>	
	高频、低频、幅度
<b>噪声</b>	
类型	矩形、高斯和三角形
幅度	0 至 1 FFS
<b>任意波形</b>	
信号	由用户选择的文件确定
文件格式	WAVE (.wav)
最大文件大小	5.0 MB
文件分辨率	8、16 或 24 位
频率范围	2 Hz 至 0.45 Fs

<sup>1</sup> 数字信号发生器技术指标参见 24 位 FFS。

## 技术指标 (续)

### 数字信号发生器技术指标<sup>1</sup> (续)

多音频	
信号	由用户选择的频率、幅度和相位数据确定
额定	2 Hz 至 0.45 Fs
最大音频数量	64
正弦猝发	
周期	2 周期至 65535 周期
猝发开	1 周期至 (65534 或周期 - 1, 取两者中的较小值)
猝发开 / 关比	0 至 100%
单调性	
采样 / 步进	1 至 32768
滑动 1 (Walking one) 和滑动 0 (walking zero)	
采样 / 步进	1 至 65535
常数值	
幅度	-1 FFS 至 1 FFS
直流偏置	
直流偏置	-1 FFS 至 1 FFS

<sup>1</sup>. 数字信号发生器技术指标参见 24 位 FFS。

## 技术指标 (续)

### 数字信号分析仪技术指标

AC/DC	
交流电平范围	< -120 dBFS 至 0 dBFS
直流电平范围	±1 FFS
交流精度	±0.001 dB (在 1 kHz 时)
直流精度	±0.001 dB
交流平坦度	±0.001 dB (10 Hz 至 0.45 Fs)
单位 (参考)	FFS、%FS、V、dBFS、LSB、dBr、dBu、dBV、Hex、Dec 和 x
频率	
范围	5 Hz 至 0.45 Fs
精度	±5 ppm (10 Hz 至 0.45 Fs)
相位	
精度	±0.005 °
分辨率	±0.001 °
THD+N	
范围	10 Hz 至 0.45 Fs
精度	±0.3 dB
剩余失真	≤ -140 dB
IMD	
SMPTE IMD	1:1/4:1/10:1
高频	2 kHz 至 60 kHz, 或 0.45 Fs (取两者中的较小值)
低频	40 Hz 至 500 Hz
Accuracy	±0.5 dB
DFD	
差频	80 Hz 至 2 kHz
中心频率	3 kHz 至 79 kHz, 或 0.45 Fs (取两者中的较小值)
精度	±0.5 dB



## 技术指标 (续)

### AES3/SPDIF 接口技术指标

输入 / 输出技术指标	
<b>输入连接器类型</b>	
平衡	XLR(变压器耦合)
不平衡	BNC(接地)
光	TOSLINK 连接器
<b>输出连接器类型</b>	
平衡	XLR(变压器耦合)
不平衡	BNC(接地)
光	TOSLINK 连接器
<b>输入阻抗</b>	
平衡	110 $\Omega$ 或高阻抗 (> 2 k $\Omega$ )
不平衡	75 $\Omega$ 或高阻抗 (20 k $\Omega$ 典型值)
<b>输出阻抗</b>	
平衡	110 $\Omega$
不平衡	75 $\Omega$
<b>输入电平</b>	
平衡	0.3V <sub>pp</sub> 至 5.1V <sub>pp</sub>
不平衡	0.3V <sub>pp</sub> 至 2.5V <sub>pp</sub>
<b>输出电平</b>	
平衡	0.3V <sub>pp</sub> 至 5.1V <sub>pp</sub>
不平衡	0.3V <sub>pp</sub> 至 2.5V <sub>pp</sub>
<b>采样率</b>	
输入	28 kHz 至 192 kHz
输出	28 kHz 至 192 kHz
<b>输出电平精度</b>	
	$\pm 1$ dB (典型值), $\pm 1.5$ dB
<b>音频位数</b>	
	8 位至 24 位
<b>采样率精度</b>	
	$\pm 5$ ppm
<b>固有抖动 (典型值)</b>	
平衡	$\leq 1.5$ ns
不平衡	$\leq 1.5$ ns
光	$\leq 5$ ns

## 技术指标 (续)

### AES3/SPDIF 接口技术指标 (续)

时钟和同步	
内部主时钟	
最大时钟速率	192 kHz
精度	±5 ppm
固有抖动	≤1 ns
同步时钟输入	
连接器类型	BNC (后面板上提供 SYNC IN)
阻抗	10 kΩ
输入电平	3.3V (不可调, LVCMOS IO 标准)
极性	正向或反向
同步时钟输出	
连接器类型	25 针阳头 D-SUB 连接器针 -1
阻抗	50 Ω
输出电平	3.3V (不可调, LVCMOS IO 标准)
极性	正向或反向
输出类型	比特时钟 (128 Fs)
协议	
通道状态位	专业级或消费级 (在高级设置中所有适用的位都可编辑)
格式	专业级或消费级
用户位	设置或已清除
验证标记	设置或已清除

# 技术指标 (续)

## DSI 技术指标

输入 / 输出技术指标	
<b>连接器类型</b>	
输入	25 针阳头 D-SUB 连接器 25 针阴头 D-SUB 至 BNC 连接器 (可选附件)
输出	25 针阳头 D-SUB 连接器 25 针阴头 D-SUB 至 BNC 连接器 (可选附件)
<b>阻抗</b>	
输入	≥ 10 kΩ
输出	50 Ω
<b>逻辑电平</b>	
输入	1.2V、1.5V、1.8V、2.5V、3.3V 或用户定义 (LVCMOS 标准)
输出	1.2V、1.5V、1.8V、2.5V、3.3V 或用户定义 (LVCMOS 标准)
<b>采样频率</b>	
输入	6.75 kHz 至 400 kHz
输出	6.75 kHz 至 400 kHz
<b>主时钟</b>	
乘法器	64 至 1024 (取决于字长)
最大频率	51.2 MHz
最大比特时钟	51.2 MHz
最大采样率	400 kHz
<b>数据格式</b>	
	左对齐、右对齐、I <sup>2</sup> S 或 DSP
<b>字长</b>	
	每通道 8 位至 32 位
<b>音频位数</b>	
	8 位至 24 位 (步长为 1 比特)
<b>采样率精度</b>	
	±5 ppm
<b>字时钟速率</b>	
	6.75 kHz 至 400 kHz

## 技术指标 (续)

### DSI 技术指标 (续)

时钟和同步	
内部主时钟	
最大时钟速率	10 MHz
稳定度	±5 ppm
固有抖动	≤1 ns
时钟源设置 (分析仪和信号发生器)	
	被测件提供输入比特时钟
	内部时钟
	外部同步时钟输入提供外部时钟
DSI 时钟输入	
阻抗	10 kΩ, 典型值
输入电平	1.2 V <sub>pp</sub> 至 3.3 V <sub>pp</sub>
极性	正向或反向
DSI 时钟输出	
阻抗	10 kΩ, 典型值
输出电平	1.2 V <sub>pp</sub> 至 3.3 V <sub>pp</sub>
极性	正向或反向
字时钟极性	
	上升沿或下降沿 (与比特时钟有关)

### 模拟音频滤波器

低通滤波器	
	15 kHz 低通
	20 kHz 低通
	30 kHz 低通
	80 kHz 低通
	用户定义 <sup>1</sup>
高通滤波器	
	22 Hz 高通
	100 Hz 高通
	400 Hz 高通
	用户定义 <sup>1</sup>
加权滤波器	
	A 加权 (ANSI-IEC “A” 加权, 按照 IEC Rec 179 标准)
	CCIR 1K 加权 (CCIR Rec. 468)
	CCIR 2K 加权 (Dolby 2K)
	C- 信息 (按照 IEEE 743 标准进行 C- 信息加权滤波)
	CCITT (ITU-T Rec. 0.41, ITU-T Rec. P.53)
	用户定义 <sup>1</sup>

1. 可以通过标准 I/O 连接加载用户定义的滤波器。

## 技术指标 (续)

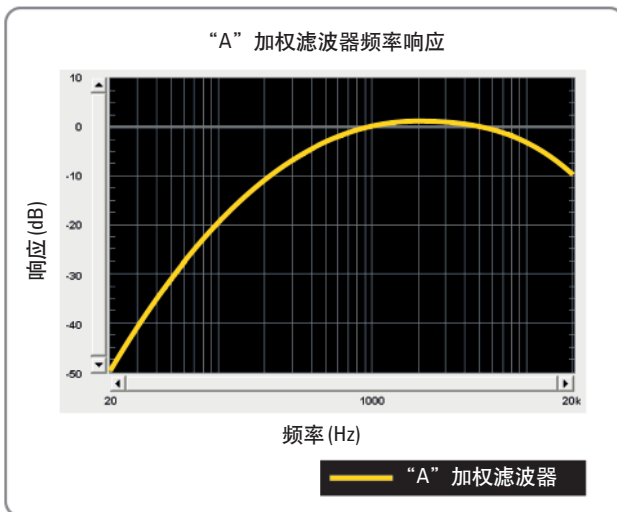


图 14. “A” 加权滤波器频率响应

- “A” 加权滤波器 (ANSI-IEC “A” 加权, 按照 IEC Rec 179 标准)
- 与理想响应的偏差:
  - 1 kHz:  $\pm 0.1$  dB
  - 20 Hz 至 10 kHz:  $\pm 0.5$  dB
  - 10 至 20 kHz:  $\pm 1.0$  dB

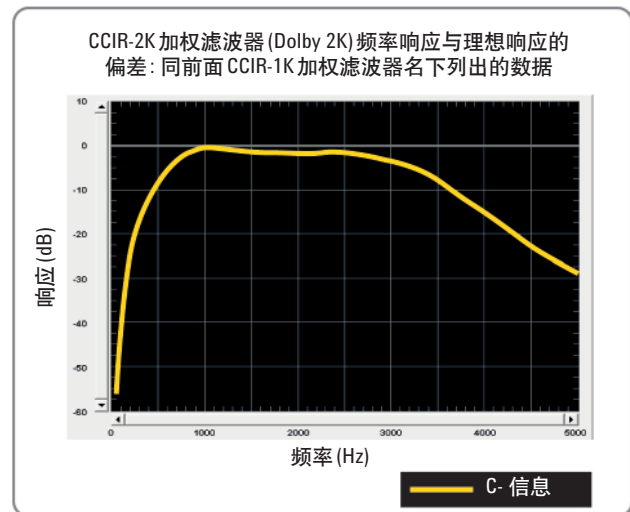


图 15. CCIR-2K 加权滤波器

- C- 信息加权滤波器 (按照 IEEE 743 标准进行 C- 信息加权滤波)
- 与理想响应的偏差:
  - 1 kHz:  $\pm 0.1$  dB
  - 60 Hz 至 5 kHz:  $\pm 1.0$  dB

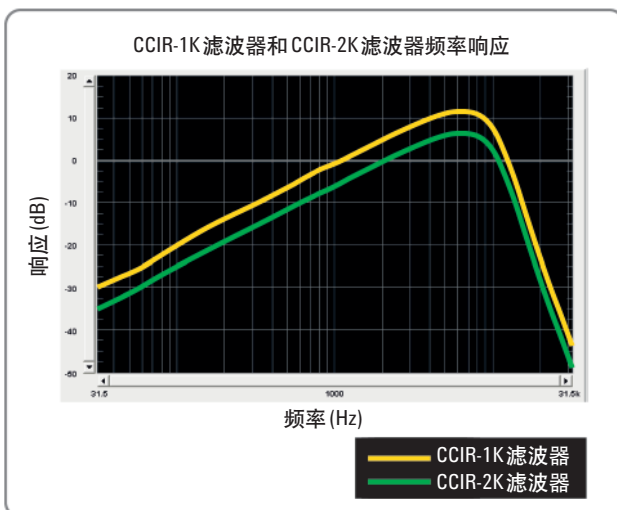


图 16. CCIR-1K 滤波器和 CCIR-2K 滤波器频率响应

- CCIR-1K 加权滤波器 (CCIR Rec. 468)
- 与理想响应的偏差:
  - 6.3 kHz:  $\pm 0.1$  dB
  - 6.3 至 7.1 kHz:  $\pm 0.2$  dB
  - 7.1 至 10 kHz:  $\pm 0.4$  dB
  - 200 Hz 至 6.3 kHz:  $\pm 0.5$  dB
  - 31.5 至 200 kHz、10 至 20 kHz:  $\pm 1.0$  dB
  - 20 至 31.5 kHz:  $\pm 2.0$  dB

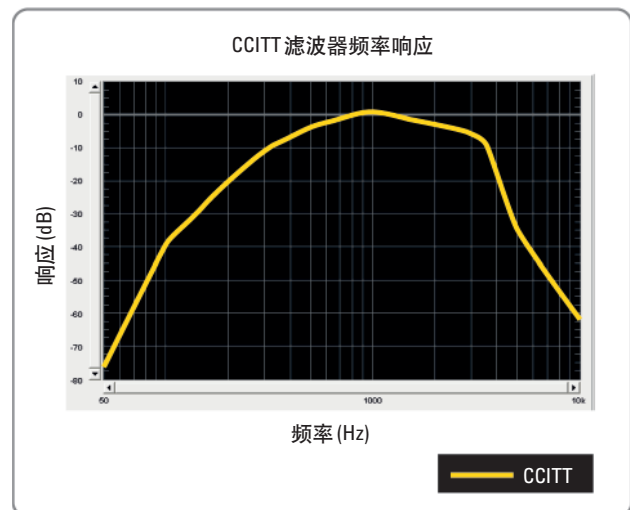


图 17. CCITT 滤波器频率响应

- CCITT 信息加权滤波器 (ITU-T Rec. 0.41, ITU-T Rec. P.53)
- 与理想响应的偏差:
  - 800 Hz:  $\pm 0.2$  dB
  - 300 Hz 至 3 kHz:  $\pm 1.0$  dB
  - 50 Hz 至 3.5 kHz:  $\pm 2.0$  dB
  - 3.5 至 5 kHz:  $\pm 3.0$  dB

## 技术指标 (续)

### 数字音频滤波器

低通滤波器	
	15 kHz 低通
	20 kHz 低通
	22 kHz 低通
	30 kHz 低通
	用户定义 <sup>1,2</sup>
高通滤波器	
	20 Hz 高通
	100 Hz 高通
	400 Hz 高通
	用户定义 <sup>1,2</sup>
加权滤波器	
	A 加权 (ANSI-IEC “A” 加权, 按照 IEC Rec 179 标准)
	CCIR 1K 加权 (CCIR Rec. 468)
	CCIR 2K 加权 (Dolby 2K)
	C-信息 (按照 IEEE 743 标准进行 C-信息加权滤波)
	CCITT (ITU-T Rec. O.41, ITU-T Rec. P.53)
	用户定义 <sup>1,2</sup>
去加重	50 $\mu$ s、75 $\mu$ s 和用户定义 <sup>1,2</sup>
支持的采样率	
	32 kHz、44.1 kHz、48 kHz、88.2 kHz、96 kHz、176.4 kHz、192 kHz (取决于滤波器截频)

1. 可以通过标准 I/O 连接加载用户定义的滤波器。

2. 用户定义滤波器的系数限制最高为 252。

### 图形模式

大小 / 采集长度	256、512、1024、2048、4096、8192、16384、32768
窗口	矩形、汉宁 (hann)、汉明 (hamming)、布莱克曼·哈里斯 (Blackman Harris)、rife-vincent 1 和 3、平顶
幅度精度 (平顶窗口)	$\pm 0.1$ dB ( $\pm 1.2\%$ )
显示模式	
时域	常规、内插、峰值、绝对值
频域	显示图形点之间的最高 FFT bin

### 发生器扫描

参数	频率、幅度、相位
扫描间隔	线性、对数
扫描模式	自动扫描、自动列表
保持	无、最大值、最小值

## 订货信息

产品型号	说明
U8903A-200	模拟音频分析仪, 双通道
标准装运附件	<ul style="list-style-type: none"><li>• LAN和USB线缆</li><li>• 电源线</li><li>• Agilent U8903A 音频分析仪快速入门指南</li><li>• Agilent U8903A 音频分析仪产品参考资料光盘 (包括 U8903A 用户指南)</li><li>• U盘</li><li>• 校准证书</li></ul>
<b>数字音频接口选件</b>	
U8903A-113	U8903A 音频分析仪, 包括 U8903A-200 双通道模拟音频分析仪、AES3/SPDIF 和 DSI 数字音频接口
U8903A-114	U8903A 音频分析仪, 包括 U8903A-200 双通道模拟音频分析仪、AES3/SPDIF 数字音频接口
U8903A-115	U8903A 音频分析仪, 包括 U8903A-200 双通道模拟音频分析仪、DSI 数字音频接口
<b>可选附件</b>	
U8903A-101	BNC 阳头至 BNC 阳头电缆; 1.2 米
U8903A-102	BNC 阳头至 RCA 阳头电缆; 2 米
U8903A-103	XLR 阳头至 XLR 阴头电缆; 2 m
U8903A-908	机架安装套件 —— 标准 3U
U8903A-105	数字串行接口电缆
<b>保修和服务</b>	
U8903A-1A7	符合 ISO17025 的校准, 提供测试数据
U8903A-A6J	符合 ANSI Z540 标准的校准, 提供测试数据
R-50C-011-3	3 年安捷伦校准
R-50C-011-5	5 年安捷伦校准
R-51B-001-3C	3 年安捷伦送修服务
R-51B-001-5C	5 年安捷伦送修服务

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

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

根据您的选择, 即时呈送产品和应用软件新闻。



[www.axistandard.org](http://www.axistandard.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和半导体测试领域。安捷伦是 AXIe 联盟的创始成员。



[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

局域网扩展仪器 (LXI) 将以以太网和 Web 网络的强大优势引入测试系统中。安捷伦是 LXI 联盟的创始成员。



[www.pxisa.org](http://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。

## 安捷伦渠道合作伙伴

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

黄金搭档: 安捷伦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。

安捷伦  
优势服务



安捷伦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。我们不断投资开发新的工具和流程, 努力提高校准和维修效率, 降低拥有成本, 以便您保持卓越的竞争力。您还可以使用 Infoline 网上服务更有效地管理设备和服务。通过共享测量与服务方面的专业经验, 我们能够帮助您设计创新产品。

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

Agilent Electronic Measurement Group

DEKRA Certified  
ISO 9001:2008  
Quality Management System

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

[www.agilent.com.cn](http://www.agilent.com.cn)

[www.agilent.com/find/U8903A](http://www.agilent.com/find/U8903A)

如欲获得安捷伦科技的产品、应用和服务信息, 请与安捷伦公司联系。如欲获得完整的产品列表, 请访问:

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

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

热线电话: 800-810-0189、400-810-0189

热线传真: 800-820-2816、400-820-3863

安捷伦科技(中国)有限公司

地址: 北京市朝阳区望京北路3号

电话: (010) 64397888

传真: (010) 64390278

邮编: 100102

上海分公司

地址: 上海张江高科技园区

碧波路690号4号楼1-3层

电话: (021) 38507688

传真: (021) 50273000

邮编: 201203

广州分公司

地址: 广州市天河区北路233号

中信广场66层07-08室

电话: (020) 38113988

传真: (020) 86695074

邮编: 510613

成都分公司

地址: 成都高新区南部园区

天府四街116号

电话: (028) 83108888

传真: (028) 85330830

邮编: 610041

深圳分公司

地址: 深圳市福田区

福华一路六号免税商务大厦3楼

电话: (0755) 83079588

传真: (0755) 82763181

邮编: 518048

西安分公司

地址: 西安市碑林区南关正街88号

长安国际大厦D座5/F

电话: (029) 88867770

传真: (029) 88861330

邮编: 710068

安捷伦科技香港有限公司

地址: 香港北角电气道169号25楼

电话: (852) 31977777

传真: (852) 25069292

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233

E-mail: [tm\\_asia@agilent.com](mailto:tm_asia@agilent.com)

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Agilent Technologies, Inc. 2012

出版号: 5990-8499CHCN

2012年4月 印于北京



Agilent Technologies