

是德科技

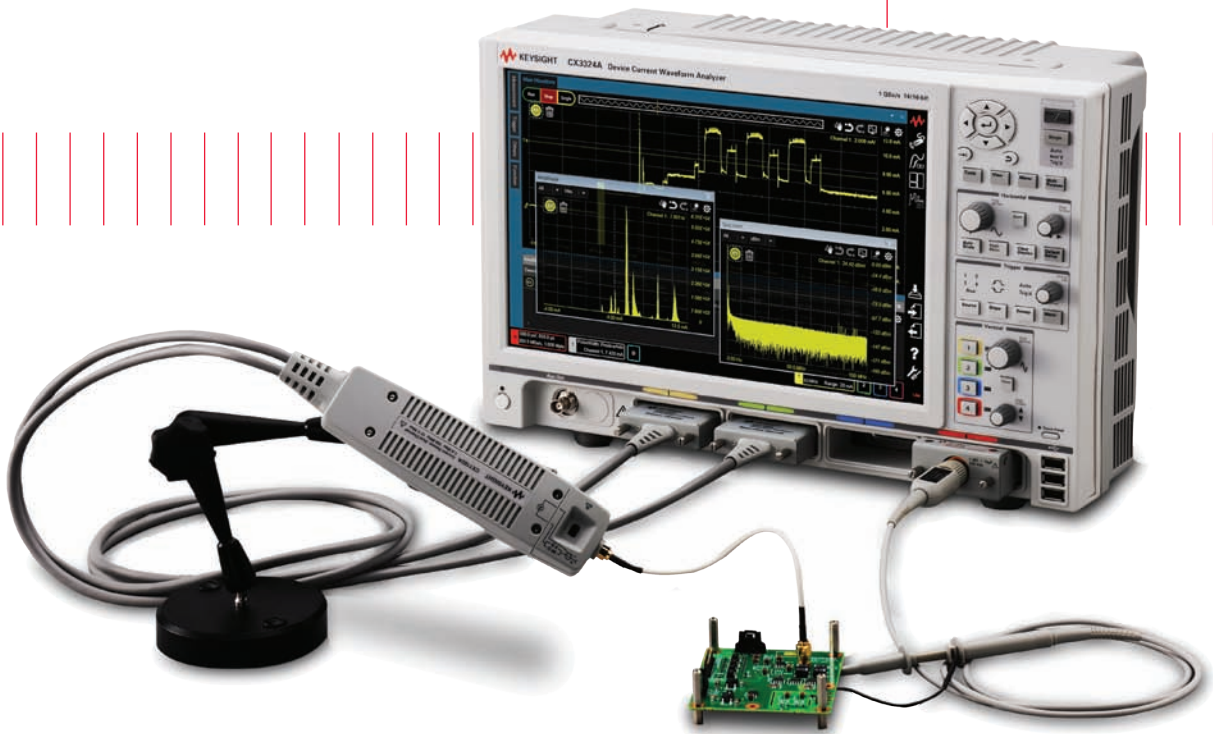
器件电流波形分析仪

CX3322A 2 通道

CX3324A 4 通道

技术资料

一款卓越的分析仪，可帮助
所有电子工程师精确测量
此前未曾观察到的宽带低
电平电流波形。



产品概述

当评测或调试低功率器件时，大多数测试工程师均会使用一套类似的仪器：电源、万用表、示波器、频谱分析仪、网络分析仪、函数发生器等。使用这些仪器进行的测量大多基于“电压波形测量”。不过，最近对降低功耗的需求增加，导致需要进行越来越多的高精度电流波形测量和电压波形测量，以便精确评测低电平电流和功耗。为了降低产品功耗，您需要了解电流消耗发生在何时、何处以及消耗的精确数量。

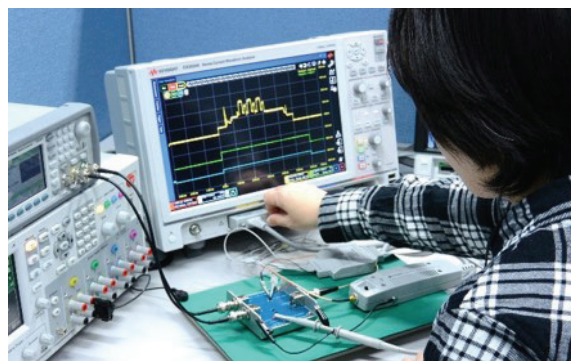
CX3300 系列器件电流波形分析仪可以观察此前无法测量或检测的宽带低电平电流波形。主机拥有 2 个或 4 个通道来接收来自电流传感器的信号，并利用最高 1 GSa/s 的采样率和 14 位或 16 位的动态范围对信号进行数字化采样。

三种类型的电流传感器可探测从 100 pA 级 至高达 10 A 的宽范围动态电流，带宽最高达 200 MHz。为了向被测器件 (DUT) 提供恰当连接，我们设计了六种可拆卸式传感器探头，它们可用于三种电流传感器中的其中两种。

所捕获的波形可在 WGXA 14.1 英寸多点触控液晶显示屏上显示。CX3300 系列还可通过将无源探头接口适配器连接到测量通道来测量动态电压波形，以便也能计算和显示功耗波形。

CX3300 系列还拥有实用的分析功能，例如功耗与电流自动测评器、功率测量向导、FFT 分析仪和统计分析功能，这些将会加快测量数据的分析，且无需使用外部分析工具。

利用这种功能强大的新型分析仪，您可通过测量此前不可测量或无法检测的宽带低电平电流波形来完成降低功率和电流消耗的关键任务。



对于瞬态电流测量的更大需求

致力于先进半导体或 ReRAM 和 PRAM 等非易失性存储器件的研究人员一直在努力观察新开发的材料在施加窄电压脉冲 ($< 100 \text{ ns}$) 后有何表现。由于瞬态电流的范围遍及亚纳安至毫安以上，因此很难清晰探测整个瞬态电流行为。

对于降低功率和电流的更大需求

从事电池供电设备开发的工程师正面临着降低功率和电流消耗的巨大压力。最近的 IoT、M2M、可穿戴设备、通信芯片、物联网芯片又极大加剧了这种压力，因此对现有设备降低更多未使用的功率是必需的。因此，工程师必须要测量低至器件级的动态电流消耗，这个数据通常难以测量，尤其是测量物联网中使用的低功率设备。

为何宽带低电平电流波形测量变得如此困难？

1. 有限的动态范围

例如，大多数电池供电设备都拥有低功率状态，例如“睡眠状态”或“待机状态”，它们只消耗极低的电源，如不到 $1 \mu\text{A}$ ，而“活跃状态”通常需要 10 mA 以上的电流。使用一种仪器很难测量这样一个宽电流动态范围。

2. 较大测量噪声

钳形电流探头使用广泛，但由于其具有较大的本底噪声，它很难测量低于 1 mA 的低电平电流。使用分流电阻和示波器非常有用，但是由于本底噪声和电阻器上的压降，最小可测量电流非常有限。

3. 有限带宽

采用一定的分辨率进行低电平电流波形测量可能需要在带宽方面进行折中，否则宽带测量可能会降低分辨率。使用万用表或安培计进行高分辨率测量很常见，但由于其具有较低的带宽，并不适用于宽带电流测量。另外，当您使用由标准件而非专业零件制成的定制测量仪器时，很难用相同的宽带宽来测量多个量程。

4. 需要多种仪器

万用表通常用于测量平均“睡眠状态”电流，而“活跃状态”电流可使用示波器来捕获。总功率和电流消耗必须从这些结果进行手动评测，而数据并不总是可靠的，并且其验证可能极其耗时。

如图 2 所示，工程师和研究人员需要一个仅需一种仪器便可同时满足多种关键测量要求的宽带低电平电流波形测量解决方案。

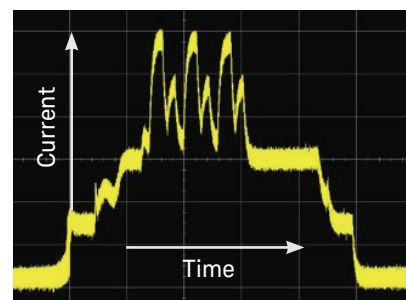


图 1. 电流波形测量：有限的动态范围、大测量噪声和有限带宽

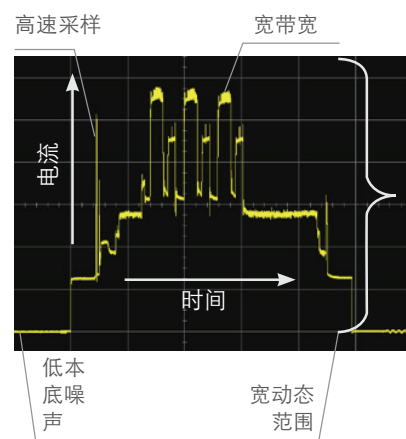


图 2. 进行宽带低电平电流波形测量所需要的关键测量。

新型器件电流波形分析仪可精确测量此前未观察到的宽带低电平电流波形。

14 位和 16 位宽动态范围使您仅需一种测量便可观察电流波形，包括睡眠状态和活跃状态。

电流测量始终需要宽动态范围，尤其是对于包括睡眠状态和活跃状态的低功率器件应用而言。CX3300 的专用电流传感器一次支持高达 100dB 动态范围测量，并可轻松测量功率和电流曲线。

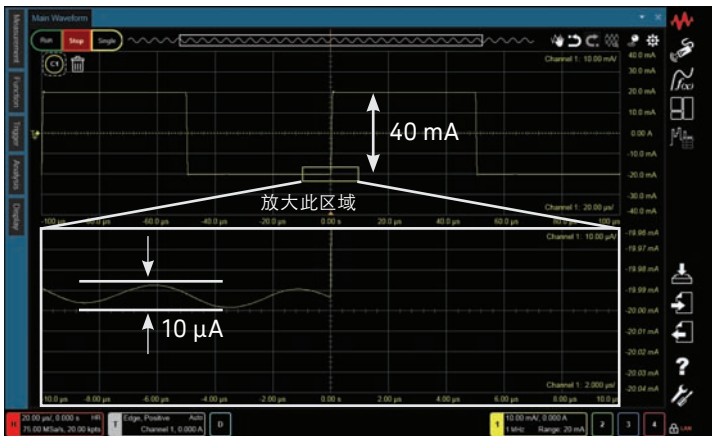


图 3. 宽动态范围测量实例：40 mA 和 10 μ A 电流波形测量同时测量。

您可使用低噪声电流传感技术测量 100 pA 级的低电平电流波形测量。

高频噪声抑制的传感技术可帮助您测量 100 pA 级的电流波形。CX3300 的优异低噪声功能可帮助您实现现有仪器从未实现的低噪声功能。

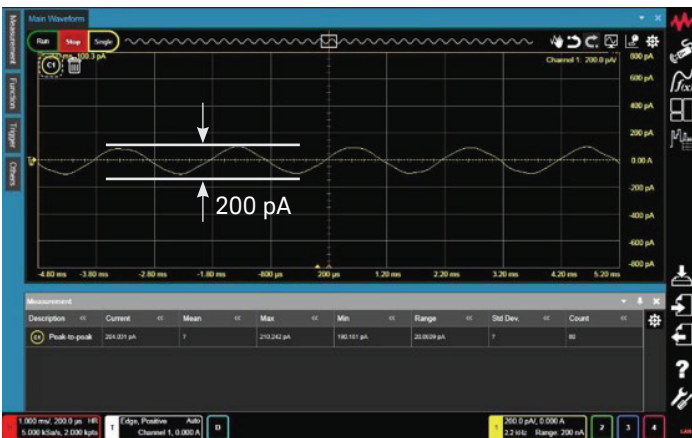


图 4. 超低电流测量实例：200 pA 峰峰值电流波形。

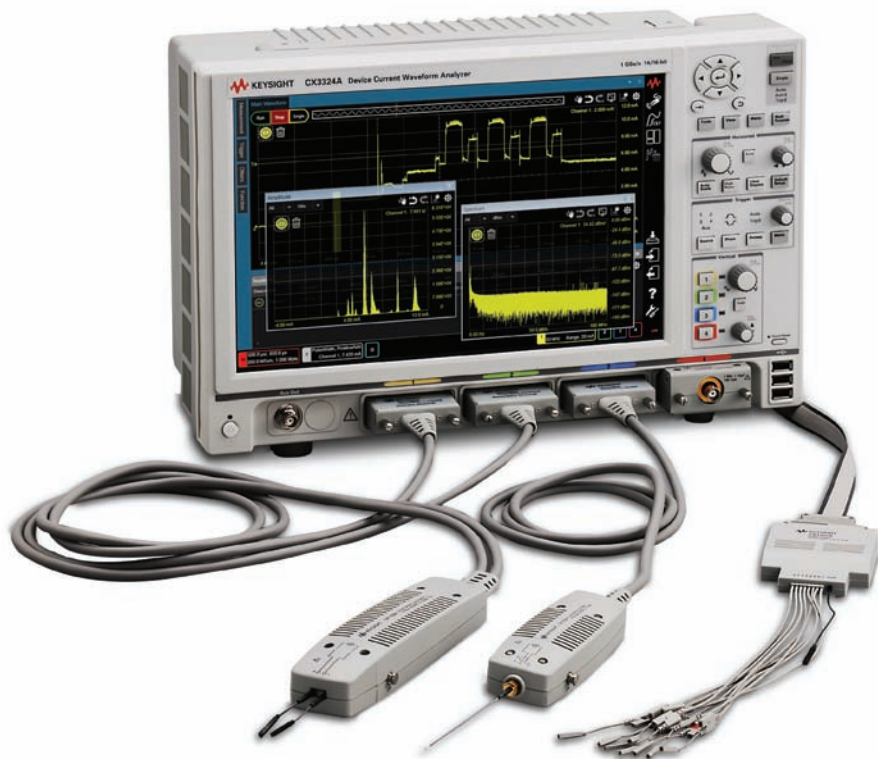


图 5. CX3300 的专用电流传感器极大抑制了高频电流噪声，而未丢失其低负荷电流传感功能。双通道传感器支持将近 100dB 动态范围，采用了同时查看双量程的技术。

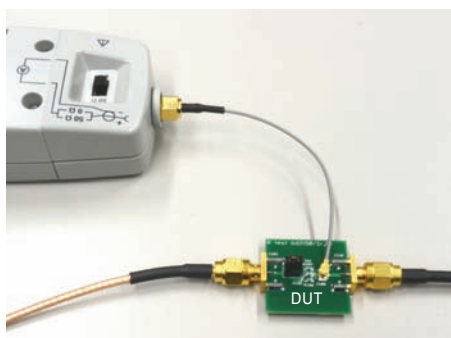


图 6a. SMA 电缆



图 6b. 测试引线

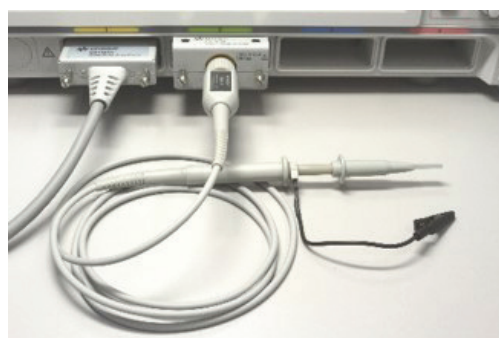


图 7. CX3300 系列也可使用无源探头测量和观察电压波形，因此您可以观察高动态范围的电压波形和功率波形。

图 6a 和 6b. 各种传感器头适配器可为您的被测器件（DUT）提供出色的连接接口。

借助 1 GSa/s 的采样率和高达 200 MHz 的带宽，您永远不会忽略任何瞬态电流，并能提高您的调试效率

您可能无法察觉由于较低的测量带宽和 / 或缓慢的采样率所造成的极为尖锐的电流脉冲。CX3300 的高频测量功能可以捕获此前未观察到的快速瞬态电流波形，并清晰显示在显示屏上。因此，您不仅可改善调试效率，还可通过了解峰值电流选择正确元件。

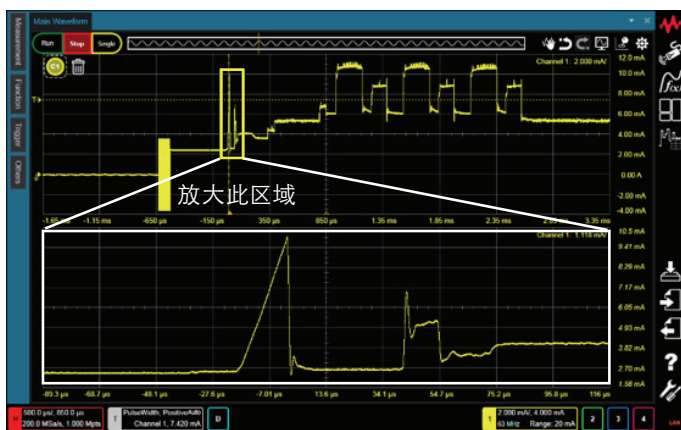


图 8. 您可捕获快速瞬态电流波形并在显示屏上显示。



图 9. 您可轻松测量小于 100 ns 脉宽的瞬态电流，这将帮助您评测和分析两端设备，例如 PRAM、ReRAM、MRAM 等。

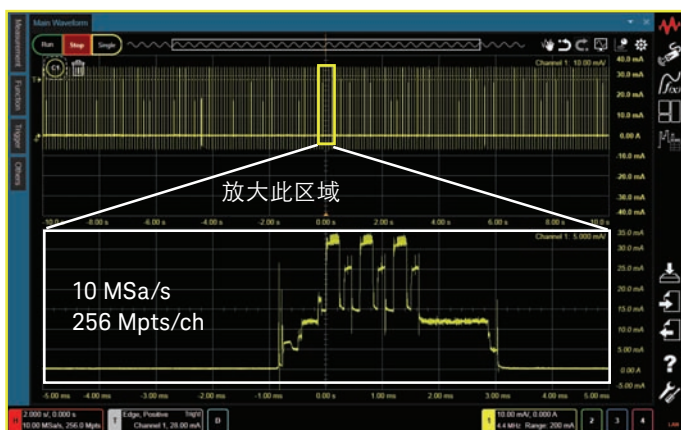


图 10. 高达 256 Mpts/通道的存储深度和快速采集率使您可捕获要查找的长期行为，例如，意料之外的电流峰值。使用“任意缩放变焦”功能（在以下章节中介绍）使您可在测得波形上清晰确定任何感兴趣的区域。

所有主机均提供 14 位或 16 位高分辨率

只需按下“High Reso”按键，便可将分辨率从 14 位（高速模式）切换至 16 位（高分辨率模式），并以更低的本底噪声在更低频率更清晰地观察波形。



图 11. 针对 16 位分辨率的高分辨率按钮

除了直观的测量用户界面，您还可利用一台仪器进行广泛的分析。

使用 CX3300 功能强大的分析功能，可以迅速对电流波形测量结果执行分析。由于这些分析可应用于电流、电压和功率波形，因此您可深入分析被测器件。

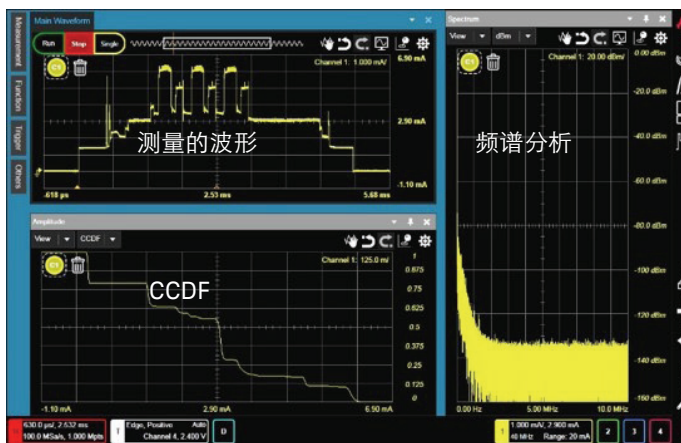


图 12. 所有主机型号均提供频谱分析或统计分析等分析功能。

双通道电流传感器可实现 100 dB 的动态范围以观察低功率器件性能

CX1102A 双通道电流传感器支持使用两个不同的测量量程同时进行测量。例如，主通道设为 200 mA 量程，而副通道设为 2 mA 量程（主通道为副通道的 50 或 100 倍）。这个电流传感器对于周期性使用睡眠/待机状态和活跃状态进行操作的低功耗应用非常有用。

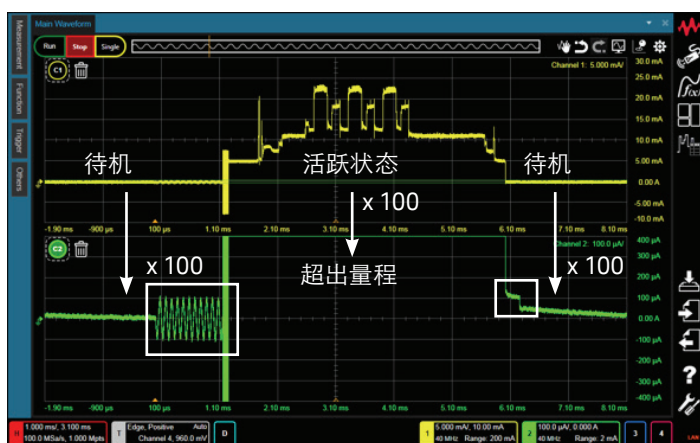


图 13. 使用 CX1102A 双通道电流传感器进行宽动态范围测量

高输入阻抗数字通道可最大程度降低探头中的负载电流 (CX3324A 选项)

当您需要数字触发来测量与数字信号（例如控制器的 I/O 或高达 8 通道的数据总线）同步的电流时，CX1152A 数字通道是非常有用的。与传统的数字探头不同，用于 CX1152A 的每个探头都拥有 10 MΩ 的输入电阻，这使您可以最小化负载电流来进行精确的低功率测量。

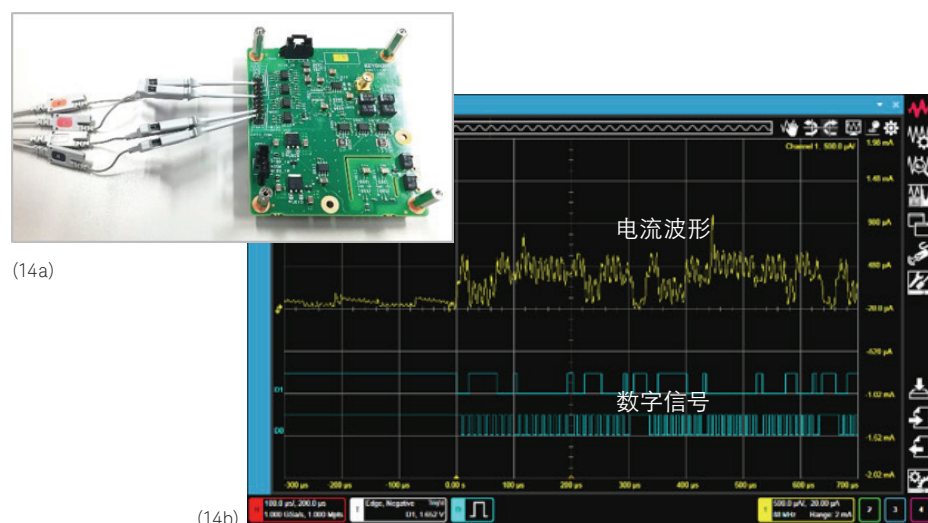


图 14a 和 14b. 电流波形测量和数字通道连接示例。

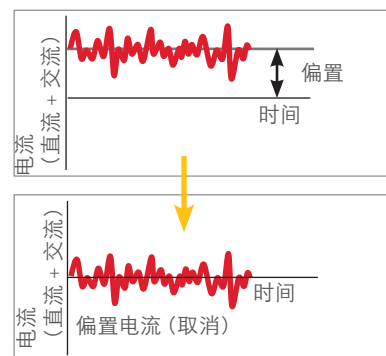


图 15. CX1103A 的低端电流传感器采用了偏置可调超宽带跨阻技术，该特性能够抵消大直流电流偏置，并仅提取所需的动态电流。本特性对于在更大的直流电流上测量低电平动态传感器电流信号非常有用。

软件也定制用于测量和分析宽带低电平电流波形

易于使用的“任意缩放变焦”功能可使您能够随时对波形上的任何位置进行缩放

按照前面板上的几个简单步骤，或快速点击波形窗口上的图标，启用放大镜功能，这使您能够缩放感兴趣的任何区域，包括在不受主波形支配的垂直和水平标度上任意拖动缩放区域。因此，您可以充分利用 CX3300 的 14 位和 16 位高分辨率。

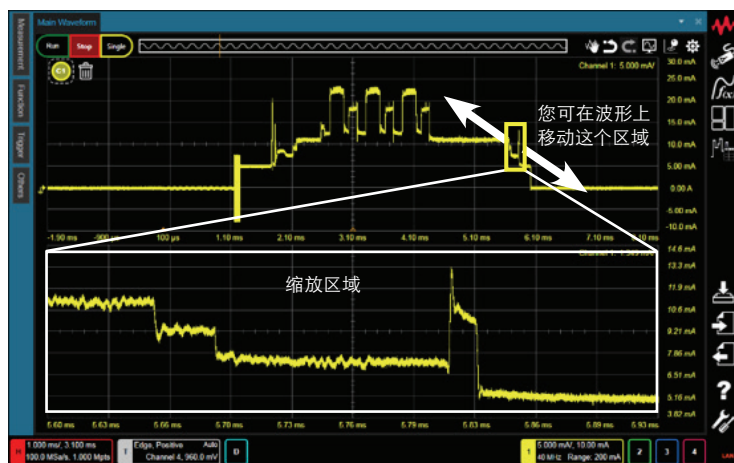


图 16. “任意缩放变焦”就像波形上的放大镜一样。

CX3300 总能告诉您每个通道正在测量多少带宽。

当您测量大范围的动态电流时，您需要考虑基于主机、传感器、滤波器和采集率的测量带宽。要人工计算测量带宽并不容易，但 CX3300 系列能够自动计算参数，并指示每个通道的实时有效测量带宽。因此，当您使用 CX3300 系列时，无需关心测量带宽。

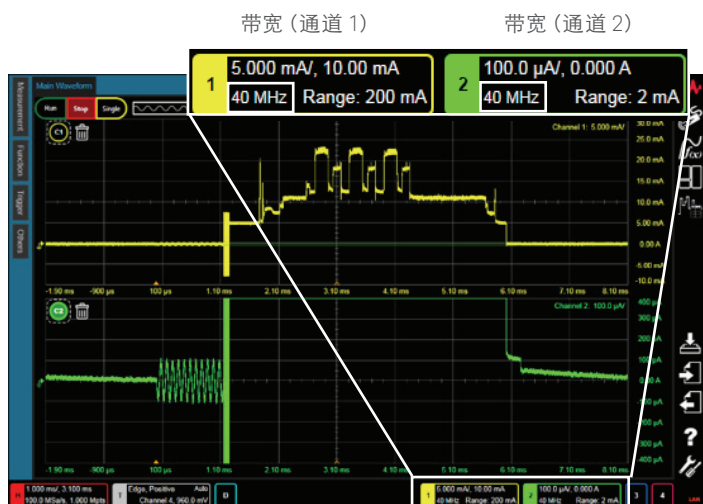
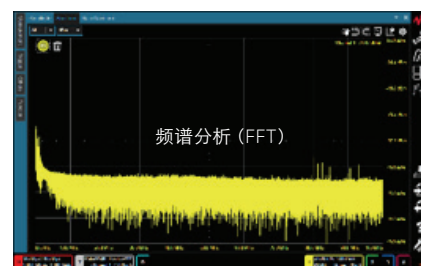


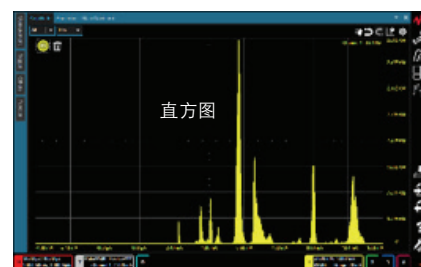
图 17. 有效测量带宽始终在微型对话框中显示。



图 18. 易于使用的水平和垂直缩放按钮



(19a)

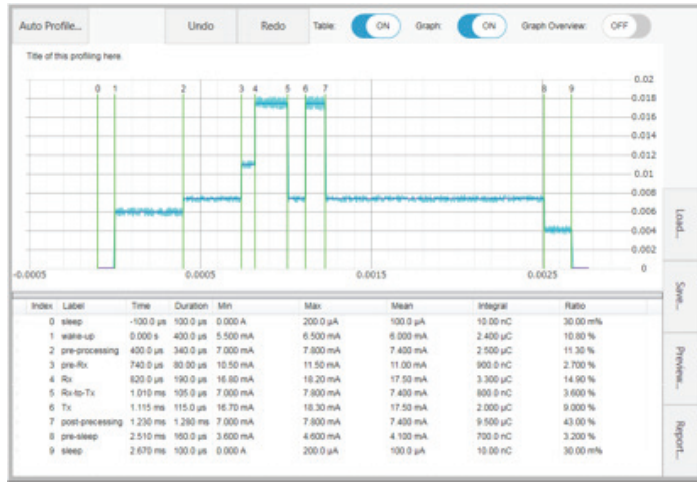


(19b)

图 19a 和 19b. 在调制被测器件时，这些分析功能很重要。CX3300 系列所具有的基本分析工具能够帮助您提升开发效率。

功耗与电流自动测评器让您无需进行耗时的功率和电流剖面分析。

要了解在一个特定事件或状态中消耗了多少电流，分析功率和电流曲线是必不可少的，但这是一个耗时的过程。此测评器能够利用垂直水平差异，自动画出时间轴的线，并迅速计算出关键参数，例如相邻表格中任一部分的平均电流、最大/最小电流、累积负荷等。您也可以根据您的测得曲线，手动调整分段。



(20a)

Index	Label	Time	Duration	Min	Max	Mean	Integral	Ratio
0	sleep	-100.0 µs	100.0 µs	0.000 A	200.0 µA	100.0 µA	10.00 nC	30.00 m%
1	wake-up	0.000 s	400.0 µs	5.500 mA	6.500 mA	6.000 mA	2.400 µC	10.80 %
2	pre-processing	400.0 µs	340.0 µs	7.000 mA	7.800 mA	7.400 mA	2.500 µC	11.30 %
3	pre-Rx	740.0 µs	80.00 µs	10.50 mA	11.00 mA	11.00 mA	900.0 nC	2.700 %
4	Rx	820.0 µs	190.0 µs	16.20 mA	17.50 mA	17.50 mA	3.300 µC	14.90 %
5	Rx-to-Tx	1.010 ms	105.0 µs	7.000 mA	7.400 mA	7.400 mA	800.0 nC	3.600 %
6	Tx	1.115 ms	115.0 µs	16.70 mA	18.30 mA	17.50 mA	2.000 µC	9.000 %
7	post-processing	1.230 ms	1.280 ms	7.000 mA	7.800 mA	7.400 mA	9.500 µC	43.00 %
8	pre-sleep	2.510 ms	160.0 µs	3.600 mA	4.600 mA	4.100 mA	700.0 nC	3.200 %
9	sleep	2.670 ms	100.0 µs	0.000 A	200.0 µA	100.0 µA	10.00 nC	30.00 m%

(20b)

图 20a 和 20b. 功耗与电流自动测评器 (20a) 和报告表 (20b)

在测量前执行用户校准，可确保您能充分利用 CX3300 的优异性能。

对于低电平电流测量来说，在测量前设置“零电流”电平很重要。CX3300 系列主机拥有易于使用的校准功能，包括连接的主机和电流传感器。它还可对无源探头进行校准，进行更精确的动态功率测量。

可升级的主机使您可购买当前价格实惠的 CX3300 系列，而又不会牺牲未来的测量需求。

CX3300 主机拥有下列选件，您可根据自己的预算和应用需求来选择最佳技术指标。

- 双通道型号 (CX3322A) 和四通道型号 (CX3324A) ¹
- 三个最大带宽选件：50 MHz、100 MHz 和 200 MHz
- 每通道三个存储器深度选件：16 Mpts、64 Mpts 和 256 Mpts

这些可升级许可证的产品使您可轻松、快速地增加此前所购买主机的带宽和存储器深度。详情请见“CX3300 系列配置指南”。

1. 通道数不可升级。



图 21. 通过连接传感器和探头适配器，Aux 输出可用于每个通道的校准。由于连接电缆包括在主机中，您可立即开始用户校准。

CX3300 系列标准特性和关键附件

主机支持宽带和低噪声电流测量

CX3300 系列让您无需再在宽带或低噪声电流测量方面折中，并可在其 14.1 英寸宽的显示屏上清晰显示低电平电流波形。您所熟悉的先进图形用户界面采用人性化设计的触摸屏，让您轻松进行测量，从首次使用便能获得进行分析的精确数据。它还为您提供了通用接口连通性，以满足各种客户需求。



图 22. CX3324A 前视图、后视图和侧视图

专用电流传感器和附件可满足您广泛的应用测量需求

要提供广泛的应用范围、同时又满足宽带宽和低噪声要求是极具挑战性的任务。CX3300 系列专用于低电平电流波形测量，并可帮助您满足各种应用需求。

CX1101A 覆盖从 40 nA 至 10 A 的更宽测量范围，并可在高达 ± 40 V 的更高共模电压下操作。CX1102A 在一次测量中支持相当于一个 100 dB (50) 的动态范围，这在您一次同时测量睡眠/待机状态时是很有用的。CX1103A 可用于我们已知的低端电流探测，并具有这一系列的最小可测量电流 (150 pA, 20 MHz 带宽) 以及这一系列的最大带宽 (仅用于 200 MHz 传感器)。

CX3300 系列还通过使用无源探头接口适配器 (CX1151A) 和高达 8 通道的数字通道 (CX1152A) 来提供电压测量功能。请参见“CX3300 系列选型指南”以找出哪些附件可用于您的应用。



图 23. CX1101A 单通道电流传感器 (CX1203A 装备)



图 24. CX1102A 双通道电流传感器 (CX1203A 装备)



图 25. CX1103A 低端电流传感器



图 26. CX1151A 无源探头接口适配器



图 27. CX1152A 10 MΩ 输入数字通道



图 28. 小串联电阻

尽管有较宽动态范围测量功能，CX1101A 和 CX1102A 电流传感器的最小等效串联电阻在此情况下可最小至 410 mΩ。因此您无需担心内部电阻器上的大压降 (负荷电压) (见图 28)。

您可在六个传感器接头适配器中为被测器件找到最佳的连接接口，适配器与电流传感器可以轻松、安全地完成安装与拆卸（仅限用于 CX1101A 和 CX1102A，不可用于 CX1103A）。SMA 连接适配器支持宽带测量，而双绞线和测试引线适配器适用于无需宽频带的快速电流波形测量。

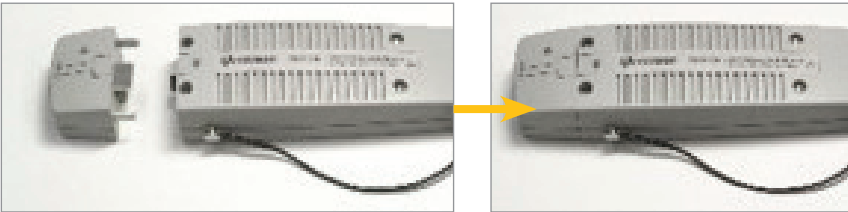


图 29. CX120XA 传感器头适配器

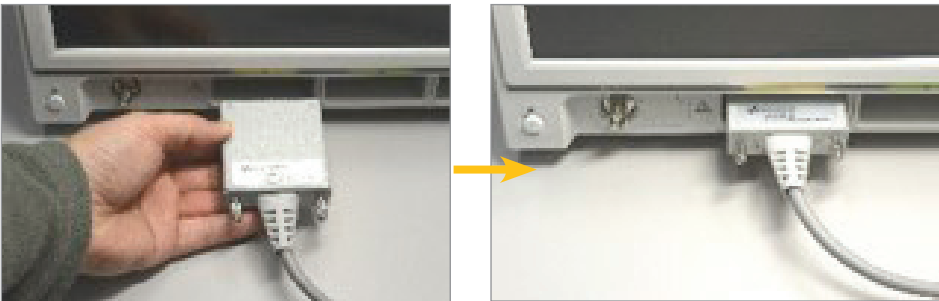


图 32. CX1206A 和 CX1101A。即使当您评测低功率器件时，您可能也会偶尔需要测量高于 1 A 的更大电流。CX1206A 传感器头配备扩展器，使 CX1101A 电流传感器以 ESL（等效串联电感）降低分流电阻技术为基础，测量从 3 mA 至 10 A 的电流波形。

将传感器探头连接至电流传感器非常简单，无需额外工作。将传感器连接到主机通道也是一个简单过程，稳定旋入适配器即可。所有连接均可进行热插拔。



(30a) 和 (30b). 将传感器探头连接至电流传感器



(31a) 和 (31b). 连接传感器到主机通道

CX3300 系列为您观察此前不可测量或无法察觉的宽带低电平电流波形提供了完整的测量环境。

最新的电池供电设备以及通信芯片 / 物联网芯片和存储器必须进一步降低功率 / 电流消耗。要想可重复、定量地降低功率，必须要能观察此前不可测量或无法察觉的宽带低电平电流波形。通过在仪器产品线中引入 CX3300 系列产品，是德科技可为低功率器件测量提供完整的解决方案，同时覆盖静态 / 动态和电压 / 电流测量。

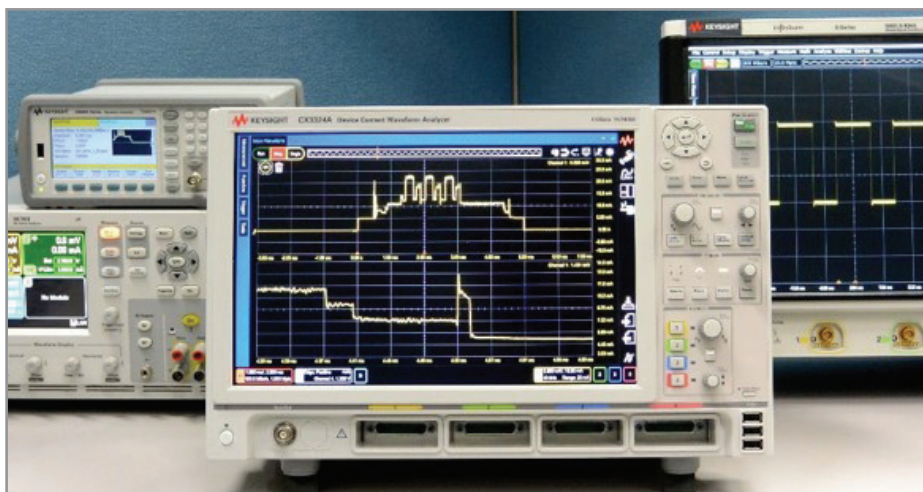


图 33. CX3300 系列可成为补充现有测试平台的强大的台式设备。

表 1. CX3300 系列主机主要特征

型号	输入通道	模拟带宽选件	最高采样率	动态范围 (ADC 位)	存储器深度选件	数字通道	用户可安装的升级
CX3322A	2	50 MHz、100 MHz、200 MHz。	1 GSa/s	14 位 (高速模式) 和 16 位 (高分辨率模式)	16 Mpts、64 Mpts、256 Mpts	否	带宽、存储器深度
CX3324A	4	50 MHz、100 MHz、200 MHz。	1 GSa/s	14 位 (高速模式) 和 16 位 (高分辨率模式)	16 Mpts、64 Mpts、256 Mpts	是	带宽、存储器深度

表 2. 电流传感器的主要特征

型号	描述	20 MHz NBW 时的 RMS 噪声	最大可测量电流	直流测量精度 (带主机) ¹	最大带宽 (待机)
CX1101A	电流传感器、单通道	40 nA	10 A ²	± (0.6 % + 0.3 %)	100 MHz
CX1102A ³	电流传感器、双通道	40 nA	1 A	± (0.6 % + 0.3 %)	100 MHz
CX1103A	电流传感器、低端	150 pA	20 mA	± (0.6 % + 0.3 %)	200 MHz

1. 执行用户校准后 24 小时。20 mA 量程。

2. 带 CX1206A 传感器头。

3. CX1102A 占用了主机的两个输入通道。

电流传感器测量范围

表 3. CX1101A 电流传感器，单通道，± 40 V，100 MHz，40 nA - 1 A

通道		最大带宽 (-3 dB)	输入电阻 (典型值)	最大共模电压
量程	RMS 噪声 ¹			
10 A	10 mA	100 MHz	410 mΩ	± 40 V
1 A	2 mA			
200 mA	0.2 mA			
20 mA	20 μA			
2 mA	3 μA	25 kHz	50 Ω	
200 μA	400 nA			
20 μA	40 nA			

表 4. CX1102A 电流传感器，双通道，± 12 V，100 MHz，40 nA - 1 A

主通道		副通道		最大带宽 (-3 dB)	输入电阻 (典型值)	最大共模电压
量程	RMS 噪声 ¹	量程	RMS 噪声 ¹			
1 A	2 mA	20 mA	20 μA	100 MHz	410 mΩ	± 12 V
200 mA	0.2 mA	2 mA	3 μA			
20 mA	20 μA	200 μA	500 nA	500 kHz	50 Ω	
2 mA	2 μA	20 μA	200 nA			
20 mA ³	8 μA ³	200 μA ³	400 nA ³	90 kHz ³	50 Ω ³	
2 mA ³	1 μA ³	20 μA ³	40 nA ³	25 kHz ³		

表 5. CX1103A 电流传感器，低端，200 MHz，100 pA - 20 mA

信道		最大带宽 (-3 dB)	最大偏置电流	输入电阻 (典型值)	最大共模电压
量程	RMS 噪声 ¹				
20 mA	5 μA	200 MHz	± 20 mA	50 Ω (50 Ω Input ON)	± 1 V (50 Ω Input ON)
2 mA	1.5 μA	75 MHz			
200 μA	150 nA	9 MHz	± 200 μA	4 Ω (50 Ω input OFF)	± 0.5 V (50 Ω Input OFF)
20 μA	25 nA	2.5 MHz			
2 μA	1.5 nA	250 kHz	± 20 μA		
200 nA	150 pA	100 kHz			

1. 噪声测量带宽 = 20 MHz。

2. 在 -4 dB 时。

3. 内置低通滤波器模式已开启。

表 6. CX3300 系列订货信息

类别	型号	描述
主机型号	CX3322A	器件电流波形分析仪, 1 GSa/s, 14/16 位, 2 通道
	CX3322A-B05	带宽 - 50 MHz
	CX3322A-B10	带宽 - 100 MHz
	CX3322A-B20	带宽 - 200 MHz
	CX3322A-016	存储器 - 16 Mpts/ 通道
	CX3322A-064	存储器 - 64 Mpts/ 通道
	CX3322A-256	存储器 - 256 Mpts/ 通道
	CX3300A-KBD	微型键盘和光电鼠标
	CX3322A-A6J	ANSI Z540-1-1994 校准
	CX3322A-UK6	包含测试数据的商业校准证书
	CX3324A	器件电流波形分析仪, 1 GSa/s, 14/16 位, 4 通道
	CX3324A-B05	带宽 - 50 MHz
	CX3324A-B10	带宽 - 100 MHz
	CX3324A-B20	带宽 - 200 MHz
	CX3324A-016	存储器 - 16 Mpts/ 通道
	CX3324A-064	存储器 - 64 Mpts/ 通道
	CX3324A-256	存储器 - 256 Mpts/ 通道
	CX3300A-KBD	微型键盘和光电鼠标
	CX3324A-A6J	ANSI Z540-1-1994 校准
	CX3324A-UK6	包含测试数据的商业校准证书
传感器型号	CX1101A	电流传感器, 单通道, ± 40 V, 100 MHz, 40 nA - 1 A
	CX1101A-A6J	ANSI Z540-1-1994 校准
	CX1101A-UK6	包含测试数据的商业校准证书
	CX1102A	电流传感器, 双通道, ± 12 V, 100 MHz, 40 nA - 1 A
	CX1102A-A6J	ANSI Z540-1-1994 校准
	CX1102A-UK6	包含测试数据的商业校准证书
	CX1103A	电流传感器, 低端, 200 MHz, 100 pA - 20 mA
	CX1103A-A6J	ANSI Z540-1-1994 校准
CX1103A-UK6	包含测试数据的商业校准证书	

表 6. CX3300 系列订货信息

类别	型号	描述 (初版)
适配器 ¹	CX1151A	无源探头接口适配器
	CX1151A-A6J	ANSI Z540-1-1994 校准
	CX1151A-UK6	包含测试数据的商业校准证书
数字通道	CX1152A	数字通道, 10 M Ω 输入, \pm 25 V, 8 通道
传感器附件	CX1201A	传感器头, 同轴直通
	CX1202A	传感器头, 同轴直通, 带电压监视器
	CX1203A ²	传感器头, 同轴端接
	CX1204A	传感器头, 双绞线适配器
	CX1205A	传感器头, 测试引线适配器
	CX1206A	传感器头, 高电流适配器及扩展器, 10 A
升级产品	CX1601U	CX3322A 从 50 MHz 带宽升级至 100 MHz 带宽
	CX1602U	CX3322A 从 50 MHz 带宽升级至 200 MHz 带宽
	CX1603U	CX3322A 从 100 MHz 带宽升级至 200 MHz 带宽
	CX1611U	CX3324A 从 50 MHz 带宽升级至 100 MHz 带宽
	CX1612U	CX3324A 从 50 MHz 带宽升级至 200 MHz 带宽
	CX1613U	CX3324A 从 100 MHz 带宽升级至 200 MHz 带宽
	CX1651U	CX3322A 的存储器从 16 Mpts 升级至 64 Mpts
	CX1652U	CX3322A 的存储器从 16 Mpts 升级至 256 Mpts
	CX1653U	CX3322A 的存储器从 64 Mpts 升级至 256 Mpts
	CX1661U	CX3324A 的存储器从 16 Mpts 升级至 64 Mpts
	CX1662U	CX3324A 的存储器从 16 Mpts 升级至 256 Mpts
其他附件	CX1903A	CX3300 系列机架安装套件
	CX1905A ³	3D 探头定位器的附件

1. 推荐的无源探头 Keysight N2843A。

2. CX1203A 装备于 CX1101A 和 CX1102A 上。

3. 推荐的 3D 定位器 Keysight N2787A。

CX3300 系列性能特征

可保证的技术指标使用 ** 注明, 所有其他技术指标为补充特征。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且处于 $23 \pm 5^\circ \text{C}$ 范围内时有效。

关于测量精度

在 80 MHz 至 2 GHz 频率范围内, 当射频电磁场强度大于 3 V/m 时; 或在 2 GHz 至 2.7 GHz 频率范围内, 射频电磁场强度大于 1 V/m 时, 测量精度可能受到射频电磁场的影响。影响程度取决于仪器的位置和屏蔽方式。

表 7. CX3300 系列主机特征概览

模拟带宽	50 MHz (选件 B05), 100 MHz (选件 B10), 200 MHz (选件 B20)	
模拟通道数	CX3322A	2
	CX3324A	4
数字通道数	CX3322A	不适用
	CX3324A	CX1152A 配备 8 个
垂直分辨率	14 位 (高速模式), 16 位 (高分辨率模式)	
最大采样率	1 GHz 全通道	
每通道的存储器深度	16 Mpts (选件 016), 64 Mpts (选件 064), 256 Mpts (选件 256)	

表 8. 垂直系统——模拟通道¹

模拟带宽 (-3 dB)	14 位分辨率	50 MHz	100 MHz	200 MHz
	16 位分辨率	14 MHz	14 MHz	14 MHz
输入耦合	直流			
输入阻抗 **	50 Ω : $\pm 3.5\%$			
输入量程	$\pm 0.65 \text{ V}$ 标称值, $\pm 2 \text{ V}$ 峰值			
垂直硬件分辨率	14 位或 16 位			
直流测量精度 **	\pm (读数的 0.7% + 量程的 0.7%) ²			
通道间隔离度	TBD			
RMS 噪声 ($\pm 0.5 \text{ V}$ 固定值, 全通道)	14 位分辨率	120 μVrms	170 μVrms	250 μVrms
	16 位分辨率	46 μVrms	46 μVrms	46 μVrms

1. 模拟通道仅用于 CX1100 系列传感器和 CX1151A 适配器, 不得用于其他目的。

2. 需要进行 ADC 偏置用户校准。

表 9. 水平系统

主时基范围	1 ns/ 格至 20 s/ 格
分辨率	1 ns
模式	主页
参考位置	左、中、右
时标精度	10 ppm
通道偏移校正	量程 =-100 ns 至 +100 ns

表 10. 采集 - 模拟通道

最高实时采样率 ¹	14 位分辨率	每通道 1 GSa/s
	16 位分辨率	每通道 75 MSa/s
标配存储器深度	每通道 16 Mpts	
存储器深度选件	选件 016: 每通道 16 Mpts	
	选件 064: 每通道 64 Mpts	
	选件 256: 每通道 256 Mpts	
采样模式	实时平均 (常规)	
	实时丢弃	
	实时峰值检测	
滤波器	Sin (x) /x 插值	
	平均值	
	1 MHz、2 MHz、5 MHz、10 MHz、20 MHz、50 MHz (选件 B10, B20)、100 MHz (选件 B20) ²	

1. 14 位和 16 位可通过按下 “High Reso” 按钮进行切换。所有通道均设置为相同的分辨率。

2. 每通道滤波器利用数学函数来表征。

表 11. 采集 - 数字通道 - 仅限 CX3324A

最高实时采样率	500 MSa/s:
每通道最大存储器深度 ¹	128 Mpts
最小毛刺检测	7 ns

1. 存储器深度取决于所用的模拟通道。

表 12. 触发

输入源	CX3322A	通道 1、2，辅助通道和电力线通道
	CX3324A	通道 1、2、3、4，辅助通道、电力线通道和数字通道
灵敏度		模拟通道：传感器量程的 5% 数字通道：参见 CX1152A 的特征
触发器电平范围		外部触发输入直流至 100 MHz（最小输入：300 mVpp） 模拟通道：± 传感器量程 ¹ 数字通道：见 CX1152A
触发耦合	模拟通道	直流：高频抑制（50 kHz 低通滤波器）
	外部触发输入	直流或交流：（10 Hz）低频抑制（50 kHz 高通滤波器），高频抑制（50 kHz 低通滤波器）
扫描模式		自动模式、触发模式、单次模式
触发器保持关闭状态的时间范围		100 ns 至 10 s
触发动作		指定触发条件满足时要执行的操作（以及操作频率）。

1. 触发电平范围与连接至主机的传感器量程相同。± 传感器量程 = 默认设置时的 ± 4 格

表 13. 触发模式

边沿（模拟和数字）	上升沿、下降沿、任一边沿
边沿跳变（模拟）	上升沿 > 时间、上升沿 < 时间、下降沿 > 时间、下降沿 < 时间
毛刺（模拟和数字）	正毛刺 > 时间、正毛刺 < 时间、正毛刺在量程内、负毛刺 > 时间、负毛刺 < 时间、负毛刺在量程内
脉宽（模拟和数字）	正脉冲宽度 > 时间、正脉冲宽度 > 超时、正脉冲宽度 < 时间、负脉冲宽度 > 时间、负脉冲宽度 > 超时、负脉冲宽度 < 时间
矮脉冲（模拟）	正矮脉、正矮脉（时间限定）、负矮波、负矮波（时间限定）
超时（模拟和数字）	长时间高电平、长时间低电平、长时间某状态不变
码型/脉冲范围（模拟和数字）	码型输入、码型退出、现有码型 > 时间、现有码型 > 超时、现有码型 < 时间、现有码型在量程内
状态（模拟和数字）	上升沿（AND）、上升沿（NAND）、下降沿（AND）、下降沿（NAND）、任一边沿（AND）、任一边沿（NAND）
窗口（模拟）	输入量程、退出量程、内部量程 > 时间、内部量程 > 超时、内部量程 < 时间、外部量程 > 时间、外部量程 > 超时、外部量程 < 时间

表 14. 测量和分析

	可在主区域或缩放区域进行。多达 8 个同时测量。	
波形测量	幅度	峰峰值、最小值、最大值、平均值、直流 RMS、交流 RMS、幅度、基端、顶端、过冲、前冲、上部、中部、下部
	时间	上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、周期、频率、占空比、 $T_{\text{最小}}$ 、 $T_{\text{最大}}$
	复杂	斜率、区域
数学运算	可与通道、存储器或其他功能任意组合。多达 8 种独立运算功能。	
	运算符	加、减、乘、除、绝对值、平均值、延迟、倒数、放大、最大值、最小值、差分、积分、平方、平方根
		高通滤波器、低通滤波器、平滑滤波器
波形存储器	可用于测量、数学运算和分析。多达 8 个独立存储器	
游标	十字线、A-B、区域	
统计分析	针对波形和波形测量的平均值、最小值、最大值、标准差	
幅度分析	直方图（命中、PDF、CDF、CCDF）和窗口统计	
频谱分析	水平选通的幅度和相位	
实用工具	功率测量向导	
	功率和电流剖面仪	

表 15. 可视化

查看	波形、直方图、频谱、统计、设置概览、侧边栏	
显示风格	单一视图、双视图、单一加缩放（垂直、水平、两者）	
	余辉、色级	
	曲线图：自动、点、线、面、分级、钻石	
注释	轴：自动、线、记录、反转	
	可以插入到指定波形的显示区域	

表 16. 保存和加载

屏幕快照 ¹	JPG、BMP、PNG
触发设置	HDF5
设置	HDF5（包含触发设置在内的所有设置）
波形	HDF5（保存和加载）和 CSV ¹
合成	HDF5（包含设置、波形、测量结果和分析结果）
报告	XPS（包含屏幕快照、波形、测量结果和分析结果） ¹

1. 仅保存。

表 17. 计算机系统和外设、I/O 端口

显示屏	14.1 英寸 WXGA 电容多点触控屏	
分辨率	应用软件支持 1280 像素（水平）x 800 像素（垂直）显示分辨率	
计算机系统和外设	操作系统	嵌入式 Windows 7 标准版操作系统
	CPU	3 GHz 英特尔 i5 四核处理器
	PC 系统内存	8 GB RAM
	驱动器	≥ 250 GB 可拆卸 SSD（固态硬盘）
	外设	可选配 USB 鼠标和紧凑型键盘。支持任何兼容 Windows、带有 USB 接口的输入设备。
I/O端口	LAN	LAN RJ-45连接器，支持 10Base-T、100Base-T 和 1000Base-T 支持网络远程控制
	USB ¹	总共 7 个端口： 前面有 3 个 USB 2.0 端口 侧面 4 个 USB 端口（2 个 USB 3.0，2 个 USB 2.0）
	外部显示器	驱动程序可以同时支持两个显示屏。 DisplayPort 和 VGA 视频输出
	辅助输出	±7 V _{最大} ，±200 mA _{最大} ；DC，脉冲，方波
	时基参考输出	10 MHz，8.33 dBm（±1.65 dB）输入 50 Ω
	时基外部参考输入	10 MHz，16 dBm（4 Vpp）最大输入 50 Ω
	LXI 一致性	LXI 1.4 Core、LXI HiSLIP、LXI IPv6

1. 在 80 MHz 至 2 GHz 频率范围内，当射频电磁场强度大于 3 V/m 时；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 频率范围内，射频电磁场强度大于 1 V/m 时，USB 通信功能可能受到射频电磁场的影响。影响程度取决于仪器的位置和屏蔽方式。

表 18. 环境和一般技术指标

温度	工作	0 至 40 °C
	存储	-20 至 60 °C
湿度	工作	40 °C 时，相对湿度最高达 80%（无冷凝）
	存储	60 °C 时，相对湿度最高达 90%（无冷凝）
海拔高度	工作	高达 2000 米
	存储	高达 4600 米
电源		100 V 至 240 V ± 10%，50 Hz / 60 Hz
	最大功耗	250 VA
重量		主机：11 kg
尺寸（底座收起）		425.6 mm（宽）x 266.1 mm（高）x 196.7 mm（深）
安全性		IEC 61010-2-1
电磁兼容性标准		IEC 61326-2-1

CX1100 系列电流传感器性能特征

可保证的技术指标使用 ** 注明，所有其他技术指标为补充特征。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且处于 $23 \pm 5^\circ \text{C}$ 范围内时有效。除非另有说明，所有这些特征均采用 14 位采集分辨率定义。

关于测量精度

在 80 MHz 至 2 GHz 频率范围内，当射频电磁场强度大于 3 V/m 时；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 频率范围内，射频电磁场强度大于 1 V/m 时，测量精度可能受到射频电磁场的影响。影响程度取决于仪器的位置和屏蔽方式。

表 19. CX1101A 特征概览

	量程	R_{IN}^2	噪声 (rms) ³	最大带宽 (-3 dB) ⁴
电流测量 ¹	10 A	15 m Ω (典型值)	10 mA	3 MHz ⁵
	1 A		2 mA	100 MHz
	200 mA	410 m Ω (典型值)	0.2 mA	100 MHz
	20 mA	550 m Ω (最大值)	20 μA	100 MHz
	2 mA		3 μA	100 MHz
	200 μA	50 Ω (典型值)	400 nA	25 kHz
	20 μA	77 Ω (最大值)	40 nA	25 kHz

1. 用于测量特征的传感器头：CX1206 用于 10 A 量程，CX1203A 用于所有其他量程。

2. CX1203A 的固态开关设置为 “0 Ω ”。

3. 使用主机测得的 20 MHz 噪声带宽。

4. 待机带宽。当连接至主机时，有效测量带宽可用下列公式来评测。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{sensor}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

5. -4 dB 带宽

表 20. CX1101A 直流测量精度 ¹

量程		独立式	配有主机	
		23 $\pm 5^\circ \text{C}$	23 $\pm 5^\circ \text{C}$	TUSERCAL $\pm 3^\circ \text{C}$, 24 小时 ²
10 A		$\pm (5\% + 5\%)$	$\pm (5.7\% + 5.9\%)$	不适用
1 A		$\pm (2\% + 2\%)$ **	$\pm (2.7\% + 2.9\%)$ **	$\pm (1.8\% + 0.4\%)$
200 mA		$\pm (2\% + 2\%)$ **	$\pm (2.7\% + 2.9\%)$ **	$\pm (0.7\% + 0.4\%)$
20 mA	增益 [读数的 %] + 偏置 [量程的 %]	$\pm (2\% + 2\%)$ **	$\pm (2.7\% + 2.9\%)$ **	$\pm (0.6\% + 0.3\%)$
2 mA		$\pm (2\% + \text{N/A})$ **	$\pm (2.9\% + \text{N/A})$ **	$\pm (0.7\% + 1.1\%)$
200 μA		$\pm (2\% + 2\%)$ **	$\pm (2.7\% + 2.9\%)$ **	$\pm (0.7\% + 0.3\%)$
20 μA		$\pm (2\% + \text{N/A})$ **	$\pm (2.9\% + \text{N/A})$ **	$\pm (0.7\% + 1.1\%)$

1. 精度在 $V_{CM} = 0 \text{ V}$ 时定义（零共模输入电压位于 +IIN 或 -IIN）。当 V_{cm} 高达 40 V 时，为偏置误差添加 0.7% 的典型值。

“读数” 指主机测得数据。直流测量条件：20 ms 平均值。

2. 在对主机执行用户校准后。补充特征。

表 21. CX1101A 其他特征

上升时间 (10% 至 90%)	0.35 / 带宽 [MHz]	
输入共模阻抗 ¹	750 M Ω // 31 pF (标称值)	
可测量范围	量程的 10%	
负荷电压	RIN * 测量电流	
最大输入电压 (共模) ²	峰值电压 (直流 + 交流) 极限	± 40 V
	交流电压限制	± 5 V (1 MHz 以上)
最大绝对输入电流	量程	保护
	10 A	无保险丝保护
	1 A	
	200 mA	1.5 A 保险丝保护 ³
	20 mA	
	2 mA	
200 μ A	50 mA 保险丝保护	
20 μ A		

1. 使用 CX1201A 测得。两个输入都拥有相同的输入阻抗。当使用 CX1203A 传感器头时，负 (-) 端子通过 10 M Ω 电阻器连接至电路公共端。
2. 适用于所有电流测量量程。
3. CX1203A 采用 50 Ω 设置：70 mA 最大值，125 mA 保险丝保护。

表 22. CX1101A 一般信息¹

电缆长度	传感器电缆：1.5 m 接地引线：16 cm
尺寸 ²	46.8 mm (宽) x 31.9 mm (高) x 205.3 mm (深)
重量	400 g
随带附件	1 每个同轴端接适配器传感器头 (CX1203A)
	1 每个 SMA (P) 至 BNC (J) 50 Ω 同轴适配器
	1 每个接地引线

1. 有关其他信息请参见主机的“环境和一般技术指标”部分。
2. 包括 CX1203A 传感器头。不包括电缆和适配器。

表 23. CX1102A 特征概览

	量程		R_{IN}^2	噪声 (rms) ³		最大带宽 (-3 dB) ⁴
	主通道	副通道		主通道	副通道	
电流测量 ¹	1 A	20 mA	410 mΩ (典型值)	2 mA	20 μA	100 MHz
	200 mA	2 mA	550 mΩ (最大值)	0.2 mA	3 μA	
	20 mA	200 μA	50 Ω (典型值)	20 μA	500 nA	500 kHz
			77 Ω (最大值)	8 μA ⁵	400 nA ⁵	90 kHz ⁵
	2 mA	20 μA	50 Ω (典型值)	2 μA	200 nA	500 kHz
			77 Ω (最大值)	1 μA ⁵	40 nA ⁵	25 kHz ⁵

1. 用于测量特征的传感器头：CX1203A。

2. CX1203A 的固态开关设置为“0 Ω”。

3. 使用主机测得的 20 MHz 噪声带宽。

4. 待机带宽。当连接至主机时，有效测量带宽可用下列公式来计算评测。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{sensor}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

5. 传感器内置的低通滤波器开启。

表 24. CX1102A 直流测量精度¹

量程		独立式	配有主机	
		23 ± 5 °C	23 ± 5 °C	TUSERCAL ± 3 °C, 24 小时 ²
1 A 主通道	增益 [读数的 %] + 偏置 [量程的 %]	± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (1.8% + 0.4%)
200 mA 主通道		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
20 mA 副通道		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
2 mA 副通道		± (2% + N/A) **	± (2.7% + N/A) **	± (0.6% + 0.9%)
20 mA 主通道		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.3%)
2 mA 主通道		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.7% + 0.3%)
200 μA 副通道		± (2% + 2%) **	± (2.7% + 2.9%) **	± (0.6% + 0.4%)
20 μA 副通道		± (2% + N/A) **	± (2.9% + N/A) **	± (0.7% + 0.9%)

1. 精度在 VCM = 0 V 时定义（零共模输入电压位于 +IIN 或 -IIN）。在 Vcm 高达 12 V 时，为偏置误差添加 0.9% 的典型值。“读数”意指主机测得数据。直流测量条件：20 ms 平均值。

2. 在使用主机执行用户校准后。补充特征。

表 25. CX1102A 其他特征

上升时间 (10% 至 90%)	0.35 / 带宽 [MHz]	
输入共模阻抗 ¹	750 M Ω // 18 pF (标称值)	
可测量范围	量程的 10%	
负荷电压	R_{IN} * 测量电流	
最大输入电压 (共模) ²	峰值电压 (直流 + 交流) 极限	± 12 V
	量程	保护
	1 A 主量程	
	200 mA 主量程	
	20 mA 次量程	1.5 A 保险丝保护 ³
最大绝对输入电流	2 mA 次量程	
	20 mA 主量程	
	2 mA 主量程	
	200 μ A 次量程	50 mA 保险丝保护
	20 μ A 次量程	

1. 使用 CX1201A 测得。两个输入都拥有相同的输入阻抗。当使用 CX1203A 传感器头时，负 (-) 端子通过 10 M Ω 电阻器连接至电路公共端。

2. 适用于所有电流测量量程。

3. CX1203A 采用 50 Ω 设置：70 mA 最大值，125 mA 保险丝保护。

表 26. CX1102A 一般信息¹

电缆长度	传感器电缆：1.5 m 接地引线：16 cm
尺寸 ²	46.8 mm (宽) x 31.9 mm (高) x 205.3 mm (深)
重量	400 g
随带附件	1 个同轴端接适配器传感器头 (CX1203A)
	1 个 SMA (P) 至 BNC (J) 50 Ω 同轴适配器
	1 根接地引线

1. 有关其他信息请参见主机的“环境和一般技术指标”部分。

2. 包括 CX1203A 传感器头。不包括电缆和适配器。

表 27. CX1103A 特征概览

	量程	R_{IN}	噪声 (rms) ¹	最大带宽 (-3 dB) ²	直流偏置范围和分辨率
电流测量	20 mA	50 Ω 典型值, 55 Ω 最大值 (50 Ω 输入开启)	5 μ A	200 MHz	“ ± 20 mA 0.8 μ A 分辨率”
	2 mA		1.5 μ A	75 MHz	
	200 μ A	4 Ω 典型值, 6 Ω 最大值 (50 Ω 输入关闭)	150 nA	9 MHz	“ ± 200 μ A 8 nA 分辨率”
	20 μ A	1.5 μ A 150 nA	25 nA	2.5 MHz	
	2 μ A	25 nA 1.5 nA	1.5 nA	250 kHz	“ ± 2 μ A 80 pA 分辨率”
	200 nA	150 pA	150 pA	100 kHz	

1. 使用主机测得的 20 MHz 噪声带宽。

2. 待机带宽。当连接至主机时，有效测量带宽可用下列公式来计算。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{sensor}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

表 28. CX1103A 直流测量精度 ¹

量程		独立式	配有主机	
		23 ± 5 $^{\circ}$ C	23 ± 5 $^{\circ}$ C	TUSERCAL ± 3 $^{\circ}$ C, 24 小时 ²
20 mA		\pm (2% + 2%) **	\pm (2.7% + 2.9%) **	\pm (0.6% + 0.3%)
2 mA		\pm (2% + 2%) **	\pm (2.7% + 2.9%) **	\pm (0.6% + 0.4%)
200 μ A	增益 [读数的 %] + 偏置 [读数的 %]	\pm (2% + 2%) **	\pm (2.7% + 2.9%) **	\pm (0.6% + 0.4%)
20 μ A		\pm (2% + 2%) **	\pm (2.7% + 2.9%) **	\pm (0.6% + 0.4%)
2 μ A		\pm (2% + 2%) **	\pm (2.7% + 2.9%) **	\pm (1.3% + 0.4%)
200 nA		\pm (2% + 2%) **	\pm (2.7% + 2.9%) **	\pm (1.3% + 0.3%)

1. 精度在直流偏置 = 0 A 时定义。“读数”指主机测得数据。直流测量条件：20 ms 平均值。

2. 在使用主机执行用户校准后。补充特征。

表 29. CX1103A 其他特征

上升时间 (10% 至 90%)	0.35 / 带宽 [MHz]	
可测量范围	量程的 10%	
负荷电压	R_{IN} * 测量电流	
最大输入电压 (共模) ¹	输入 50 Ω 关闭	± 0.5 V
	输入 50 Ω 开启	± 1.0 V
最大绝对输入电流	125 mA 保险丝保护	

¹ 所有电流测量量程。

表 30. CX1103A 一般信息 ¹

电缆长度	传感器电缆：1.5 m 接地引线：16 cm
尺寸	45.8 mm (宽) x 28.1 mm (高) x 163.1 mm (深)
重量	300 g
随带附件	1 每个 SMA (P) 至 BNC (J) 50 Ω 同轴适配器
	1 每个接地引线

1. 有关其他信息请参见主机的“环境和一般技术指标”部分。

CX1151A 无源探头接口适配器特征

可保证的技术指标使用 ** 注明，所有其他技术指标为补充特征。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且处于 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 范围内时有效。除非另有说明，所有这些特征均采用 14 位采集分辨率定义。

关于测量精度

在 80 MHz 至 2 GHz 频率范围内，当射频电磁场强度大于 3 V/m 时；或在 2 GHz 至 2.7 GHz 频率范围内，射频电磁场强度大于 1 V/m 时，测量精度可能受到射频电磁场的影响。影响程度取决于仪器的位置和屏蔽方式。

表 31. CX1151A 特征概览

	量程	噪声 (rms) ¹	最大带宽 (-3 dB) ²	直流偏置范围和分辨率
电压测量	8 V	5.0 mV	300 MHz	16 V, 16 位分辨率
	4 V	2.8 mV		
	1.6 V	1.8 mV		
	0.4 V	250 μV		
	0.2 V	140 μV		0.8 V, 16 位分辨率
	0.08 V	90 μV		

1. 全带宽使用主机测得（选件 B20；200 MHz 带宽）。

2. 使用 N2843A 无源探头时的单独带宽。当连接至主机时，有效测量带宽可用下列公式来评测。

$$BW_{\text{effective}} = \frac{1}{\sqrt{1/BW_{\text{adapter}}^2 + 1/BW_{\text{probe}}^2 + 1/BW_{\text{mainframe}}^2}}$$

表 32. CX1151A 直流测量精度 ¹

量程	独立式 $23 \pm 5^\circ\text{C}$	配有主机		
		$23 \pm 5^\circ\text{C}$	$T_{\text{USERCAL}} \pm 3^\circ\text{C}$, 24 小时 (高速模式) ²	$T_{\text{USERCAL}} \pm 3^\circ\text{C}$, 24 小时 (高分辨率模式) ³
8 V	$\pm (0.6\% + 0.8\%)^{**}$	$\pm (1.3\% + 1.7\%)^{**}$	$\pm (0.4\% + 0.6\%)$	$\pm (0.3\% + 0.4\%)$
4 V	$\pm (0.6\% + 0.8\%)^{**}$	$\pm (1.3\% + 1.7\%)^{**}$	$\pm (0.8\% + 0.6\%)$	$\pm (0.5\% + 0.4\%)$
1.6 V	增益 [读数的 %] + 偏置 [量程的 %]	$\pm (0.6\% + 0.8\%)^{**}$	$\pm (1.3\% + 1.7\%)^{**}$	$\pm (0.8\% + 0.6\%)$
0.4 V		$\pm (0.6\% + 0.8\%)^{**}$	$\pm (1.3\% + 1.7\%)^{**}$	$\pm (0.4\% + 0.6\%)$
0.2 V	$\pm (0.6\% + 0.8\%)^{**}$	$\pm (1.3\% + 1.7\%)^{**}$	$\pm (0.8\% + 0.6\%)$	$\pm (0.5\% + 0.4\%)$
0.08 V	$\pm (0.9\% + 1.2\%)^{**}$	$\pm (1.6\% + 2.1\%)^{**}$	$\pm (0.8\% + 0.6\%)$	$\pm (0.5\% + 0.4\%)$

10:1 无源探头的量程 ⁴

	$T_{\text{USERCAL}} \pm 3^\circ\text{C}$, 24 小时 (高速模式) ²	$T_{\text{USERCAL}} \pm 3^\circ\text{C}$, 24 小时 (高分辨率模式) ³
80 V	$\pm (2.1\% + 0.6\%)$	$\pm (1.1\% + 0.4\%)$
40 V	$\pm (1.5\% + 0.6\%)$	$\pm (0.8\% + 0.4\%)$
16 V	增益 [读数的 %] + 偏置 [量程的 %]	$\pm (0.7\% + 0.6\%)$
4 V		$\pm (1.7\% + 0.6\%)$
2 V	$\pm (1.2\% + 0.6\%)$	$\pm (0.7\% + 0.4\%)$
0.8 V	$\pm (0.4\% + 0.6\%)$	$\pm (0.3\% + 0.4\%)$

1. 直流测量条件：20 ms 平均值。

2. 在使用主机执行用户校准后。高速模式（14 位）。补充特征。

3. 在使用主机执行用户校准后。高分辨率模式（16 位）。补充特征。

4. 使用的无源探头：N2843A。

表 33. CX1151A 其他特征

上升和下降时间 (10% 至 90%)	0.35 / 带宽 [MHz]
输入阻抗	1 M Ω \pm 0.1%, 13 pF
输入耦合	DC, AC (3.5 Hz)
最大输入电压	\pm 100 V, 峰值 (直流 + 交流)

表 34. CX1151A 一般信息

尺寸	58.6 mm (宽) x 30.2 mm (高) x 87.5 mm (深)
重量	130 g
推荐的无源探头产品 ¹	N2843A
支持的无源探头产品 ²	(1:1) 10070D, N2870A (10:1) 10073D, 10074D, N2862B, N2863B, N2871A, N2872A, N2873A, N2890A, N2894A, N2853A, N2843A, N2842A, N2841A, N2840A (20:1) N2875A, (100:1) 10076C

1. N2843A 用于测量上述显示特征。

2. 支持的探头比值可用主机检测。

CX1152A 数字通道特征（主机：仅限 CX3324A）

可保证的技术指标使用 ** 注明，所有其他技术指标为补充特征。这些技术指标在仪器经过 30 分钟预热且处于 23 ± 5 °C 范围内时有效。

表 35. CX1152A 垂直系统 - 数字通道

输入通道	8 个信道
用户定义的阈值范围	± 25 V, 10 mV 步进
最大输入电压	± 40 V 峰值
阈值精度	$\pm (150 \text{ mV} + \text{阈值设置值的 } 3\%)$
输入动态范围	± 25 V
最小输入电压摆动	500 mV 峰峰值
输入阻抗	10 M Ω $\pm 2\%$, 并联约 8 pF
通道间时延	4 ns
分辨率	1 位

1. 50 Ω 输入阻抗。

2. CX1152A 要求支持输入数字通道。

表 36. CX1152A 一般信息

电缆长度	数字通道电缆: 1.15 m, 探头: 28.5 cm
尺寸 ¹	68.1 mm (宽) x 18.5 mm (高) x 103.0 mm (深)
重量	130 g
随带附件	每组 5 条探头接地线
	10 个抓取器
	每个 BNC 探针适配器 1 个

1. 探头夹的尺寸。不包括引线和电缆。

CX3300 系列尺寸图（主机）

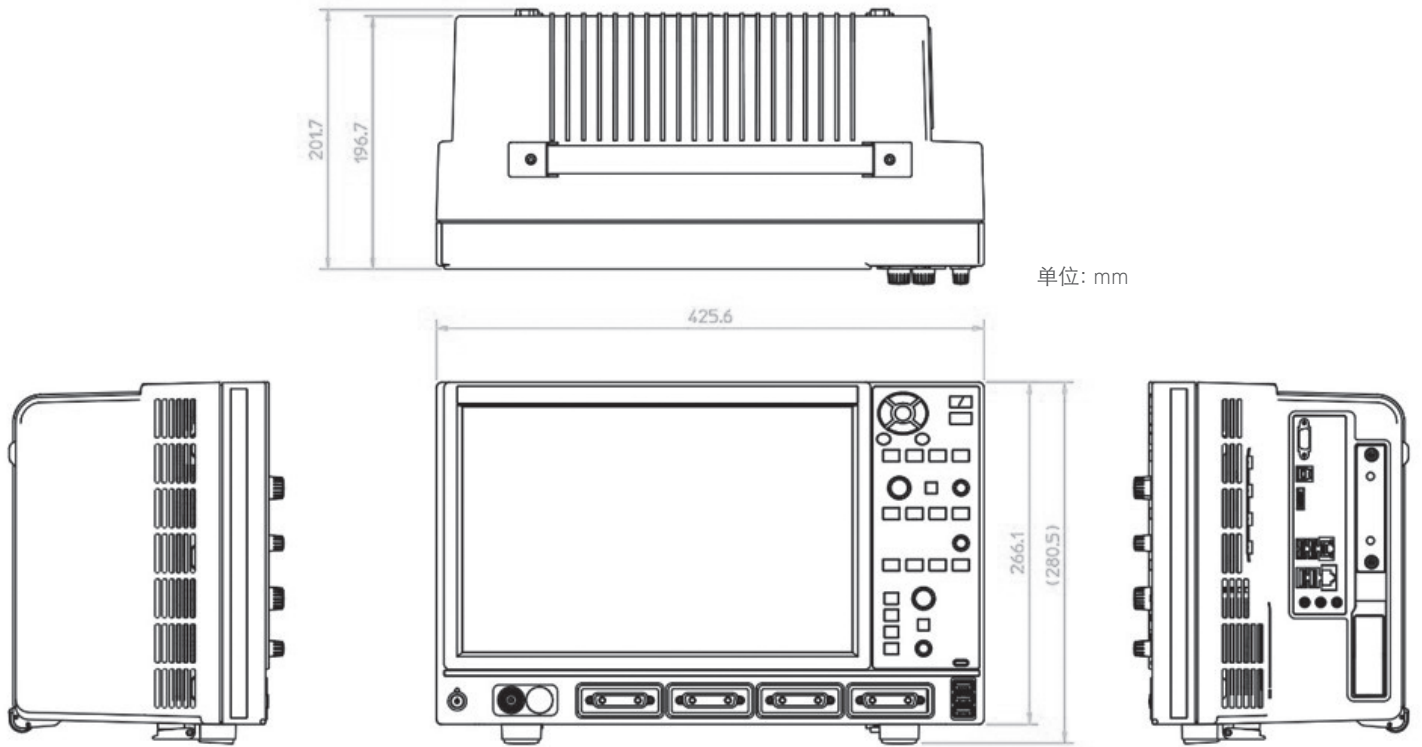


图 34. CX3300 系列原理图。

从惠普到安捷伦再到是德科技

传承 75 年创新史，我们始终帮助您开启测试测量新视野。我们独有的硬件、软件和技术人员资源组合能够帮助您实现下一次突破。1939 年成立的惠普公司起源于电子测量，是德科技将这一业务传承至今，并将继续发扬光大。



1939

未来

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight
个性化视图为您提供最适合自己的信息！



3 年保修

www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty

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

10 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/go/quality

是德科技公司
DEKRA 认证 ISO 9001:2008
质量管理体系

Keysight Infoline

Keysight Infoline

www.keysight.com/find/service

是德科技的洞察力帮助您实现最卓越的信息管理。免费访问您的是德科技设备公司报告和电子图书馆。

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。



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