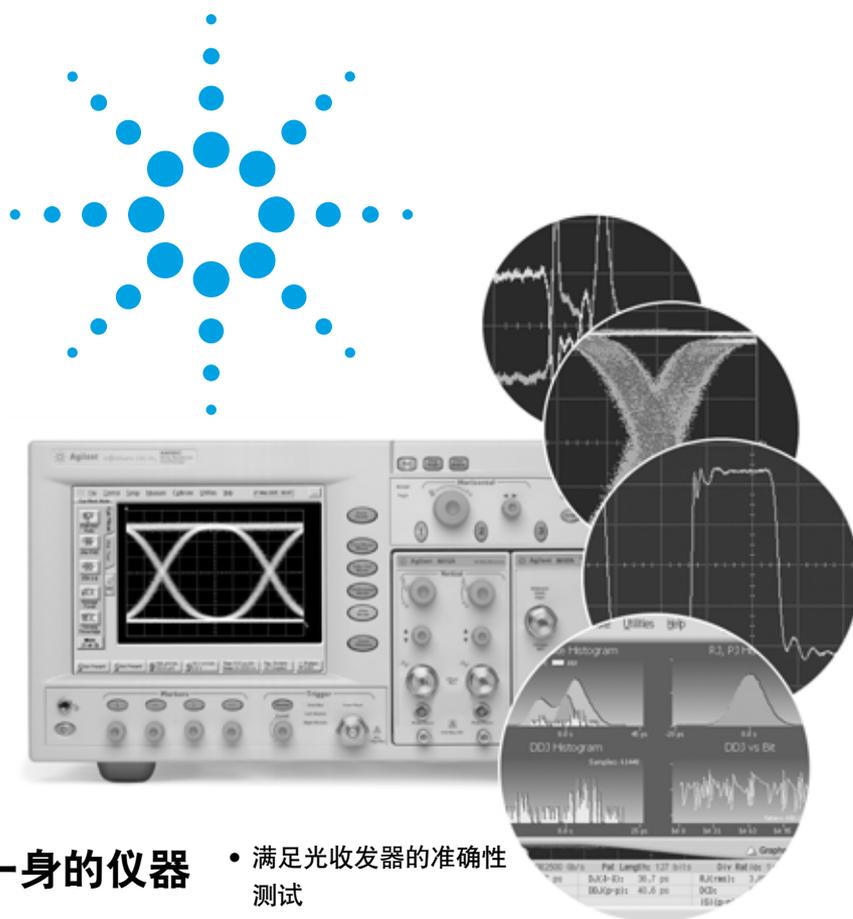


infiniium DCA-J Agilent 86100C 高带宽示波器主机和模块

技术指标



集四种功能于一身的仪器

数字通信分析仪、
全功能高带宽示波器、
时域反射计和抖动分析仪

- 满足光收发器的准确性测试
- 自动抖动和幅度干扰分解
- 内部生成码型触发
- 模块化平台，测试速率高达 40 Gb/s 及以上的波形
- 最宽的数据速率覆盖范围，具有光参考接收机、电通道和时钟恢复
- 内置 S 参数及 TDR 测量
- 兼容 Agilent 86100A/B 系列、83480A 系列和 54750 系列模块
- 小于 90 fs 的固有抖动
- 开放的操作系统 —— Windows® XP Pro



Agilent Technologies

目录

概述

特性	3
眼图 / 模板测试	4
抖动分析	5
均衡和幅度分析	6
抖动频谱 / PLL 带宽	7
TDR/TDT/S 参数	7
测量	8
其他功能	9
时钟恢复	10

技术指标

主机和触发 (包括精密时基模块和高精度波形分析仪模块)	13
计算机系统和存储	16
模块	
概述	17
模块选择指南	18
技术指标	
多模 / 单模模块	19
单模模块	21
双电通道模块	23
TDR 模块	25
时钟恢复模块	27

订购信息	29
------	----

Infiniium DCA-J 概述

特性

集四种功能于一身的仪器

86100C Infiniium DCA-J 可视为一台集成了四种强大功能于一身的仪器:

- 通用高带宽采样示波器。码型锁定 (PatternLock) 触发功能，显著增强了其作为通用示波器的用途。
- 数字通信分析仪
- 时域反射计
- 高精度抖动和幅度干扰分析仪

轻松选择所需的仪器模式，即可开始测量。

可灵活配置，满足用户需求

86100C 支持各种模块，可以同时测试光信号和电信号。用户可以选择适合的模块，获得所需的特定带宽、滤波器和灵敏度。

数字通信分析

精确的眼图分析对于描述 100 Mb/s 至 40 Gb/s 速率范围内所用发射机的质量特征至关重要。86100C 是为分析数字通信波形这一复杂任务而专门设计的。一致性模板和参数测试不再需要一系列复杂的设置和配置。您只需按下一个按钮，即可执行全面的一致性测试。所需的重要测量则唾手可得，这包括:

- 行业标准模板测试，内置裕量分析
- 精确和可重复的消光比测量
- 眼图测量: 交叉百分比、眼高和眼宽、“1”和“0”电平、抖动、上升时间或下降时间等

精确测量光波通信波形的关键是光接收机。86100C 仪器内部在很宽的速率范围内集成了各个高精度的接收机。

- 内置光电二极管，具有平坦的频率响应，实现了最高的波形保真度。这为消光比测量提供了极高的精度。
- 标准要求的发射机一致性测试，需要观察信号经过滤波后的响应。86100C 拥有一系列广泛的滤波器组合。通过 GPIB 远程控制或者使用前面板按钮，都可以自动而可重复地使滤波器切换进或切换出测量通道。整个测量通路内的频响经过校准，并在长期使用期间保持性能稳定。
- 集成式光接收机提供了经过校准的光通道。通过使用模块内置的精确的光接收机，可以精确测量和显示光信号。
- 平均功率测量不再需要光开关或耦合器。简化了信号路由，保持了信号强度。

眼图模板测试

86100C拥有一套基于标准眼图的模板,可进行高效、高吞吐量的波形一致性测试。测试过程已经经过优化,用户只需通过最少的按键次数,来进行行业标准数据速率下的测试。

标准格式

速率	(Mb/s)
1X Gigabit Ethernet	1250
2X Gigabit Ethernet	2500
10 Gigabit Ethernet	9953.28
10 Gigabit Ethernet	10312.5
10 Gigabit Ethernet FEC	11095.7
10 Gigabit Ethernet LX4	3125
Fibre Channel	1062.5
2X Fibre Channel	2125
4X Fibre Channel	4250
8X Fibre Channel	8500
10X Fibre Channel	10518.75
10X Fibre Channel FEC	11317
16X Fibre channel	14025
Infiniband	2500
STM0/OC1	51.84
STM1/OC3	155.52
STM4/OC12	622.08
STM16/OC48	2488.3
STM16/OC48FEC	2666
STM64/OC192	9953.28
STM64/OC192FEC	10664.2
STM64/OC192FEC	10709
STM64/OC192 Super FEC	12500
STM256/OC768	39813
STS1 EYE	51.84
STS3 EYE	155.52

用户可以基于上面列出的标准模板,轻松地创建其他眼图模板。此外,模板编辑允许您通过编辑现有模板来获得新模板,或从头创建新模板。您还可以使用文本编辑器(例如“记事本”),在外部PC上创建或修改新模板,然后使用局域网或闪存驱动器将模板传送到仪器的硬盘中。

可以使用由用户定义的、方便的测量条件,来执行这些模板一致性测试,如保护频段测试的模板裕量、测试波形的数量及停止/限制操作。可以自动地将模板裕量确定为用户定义的冲击/误差率。发射机波形色散代价(TWDP)测试可以直接在86100C中进行而无需输出波形来进行外部后期处理。(需要选件201和MATLAB®。对于特定测试标准,必须将色散代价脚本加载到86100C中。)

眼线模式

眼线模式可以在86100C中使用,它能查看数据码型内部特定位转换的效果。独特的查看能力有助于诊断码型内部一个或多个跳变导致的设备或系统问题。在与模板极限测试结合使用时,眼线模式可以迅速隔离导致模板超限的特定比特。

等时采样示波器上的传统触发方法在生成眼图方面特别有效。但是,组成这些眼图的样点与数据码型的定时关系具有很大的随机性,因此在给定眼图的组成样点当中,许多不同的比特在码型内没有特定的定时顺序。其结果是,用户看不到码型中特定位的幅度随时间变化的轨迹。此外,由于随机相关的样点的实际平均值趋于眼图的“中间值”,因此对眼图取平均值是无效的。

眼线模式采用码型锁定触发(需要选件001),用通过数据码型依次获取的样点构建眼图。这在样点之间保持了特定的定时关系,使得眼线模式能够根据特定位轨迹画出眼图。可以考察特定比特跳变效应,对眼图取平均值。

码型锁定触发提高了采样示波器的功能

86100C上的增强型触发选件(选件001)为等时采样示波器提供了一项前所未有的重要功能。这种新型触发机制可使DCA-J以重复的输入数据码型生成触发,即码型触发。而以前,这种功能需要使用码型源才能向示波器提供此类触发输出。按下一个按钮,码型锁定就会自动检测码型长度、数据速率和时钟速率,使得复杂的触发过程对用户完全透明。

码型锁定使86100C工作时给用户的感觉更像是一个实时示波器。它大大简化了在数据码型中对特定比特的研究工作。因此,熟悉实时示波器而不太熟悉等时采样示波器的用户也能快速地使用这款仪器。

码型锁定在码型触发中增加了另一个新的维度,使得主机软件能够以出色的时基精度,在数据码型的特定位置进行采样。这一功能是86100C具备的许多新功能(将在下文中描述)的基础构件。

MATLAB®是MathWorks公司的注册商标。

抖动分析(选件 200)

DCA-J中的“J”代表抖动分析。86100C是一款具有抖动分析功能的数字通信分析仪。86100C增添了第四种操作模式——抖动模式。超高带宽、低固有抖动和先进的分析算法，在抖动测量中提供了最高的精度。

随着电应用和光应用中数据速率的增加，抖动日益成为测量的一个挑战。把抖动分解为各种分量进行分析也变得越来越重要。抖动分析可使用户深入了解设备及系统设计中的抖动裕量和性能优化情况。许多通信标准都要求分解抖动，以满足标准。传统的抖动分离技术非常复杂，通常难以配置；而随着数据速率的增加，仪器分离抖动的能力也变得非常有限。

DCA-J可提供简单的单键设置并执行抖动分析。抖动模式把抖动分解为各种组成成分，并以多样而丰富的显示形式将抖动数据呈现出来。抖动模式可在86100C支持的所有数据速率上运行，使复杂的抖动分析不再像传统分析那样受数据速率的限制。86100C在抖动分析方面实现了以下关键特点：

- 超低固有抖动(随机抖动和确定性抖动)可以保证仪表本身极低的抖动本底噪声，提供了无可比拟的抖动测量灵敏度。
- 高带宽测量通道，实现了极低的固有码型相关抖动，可对40 Gb/s及40 Gb/s以上的所有数据速率进行抖动分析。
- 码型锁定触发技术提供了出色的采样效率，进而实现了极为迅捷的抖动测量速度。
- Firmware第8.0版可以对带有高RJ/PJ分量(高达0.7 UI)的信号进行精确的抖动测量。

选件 200 软件包提供抖动分析功能。选件 200 包括：

- 将抖动分解为：总体抖动(TJ)、随机抖动(RJ)、确定性抖动(DJ)、周期抖动(PJ)、数据相关抖动(DDJ)、占空比失真(DCD)以及由码间干扰(ISI)引起的抖动。
- 以各种图形和表格形式显示抖动数据
- 保存 / 调用抖动数据库
- 将抖动数据导出为方便的文本格式文件
- 抖动频谱分析
- 隔离和分析子速率抖动(SRJ)，即比特率的整数子速率处的周期抖动。
- 以Q值和BER对数标度同时显示浴盆(Bathtub)曲线
- 可调节的总体抖动概率

高级眼图分析 (选件 401)

长码型精确抖动测量

对于万兆以太网(10GE)之类的抖动性能测试常用到长码型，如PRBS31。长码型更为精确地模拟了实际的数据流量，而且可以发现设备中更多的问题。但这些长码型对于测量抖动和预估总体抖动(TJ)的许多仪器来讲，却可能是一个挑战。

86100CU-401通过进行长码型一致性抖动测量来应对这种长码型如PRBS31或实时流量的挑战。使用强大的抖动分析算法，这种软件就能根据电信号或光信号，测量RJ及DJ并计算预估的TJ。

此外，这种应用程序还能测量高概率的抖动——如J2抖动，有时测量“99%抖动”或“1%抖动之外的所有抖动”。它还可以测量BER为2.5E-10处的J9抖动。如果86100C DCA-J配有86100C-200增强型抖动分析，您也可以测试作为数据相关抖动(DDJ)组成部分的数据相关脉冲宽度收缩(DDPWS)。

使用 BER 轮廓曲线进行一致性模板测试

86100CU-401的另一特征是可以使用技术指标中的BER轮廓曲线进行模板测试。如果OIF-CEI 2.0和XFP等技术指标根据所定义的链路误码率定义了模板测试要求，就会用到这种测试模板的方法。当这种模板可以用常规的模板测试技术进行修改和测试时，86100C即可采用这两种方法进行一致性模板测试。由于具有无可比拟的信号保真度，所以采样示波器即为模板测试的实际标准。

灵活的硬件配置

这种软件应用程序在外部PC或86100C DCA-J上运行，运行系统为Microsoft® Office Excel 2003/2007。它使用任一种86100C DCA-J硬件配置执行精确的波形测量并将数据导入到MS Excel中，以备日后处理。当对高性能设备(RJ<500fs)进行抖动测量时，这种应用程序就可以使用86100C-200增强型抖动(抖动模式)功能。这种功能以其高速、精准而著称。或者，即使没有安装抖动模式，这种功能还可以独立运行。悉听尊便！

均衡和高级波形分析 (选件 201)

在比特率提高时，通道效应会导致明显的眼图闭合。许多新设备和新系统正在采用均衡和预加重 / 去加重技术，以补偿通道效应。选件 201 高级波形分析软件提供了关键工具，能够设计和测试必须处理棘手的通道效应的设备和系统，并进行建模：

- 捕获长的单一值波形。选件 201 的码型锁定触发和波形附加能力支持非常精确的脉冲序列数据集，长度高达 256 MS (百万采样)。这类似于极深存储器的实时示波器采集。
- 均衡功能。DCA-J 可以获得很长的单一值波形，通过 (默认或用户定义的) 线性均衡器算法，实时显示所得到的均衡后的波形。用户可以同时查看输入 (失真的) 和输出 (均衡的) 波形。
- 实现 MATLAB®¹ 接口分析功能。用户可以用 MATLAB® 脚本对测量进行定义。其结果可以在示波器结果中显示。
- 自动色散代价分析 (如发射机波形色散代价或 TWDP)。用户输入的 MATLAB® 脚本用于自动处理波形和确定代价。

高级振幅分析 / RIN/Q 因数 (选件 300)

除了抖动，信号质量也会受到传输损伤的影响。与现有的许多抖动相类似，噪声、码间干扰和周期性波动也会导致眼图闭合。选件 300 可以添加到 86100C 主机中 (还必须安装选件 200)，对 NRZ 数字通信信号的 “0” 电平和 “1” 电平的质量进行深入的分析。用户按下一个键后，就可以进行幅度分析。这是抖动模式测量过程的一部分。

- 其测量结果与抖动测量结果相类似，包括总干扰 (TI)、确定性干扰 (双狄拉克模型，DI)、随机噪声 (RN)、周期性干扰 (PI) 和码间干扰 (ISI)。
- “1” 电平和 “0” 电平的表格和图像显示
- 将干扰数据导出为文本格式文件
- 保存 / 调用干扰数据库
- 干扰频谱
- Bathtub 曲线图显示
- Q 因数 (与确定性干扰隔开)
- 总干扰估计的可调节性概率

相对强度噪声 (RIN)

相对强度噪声 (RIN) 描述了激光强度的波动对恢复的电信号的影响。像幅度干扰一样，RIN 过大也会垂直地关闭眼图，从而影响到功率预算或系统性能。DCA-J 能够测量方波的 RIN 以及行业标准的 PRBS 和其他码型。为了避免测量受到码间干扰的影响，仪器就会查询连续位 (如五个 “0” 或五个 “1”) 序列的码型并测量该序列中心的随机噪声和功率电平。当干扰接收机滤波器打开时，RIN 就按标准归一化成 1 Hz 的带宽。用户还可以选择基于 “1” 电平或光学调变振幅的 RIN (RIN OMA 参照 IEEE 802.3ae)。RIN 测量需要选件 001、200 和 300。

1. 您可以从安捷伦购买新型 DCA-J，获得 MATLAB 软件。DCA-J 可作为选件 061 或选件 062，这取决于您所需要的工具箱。您还可以从 MathWorks 公司 (www.mathworks.com) 单独购买 MATLAB。如果用户想在 86100C 主机上运行 MATLAB，就必须购买 MATLAB 2008a 或更早的版本。有关更多信息，请参见 www.agilent.com/find/matlab_oscilloscopes。

相位噪声 / 抖动频谱分析

在频域内分析抖动可以深入了解抖动的特性以及背后的根本原因，这一点很有意义。83496B 时钟恢复模块或 86108A 高精度波形分析仪模块的锁相环可以有效地用作抖动解调器。在内部监控环路误差信号并将其转化到频域内，就可以获得要观察信号的抖动频谱。通过自我校准，从观察信号中消除环路响应效应，就可以在 300 Hz 到 20 MHz 的范围内对抖动进行精确的频谱分析。

这种技术提供其他测试方案所不具有的测量内容：

- 时钟或数据信号的抖动频谱 / 相位噪声
- 以秒或 dBc/Hz 显示
- 高灵敏性：对于大于 0.5 Vpp 的输入信号，速率为 5 Gb/s，偏移量为 10 kHz 时，相位噪声小于 -100 dBc/Hz；速率为 2.5 Gb/s 时，相位噪声小于 -106 dBc/Hz；偏移量为 20 MHz 时，相位噪声小于 -140 dBc/Hz（仪器抖动从 10 kHz 到 20 MHz 的集中频谱低于 100 fs）
- 高动态范围：可以锁定和显示频率偏差大于 0.5% pp 的信号，如展频时钟和数据
- 数据速率范围为 50 Mb/s 到 14.2 Gb/s
- 时钟速率范围为 25 MHz 到 6.75 GHz

可以集成频谱结果，从而在用户定义的范围内估计组合的抖动。可以观察到时钟和数据信号，也就能观察数据到时钟的抖动的比率。还可以通过用户定义的传递函数改变显示的抖动频谱，如特定的 PLL 频率响应。

个人电脑通过 86100C 主机与 83496B/86108A 进行通信（通常使用 USB-GPIB 连接），借助于在个人电脑上运行外部电子表格应用程序就可以实现相位噪声分析。必须将 83496A 时钟恢复模块升级至“B”版，从而在相位噪声系统中发挥作用。

PLL 带宽 / 抖动传递

83496B 和 86108A 板上相位检测器可以对锁相环（PLL）带宽进行精确测量，有时测量的是抖动传递。上述用于测量相位噪声/抖动频谱的外部软件应用程序使用延时线或相位调制输入（用 33250A 函数信号发生器进行调制）对一些抖动源进行控制，如 Agilent N4903 JBERT、81150A 函数信号发生器、N5182A MXG 或码型发生器/源，以向测试中的设备（DUT）提供调制的激励。该应用

程序会监控 83496B 或 86108A 的内部相位检测器，测量激励和 DUT 响应。通过清除抖动激励的频率，输出抖动到输入抖动的比率就可以提供 PLL 带宽。测量系统极为灵活，可以测试输入 / 输出信号。该信号的速率范围为 50 Mb/s 到 14.2 Gb/s（数据信号）和 / 或 25 MHz 到 6.75 GHz（时钟信号）。因此可以测量多种 DUT，包括时钟提取电路、乘法器 / 除法器 and PLL。与相位噪声分析类似的是，这种功能可以借助于在 PC 上运行外部应用程序而得以实现。

S- 参数和时域反射计 / 时域传输 (TDR/TDT)

高速设计始于物理结构。电通道和器件必须拥有传输和反射特点，保证信号足够完整，从而使反射和信号失真始终保持为最低。可以使用 TDR 和 TDT 来优化微带线路、背板、PC 电路板轨迹、SMA 边缘信号发射器和同轴电缆。

使用 86100C 选件 202 “增强型阻抗和 S 参数” 软件，您只需按一下按钮即可对单端或混合模式信号中的回波损耗、衰减、串扰和其他 S 参数问题（包括振幅和群延时）进行分析。

86100C 独有的校准技术从测量结果中消除了线缆和夹具效应，提供了最高的精度。通过选件 202 和 N1903A 物理层测试系统软件，可以把 TDR 数据转换成完整的单端模式、差分模式和混合模式 S 参数（包括振幅和群延时）。通过皮秒脉冲实验室¹ 提供 TDR 脉冲增强程序，以便测量较高双事件分辨率和超高速阻抗。

HDMI / 显示端口 (DisplayPort) 自动电缆一致性测试

杠杆选件 202、86100CU-610 和 86100CU-620 HDMI / 显示端口电缆一致性测试软件，可以使用户在 86100C DCA-J 上运行 54754A TDR 模块来自动进行 HDMI 或显示端口电缆一致性测试。这种一致性软件选件具有分步骤进行图解指导的直观界面，可生成准确的结果和详细报告。通过 / 故障指示器可以使研发和质量保证客户进行可重复的一致性测量，而无需详细了解各个标准的具体细节。

N1024A TDR 校准工具

N1024A TDR 校准工具包括基于 SOLT（短路 - 开路 - 负载 - 直通）技术的高精度标准设备，以校准测量路径。

1. 皮秒脉冲实验室 4020 源加强模块 (www.picosecond.com)

测量

使用工具栏和下拉式菜单，可以进行以下测量。进行的测量取决于 DCA-J 的工作模式。

示波器模式

时间

上升时间、下降时间、抖动 RMS、抖动 p-p、周期、频率、+脉冲宽度、-脉冲宽度、占空比、增量时间、[Tmax、Tmin、Tedge — 仅限远程命令]

振幅

过冲、平均功率、Vamptd、Vp-p、Vrms、Vtop、Vbase、Vmax、Vmin、Vavg、OMA (光调制振幅)

眼图 / 模板模式

NRZ 眼图测量

消光比、抖动 RMS、抖动 p-p、平均功率、交叉百分比、上升时间、下降时间、“1”电平、“0”电平、眼图高度、眼图宽度、信噪比、占空比失真、比特率、眼图幅度

RZ 眼图测量

消光比、抖动 RMS、抖动 p-p、平均功率、上升时间、下降时间、“1”电平、“0”电平、眼图高度、眼图幅度、开眼率、眼图宽度、脉冲宽度、信噪比、占空比、比特率、对比度

模板测试

开眼模板、开始模板测试、退出模板测试、滤波器、模板测试裕量、模板测试定标、创建 NRZ 模板

先进的测量选件功能

86100C 的软件选件功能实现了高级分析。选件 200、201 和 300 需要主机选件 001。选件 202 不需要选件 86100-001。选件 401 不需要选件 001 和 200，要求 DDPWS 测量的情况除外。

选件 200 增强抖动分析软件

测量

总体抖动 (TJ)、随机抖动 (RJ)、确定性抖动 (DJ)、周期抖动 (PJ)、数据相关抖动 (DDJ)、占空比失真 (DCD)、码间干扰 (ISI) 和子速率抖动 (SRJ)、异步周期抖动频率、子速率抖动部件。

数据显示

TJ 条形图、RJ/PJ 条形图、DDJ 条形图、复合条形图、DDJ- 比特位置、Bathtub 曲线 (对数标度或横波计量制)

选件 201 高级波形分析

测量

通过 MATLAB® 接口、发射机波形色散代价 (TWDP) 进行用户定义的深存储器码型波形测量

数据显示

均衡波形

选件 202 增强阻抗和 S 参数

选件 300 振幅分析 /RIN/Q 因数

(需要选件 200)

测量

总干扰 (TI)、确定性干扰 (双狄拉克模型, DI)、随机噪声 (RN)、周期性干扰 (PI), 和码间干扰 (ISI)、RIN (dBm 或 dB/Hz)、Q 因数

数据显示

TI 条形图、RN/PI 条形图、ISI 条形图

选件 400 PLL 和抖动频谱测量软件

抖动频谱 / 相位噪声测量

综合抖动: 总体抖动 (TJ)、随机抖动 (RJ)、确定性抖动 (DJ); DJ 振幅 / 频率、抖动频谱图、抖动 - 时间图、频率 - 时间图、抖动条形图、后处理抖动测量、相位噪声图 dBc/Hz- 频率。

锁相环路 (PLL) 测量

PLL 带宽、PLL 峰值、数据速率、抖动传递函数 (JTF) 图、观察抖动传递 (OJTF) 图、JTF 模型。

选件 401 高级眼图分析

抖动测量

总体抖动 (TJ)、随机抖动 (RJ)、确定性抖动 (DJ)、J2 抖动 (J2)、J9 抖动 (J9)、数据相关脉冲宽度收缩 (DDPWS)*

* 需要 86100C-200

振幅测量

总干扰 (TI)、随机噪声 (RN)、确定性干扰 (DI)、开眼。

模板测试

通过 / 故障状态、BER 限制。

TDR/TDT 模式 (需要 TDR 模块)

快速 TDR、TDR/TDT 设置、标准化、响应、上升时间、下降时间、增量时间、最小阻抗、最大阻抗、平均阻抗、(选件 202 单端和混合模式的 S 参数)。

其他功能

标准功能

可通过下拉菜单和软键来使用标准功能, 还可通过前面板旋钮来使用某些功能。

标记线

两条垂直标记线和两条水平标记线(可由用户选择)

TDR 标记线

水平 — 秒或米

垂直 — 伏特、欧姆或百分比反射

传播 — 介电常数或速率

极限测试

采集极限

极限测试在到达条件之前一直运行 — 切断、波形数量、采样数量

关于完成情况的报告操作 — 将波形保存到存储器, 保存屏幕图像

测量极限测试

指定停止极限测试的故障数量

选定测量发生故障的时间 — 内限、外限、始终持续故障、从无故障

有关故障的报告操作 — 将波形保存到存储器, 保存屏幕图像, 保存摘要

模板极限测试

指定故障模板测试采样的数量

有关故障的报告操作 — 将波形保存到存储器, 保存屏幕图像, 保存摘要

配置测量

阈值

10%、50%、90% 或 20%、50%、80% 或者自定义

眼图界限

定义眼图测量的界限

定义对准界限

格式单位

占空比失真 — 时间或百分比

消光比 / 对比度 — 比率、分贝或百分比

眼图高度 — 振幅或分贝 (dB)

眼图宽度 — 时间或比率

平均功率 — 瓦特或分贝 (dBm)

最高 — 最低定义

自动或自定义

增量时间定义

第一个边缘编号、边缘方向、阈值

第二个边缘编号、边缘方向、阈值

抖动模式

单位(时间或单位时间间隔、瓦特、伏特或单位振幅)

信号类型(数据或时钟)

基于边缘(所有边缘、只有上升沿、只有下降沿)的测量

图形布局(单一、拆分、四分)

快速测量配置

每种模式(包括眼图模板、TDR 等)有 4 种可由用户选择的测量

默认设置(眼图 / 模板模式)

消光比、抖动 RMS、平均功率、交叉百分比

默认设置(示波器模式)

上升时间、下降时间、周期、V_{amp}td

条形图

配置

条形图刻度(1 到 8 个区域)

条形图轴(垂直或水平)

条形图窗口(可通过标记线旋钮调整的窗口)

数学测量

4 种可由用户定义的功能运算符号 — 放大、倒数、减、相对、最小值、最大值

来源 — 通道、功能、存储器、常数、响应(TDR)

校准

所有校准

模块(幅度)

水平(时基)

消光比

探头

光通道

前面板校准输出电平

可由用户选择的 -2V 至 2V

工具

设置时间和日期

远程接口

设置 GPIB 接口

触摸屏配置 / 校准

校准

禁用 / 启用触摸屏

升级软件

升级主机

升级模块

内置信息系统

86100C 拥有上下文相关的在线手册，可立即回答您关于仪器使用方面的问题。测量屏幕上的链接可引导您直接找到所需信息，包括所有测量的算法。在线手册包括主机和插件模块的技术指标。它还提供了许多有用信息，例如主机序列号、模块序列号、固件版本和日期以及硬盘空闲空间等。您无需使用厚重的纸质手册，并且大大节省了桌面空间。

文件共享和存储

可以使用内置 40 GB 硬驱来存储仪器设置、波形或屏幕图像。主机配有一个 256 MB 的 USB 存储棒。在与前面板上的 USB 端口结合使用时，它可以迅速简便地传送文件。图像可以存储成多种格式，然后简便地导入到各种程序中，以进行存档和深入分析。另外还为网络文件管理和打印提供了局域网接。

文件安全

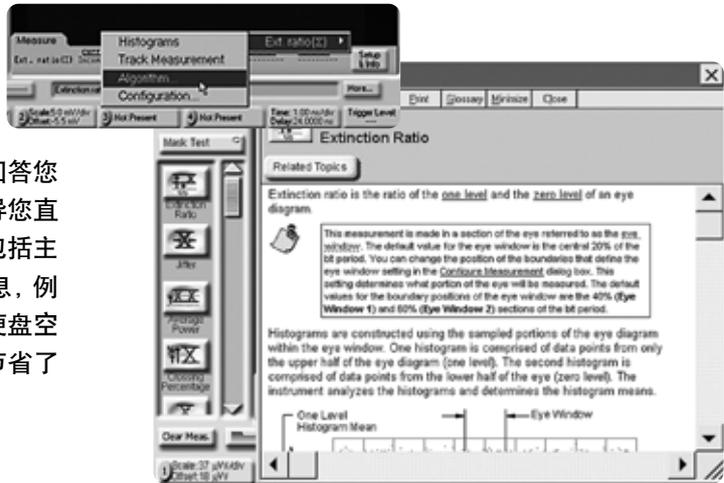
对于需要保证其数据安全的用户，86100C 选件 090 提供了一个可移动硬驱。这还使得主机可从安全环境移除，以进行校准和维修。

强大的显示模式

通过使用灰色标尺和彩色分级迹线显示，您可更好地查看设备行为。波形密度与颜色或易于解释的灰色阴影相对应。这些均为无限持续模式。其中，阴影可以区分已经采集的任何单独屏幕像素中的次数数据。

通过时钟恢复直接触发

通常使用外部定时参考信号将示波器与测试信号同步。



如果没有触发信号，则可以使用时钟恢复模块直接从要测量的波形中提取定时参考信号。Agilent 83496A/B 系列时钟恢复模块可用于电输入信号、多模光输入信号和单模光输入信号。所有 83496A/B 模块都拥有优异的抖动性能，以确保精确测量。每个时钟恢复模块均可与各种常用传输速率同步。83496A/B 可以从 50 Mb/s 到 14.2 Gb/s 之间任意速率的光信号和电信号中提取触发信号。

86108A 模块将 83496B 的时钟恢复功能集成到一个模块，该模块也具有采样通道。由于时钟恢复系统集成了采样器，因此通过单一仪器连接即可进行测量。

时钟恢复环路带宽

安捷伦时钟恢复模块拥有可调整的环路带宽设置。测量抖动和测试一致性时，环路带宽对于确定波形精度非常重要。使用恢复的时钟进行触发时，观察到的抖动数量取决于环路带宽。随着环路带宽的增加，时钟恢复“追踪出”的抖动越多，而观察到的抖动越少。

- 窄环路带宽提供“无抖动”的系统时钟，以观察宽抖动频谱。
- 某些应用程序中，在面向一致性测试的标准中对宽环路带宽做出了规定。宽环路带宽设置模拟通信系统接收机的性能。

83496A/B 和 86108A 拥有连续可调的环路带宽，最低 15 kHz，最高 10 MHz。它还可配置为 golden PLL，从而进行标准一致性测试。

波形自动定标

自动定标可对脉冲和眼图 (RZ 和 NRZ) 波形进行快速的水平和垂直定标。

门电路触发

门触发选通窗口可以简便地在外部控制数据采集，循环进行环路和突发数据试验。可以使用兼容 TTL 的信号，控制仪器在什么时候采集数据，以及在什么时候不采集数据。

更轻松的校准

通过将所有性能水平指标和校准过程置于一个单独的高级位置，显著简化了对仪器的校准。这为测量提供了更大的便利性，并节省了维护设备的时间。

使用 Agilent N490X BERT 进行激励响应测试

误差性能分析是数字传输测试的重要组成部分。Agilent 86100C 和 N490X BERT 拥有类似的用户界面，两者结合，可创建强大的测试解决方案。如果仅需要激励，则 81133A 和 81134A 码型发生器可无缝地与 86100C 一起使用。

从 Agilent 83480A 和 86100A/B 转向 86100C

86100C 拥有前几代产品所没有的强大的新功能，同时它能够兼容 Agilent 86100A、86100B 和 Agilent 83480A 数字通信分析仪和 Agilent 54750A 高带宽示波器。Agilent 86100A/B、83480A 和 54750A 中使用的所有模块也可以用于 86100C 中。86100C 的远程编程命令集采用专门设计，可以直接运行针对 86100A 或 86100B 编写的代码。在从 83480A 和 54750A 转出时，要求修改部分代码，但设计的命令集使所需的修改工作达到了最小。

IVI-COM 功能

可互换虚拟仪器 (IVI) 是 IVI 协会创建的新仪器设备软件规范，其简化了互换能力，提高了应用性能，并且通过重新使用设计代码降低了测试程序的开发和维护成本。可以从安捷伦网站上下载 86100C IVI-COM 驱动程序。

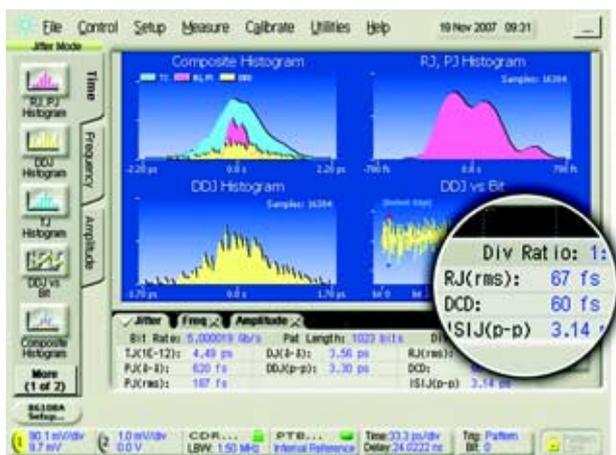
VXII.2 和 VXII.3 仪器控制

固件版本 8.0 提供了基于局域网的仪器控制

最低固有抖动

随着 86107A 精密时基参考模块的发展，制定了最低示波器抖动的行业标准。主机抖动减少到 200 fs 以下电平。从低示波器抖动可看到设备的真实抖动性能。当使用 86108A 精确波形分析仪时，可将示波器抖动驱动到更低的电平。精密时基硬件与波形采样系统结合，以将剩余抖动减少至 100 fs (标准为 < 60 fs!)。可对最高性能设备进行高精度的测试。

86107A 与任何光或电采样模块一起使用，以减少主机触发抖动。86108A 包括采样通道、内部时钟恢复以及单一模块中的精密时基硬件。86108A 可从测试信号中提取时钟信号，并从内部供给精密时基部分。或者可向精密时基提供一个外部定时参考信号。超低抖动可在任何 86108A 配置中实现。



5 Gb/s PRBS 信号的剩余抖动显示 67 fs 时的 RJ 部件，表明了示波器系统极低的抖动电平

40 Gb/s 波形的准确视图

在开发 40 Gb/s 的设备时，由于 40 Gb/s 波形只有 25 ps 的位周期，因此即使只有少量的固有示波器抖动，该抖动也会变得很重要。1 ps RMS 的示波器抖动会导致 6 ps 到 9 ps 的峰间值抖动。即使您的信号无抖动，也会造成眼图闭合。Agilent 86107A 将 86100 系列主机的固有抖动减少到一定的电平，该电平为在 40 Gb/s 信号上进行高质量的波形测量所必需的。

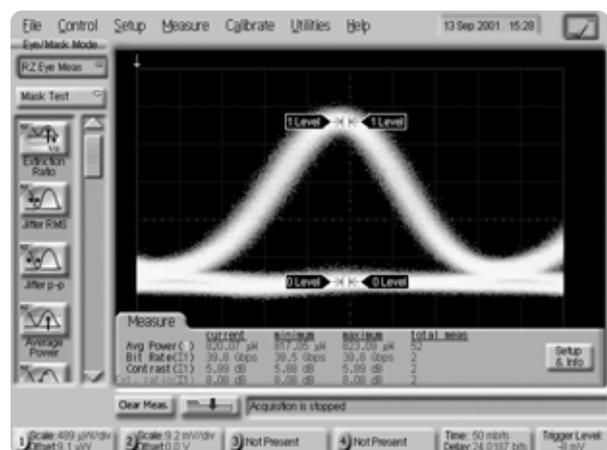
满足您对更多带宽日益增长的需求

如今的通信信号具有重要的频率组成，其远远超过示波器的 3 dB 带宽。仅有高带宽示波器，无法确保波形的精确表示。对示波器频率响应 (振幅和相位) 的精心设计可尽可能减少失真，如过冲和振荡。

Agilent 86116C 插件模块包括一个集成式光接收机，旨在提供最佳带宽、灵敏度和波形保真度。其将 86100C Infiniium DCA-J 在 1310 和 1550 nm 波段的带宽扩展到 80 GHz 电带宽 (标准为 93 GHz) 和 65 GHz 光带宽。86117A 和 86118A 模块分别提供了 50 GHz 和 70 GHz 的电带宽。您可以建立围绕 86100C 主机的 40 Gb/s 波形分析的首选解决方案。

进行归零 (RZ) 波形测量

内置了一套广泛的自动 RZ 测量，以在按下一个按钮后，可显示归零 (RZ) 信号的完整特征。



技术指标

技术指标说明了在 +10°C 到 +40°C 温度范围内的保证性能 (除非另有说明)。这些技术指标适用于仪器已打开一个 (1) 小时, 且自校准有效情况下的温度。通过频繁简单的用户校准, 提高了许多性能参数。特征提供了仪器功能和性能有关的有用、非必要的信息。**特征**的字体为斜体。本文件中的产品技术指标和说明如有变更, 恕不另行通知。

工厂校准周期 — 为获得最佳性能, 每十二 (12) 个月应对仪器的技术指标进行一次全面核查。

一般技术指标

温度 运行状态 非运行状态 高度 运行状态 功率	10°C 到 +40°C (50°F 到 +104°F) -40°C 到 +65°C (-40°F 到 +158°F) 高达 4600 米 (15000ft) 115 V, 5.7 A, 230 V, 3.0 A 50/60 Hz
重量 主机无模块时 标准模块 主机尺寸 (不包括手柄) 不包括前连接器和后底座 包括前连接器和后底座	15.5 kg (34 lb) 1.2 kg (2.6 lb) 215 mm H x 425 mm W x 566 mm D (8.47 in x 16.75 in x 22.2 in) 215 mm H x 425 mm W x 629 mm D (8.47 in x 16.75 in x 24.8 in)

主机技术指标

水平系统 (时基) 标度因数 (全标度为十个标度) 最小值 最大值 延迟 ¹ 最小值 最大值 时间间隔精确度 ² 时间间隔精确度 — 抖动模式操作 ⁴ 时间间隔确定 显示单位	 2 ps/div (86107A: 500 fs/div) 1 s/div 24 ns 1000 屏幕直径或 10s, 以较小者为准 1 ps + 1.0% 的增量时间读数 3 或 8ps, 以较小者为准 1 ps \leq (屏幕直径)/(记录长度) 或 62.5 fs, 以较大者为准 比特或时间 (TDR 模式 - 米)	码型锁定 250 ns/div 40.1 ns 默认值, 24 ns 最小值 1000 屏幕直径或 25.401 μ s, 以较小者为准
垂直系统 (通道) 通道数 垂直分辨率 全分辨率通道 调节 记录长度	4 (同时采集) 14 比特 A/D 转换器 (平均高达 15 比特) 以 1-2-5-10 的顺序进行粗调, 或通过前面板旋钮进行分辨率微调 标度、偏移、激活过滤器、采样器带宽、衰减因数、换能器转换因数 16 到 16384 样点 — 增量为 1	

1. 相对于仪器主机的前面板触发输入的时间偏移。

2. 在水平校准温度 $\pm 5^\circ\text{C}$ 内进行的双标记线测量。

3. 最大延迟设置为 100 ns, 且增量时间不会超过 $(28 + N \times 4) \text{ ns} \pm 100 \text{ ps}$ 延迟设置, 其中 $N = 0, 1, 2 \dots 18$ 。如果增量时间测量跨度超出上述标准, 时间间隔精确度为 $8 \text{ ps} +$ 增量时间读数的 0.1%。

4. 特征性能。测试配置: 长度为 27 的 PRBS-1 比特、数据和时钟 10 Gb/s。

主机技术指标 (续)

	标准(直接触发)	选件 001(增强型触发)
触发模式		
内部触发 ¹	自由振荡	
外部直接触发 ²		
限定带宽 ³	DC 至 100 MHz	
全带宽	DC 至 3.2 GHz	
外部分隔触发	N/A	3 GHz 至 13 GHz (3 GHz 至 15 GHz)
码型锁定	N/A	50 GHz 至 13 GHz (50 GHz 至 15 GHz)
抖动		
特性	小于延迟设置 ⁴ 的 1.0 ps RMS + 5*10E-5	时间延迟小于 100 ns ⁶ 时为 1.2 ps RMS
最大值	延迟设置 ⁴ 的 1.5 ps RMS + 5*10E-5	时间延迟小于 100 ns ⁶ 时为 1.7 ps RMS
触发灵敏度	200 m Vpp (正弦信号输入或 200 ps 最小脉冲宽度)	200 m Vpp 正弦信号输入: 50 MHz 至 8 GHz 400 m Vpp 正弦信号输入: 8 GHz 至 13 GHz 600 m Vpp 正弦信号输入: 13 GHz 至 15 GHz
触发配置		
触发电平调整	-1 V 至 +1 V	交流耦合
边缘选择	正极或负极	N/A
迟滞 ⁵	正常或高灵敏度	N/A
触发门电路		
门电路输入电平 (兼容 TTL)	禁用: 0 至 0.6 V 启用: 3.5 至 5 V 脉冲宽度 > 500 ns, 周期 > 1 μs	
门电路延迟	禁用: 27 μs + 触发周期 + 最大延迟时间 启用: 100 ns	
触发阻抗		
标称阻抗	50 Ω	
反射	100 ps 上升时间为 10%	
连接器类型	3.5 mm (阳头)	
最大触发信号	2 V 峰间值	

1. 自由振荡触发模式内部生成异步触发，使用户可在无外部触发信号的情况下查看采样信号振幅，但它不提供定时信息。自由振荡有助于查找外部触发故障。
2. 使用与采样信号输入同步的外部触发信号可以重新创建采样输入信号定时。
3. DC 至 100 MHz 模式用于最小化高频信号的影响或最小化噪音对低频触发信号的影响。
4. 触发电平调整为最佳触发时，2.5 GHz 频率下的测量值。
5. 高灵敏度迟滞模式提高了高频触发的灵敏度，但不建议在采用噪音和低频信号时使用，因为这可能导致假触发，而未启用正常迟滞。
6. 转换速率 > 2 V/ns。

精密时基 86107A¹

	86107A 选件 010	86107A 选件 020	86107A 选件 040
触发带宽	2.0 至 15.0 GHz	2.4 至 25.0 GHz	2.4 至 48.0 GHz
标准抖动 (RMS)	2.0 至 4.0 GHz 触发: <280 fs 4.0 至 15.0 GHz 触发: <200 fs	2.4 至 4.0 GHz <280 fs 4.0 至 25.0 GHz <200 fs	2.4 至 4.0 GHz <280 fs 4.0 至 48.0 GHz <200 fs
时基线性误差	<200 fs		
输入信号类型	同步时钟 ²		
输入信号电平	0.5 至 1.0 V _{pp} 0.2 至 1.5 V _{pp} (标准功能性能)		
DC 偏移范围	±200 mV ³		
要求触发信号与噪音比	≥200:1		
触发门电路	禁用: 0 至 0.6 V		
门电路输入电平 (TTL 兼容)	启用: 3.5 至 5 V 脉冲宽度 >500 ns, 周期 >1 μs		
触发阻抗 (标称)	50 Ω		
连接器类型	3.5 mm (阳头)		3.5 mm (阳头) 2.4 mm (阳头)

1. 要求 86100 软件版本为 4.1 或更高。

2. 为选件 010 频带 2.4 至 4.0 GHz 和 9.0 至 12.6 GHz、选件 020 频带 9.0 至 12.6 GHz 和 18 至 25.0 GHz 以及选件 40 频带 9.0 至 12.6 GHz、18.0 至 25.0 GHz 和 39.0 至 48.0 GHz 提供滤波。过滤后的频带内应具有同步时钟信号 (时钟、正弦信号和 BERT 触发等)。在这些频带外, 需要滤波, 以最小化谐波和分谐波, 并向 86107 输入提供正弦信号。

3. 对于带有选件 020 的 86107A, 如果 DC 偏移量大于 200 mV, 推荐使用 Agilent 11742A (DC 构件)。

精密时基 86108A

通过观察信号的时钟恢复、从外部参考时钟进入精密时基部分, 或在从观察信号中恢复的时钟信号上运行精密时基, 以触发 86108A。下列技术指标表明了在使用 86108A 插件模块时所达到的 86100 系统时基规格。(通过将信号输入主机, 也可触发 86100 主机和 86108A 模块。此配置达到了主机基本规格)

	86108A
标准抖动 (时钟恢复和精密时基配置)	<60 fs
最大抖动 (时钟恢复和精密时基配置) ¹	<90 fs
标准抖动 (时钟恢复, 未激活精密时基)	<1.25 ps
有效触发采样延迟 (时钟恢复和精密时基配置, 标准)	<200 ps
标准抖动 (应用于精密时基输入的触发信号)	<60 fs
最大抖动 (提供给精密时基输入的触发信号) ¹	<100 fs
精密时基的触发带宽	2 至 13.5 GHz (1 至 17 GHz)
精密时基的外部参考振幅特性	1.0 至 1.6 V _{pp}
精密时基的输入信号类型 ²	正弦信号
精密时基的最大输入电平	±2 V (16 dBm)
精密时基的最大 DC 偏移电平	±200 mV
精密时基的输入阻抗	50 Ω
精密时基的连接器类型	3.5 mm 阳头
时基分解 (激活精密时基)	0.5 ps/div
时基分解 (禁用精密时基)	2 ps/div

1. 使用最大电平输入信号 (~800 mV_{pp}) 进行验证。

2. 有正弦信号输入时, 精密时基的性能最佳。无正弦信号输入的运行将导致时基线性的降低。

计算机系统和存储

CPU	1 GHz 微处理器
大容量存储器	40 GByte 内置硬盘驱动器
操作系统	Microsoft Windows® XP Pro
显示器¹	
显示区	170.9 mm x 128.2 mm (合并了非晶硅 TFT 的 8.4 英寸对角线颜色有效矩阵 LCD 模块)
有效显示区	171 mm x 128 mm (21888 平方毫米) 6.73 in x 5.04 in (33.92 平方英寸)
波形查看区	103 mm x 159 mm (4.06 in x 6.25 in)
整体显示分辨率	640 水平像素 x 480 垂直像素
分度显示分辨率	451 水平像素 x 256 垂直像素
波形颜色	从 100 种色调中选择, 0 至 100% 饱和度以及 0 至 100% 亮度
持续模式	灰色标尺, 色彩等级, 变量, 无限
波形重叠	两个波形重叠时, 第三种颜色将用于区别重叠区域
将点连接	开 / 关可选择
持续	最小值, 变量 (100 ms 至 40 s), 无限
分度	开 / 关
网格密度	0 至 100%
背灯保护	2 至 8 小时, 启用选项
对话框	不透明或透明
前面板	
输入和输出	
校准输出	BNC (凹形) 和试线夹、香蕉插头
触发输入	APC3.5 mm, 50 Ω, 2 Vpp 基底最大值
USB²	
后面板	
输入和输出	
门电路触发输入	TTL 兼容
视频输出	VGA, 全彩色, 15 针脚 D-sub (凹形) 10
GPIB	完全可编程, 符合 IEEE 488.2
RS-232	串行打印机, 9 针脚 D-sub (阳头)
并行接口	并行打印机端口, 25 针脚 D-sub (凹形)
LAN	
USB² (2)	

1. 支持外部显示。支持通过 Windows® XP Pro 显示程序配置多重显示。

2. 包含在主机内的 USB 键盘和鼠标。键盘集成了 2- 端口 USB 集线器。

模块概述

光 / 电模块

750-1650 nm

86105C 拥有最大的数据速率覆盖范围，其光调制带宽为 9 GHz，电带宽 20 GHz。突出的灵敏度（至 -21 dBm）使得 86105C 成为设计和制造广泛应用领域的理想选择。过滤器可用于从 155 Mb/s 至 11.3 Gb/s 范围内所有常用的数据速率。

对于采用短波或长波技术进行高速信号的光波形分析，86105D 是首选解决方案。光接收机带宽超过 20 GHz，且电带宽超过 35 GHz 时，将产生极佳的波形保真度。可切换式一致性过滤器可用于 8.5 至 14.025 Gb/s (16XFC) 之间所有常用的速率。灵敏度达到 -12 dBm。

1000-1600 nm

小于 20 GHz 的光通道和电通道：

优化了 86105B 模块，可测试光调制带宽高达 15 GHz 的长波信号。每个模块均带有带宽为 20 GHz 的电通道。

86105B 具有高脉冲保真度、灵敏度和灵活的数据速率。对于 10 Gb/s 的一致性应用，推荐使用 86105B 模块。

20 至 40 GHz 的光通道和电通道：

86106B 具有 28 GHz 的光调制带宽，多模 10 Gb/s 一致性过滤器和带宽为 40 GHz 的电通道。

40 GHz 的光通道和电通道及 40 GHz 以上的光通道和电通道：

86116C 是带宽最大的光模块，拥有超过 65 GHz 的光调制带宽（1300 至 1620 nm）和超过 80 GHz 的电带宽。

双电模块

86112A 拥有两个带宽大于 20 GHz 的低噪音电通道。

86117A 拥有两个带宽高达 50 GHz 的电通道，适于测试速率高达 20 Gb/s 的信号。

86118A 拥有两条电通道，各自封装在一个压缩的远程采样抽头中，连接至带有独立轻电缆的模块。因其超过 70 GHz 的带宽，86118A 模块是为信号保真度在其中起关键作用的高比特率应用而设计的。

86108A 拥有两条带宽超过 32 GHz（标准为 35 GHz）的电通道。该模块中集成了时钟恢复（与 83496B 类似）和精密时基（与 86107A 类似），以提供最精确的波形测量。剩余抖动可以小于 60 fs，触发采样延迟实际上小于 200 ps。

时钟恢复模块

同实时示波器不同，等时采样示波器，如 86100，要求的定时参考和触发是独立于被观察信号的。通常使用与测试中的信号同步的时钟信号来实现该目标。另外一种方法是采用时钟恢复模块，从测试信号中提取时钟。

在剩余抖动极低的条件下，83496A 和 83496B 可在（83496B¹ 为 14.2 Gb/s）单端和差分电信号、单模（1250 至 1620 nm）和多模（780 至 1330 nm）光信号中以 50 Mb/s 至 13.5 Gb/s 之间的任一数据速率运行，因此它们可提供最佳性能 / 灵活性。根据行业测试标准，可调节 PLL 环路带宽，以提供最佳的抖动过滤。

83496B 拥有比 83496A 更高的增益，使其可以追踪大部分的扩展频谱信号。86108A 模块配有与 83496B 类似的内置时钟恢复。

时域反射计 (TDR)

Infiniium DCA-J 也可作为高精度 TDR 使用，采用 54754A 差分 TDR 模块。

TDR/TDT 分析通常由信号完整性 (SI) 工程师在高速串行链接和组件的设计和验证过程中进行。TDR/TDT 测量对于保持印刷电路板 (PCB) 和无源元件制造的稳定质量的作用是不可估量的。

Agilent N1021B TDR 18 GHz 差分 TDR 探头工具与印刷电路板以及其他装置连接。其他装置中，无连接器连接至 86100C Infiniium DCA-J 宽带示波器主机中的 54754A 差分 TDR/TDT 模块。有了这些硬件组件，工程师可以运用任意的 86100C-202 增强阻抗和 S 参数软件，在时域和频域中准确表示差分阻抗的特性（例如，随时间或距离而变化的反射和阻抗，或者类似于 SDD11/SDD21 之类的 S 参数的振幅 / 相位 / 群延时）。

1. 要求 86100C 固件版本为 8.1

模块技术指标: 单模光 / 电模块与多模光 / 电模块

多模光 / 电模块与单模光 / 电模块	86105B	86105C	86105D
光通道技术指标			
光通道未过滤带宽	15 GHz	8.5 GHz (9 GHz)	20 GHz
波长范围	1000 至 1600 nm	750 至 1650 nm	750 至 1650 nm
已校准的波长	1310 nm/1550 nm	850 nm/1310 nm/1550 nm (± 20 nm)	850 nm/1310 nm/1550 nm
光灵敏度 ¹	-12 dBm	850 nm ≤ 2.666 Gb/s 时, -20 dBm > 2.666 Gb/s 至 ≤ 4.25 Gb/s 时, -19 dBm > 4.25 Gb/s 至 11.3 Gb/s 时, -16 dBm 1310 nm/1550 nm ≤ 2.666 Gb/s 时, -21 dBm > 2.666 Gb/s 至 ≤ 4.25 Gb/s 时, -20 dBm > 4.25 Gb/s 至 11.3 Gb/s 时, -17 dBm	-11 dBm (850 nm) -12 dBm (1310/1550 nm)
转换时间 (10% 到 90%, 由 $TR = 0.48/BW$ 光计算得出)	32 ps	56 ps	24 ps
RMS 噪声			
特性	5 μ W (10 GHz) 12 μ W (15 GHz)	850 nm ≤ 2.666 Gb/s 时, 1.3 μ W > 2.666 Gb/s 至 ≤ 4.25 Gb/s 时, 1.5 μ W > 4.25 Gb/s 至 11.3 Gb/s 时, 2.5 μ W 1310 nm/1550 nm ≤ 2.666 Gb/s 时, 0.8 μ W > 2.666 Gb/s 至 ≤ 4.25 Gb/s 时, 1.0 μ W > 4.25 Gb/s 至 11.3 Gb/s 时, 1.4 μ W	850 nm 8.5 至 11.3 Gb/s 时, 10 μ W 14.025 Gb/s 时, 16 μ W 310/1550 nm 8.5 至 11.3 Gb/s 时, 5 μ W 14.025 Gb/s 时, 8 μ W
最大值	8 μ W (10 GHz) 15 μ W (15 GHz)	850 nm ≤ 2.666 Gb/s 时, 2.0 μ W > 4.25 Gb/s 至 11.3 Gb/s 时, 4.0 μ W 1310 nm/1550 nm ≤ 2.666 Gb/s 时, 1.3 μ W > 2.666 Gb/s 至 ≤ 4.25 Gb/s 时, 1.5 μ W > 4.25 Gb/s 至 11.3 Gb/s 时, 2.5 μ W	850 nm 8.5 至 11.3 Gb/s 时, 12 μ W 14.025 Gb/s 时, 24 μ W 1310/1550 nm 8.5 至 11.3 Gb/s 时, 7 μ W 14.025 Gb/s 时, 12 μ W
刻度因数 (每个区域)			
最小值	20 μ W	2 μ W	20 μ W
最大值	500 μ W	100 μ W	500 μ W
CW ² 精度 (单个标记, 参考平均功率监视器)	$\pm 25 \mu$ W $\pm 2\%$ (10 GHz) $\pm 25 \mu$ W $\pm 4\%$ (15 GHz)	$\pm 25 \mu$ W $\pm 3\%$ (单模) $\pm 25 \mu$ W $\pm 10\%$ (多模)	$\pm 25 \mu$ W $\pm (2\% (8/10$ Gb/s)、 4% (14 Gb/s)、6% 未过滤) 单模 $\pm 25 \mu$ W $\pm 10\%$ 多模
CW 偏移范围 (参考屏幕底部的两个区域)	+1 μ W 至 -3 μ W	+ 0.2 μ W 至 -0.6 μ W	+1 μ W/-3 μ W
平均功率监视器 (指定的工作范围)	-30 dBm 至 +3 dBm	-30 dBm 至 0 dBm	-30 dBm 至 +3 dBm

1. 模板测试所需的最小平均光学功率。数值表示了 NRZ 眼图的典型灵敏度。假定在模板一致性测试中, 滤波器是切换进的。

2. CW 是指未调制的光信号。

模块技术指标: 单模光 / 电模块与多模光 / 电模块 (续)

多模光 / 电模块与单模光 / 电模块	86105B	86105C	86105D
平均功率监视器精度			
单模	$\pm 5\% \pm 100 \text{ nW} \pm$ 连接器的不确定度 (20 至 30°C)	$\pm 5\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 连接器的不确定度	$\pm 5\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 连接器的不确定度
多模(特性)	N/A	$\pm 10\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 连接器的不确定度	$\pm 5\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 连接器的不确定度
由用户校准的精度			
单模	$\pm 2\% \pm 100 \text{ nW} \pm$ 功率表的不确定度, 变化 < 5°C	$\pm 3\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 功率表的不确定度, 变化 < 5°C	$\pm 2\% \pm 100 \text{ nW} \pm$ 功率表的不确定度
多模(特性)	N/A	$\pm 10\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 功率表的不确定度, 变化 < 5°C	$\pm 10\% \pm 200 \text{ nW} \pm$ 功率表的不确定度
最大输入功率			
无破坏最大功率平均值	2 mW (+3 dBm)	0.5 mW (-3 dBm)	5 mW (7 dBm)
无破坏最大功率峰值	10 mW (+10 dBm)	5 mW (+7 dBm)	10 mW (10 dBm)
光纤输入	可由用户选择的 9/125 μm 连接器	62.5/125 μm	可由用户选择的 62.5/125 μm 连接器
输入回波损耗 (HMS-10 连接器充满光纤)	33 dB	850 nm > 13 dB 1310 nm/1550 nm > 24 dB	27 dB 单模 14 dB 多模
电通道技术指标			
电通道带宽	12.4 GHz 与 20 GHz		25 GHz 与 35 GHz
转换时间 (10% 至 90%, 由 TR = 0.35/BW 计算得出)	28.2 ps (12.4 GHz) 17.5 ps (20 GHz)		14 ps (25 GHz) 10 ps (35 GHz)
RMS 噪声			
特性	0.25 mV (12.4 GHz) 0.5 mV (20 GHz)		0.25 mV (25 GHz) 0.5 mV (35 GHz)
最大值	0.5 mV (12.4 GHz) 1 mV (20 GHz)		0.5 mV (25 GHz) 1 mV (35 GHz)
刻度因数 (每个区域)			
最小值	1 mV / 区域		
最大值	100 mV / 区域		
DC 精度 (单个标记)	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、(读值通道偏移) 的 $\pm 2 \text{ mV}$ 、 $\pm 1.5\%$ 时, 12.4 GHz 全标度的 $\pm 0.4\%$ 、(读值通道偏移) 的 $\pm 2 \text{ mV}$ 、 $\pm 3\%$ 时, 20 GHz		
DC 偏移范围 (参考屏幕中部)	$\pm 500 \text{ mV}$		
输入动态范围 (与通道偏移有关)	$\pm 400 \text{ mV}$		
最大输入信号	$\pm 2 \text{ V}$ (+16 dBm)		
标称阻抗	50 Ω		
反射 (上升时间为 30 ps)	5%		
电输入	3.5 mm (阳头)		

模块技术指标: 单模光 / 电模块与多模光 / 电模块 (续)

模块技术指标: 单模光 / 电模块与多模光 / 电模块				
高带宽单模				
光 / 电模块		86106B	86116C ¹	
光通道技术指标			选件 025	选件 040
光通道未过滤带宽		28 GHz	45 GHz	65 GHz
波长范围		1000 nm 至 1600 nm	1300 nm 至 1620 nm ⁴	
已校准的波长		1310 nm/1550 nm	1310 nm/1550 nm	
光灵敏度		-7 dBm		
	1310nm		-9 dBm (17 Gb/s) -8 dBm (25.8 Gb/s) -7 dBm (27.7 Gb/s)	-3 dBm (39.8 Gb/s 或 43.0 Gb/s)
	1550nm		-10 dBm (17 Gb/s) -9 dBm (25.8 Gb/s) -8 dBm (27.7 Gb/s)	-5 dBm (39.8 Gb/s 或 43.0 Gb/s)
转换时间 (10% 至 90%, 由 $T_r = 0.48/BW$ 光计算得出)		18 ps	7.4 ps (FWHM) ²	
RMS 噪声				
特性		13 μ W (已过滤) 23 μ W (未过滤)		
	1310nm		13 μ W (17 Gb/s) 17 μ W (25.8 Gb/s) 20 μ W (27.7 Gb/s) 60 μ W (40 GHz)	54 μ W (39.8 Gb/s 或 43.0 Gb/s) 75 μ W (55 GHz) 105 μ W (60 GHz) 187 μ W (65 GHz)
	1550nm		10 μ W (17 Gb/s) 12 μ W (25.87 Gb/s) 14 μ W (27.7 Gb/s) 40 μ W (40 GHz)	36 μ W (39.8 Gb/s 或 43.0 Gb/s) 50 μ W (55 GHz) 70 μ W (60 GHz) 125 μ W (65 GHz)
最大值		15 μ W (已过滤) 30 μ W (未过滤)		
	1310nm		18 μ W (17 Gb/s) 20 μ W (25.8 Gb/s) 30 μ W (27.7 Gb/s) 120 μ W (40 GHz)	102 μ W (39.8 Gb/s 或 43.0 Gb/s) 127 μ W (55 GHz) 225 μ W (60 GHz) 300 μ W (65 GHz)
	1550nm		15 μ W (17 Gb/s) 18 μ W (25.8 Gb/s) 21 μ W (27.7 Gb/s) 80 μ W (40 GHz)	68 μ W (39.8 Gb/s 或 43.0 Gb/s) 85 μ W (55 GHz) 150 μ W (60 GHz) 200 μ W (65 GHz)

- 86116C 需要一个 86100C 主机与软件, 软件版本为 7.0 或更高。
- 从 FWHM 为 700 fs、重复率为 5 MHz、峰值功率为 10 mW 的光脉冲中测得的 FWHM (半峰全宽)。
- 模板测试所需的最小平均光学功率。数值表示了 NRZ 眼图的标准灵敏度。假定在模板一致性测试中, 滤波器是切换进的。
- 要了解更广泛的波长技术指标, 请联系安捷伦公司。

模块技术指标: 单模光 / 电模块 (续)

高带宽单模光 / 电模块	86106B	86116C ¹
光通道技术指标 续		
刻度因数		
最小值	20 μ W / 区域	200 μ W / 区域
最大值	500 μ W / 区域	5 mW 区域
CW ² 精度 (单个标记, 参考平均功率监视器)	$\pm 50 \mu\text{W} \pm 4\%$ (读值通道偏移)	$\pm 150 \mu\text{W} \pm 4\%$ (读值通道偏移)
CW 偏移范围 (参考屏幕底部的两个区域)	+1 至 -3 mW	+8 至 -12 mW
平均功率监视器 (指定的工作范围)	-27 至 +3 dBm	-23 至 +9 dBm
由工厂校准的精度	$\pm 5\% \pm 100 \text{ nW} \pm$ 连接器的不确定度, (20 至 30°C)	
由用户校准的精度	$\pm 2\% \pm 100 \text{ nW} \pm$ 功率表的不确定度, 变化 < 5°C	
最大输入功率		
无破坏最大功率平均值	2 mW (+3 dBm)	10 mW (+10 dBm)
无破坏最大功率峰值	10 mW (+10 dBm)	50 mW (+17 dBm)
光纤输入	9/125 μ m, 可由用户选择的连接器	
输入回波损耗 (HMS-10 连接器充满光纤)	30 dB	20 dB
电通道技术指标		
电通道带宽	18 GHz 与 40 GHz	80 (93) GHz、55 GHz 与 30 GHz
转换时间 (10% 到 90%, 由 $T_r = 0.35/BW$ 计算得出)	19.5 ps (18 GHz) 9 ps (40 GHz)	6.4 ps (55 GHz) 4.4 ps (80 GHz)
RMS 噪声		
特性	0.25 mV (18 GHz) 0.5 mV (40 GHz)	0.5 mV (30 GHz) 0.6 mV (55 GHz) 1.1 mV (80 GHz)
最大值	0.5 mV (18 GHz) 1.0 mV (40 GHz)	0.8 mV (30 GHz) 1.1 mV (55 GHz) 2.2 mV (80 GHz)
刻度因数		
最小值	1 mV / 区域	2 mV / 区域
最大值	100 mV / 区域	
DC 精度 (单个标记)	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、(读值通道偏移) 的 $\pm 2 \text{ mV}$ 、 $\pm 1.5\%$ 时, 18 GHz 全标度的 $\pm 0.4\%$ 、(读值通道偏移) 的 $\pm 2 \text{ mV}$ 、 $\pm 3\%$ 时, 40 GHz	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 $\pm 3 \text{ mV}$ 、 $\pm 2\%$ 、 偏移 (所有带宽) 的 $\pm 2\%$
DC 偏移范围 (参考屏幕中部)	$\pm 500 \text{ mV}$	
输入动态范围 (与通道偏移有关)	$\pm 400 \text{ mV}$	
最大输入信号	$\pm 2 \text{ V}$ (+16 dBm)	
标称阻抗	50 Ω	
反射 (上升时间为 20 ps)	5%	10% (DC 至 70 GHz) 20% (70 GHz 至 100 GHz)
电输入	2.4 mm (阳头)	1.85 mm (阳头)

1. 86116C 需要一个 86100C 主机及软件, 软件版本为 7.0 或更高。

2. CW 是指未调制的光信号。

模块技术指标: 双电模块

双电通道模块	86112A	54754A
电通道带宽	12.4 GHz 与 20 GHz	12.4 GHz 与 18 GHz
转换时间 (10% 至 90%, 由 $TR=0.35/BW$ 计算得出)	28.2 ps (12.4 GHz) 17.5 ps (20 GHz)	28.2 ps (12.4 GHz) 19.4 ps (18 GHz)
RMS 噪声		
特性	0.25 mV (12.4 GHz) 0.5 mV (20 GHz)	0.25 mV (12.4 GHz) 0.5 mV (18 GHz)
最大值	0.5 mV (12.4 GHz) 1 mV (20 GHz)	0.5 mV (12.4 GHz) 1 mV (18 GHz)
刻度因数 (每个区域)		
最小值	1 mV / 区域	
最大值	100 mV / 区域	
DC 精度 (单个标记)	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、(读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 1.5\%$ 时, (12.4 GHz) 全标度的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 3\%$ 时, (20 GHz)	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、(读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 0.6\%$ 时, (12.4 GHz) 全标度或标记读值 (以其中较大者为准) 的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 1.2\%$ 时, (18 GHz)
DC 偏移范围 (参考屏幕中部)	± 500 mV	
输入动态范围 (与通道偏移有关)	± 400 mV	
最大输入信号	± 2 V (+16 dBm)	
标称阻抗	50 Ω	
反射 (上升时间为 30 ps)	5%	
电输入	3.5 mm (阳头)	
双电通道模块		
双电通道模块	86117A	86118A
电通道带宽	30 GHz 与 50 GHz	50 GHz 与 70 GHz
转换时间 (10% 至 90%, 由 $TR=0.35/BW$ 计算得出)	11.7 ps (30 GHz) 7 ps (50 GHz)	
RMS 噪声		
特性	0.4 mV (30 GHz) 0.6 mV (50 GHz)	0.7 mV (50 GHz) 1.3 mV (70 GHz)
最大值	0.7 mV (30 GHz) 1.0 mV (50 GHz)	1.8 mV (50 GHz) 2.5 mV (70 GHz)
刻度因数 (每个区域)		
最小值	1 mV / 区域	
最大值	100 mV / 区域	
DC 精度 (单个标记)	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 1.2\%$ 时, (30 GHz) 全标度的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 2\%$ 时, (50 GHz)	全标度的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 2\%$ 时, (50 GHz) 全标度的 $\pm 0.4\%$ 、 (读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 4\%$ 时, (70 GHz)
DC 偏移范围 (参考屏幕中部)	± 500 mV	
输入动态范围 (与通道偏移有关)	± 400 mV	
最大输入信号	± 2 V (+16 dBm)	
标称阻抗	50 Ω	
反射 (上升时间为 30 ps)	5%	20%
电输入	2.4 mm (阳头)	1.85 mm (阳头)

模块技术指标: 双电模块 (续)

86108A	
带宽 ¹	16 GHz, 以及 < 32 GHz, (35 GHz)
转换时间 (10% 至 90%, 由 $T_r = 0.35/BW$ 计算得出)	10 ps
RMS 噪声	
特性	240 μ V (16 GHz)、420 μ V (32 GHz)
最大值	350 μ V (16 GHz)、700 μ V (32 GHz)
刻度因数 (每个区域)	
最小值	2 mV / 区域
最大值	100 mV / 区域
DC 精度 (单个标记)	全标度的 $\pm 0.7\%$ 、(读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 1.5\%$ 时, (16 GHz) 全标度的 $\pm 0.7\%$ 、(读值通道偏移) 的 ± 2 mV、 $\pm 3\%$ 时, (32 GHz)
CW 偏移范围 (参考屏幕中部)	± 500 mV
输入动态范围 (与通道偏移有关)	± 400 mV
最大输入信号	± 2 V (+16 dBm)
标称阻抗	50 Ω
反射 (上升时间为 30ps)	5%
电输入	3.5 mm (阳头)
CH1 到 CH2 的时滞	< 12 ps

时钟恢复模块

数据速率输入范围	持续将 0.05 Gb/s 调整至 14.2 Gb/s (需要 FW 的版本为 8.1 或更高)
时钟频率输入范围	持续将 0.025 GHz 调整至 6.75 GHz
加锁用的最小输入电平	175 mVpp
用以得到锁定并达到抖动规范的最小输入电平	125 mVpp
已恢复时钟的随机抖动 (用作内部触发)²	已恢复时钟的内部触发 2 Gb/s 时 < 500 fs 5 Gb/s 与 10 Gb/s 时 < 400 fs
时钟恢复的可调环路带宽范围 (可由用户选择)	0.015 MHz 至 10 MHz
时钟恢复的环路峰值范围	由 4 项设置决定 (取决于环路 BW)
环路带宽精度	$\pm 30\%$
追踪范围 (包括扩展频谱追踪)	± 2500 ppm, $\pm 0.25\%$
采集范围	± 5000 ppm
用于锁定的最大连续相同数字	150
自动重新锁定	若信号锁定丧失, 则系统可以自动尝试重新获得锁相。 用户可以选择启用或禁用
剩余扩展频谱	33 kHz 时, -72 ± 3 dB
前面板的已恢复时钟的振幅	0.15 Vpp 至 1.0 Vpp (0.3 Vpp 至 1.0 Vpp)
前面板的已恢复时钟分频比 (可由用户选择)	1、2、4、8、16 2、4、8、16
已恢复时钟的前面板连接器类型	SMA
内置频率计精度	± 10 ppm

1. 来源于时域分析。

2. 这并非利用 86108A 精密时基。启用精密时基后, 系统抖动接近 60 fs, 以达到最佳性能。

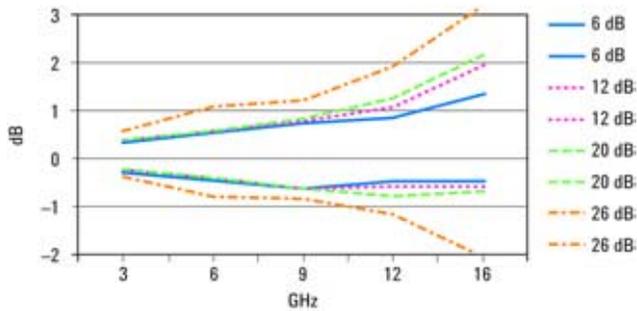
TDR 系统

TDR 系统 (带有 54754A 模块的主机)	示波器 / TDR 性能	标准特性
上升时间	40 ps 为标称时间 <25 ps 为标准时间	可从 10 ps 或 0.08 x 时间 / 刻度 (time/div) 中较大一个进行调整 最大值: 5x 时间 / 刻度
TDR 阶跃平直度	自边缘起在 1 ns 后 $\pm 1\%$ $\pm 5\%$ 、 -3% 自边缘起 < 1 ns	$\leq 0.1\%$
低电平 高电平	$0.00\text{V} \pm 2\text{mV} \pm 200\text{mV} + 2\text{mV}$	

86100C 选件 202 的增强阻抗以及 S 参数软件特性

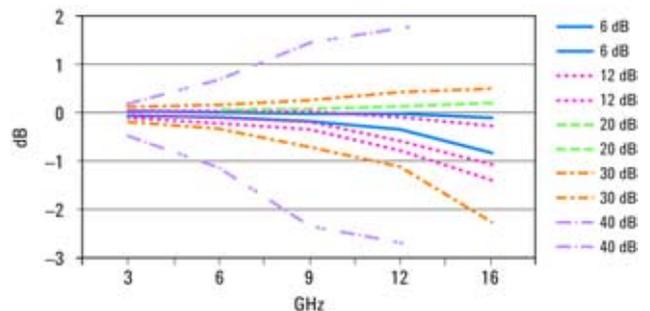
回波损耗

回波损耗的不确定度 — 振幅

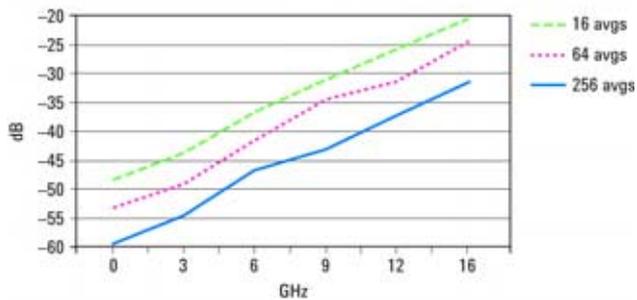


衰减

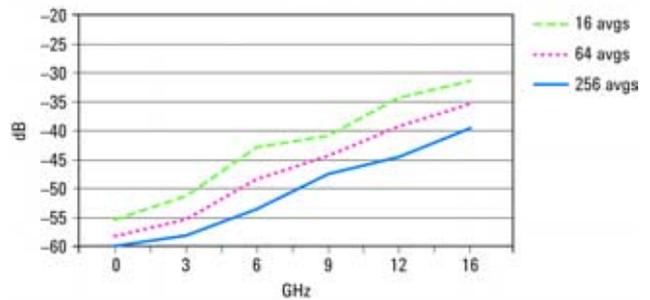
衰减不确定度 — 振幅



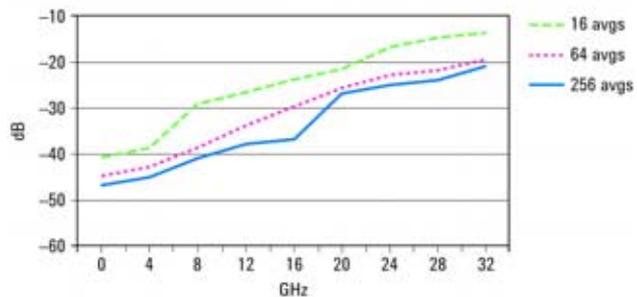
回波损耗动态范围 — 内部



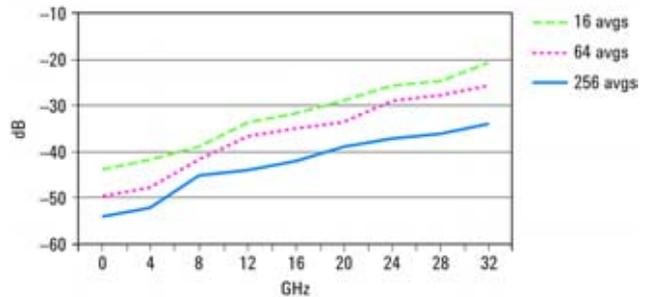
衰减动态范围 — 内部



回波损耗动态范围 — 外部

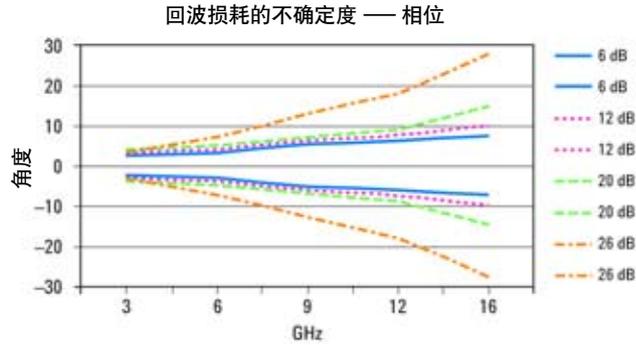


衰减动态范围 — 外部



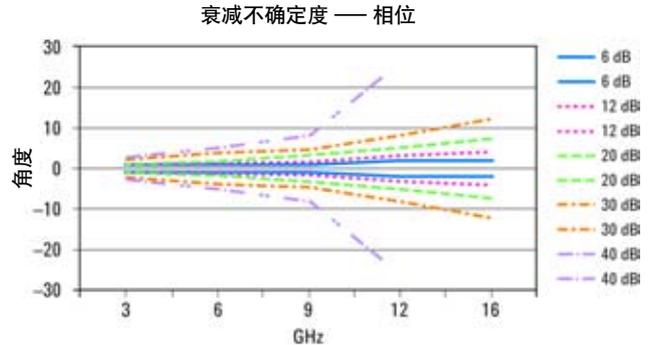
86100C 选件 202 的特性

回波损耗



*更多其他相位的不确定度, 请见结尾处注释

衰减



*更多其他相位的不确定度, 请见结尾处注释

86100C 选件 202 的性能特性

测试条件

- 主机与模块已经开启至少一个小时, 且已经校准
- 已使用 N1024A 进行过 TDR 的校准
- 内部测量使用 54754A 作为激励, 使用 54754A 或 86112A 作为接收机
- 外部测量使用 54754A 与皮秒脉冲实验室加速器作为激励, 用 86118A 作为接收机
- 所有特性都适用于单端与差分
- 来源于广泛的设备测量, 与矢量网络分析仪的测量做比较
- 除非动态范围内有注明, 否则取 256 的平均值

相位不确定度

- 较长的设备预热时间与精心校准可提供最佳的相位性能 —— 若温度发生变化, 则再次对模块与 TDR 进行校准
- 相位不确定度是由所需图形与下方其他两个预估成分相加得出的不确定度的总和
- 采样点 —— S 参数是由时间间隔上的采样点记录长度¹确定的, 此记录长度由每个刻度的时间与十个刻度相乘得出。用此公式得出的不确定度将参考面确定为最近的采样点:

$$\text{角度不确定度 (采样点)} = \frac{\text{每个刻度的时间 (秒)} \times 10 \text{ 刻度} \times f \text{ (Hz)} \times 360}{4096 \times 2}$$

$$\text{简化版本} = \text{每个刻度的时间 (秒)} \times f \text{ (Hz)} / 2.28$$

- 时基随着温度漂移 —— 可通过对参考面进行短时间校准, 并读取时间长短, 来观察漂移量。相位不确定度由此公式得出:

$$\text{角度不确定度 (暂时性漂移)} = \text{时间差 (秒)} \times \text{频率 (Hz)} \times 360$$

1. 记录长度由用户在 16 到 16384 之间进行定义 (固件版本为 8.0 或更高)。然而, 用于 S 参数的最小记录长度为 4096, 且独立于用户设定。

技术指标

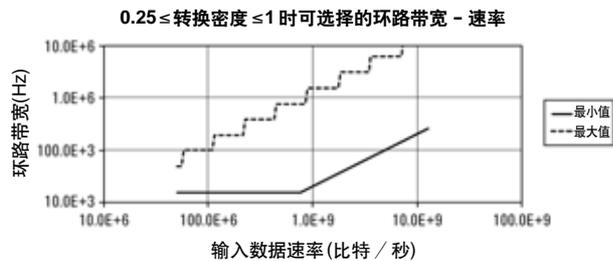
	83496A/B-100	83496A/B-101
通道类型	差分或单端电通道	单模或多模光通道、差分或单端电通道 (无内置分电器)
数据速率 (除以 2, 得到时钟信号)	标准: 50 Mb/s 至 7.1 Gb/s 连续调整 选件 200: 50 Mb/s (83496B 为 14.2 Gb/s, 83496B 固件版本为 8.1 或更高) 选件 201: 7.1 至 14.2 Gb/s 连续调整	
加锁的最小输入电平 (电压或 OMA ¹)	150 mVpp	<p>单模 (OMA¹): 在 50 Mb/s 到 11.4 Gb/s 时为 -11 dBm 大于 11.4 Gb/s 时为 -8 dBm 在 7.1 Gb/s 到 14.2 Gb/s (选件 200) 时为 -12 dBm 在 1 Gb/s 到 7.1 Gb/s 时为 -14 dBm 在 50 Mb/s 到 1 Gb/s 时为 -15 dBm</p> <p>多模 1310 nm (OMA¹): 在 50 Mb/s 到 11.4 Gb/s 时为 -10 dBm 大于 11.4 Gb/s 时为 -7 dBm 在 7.1 Gb/s 到 14.2 Gb/s (选件 200) 时为 -11 dBm 在 1 Gb/s 到 7.1 Gb/s 时为 -13 dBm 在 50 Mb/s 到 1 Gb/s 时为 -14 dBm</p> <p>多模 850 nm (OMA¹): 在 50 Mb/s 到 11.4 Gb/s 时为 -8 dBm 大于 11.4 Gb/s 时为 -7 dBm 在 7.1 Gb/s 到 14.2 Gb/s (选件 200) 时为 -9 dBm 在 1 Gb/s 到 7.1 Gb/s 时为 -11 dBm 在 50 Mb/s 到 1 Gb/s 时为 -12 dBm</p> <p>电通道: 150 mVpp</p>
输出随机抖动 (RMS) ²	<p>已恢复时钟的内部触发 7.2 Gb/s 至 11.4 Gb/s 时, < 500 fs (在 10 Gb/s 时为 300 fs) 4.2 Gb/s 至 7.2 Gb/s、11.4 Gb/s 至 14.2 Gb/s 时, < 700 fs (在 4.25 Gb/s 时为 400 fs, 在 2.5 Gb/s 时为 500 fs) 50 Mb/s 至 4.2 Gb/s 时, < 3 mUI (在 1.25 Gb/s 时为 700 fs)</p> <p>前面板的已恢复时钟 7.2 Gb/s 至 11.4 Gb/s 时, < 700 fs (在 10 Gb/s 时为 300 fs) 4.2 Gb/s 至 7.2 Gb/s、11.4 Gb/s 至 14.2 Gb/s 时, < 900 fs (在 4.25 Gb/s 时为 400 fs, 在 2.5 Gb/s 时为 500 fs) 50 Mb/s 至 4.2 Gb/s 时, < 4 mUI (在 1.25 Gb/s 时为 700 fs)</p>	
时钟恢复的可调环路带宽范围 (可由用户选择)	标准: 270 kHz 或 1.5 MHz ³ ; 选件 300: 15 kHz 至 10 MHz ⁴ 持续调整 (固定值或恒定速率 /N 比)	
环路带宽精度	标准: ±30% 选件 300: 转换密度 = 0.5 时为 ±25%, 数据速率从 155 Mb/s 到 11.4 Gb/s (在 0.25 ≤ 转换密度 ≤ 1.0 及所有转换速率时, 为 ±30%)	
追踪范围	±2500 ppm 83496B, ±1000 ppm 83496A	
采集范围	±5000 ppm	
内置功分器比例	50/50	50/50 单模 30/70 多模 电信号仅有输入 (无内置功率分配器)
输入回波损耗	22 dB (DC 至 12 GHz) 电损耗 16 dB (12 至 20 GHz) 电损耗	20 dB 单模、16 dB 多模 22 dB 最小 (DC 至 12 GHz) 电损耗 16 dB 最小 (12 至 20 GHz) 电损耗
输入插入损耗	7.2 dB 最大 (DC 至 12 GHz) 电损耗 7.8 dB 最大 (12 至 20 GHz) 电损耗	2.5 dB 最大单模光损耗、 3 dB 最大多模光损耗 (无电数据输出信号路径)

见第 28 页脚注。

技术指标 (续)

	83496A/B-100	83496A/B-101
电通路数字振幅衰减 ⁵	7.5 dB	(无电数据输出信号路径)
波长范围		750 至 1330 nm 多模 1250 至 1650 nm 单模
		电模块: 150 mVpp
前面板的已恢复时钟的输出振幅	最大为 1 Vpp, 最小为 220 mVpp, 300 mVpp	
连续相同数字 (CID)	最多为 150 个	
前面板的已恢复时钟输出分频比 (可由用户选择) ⁶	在数据速率从 50 Mb/s 到 7.1 Gb/s 时, N=1 至 16 在数据速率从 7.1 Gb/s 到 14.2 Gb/s 时, N=2 至 16	
数据输入 / 输出连接器	3.5 mm 阳头	FC/PC ⁷ 9/125 μm 单模光模块 FC/PC ⁷ 62.5/125 μm 多模光模块 3.5 mm 阳头电模块 (仅限输入)
前面板的已恢复时钟的输出连接器	SMA	

1. 要用 8.2 dB 的消光比将 OMA 转换成平均功率, 使用: $P_{avgdBm}(\text{平均功率 dBm}) = OMA_{dBm} - 1.68 \text{ dB}$ 。
2. 用 PRBS7 码型、上文中加锁用最小输入电平的技术指标中的电输入 >150 mVp-p 且光输入 >3 dB 进行验证。83496A/B 的输出抖动验证结果可受到输入测试信号上的抖动的影 响。83496A/B 将跟踪环路带宽内的抖动频率, 且抖动将在已恢复时钟的输出上显示。通过时钟恢复输入上的限制放大器级别将输入信号上的垂直噪声 (例如辐射 RIN) 转化为抖动。可通过降低环路带宽设置来减少这些影响。
3. 若未安装选件 300, 则在速率低于 1 Gb/s 时, 环路带宽固定为 30 KHz。
4. 未安装选件 200 时, 带宽可在 15 KHz 至 6 MHz 间调整。可用的环路带宽设置也取决于输入信号的数据速率。环路带宽—速率的图表显示了转换密度在 0.25 到 1 之间的可用环路带宽设置。若平均数据转换密度保持在 (或高于) 50%, 便可达到更高的带宽。



5. 用 PRBS23 测量的, 在 14.2 Gb/s 时为 20* 对数标度 ($V_{amp_{输出}}/V_{amp_{输入}}$)。
6. 分隔前面板时钟输出的最小频率为 25 MHz。
7. 光连接器的其他类型同样可用。

订购信息

86100C	Infiniium DCA-J 主机	86105C	9 GHz 光通道; 单模和多模, 放大的 (750 到 1650 nm) 20GHz 电通道
86100C-001	增强型触发	86105C-100	155 Mb/s 至 8.5 Gb/s (从选件 86105C-110 至 86105C-197 中选择 4 个滤波速率)
86100CS-001	增强型触发升级工具	86105C-110	155 Mb/s
86100C-061	MATLAB — 基本示波器成套装备	86105C-120	622 Mb/s
86100C-062	MATLAB — 标准示波器成套装备	86105C-130	1.063 Gb/s
86100C-701	标准触发 (默认)	86105C-140	1.244/1.250 Gb/s
86100C-090	可移动硬驱	86105C-150	2.125 Gb/s
86100C-092	内置硬驱 (默认)	86105C-160	2.488、2.500 Gb/s
86100C-200	抖动分析软件	86105C-170	2.666 Gb/s
86100CU-200	增强抖动分析软件升级	86105C-180	3.125 Gb/s
86100C-201	高级波形分析软件	86105C-190	4.250 Gb/s
86100CU-201	高级波形分析软件升级	86105C-193	5.0 Gb/s
86100C-202	增强阻抗和 S 参数软件	86105C-195	6.250 Gb/s
86100CU-202	增强阻抗和 S 参数软件升级	86105C-197	8.500 Gb/s
86100C-300	振幅分析 /RIN/Q 因数	86105C-200	9.953、10.3125、10.519、10.664、10.709、 11.096、11.317 Gb/s
86100CU-300	振幅分析 /RIN/Q 因数升级	86105C-300	86105C-100 和 86105C-200 中可用速率的结合
86100CU-400	PLL 和抖动频谱软件	86105D	20 GHz 光通道; 单模和多模, (750-1650 nm); 8.5、9.953、10.3125、10.519、10.664、10.709、 11.096、11.317、14.025 Gb/s 的滤波; 35 GHz 电通道
86100CU-401	高级 EYE 分析软件	86106B	28 GHz 光通道; 单模, 未放大的 (1000 至 1600 nm) 9.953 Gb/s 40 GHz 电通道
86100CU-610	HDMI 电缆一致性测试软件	86106B-410	9.953、10.3125、10.664、10.709 Gb/s
86100CU-620	显示端口电缆一致性测试软件	86116C¹	40 至 65 GHz 光 /80 GHz 电采样模块, 1300 到 1620 nm。
86100C-AFP	模块槽填充面板		
86100C-AX4	机架安装法兰工具		
86100C-AXE	带手柄的机架安装法兰工具		
86100C-UK6	带有测试数据的商业校准证书		

注: 选件 200 和 201 需要选件 001 (增强型触发)。

选件 300 需要选件 200 和 001。

选件 400 和 401 需要 Microsoft® Office Excel 2003/2007。

选件 401 需要选件 001/200 用于 DDPWS 测量。

选件 610 和 620 需要一个 54754A 模块和选件 202

光 / 电模块

86105B	15 GHz 光通道; 单模, 未放大的 (1000 到 1600 nm) 20 GHz 电通道
86105B-111	9.953、10.3125、10.51875、10.664、10.709、 11.096、11.317 Gb/s
86105B-112	155、622 Mb/s 2.488、2.5、2.666、9.953、10.3125、10.51875、 10.664、10.709、11.096、11.317 Gb/s
86105B-113	1.063、1.250、2.125、2.488、2.5、9.953、 10.3125、10.51875、10.664、10.709、11.096、 11.317 Gb/s

精确地选择一个参考接收机选件:

86116C-025:	40 GHz 光通道 /80 GHz 电通道, 17.0/25.8/27.7 Gb/s 参考接收机
86116C-040:	65 GHz 光通道 /80 GHz 电通道, 39.8/42.0 Gb/s 参考接收机

此模块与 86100A 和 86100B DCA 主机不兼容。如果您想升级旧版 DCA, 请联系安捷伦科技公司并咨询现行的以旧换新业务。

所有光模块均配有安装在每个光端口的 FC/PC 连接器。可用作选件的其他连接器适配器有: Diamond HMS-10、DIN、ST 和 SC。

双电通道模块

86112A	20 GHz 双电通道
86117A	50 GHz 双电通道
86118A	70 GHz 远程采样双电通道
86118A-H01	差分延迟校正

TDR/TDT 模块

和每个 TDR 模块包含在一起的有一块 TDR 测试板、程序设计员指南、两个 50 Ω SMA 终端和一个 SMA 短路。

54754A	带有双 18 GHz TDR/电通道的差分 TDR 模块
N1020A	6 GHz TDR 探头工具
N1021B	18 GHz 差分 TDR 探头工具
83480AK02	静态保护单元
N1024A	TDR 校准工具

精密时基模块

86107A	精密时基参考模块
86107A-010	2.5 和 10 GHz 时钟输入功能
86107A-020	10 和 20 GHz 时钟输入功能
86107A-040	10、20 和 40 GHz 时钟输入功能

时钟恢复模块

以下模块为在指定的数据速率触发提供了一个从数据信号恢复的时钟：

83496A	50 Mb/s 到 7.1 Gb/s 时钟恢复模块
83496A-100	带有集成信号带的单端差分电模块
83496A-101	单模 (1250 至 1620 nm) 和多模 (780 至 1330 nm) 光模块。集成信号带。单端或差分电输入 (无信号带)
83496A-200	将工作范围增加到 50 Mb/s 至 14.2 Gb/s 之内
83496AU-200	升级数据速率到 0.05 Gb/s 至 14.2 Gb/s 之内
83496A-300	为可调式环路带宽增加 “golden PLL” 功能
83496AU-300	升级可调式环路带宽
83496B	50 Mb/s 至 7.1 Gb/s 时钟恢复模块。此模块与 86100A 和 86100B DCA 主机不兼容。如果您想升级旧版 DCA, 请联系安捷伦公司并咨询现行的以旧换新业务。
83496B-100	带有集成信号带的单端差分电模块
83496B-101	单模 (1250 至 1620 nm) 和多模 (780 至 1330 nm) 光模块。集成信号带。单端或差分电输入 (无信号带)。
83496B-200	将工作范围增加到 50 Mb/s 至 14.2 Gb/s 之内
83496BU-200	升级数据速率到 0.05 Gb/s 至 14.2 Gb/s 之内
83496B-201	调转工作范围到 7.1 至 14.2 Gb/s 之内
83496BU-201	升级调转工作范围到 7.1 至 14.2 Gb/s 之内
83496B-300	为可调式环路带宽增加 “golden PLL” 功能
83496BU-300	升级可调式环路带宽

精密波形分析仪模块

带有集成时钟恢复和精密时基的双电通道模块。

86108A-100	32 GHz 双电通道, 带有集成精密时基的集成时钟恢复 (50 Mb/s 至 14.2 Gb/s)
------------	--

86108A-001	两个用于校正调整的 3.5 毫米相位修整器
86108A-002	两个精密 3.5 毫米 18 英寸电缆
86108A-003	两个 3.5 毫米 3 分贝衰减器
86108A-006	两个 3.5 毫米 6 分贝衰减器
86108A-010	两个 3.5 毫米 10 分贝衰减器
86108A-020	两个 3.5 毫米 20 分贝衰减器

担保选项 (适用于所有产品)

R1280A	顾客返回维修服务
R1282A	顾客返回校准服务

配件

86101-60005	填充面板
0960-2427	USB 键盘 (包括在 86100C 内)
1150-7799	USB 鼠标 (包括在 86100C 内)
9300-1308	ESD 调节带
9300-1367	ESD 腕带
9300-1484	ESD 垫板
9300-0980	ESD 腕带接地软线

光连接器适配器

注: 标准的光模块具有 FC/PC 连接器适配器

81000 AI	Diamond HMS-10 连接器
81000 FI	FC/PC 连接器适配器
81000 SI	DIN 连接器适配器
81000 VI	ST 连接器适配器
81000 KI	SC 连接器适配器

RF/微波配件

11636B	功率分配器, DC 至 26.5 GHz, APC 3.5 mm
11636C	功率分配器, DC 至 50 GHz, 2.4 mm
11742A	45 MHz 至 26.5 GHz DC 隔直流电容器
11742A-K01	50 GHz DC 隔直流电容器
8490D-020	2.4 mm 20 dB 衰减器
11900B	2.4 mm (f-f) 适配器
11901B	2.4 mm (f) 至 3.5 mm (f) 适配器
11901C	2.4 mm (m) 至 3.5 mm (f) 适配器
11901D	2.4 mm (f) 至 3.5 mm (m) 适配器
5061-5311	3.5 mm (f-f) 适配器
1250-1158	SMA (f-f) 适配器
1810-0118	3.5 mm 终端
0960-0055	短路
1250-1666	SMA (f-f) 适配器引线

无源探头

54006A	6 GHz 无源探头
--------	------------

Infiniimax I 有源探头 (1.5 至 7 GHz)

注: 要求 N1022A 探头适配器使用这些带有 86100 DCA 的探头

Infiniimax I 探头放大器

注: 为每个放大器订购一个或更多个 Infiniimax I 探头或连接工具

1130A	1.5 GHz 探头放大器
1131A	3.5 GHz 探头放大器
1132A	5 GHz 探头放大器
1134A	7 GHz 探头放大器

Infiniimax I 探头

E2675A	InfiniMax 差分浏览器探头和配件。 包括 20 个可替换的顶端附加物和一个符合人体工程学的手柄。为替换物配件订购 E2658A。
E2676A	InfiniMax 单端浏览器探头和配件。 包括 2 个接地环配件、10 个可替换的顶端附加物、1 个地线插口和 1 个符合人体工程学的浏览器手柄。为替换物配件订购 E2663A。
E2677A	InfiniMax 差分焊入式探头和配件。 包括 20 个全带宽和 10 个中等带宽阻尼电阻器。为替换物配件订购 E2670A。
E2678A	InfiniMax 单端 / 差分套接探头和配件。包括 48 个全带宽阻尼电阻器、6 个阻尼线配件、4 个方形挡销座和 1 个插座热收缩器。为替换物配件订购 E2671A。
E2679A	InfiniMax 单端焊入式探头和配件。 包括 16 个全带宽、8 个中等带宽阻尼电阻器和 24 个 0 欧姆的接地电阻器。为替换物配件订购 E2672A。

Infiniimax I 连接工具 (上述探头的通用收集)

E2669A	差分测量的 InfiniMax 连接工具
E2668A	单端测量工具的 InfiniMax 连接工具

Infiniimax II 有源探头 (10 至 13 GHz)

注: 要求 N1022A 探头适配器使用这些带有 86100 DCA 的探头

Infiniimax II 探头放大器

注: 为每个放大器订购一个或更多个 Infiniimax II 探头。
可以使用 Infiniimax I 探头和连接工具但其有有限带宽。

1168A	10 GHz 探头放大器
1169A	13 GHz 探头放大器

Infiniimax II 探头

N5380A	InfiniMax II 12 GHz 差分 SMA 适配器
N5381A	InfiniMax II 12 GHz 焊入式探头
N5382A	InfiniMax II 12 GHz 差分浏览器

连接方案

N1022A 使 113x/115x, /116x 有源探头适用于 86100 Infiniium DCA

固定装置

HDMI

N1080A H01	带有插件 (TPA-P) 的高性能同轴 HDMI 固定装置
N1080A H02	带有插座 (TPA-P) 的高性能同轴 HDMI
N1080A H03	HDMI 低频率电路板

SATA

注: 从 COMAX Technology 可获得这些, 登录 www.comaxtech.com 查看

安装在 SMA 上的 iSATA 插件 — COMAX P/N H303000104
安装在 SMA 上的 iSATA 插座 — COMAX P/N H303000204

ATCA

注: 从 F9 Systems 可获得这些, 登录 www.f9-systems.com 查看

高级 TCA Tx/Rx 信号刀片™

高级 TCA Tx/Rx 工作台刀片™

关于上文没有列出的连接和探测方案, 欢迎垂询安捷伦。

固件和软件

可从网站或客户当地销售处升级固件和软件。

www.agilent.com/find/dcaj

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates
得到您所选择的产品和应用的最新信息。



www.lxistandard.org

LXI 是 GPIB 的 LAN 基继承者，可提供更快和更有效的连通能力。Agilent 公司是 LXI 联盟的创始成员。

Agilent 渠道合作伙伴

www.agilent.com/find/channelpartners

两全其美兼而得之，既有安捷伦的测量专长和丰富的产品资源，又有渠道合作伙伴的便捷服务。

有关安捷伦开放实验室暨测量方案中心和安捷伦测试与测量技术认证，请访问：www.agilent.com.cn/find/openlab

安捷伦电子测量事业部中文资料库：<http://www.tm.agilent.com.cn/chcn/>

安捷伦电子杂志教育版：<http://www.reeducate-agilent.com/english>

Remove all doubt

使您的设备恢复如新并准时送还

安捷伦承诺经我们修理和校准的设备在返回您时就像新设备一样。安捷伦设备在整个生命期中都保持其全部价值。您的设备将由接受过安捷伦培训的技术人员，使用最新的工厂校准规范、自动维修诊断步骤和正品备件进行维修和校准。您可对您的测量充满信心。

安捷伦还为您的设备提供各种测试和测量服务，包括入门级培训，现场培训，以及系统集成和项目管理。

要了解有关维修和校准服务的详细情况，请访问：

www.agilent.com/find/removealldoubt

www.agilent.com
www.agilent.com/find/dcaj

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

热线电话：800-810-0189

热线传真：800-820-2816

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：800-810-0189
(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：广州市天河北路233号
中信广场66层07-08室
电话：(020) 86685500
传真：(020) 86695074
邮编：510613

成都分公司

地址：成都高新区南部园区拓新西一街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) 82763668
传真：(0755) 82763181
邮编：518048

西安办事处

地址：西安市高新区科技路33号
高新国际商务中心
数码大厦23层02室
电话：(029) 88337030
传真：(029) 88337039
邮编：710075

安捷伦科技香港有限公司

地址：香港太古城英皇道1111号
太古城中心1座24楼
电话：(852) 31977777
传真：(852) 25069256

香港热线：800-938-693

香港传真：(852) 25069233

E-mail: 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. 2010

出版号：5989-0278CHCN

2010年2月 印于北京



Agilent Technologies