

30/50GHz 采样示波器

DCA6201

规格书 V2.10



目录

1 产品介绍	3
产品描述	3
产品特点及优势	4
2 功能指标	7
软件功能	7
技术指标	8
3 采购信息	12
选件说明	12
选件配置指南	13

1 产品介绍

产品描述

联讯仪器 DCA6201 采样示波器基于等时采样及重构眼图技术，从而实现更高精度且更优成本的高速光电数字信号的测量。此技术也是业界公认的，用以验证光收发信机是否符合通信标准的标准测试方法。DCA6201 专为大规模制造测试应用而设计，支持 NRZ/PAM4 信号测试，覆盖 20 GBaud ~ 56 GBaud 之间多种速率，可以同时支持最多 4 通道眼图测试。并且 DCA6201 还具备快速眼图调整测试模式，在此模式下，消光比及平均功率可保持 1Hz 的刷新速率，从而极大提高了测试效率，降低了测试成本。和传统的主机加模块化搭建的采样示波器不同，DCA6201 是外形小巧，完全集成化的一体式设计方案。

DCA6201 具有低噪声、高灵敏度的特点。其经过校准的参考接收机（符合行业容差标准），能够支持极高的动态测量范围。DCA6201 可对 800 nm ~ 1650 nm (DCA6201-B30) 波长的多模和单模信号进行测试，与行业标准采样示波器测试结果一致，具备消光比修正因子，暗电流自校准等算法，从而使其测试结果和行业标准具有很高的一致性。用户可在 PC 上运行 DCA6201 软件，并通过 LAN/USB 接口轻松控制 DCA6201。支持对数据中心、核心网/城域网、4G/5G 移动回传和 5G 移动前传使用的 25G/50G/100G/200G/400G/800G 光传输模块，光缆以及相关部件的物理层性能进行测试。

产品特点及优势

- ▶ 高效测量：支持同时测量所有通道以及并行测量；
- ▶ 多种测量功能：满足常规 NRZ 和 PAM4 眼图测试参数；
- ▶ 保证性能准确：高性能确保测试一致性；
- ▶ 自动测试：远程命令控制方式方便快捷；

高效测量

联讯仪器 DCA6201 采样示波器支持同时测量所有通道以及并行测量。可以支持多通道选项，一次性可以同时测量 4 个通道，也可以单独测量每个通道。与应用相匹配的评估系统配置简单，因为多通道模块和多个单通道模块都可以一次性测量。

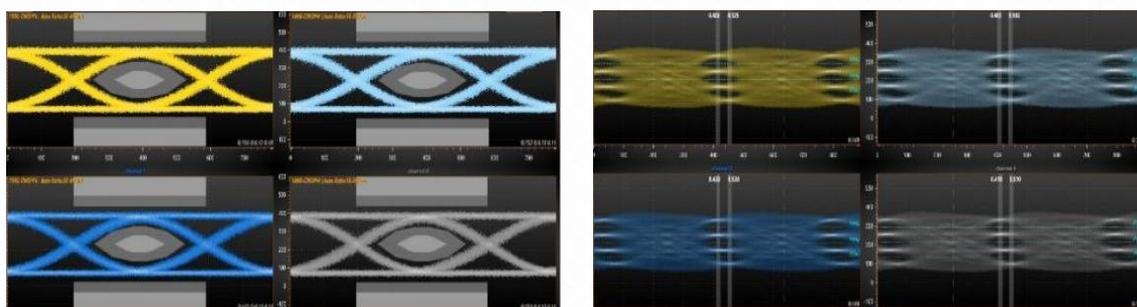


图 1 DCA6201 测试眼图 (左 NRZ, 右 PAM4)

多种测量功能

DCA6201 采样示波器支持 NRZ 和 PAM4 分析，具体参数列表如下表。

NRZ	PAM4
Bit Rate	Bit Rate
Average Power (dBm, W)	Average Power (dBm, W)
Extinction Ratio (dB)	TDECQ, Ceq, Partial TDECQ (dB)
Jitter P-P、RMS (s)	Noise Margin, Partial Noise Margin (W, V)
Rising/Falling Time (s)	Outer Extinction Ratio (dB)
Crossing (%)	Outer OMA (dBm, W)
One Level、Zero Level (W, V)	Linearity ^[2]
SNR	Level 0/1/2/3 (W)
OMA (dBm, W)	Overshoot/Undershoot (%)
VECP (dB)	Transmitter Power Excursion (dBm、W)
Duty Cycle Distortion (%、s)	Transition Time (Rising/Falling) (s)
Eye Amplitude/Eye Height (W, V)	Eye Level Upper/Middle/Lower (W, V)
Eye Width (s)	
TDEC, Ceq (dB)	
Mask Margin ^[1] (%)	

[1] Mask Margin 测试支持添加、删除、自定义模板，支持 Hit Ratio/ Count 设置。

[2] 支持 3 种协议 IEEE 802.3 Annex 120D、IEEE 802.3 Clause 94、CEI 4.0。

保证性能准确

DCA6201 采样示波器具有的高性能确保了测试一致性。拥有测量 100G 至 800G 等光模块以及光模块中所用光器件必需的全部性能。

自动测试

DCA6201 可以快速便捷地获得测量参数值。测试很简单，NRZ 支持模板余量自动测试。此外，模板余量测试仅需约 1 秒钟，使得可在更短的时间里高速执行合规性测量，从而极大地提高产线的生产效率。

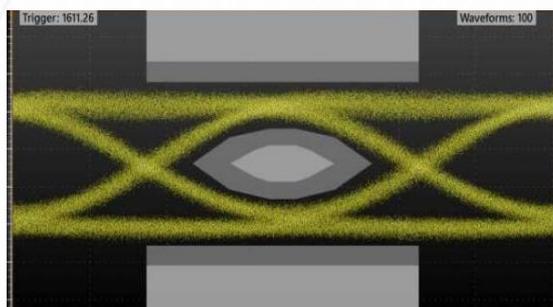


图 2 NRZ 模板自动冗余测量

无需复杂设置，易于捕获测量结果。高灵敏度示波器支持高再现性测量，高速采样缩短了用于 TDECQ 分析的数据收集所需时间。通过缩短测量时间，有助于提高包括 PAM4 信号评估在内的生产效率。

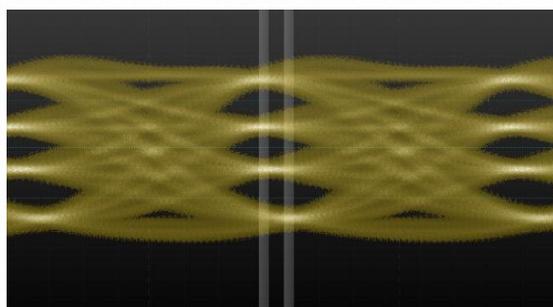


图 3 PAM4 TDECQ 自动测量

控制连接

控制 DCA6201 采样示波器采用如下 2 种方式：

- 通过 USB 线缆或 LAN 将 PC 直接连接至 DCA6201，在 PC 上同时运行上位机 GUI 软件 and 用户自动化软件
- 通过 USB 线缆或 LAN 将 PC1 直接连接至 DCA6201，联讯 DCA GUI 界面软件驻留在 PC1 上，然后运行用户自动化测试软件的 PC2 通过 LAN 将连接至 PC1，这样可以消除测试系统 PC 与 DCA6201 硬件间绝大多数的兼容性问题。

PC 系统配置要求：

- Intel I5 或更高
- 8GB 存储器
- Window7/Window10(64 位)

系统控制器与 PC 上的 DCA 上位机软件的连接通过 LAN 传输的 SCPI 命令实现。此工作无需任何 USB 编程，可全都由联讯 DCA 界面处理。

使用 DCA6201，需要外部时钟触发信号（被测信号保持同步的参考时钟来触发）。如果被测信号没有同步的参考时钟作触发，可以增加时钟恢复模块（联讯仪器 CR6256），注意确保时钟输入范围为 500MHz 至 15GHz。

2 功能指标

软件功能

联讯仪器 DCA6201 的界面 GUI 非常直观和简洁，可轻松配置系统、确定其参考基准并进行测量。可提供内置的分析功能，用来分析眼图和显示所有常用的光信号测试参数。

指标项	指标描述	
	DCA6201-B30	DCA6201-B50
支持标准速率 (滤波器)	25.78Gbps (25/50/100 Gb Ethernet) 26.56 Gbps (400 Gb Ethernet) 27.95 Gbps (OTU4) 28.05 Gbps (32×Fiber Channel) 26.5625 GBaud PAM4 28.9 GBaud PAM4	53.125 GBaud PAM4 53.125 GBaud NRZ 49.7664 GBaud NRZ (50G PON) 24.8832 GBaud NRZ (50G PON) 12.4416 GBaud NRZ (50G PON)
ADC 分辨率	14 Bit	
测量一致性 ^[3]	平均功率: ±0.1 dB 消光比: ±0.3 dB 模板余量: ±5% TDECQ(PAM4): ±0.5 dB	
最大输入 ^[4] (不破坏峰值功率)	5 mW (+7 dBm)	
测试灵敏度与线性测试范围 ^{[5][6]}	NRZ: 0 ~ -8 dBm PAM4: -1 ~ -7 dBm	
平均功率测量范围	-20 dBm ~ +1 dBm	
平均功率测量精度 ^[7]	单模±5% ±200 nW ±连接器不确定度 多模±10% ±200 nW ±连接器不确定度	
输入回波损耗 (FC/UPC)	> 23 dB@850nm > 30 dB@1310nm	

[1] 光口带宽采用光功率下降 3dB 点表示, 即这里描述的是-3dBo 带宽 (-3dBo=-6dBe)。

[2] 这里±10 nm 是光源的波长误差。

[3] 此参数不用于表征仪器的性能指标。其含义是使用理想信号进行测试, 示波器计算结果与理论计算结果的差异。在实际测试场景中, 测试一致性与实际信号质量有关。

[4] 采用逐步提高输入光功率 (步进 0.1dBm) 进行破坏性实验得到。在实际应用中, 因光源存在不稳定性, 请勿

长时间将输入光信号保持在+7dBm 或以上功率值，这可能会导致产品性能下降或损坏。

- [5] 测试灵敏度不用于表征仪器的性能指标，由噪声特征值计算得到。其含义是在仅受示波器本底噪声的影响下，使用理想眼图进行 Mask 测试，模板余量接近 0%时的功率值。在实际测试场景中，具体可测试的最小功率点还与待测信号质量有关。
- [6] 不同信号类型（NRZ/PAM4，单模/多模）有所差别。
- [7] 由于模式条件的变化，多模光纤中测得功率的变化将会大于单模光纤中的测得功率。如果用户需要进行最精确的功率测量，可使用光功率计进行多模功率测量。

电通道指标

指标项	指标描述
电口带宽 ^[1]	33 GHz
输入信号类型	交流耦合
输入连接器	1.85 mm female (差分)
输入动态范围	500 mVpp
直流精度	3 mV@typ.
均方根噪声	1.5 mV@typ.
ADC 分辨率	14 Bit
最大输入信号	±1 V
输入阻抗	50±10% Ω

[1] 这里描述的是电口-3dBc 带宽。测试系统去嵌后，采用扫频方式测得（±不确定度）。

主机系统指标

指标项	指标描述
采样系统	非 Pattern Lock 波形数：15~10000 (2048 pts) Pattern Lock 码型：最大到 131072
触发时钟输入灵敏度	200 mV

触发最大输入信号	±1.5 V
触发输入阻抗	50±10% Ω
触发输入连接器	2.92 mm female
触发时钟频率范围	500 MHz ~ 15 GHz
时基抖动	290 fs@typ. (RMS)
集成温度监控	支持
远程控制	Ethernet Socket (SCPI Command) USB 2.0 (SCPI Command)
测试标准	Ethernet、SDH/SONET、OTN、InfiniBand、Fiber Channel
设备对象	光产品： SFP28、QSFP28、CFP2/4/8、SFP56、QSFP56、OSFP、QSFP-DD 电缆： Active Optical Cable(AOC)、Direct Attach Cable(DAC) 设备： TOSA、ROSA、High-Speed Optical Engine、PHY、Driver IC、CPO

* 备注说明测试环境在 23±5°C

环境指标

指标项	指标描述
环境	在室内设施中使用
工作	温度： 10°C 至 40 °C 湿度： 30 % 至 80 % 相对湿度无冷凝
储存	温度： -30 °C 至 70 °C 湿度： 10 % 至 90 % 相对湿度无冷凝
海拔	工作高度： 0 m 至 2000 m 储存高度： 0 m 至 4600 m
电源	电压范围： 100-240 VAC

指标项	指标描述
	频率范围：50/60 Hz 最大功率：250 W
预热	预热 30 分钟执行自动校准后，环境温度变化小于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$
校准周期	1 年
尺寸 (mm) [1] (含把手和脚垫)	半机架：221(W)*450(L)*105(H) 全机架：441(W)*440(L)*113(H)
重量[1]	净重 5.0 ~ 6.5 kg

[1] 产品尺寸和重量会因配置不同的选件有所变化。

3 采购信息

选件说明

电源线、USB 线，测量软件和驱动程序。

选件类型	选件代号	选件说明
通道选件	001	一个光通道
	004	四个光通道
	E01	一个电通道
	E04	四个电通道
	M02	一个光通道 + 一个电通道
波长选件	009	单模(1200 ~ 1650 nm)
	050	单多模(800 ~ 1650 nm)

选件类型	选件代号	选件说明
硬件选件	B30	30 GHz 光带宽
	B50	50 GHz 光带宽
	CDR ^[1]	内置 CDR
	HPWR ^[2]	高功率选件(限 001/004、009 选件)
软件选件	NRZ	测试 NRZ 格式信号
	PAM4	测试 PAM4 格式信号(必须选择 PLK+IRC)
	PLK	支持 pattern lock 码型锁定功能
	IRC	系统冲激响应校正(必须选择 PLK)
	PON ^[3]	50G PON (49.7664G/24.8832G/12.4416G)
服务选件 ^[4]	R3C	保修 3 年
	R5C	保修 5 年

[1] 内置 CDR 采用全机架结构外观，CDR 的性能参见 CR6256 规格书。

[2] 高功率选件只支持在 001/004 通道选件基础上扩展，而且会限制机器工作在单模模式（009）。

[3] 当前支持的协议版本：ITU-T G.9804.3 2021-09-06。

[4] 默认保修 1 年。

选件配置指南

电源线、USB 线，测量软件和驱动程序。

应用场景 ^[1]	波长选件	硬件选件	软件选件
25-28 GBd NRZ SM ^[2]	050/009	B50/B30	NRZ
25-28 GBd NRZ MM	050	B50/B30	NRZ
26.5625/28.9 GBd PAM4 SM	050/009	B50/B30	PLK, IRC, PAM4

应用场景 ^[1]	波长选件	硬件选件	软件选件
26-28 GBd PAM4 MM	050	B50/B30	PLK, IRC, PAM4
53.125 GBd NRZ SM	050/009	B50	PLK, IRC, NRZ
53.125 GBd NRZ MM	050	B50	PLK, IRC, NRZ
53.125/56 GBd PAM4 SM	050/009	B50	PLK, IRC, PAM4
53.125 GBd PAM4 MM	050	B50	PLK, IRC, PAM4
50G PON @G.9804.3	050/009	B50	PLK, IRC, NRZ, PON

[1] 这里只列举了部分应用场景，其他未说明的场景请联系销售人员咨询。

[2] SM 表示单模，MM 表示多模。

联系我们

苏州联讯仪器股份有限公司

邮箱

sales@semight.com

地址

苏州高新区湘江路 1508 号

官网

更多信息请访问 www.semight.com

*本文中的产品指标和说明可不经通知而更新