

Anritsu Advancing beyond

BERTWave™

MP2110A

 BERTWave



All In One

4ch

采样示波器+
误码率测试仪 (BERT)



25 Gbit/s × 4ch

降低成本, 提高产量

多合解决方案 — 用于多通道光学模块评估和 10G 至 800G 多通道光学模块评估的
40 GHz 采样示波器 + 25G BERT

BERTWave MP2110A



MP2110A

多通道光学模块、设备制造和开发

随着固定速率视频流和云服务的普及,数据流量呈爆炸式增长。因此,部署 100 GbE、甚至是 400 GbE 和 800 GbE 网络时,需要为支持 10 Gbit/s 以上速度的传输设备提供光接口。然而,由于存在如何提高生产线生产率同时降低成本的关键问题,人们对低成本光接口的要求越来越高。

BERTWave MP2110A 是一款内置 BERT (误码率测试器) 和采样示波器 (眼图模式分析) 的一体化仪器,用于在 10G 至 800G 光学模块的制造过程中进行检测分析。它有助于提高生产线的生产率并降低成本。

All In One

一体化最大 4 通道 25G BERT + 4 通道采样示波器
内置用于采样示波器的时钟恢复装置。

250 ksamples/s

高速采样示波器在 4 秒内实现 1 百万个采样
4 通道并行测量可大幅缩短测量时间
内置 PC, 可实现稳定的操作

Low Cost

通过自由组合选件,可以灵活且适当的成本构建必要的测试系统

-15 dBm Sensitivity

高灵敏度采样示波器对于眼图开口窄的 PAM4 信号、及通过光开关等衰减的光信号可以更准确地识别性能

NRZ/ PAM4 Analysis

包括 TDECQ PAM4 信号时钟恢复,
简易快捷地对 PAM4 信号进行高灵敏度分析

支持的应用: 评估数据中心、核心网/城域网、4G/5G 移动回传和 5G 移动前传使用的 10G/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

传输路径: Ethernet、eCPRI/RoE、CPRI、SDH/SONET、OTN、InfiniBand、Fibre Channel

光收发器/模块: 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

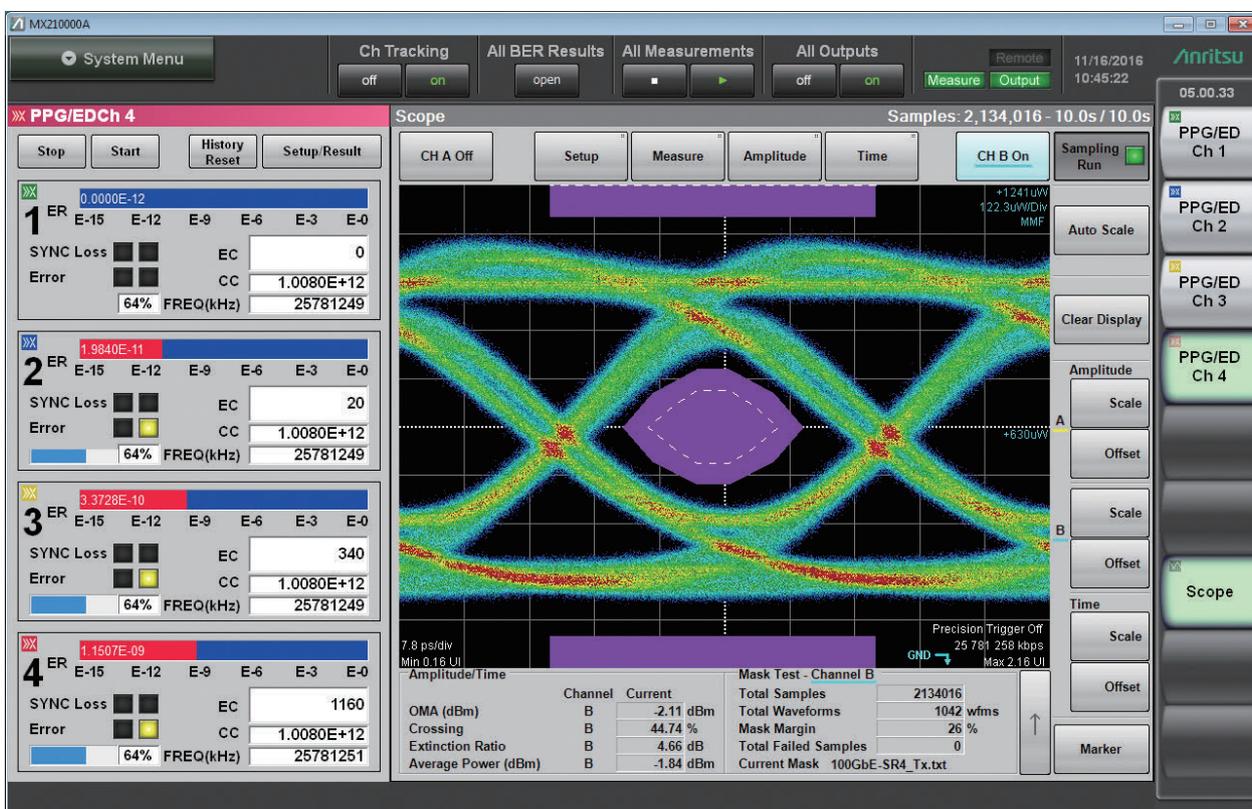
高效测量系统的配置：误码率测试仪 (BERT) 和采样示波器合二为一

以前的测量系统极其复杂，因为需要单独使用 BERT 作为信号源，再使用采样示波器执行眼图分析。集成了 BERT 和采样示波器的一体化 BERTWave MP2110A 极大地简化了测量系统的配置。

在单一主机中安装最多 4 通道 BERT 和 4 通道采样示波器选件，使用一个容易配置和控制的测量系统更容易实现如多通道 QSFP 的光模块和器件的收发同时测量。在通道数量随多通道光模块和器件的开发而增加时，这有助于节省增加的测量时间。



使用单个主机内的 BERT 和采样示波器，可一次捕获全部测量结果，并同时显示眼图。因此可以快速浏览评估多通道光模块和器件所需的所有测量结果，从而大幅度减少测量时间。



BER 测量结果 (左) 和眼图分析结果 (右) 同时显示

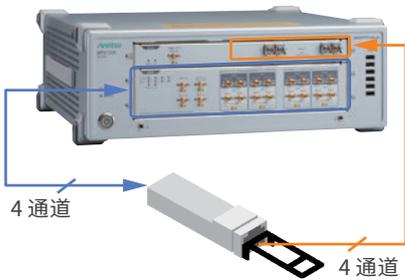
只需简单设置 MP2110A 的一个通道，即可同时完成所有通道的设置。

用简单的设置和用户界面可轻松完成操作。远程命令向后兼容所有的 BERTWave 系列，诸如 MP2100B，支持仪器升级。

高效测量系统的配置：支持同时测量所有通道以及并行测量

使用采样示波器和 BERT 可以一次性同时测量所有通道，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。

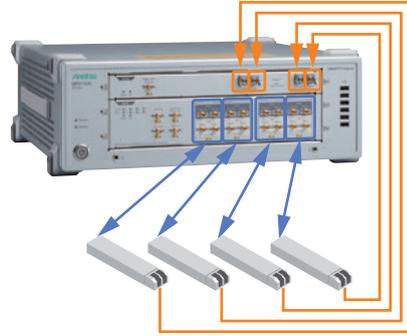
同步全通道测量



采用所有通道同时测量一次性测试四通道模块

更短的测试时间可增加出货量

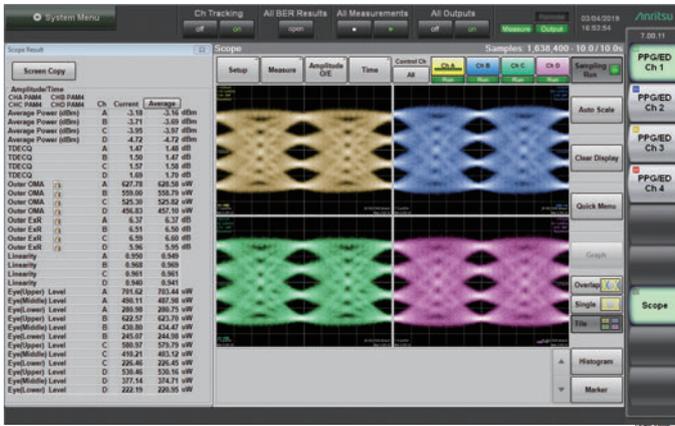
并行-通道测量



使用每个通道的单独测量对四个单通道模块进行并行测量

减少每个通道的成本可节省资本投入

支持同时测量以及并行测量方式



4通道 PAM4 TDECQ 测量

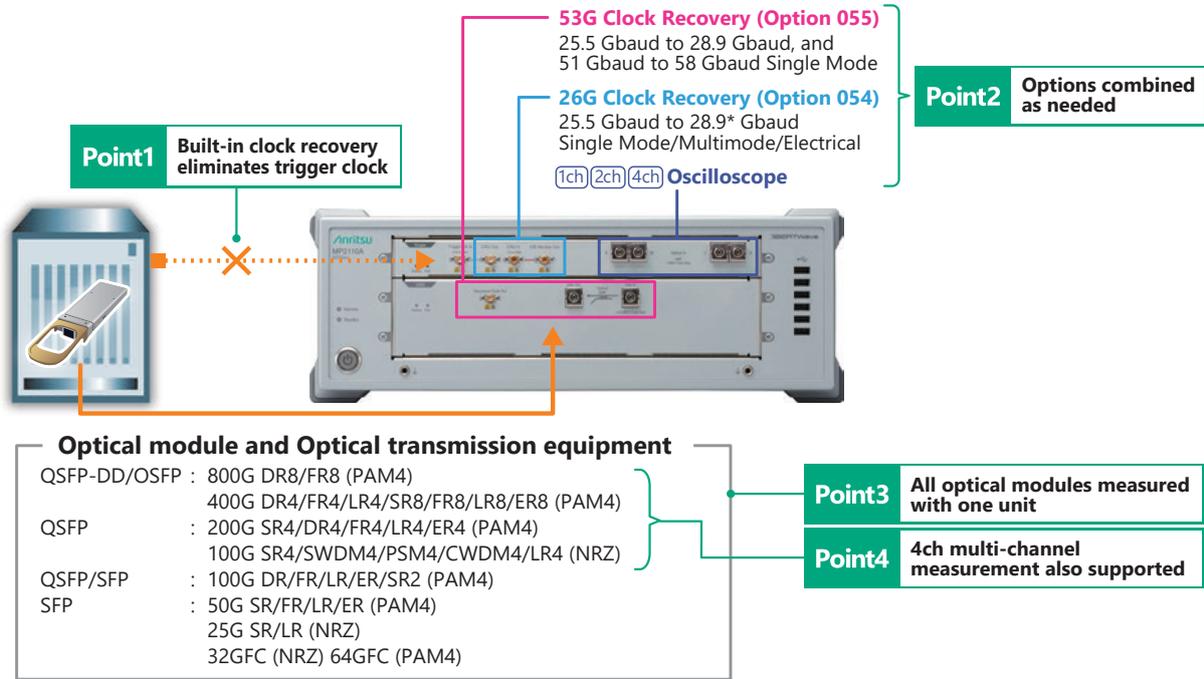


4通道 NRZ 模板冗余测量

支持NRZ和PAM4

容纳内置NRZ/PAM4时钟恢复单元 (CRU)

用于信号波形质量评估的采样示波器必须有一个单独的触发器时钟信号与数据信号同步，但有些传输设备包含了内置光学模块以及输出 PAM4 信号的 50G 至 800G 光学模块，并没有触发信号。在这种情况下，就要使用时钟恢复功能从数据信号中生成触发信号。该时钟恢复单元 (CRU) 选件可安装在 BERTWave MP2110A 采样示波器中。



使用时钟恢复选件的 MP2110A 光学模块测量解决方案

以较低的成本实现出色的可操作性

该时钟恢复功能是内置的，以较低的成本价格实现了出色的可操作性。节约空间的设计不需要复杂的电缆连接，而且设置简单，可有效降低初始投资。

广泛的高性能应用

提供以下时钟恢复单元选件：

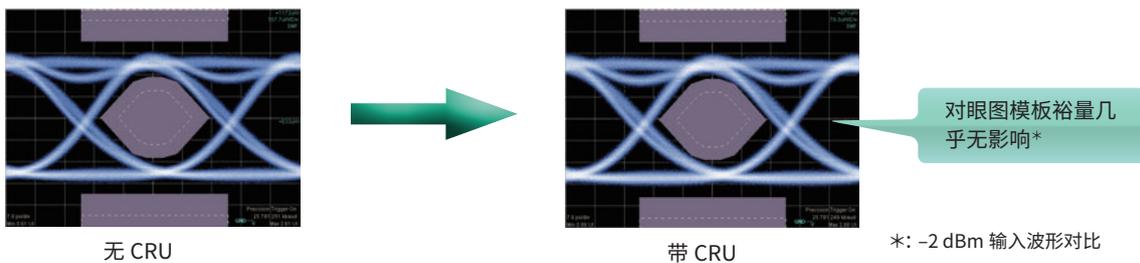
- . 选件 055：支持 25.5 Gbaud 到 28.9 Gbaud 及 51 Gbaud 到 58 Gbaud 单模
- . 选件 054：支持 25.5 Gbaud 到 28.9 Gbaud 单模/多模/电

可根据现场需求对这些选件进行自由组合，以最优的成本配置灵活的测试系统。如果安装了所有选件，则一台 MP2110A 设备就可以评估多种类型的光学模块，不再需要触发器时钟。

另外，还可以搭配 4 通道示波器，使用已恢复的触发信号即可一次性完成所有测量，帮助缩短多通道光学模块的评估时间。

高性能

使用高灵敏度模块时，内部分隔比得以优化，使得插入损耗对数据波形的影响微乎其微，证明它非常适合监视需要高灵敏度的信号波形。此外，由于选件 054 是在 O/E 转换之后使用电信号来执行信号拆分，然后再输入 CRU 和示波器中，因此不存在多模拆分造成的波形退化。



快速、稳定的测量性能

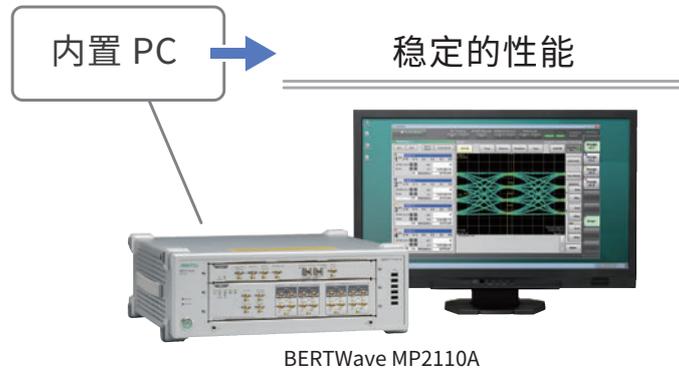
高速采样

MP2110A 采样速度高达 250,000 样本/秒，可同时支持多达 2 个通道。内置标准自动模板余量测试功能可在约 5 秒内捕获 100 万个 25 Gbaud 信号的样本，与传统仪器相比，眼图分析时间缩短 65%。



内置 PC 实现稳定性能

MP2110A 不需要外部 PC 控制器，因为其有内置 PC 用于测量处理。



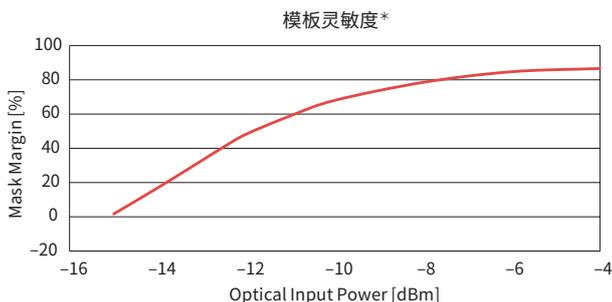
保证性能准确：采样示波器功能

MP2110A 采样示波器拥有测量 10G 至 800G 等光模块以及光模块中所用光器件必需的全部性能。

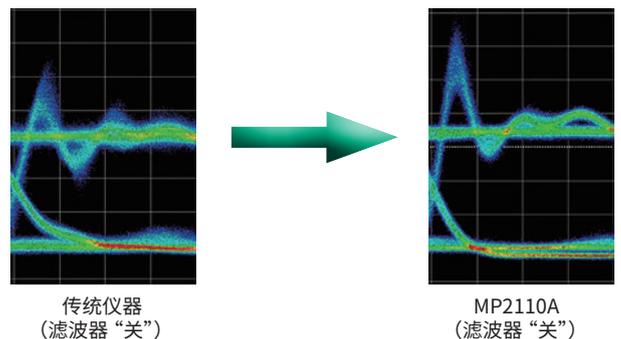
- 带宽
 - 光学：35 GHz (SMF)、25 GHz (MMF)
 - 电学：40 GHz
- 高灵敏度：-15 dBm (典型值, SMF) *
- 低噪声：3.4 μ W (典型值, SMF)
- 低抖动：200 fs rms (典型值)

低噪声和高灵敏度 O/E 以及低抖动触发支持 PAM4 信号和通过光开关等的衰减信号的窄眼图张开度的更精确测量，从而有助于提高生产线产量。

相比传统仪器，宽带 O/E 可为直驱式光信号和长距离传输的光学模块绘制精确的特征模式。

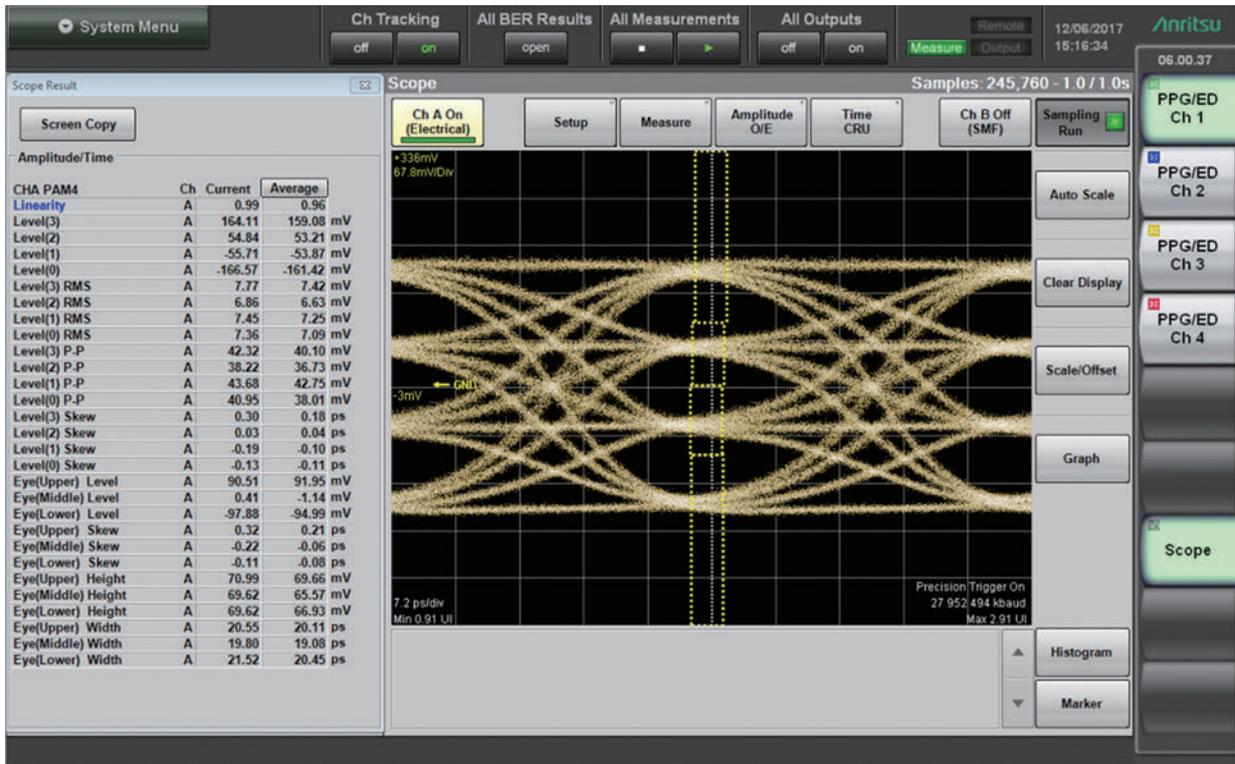


* 当模板余量 (命中次数 0) 达到 0% 时 (根据光学噪声计算得出), 估算得出的光学功率



各种测量功能 (采样示波器)

采样示波器支持 NRZ 和 PAM4 分析。



选择显示最多 32 个测量项目，支持在一个屏幕上确认多个 PAM 测量结果。此外，所有测量结果，包括未在屏幕上显示的项目，都可以使用远程控制同时获取。

NRZ

Average Power (dBm, mW) *1
 Mask Margin (%)
 Extinction Ratio (dB) *1
 OMA (dBm, mW) *1, VMA (mV) *2
 VECP (dB)
 RIN OMA (dB/Hz) *1, *4
 TDEC (dB) *3
 One Level, Zero Level (μ W, mV) *6
 Eye Amplitude, Eye Height (μ W, mV) *6
 Eye Height Ratio
 Crossing (%)
 SNR
 Jitter P-P, RMS (ps)
 Rise Time, Fall Time (ps)
 Eye Width (ps)
 DCD (%)

NRZ Jitter (选项 096)

TJ (J2, J4, J9, User Defined BER)、Eye Opening (mUI)
 RJ RMS (d-d)、RJ RMS (mUI) *5
 DJ (d-d) (mUI)
 PJ P-P (mUI) *5, PJ Frequency (kHz) *5
 DDJ P-P (mUI) *5, DDPWS (mUI) *5
 DCD (mUI) *5
 ISI P-P (mUI) *5

PAM4 (选项 095)

Average Power (dBm, mW) *1
 TDECQ, Partial TDECQ, Ceq (dB)
 Noise Margin, Partial Noise Margin (μ W, mV) *6
 Outer Extinction Ratio (dB) *1
 Outer OMA (dBm, μ W) *1, Outer VMA (mV) *2
 RIN OMA (dB/Hz) *1
 Transition Time (Rise/Fall/Slowest) (ps)
 Over/Under-shoot (%)
 Peak-to-Peak Power (dBm) *1
 Power Excursion (dBm)
 Linearity
 Levels 0/1/2/3 (μ W, mV) *6
 Levels P-P, RMS 0/1/2/3 (μ W, mV) *6
 Level Skews 0/1/2/3 (ps)
 Eye Levels Upper/Middle/Lower (μ W, mV) *6
 Eye Heights Upper/Middle/Lower (μ W, mV) *6
 Eye Widths Upper/Middle/Lower (ps)
 Eye Skews Upper/Middle/Lower (ps)

*1: 仅光信号

*2: 仅电信号

*3: 无 IEEE 12.6 GHz 硬件滤波器

*4: 选项095或选项098

*5: 高级抖动模式时有效

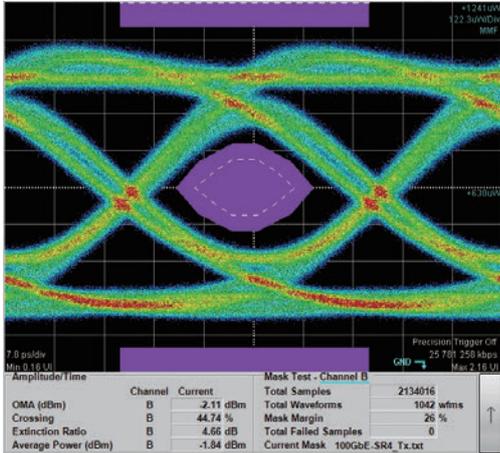
*6: μ W (光信号) 和mV (电信号)

各种测量功能 (采样示波器)

NRZ 模板冗余测量

测试很简单，因为模板冗余测试是自动执行的。此外，模板冗余测试仅需约 1 秒钟，使得可在更短的时间里高速执行合规性测量，从而极大地提高了生产线的生产率。

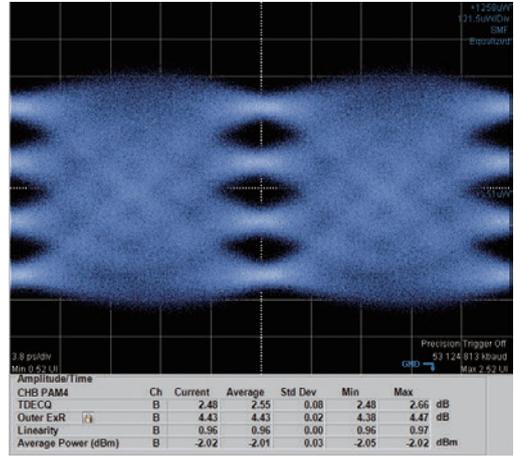
- 一秒内自动测量
- 实时冗余测量
- 模板可选计数与速率



PAM4 TDECQ 测量 (选件 095)

无需复杂设置，易于捕获测量结果。

低噪音 (3.4 μ W, 典型值) 高灵敏度示波器支持高再现性测量，甚至对小眼图裕量 PAM4 信号亦如此。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。

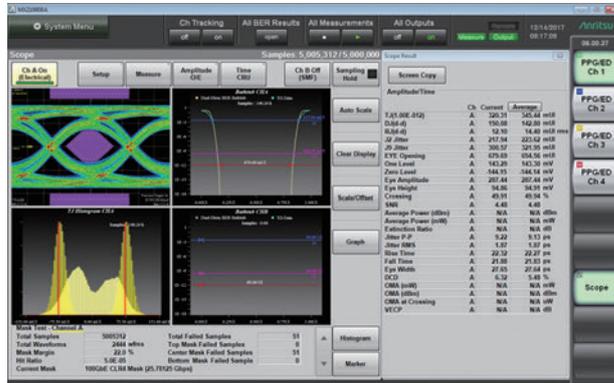
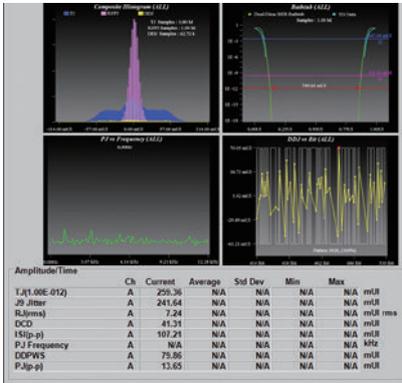


53 Gbaud PAM4 TDECQ 测量

NRZ抖动分析 (选件 096)

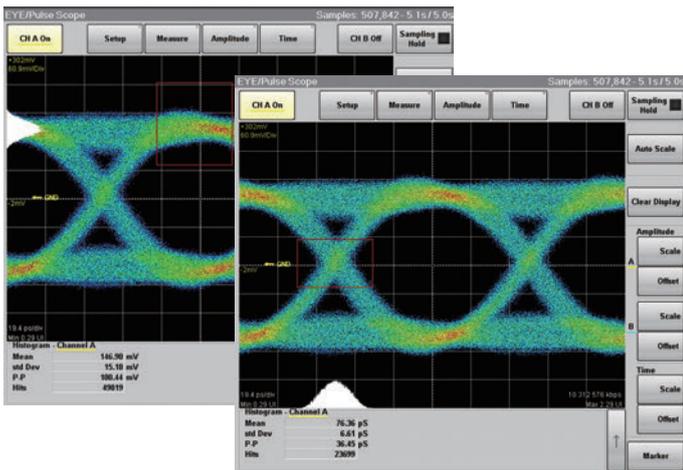
此选件支持对 TJ、DJ、RJ 等抖动组件执行的单独分析，以各种图形格式进行显示。

- 用于生产检查的简易快捷 J2/J9 等测量 (眼图模式)
- DJ 详细分析 (高级抖动模式)
- 同步进行抖动分析和眼图模板裕量测试有助于缩短测量时间



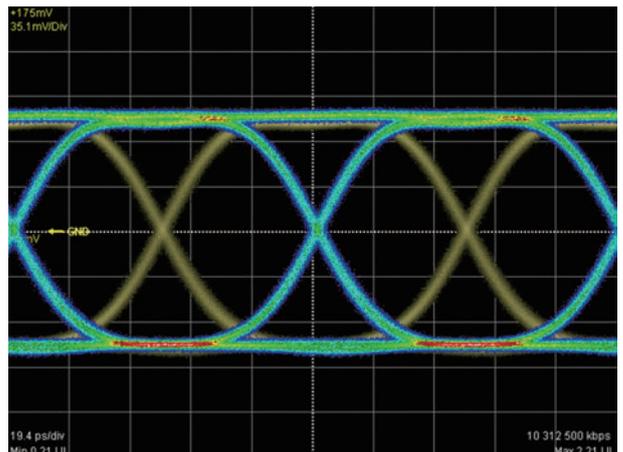
直方图测量

由于波形数据成分分析可以使用设定数据分布中的平均值、标准误差和分散度来执行，因此排除故障更轻松。



参考跟踪功能

保存测量波形数据以供参考，可以将当前的数据与以前的数据进行对比。



保证性能准确：BERT

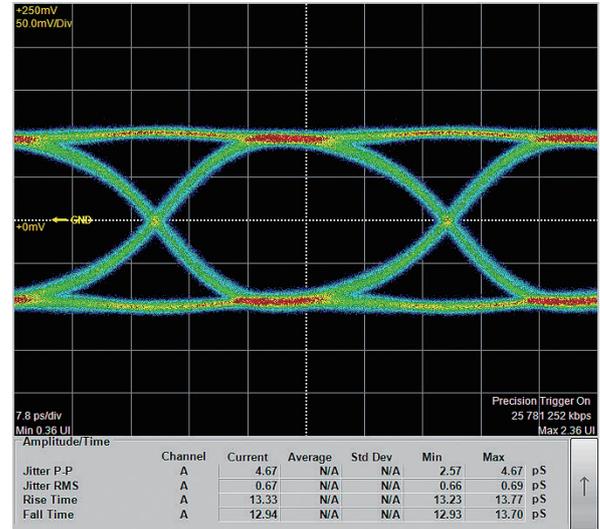
宽带工作频率

在标准配置下，MP2110A BERT 以 24.3 Gbit/s 至 28.2 Gbit/s 的比特速率运行。此范围可以选择性地扩展，以支持 9.5 Gbit/s 至 14.2 Gbit/s 的比特速率，从而能够将其用于包括 10 GbE 和 100 GbE 在内的各种应用领域。

PPG/ED 支持的比特速率	应用示例
24.3 Gbit/s to 28.2 Gbit/s	32G Fibre Channel, CPRI (Option 10), InfiniBand EDR, 100 GbE, 100 GbE FEC, OTU4
9.5 Gbit/s to 14.2 Gbit/s (Option 093)	InfiniBand FDR/QDR, Fibre Channel (16G, 10G, 10G FEC), 10 GbE (WAN, LAN), 40 GbE (4 × 10 Gbit/s), CPRI (Option 8, 9), OC-192/STM-64, OC-192/STM-64 FEC (G.975), OTU1e, OTU2, OTU2e

出色的 PPG/ED 性能

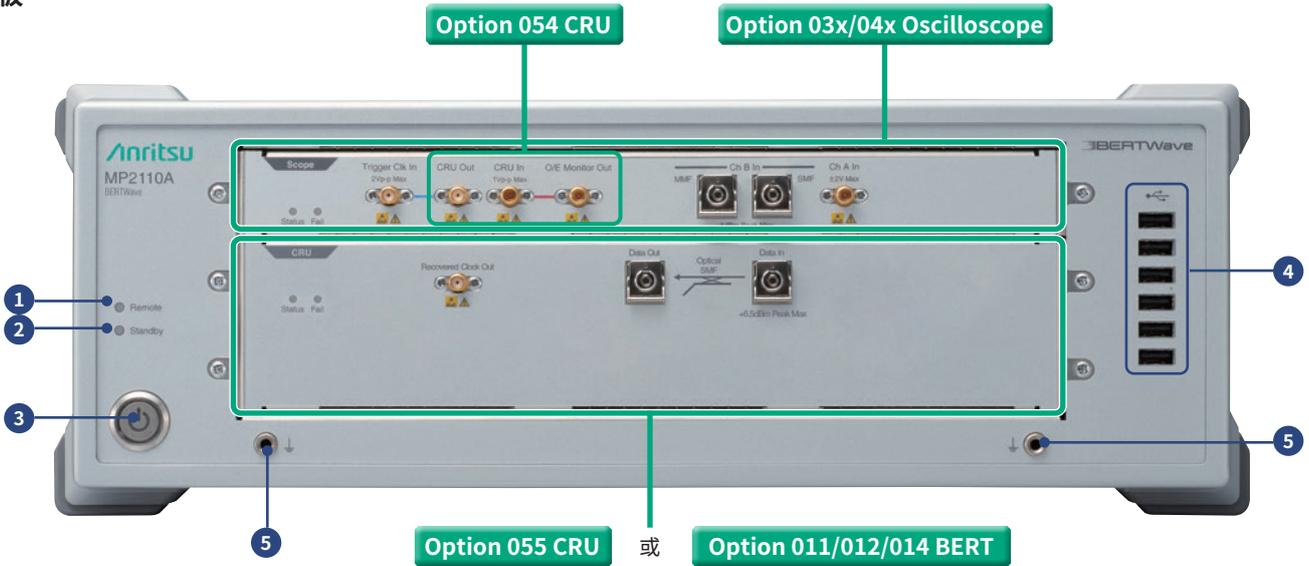
MP2110A PPG 的数据抖动低至 600 fs rms (典型值)，可精确地测量光学模块、光学装置等的特性。另外，25 mV (典型值) ED 支持对产生路径传输损耗的低幅度信号执行 BER 测量，从而有助于提高 DUT 产量。



典型 PPG 波形
25.78125 Gbit/s 电气回路波形
(PRBS 31, 幅度 200 mV, 精密触发器选项“开”)

BERTWave MP2110A 面板布局

前面板



- 1 遥控指示灯**
MP2110A 处于远程控制状态时，绿灯亮
- 2 待机指示灯**
对 MP2110A 供电时，桔红色灯亮
- 3 电源开关**
MP2110A 开机时，绿灯亮；关机时绿灯闪烁

- 4 USB 2.0 × 6**
用于连接周边配件，如鼠标、键盘等。
- 5 机架接地**
用于连接静电环与 DUT

背板



- 6 显示接口**
用于连接支持显示接口规格的外部监视器*
- 7 HDMI**
用于连接支持 HDMI 规格的外部监视器*
- 8 USB 3.0 × 4**
用于连接键盘、鼠标、外置硬盘等附件

- 9 以太网 × 2**
用于连接电脑或网络，以便控制 MP2110A
- 10 GPIB**
用于连接电脑，以便远程控制 MP2110A
- 11 电源接入口**
用于连接配件电源线

*：外接显示屏需要支持1280 × 800或更高分辨率

Option 03x/04x Oscilloscope

选件 021
(电口 2 通道)



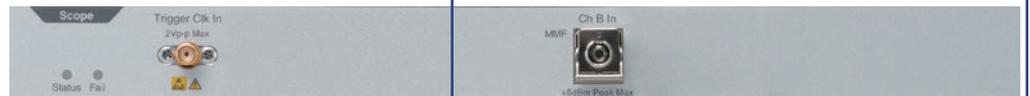
选件 033/043
(SMF&MMF 1 通道 + 电口 1 通道)



选件 035/045
(SMF 1 通道)



选件 036/046
(MMF 1 通道)



选件 032/042
(SMF&MMF 2 通道)



选件 030/040
(SMF 4 通道)



选件 039/049
(MMF 4 通道)



12 13

14

15

12 状态指示灯

正常运行期间收到远程命令时亮灯。
在采样示波器 (颜色指示触发时钟输入状态) 处呈绿色、红色或橙色亮起
绿色：触发时钟检测正常
红色：未检测到触发时钟 — 检查触发时钟输入连接器处的信号输入
橙色：触发器时钟输入频率设置不正确

13 故障指示灯

开机时如检测到硬件故障, 红灯亮

14 触发器时钟输入连接器 (SMA)

适用于触发输入

15 通道 A/B/C/D 输入 (K 或 FC)

这是示波器信号输入。取决于不同的选件, 不同的连接器类型如下: 电口通道使用 K 接头。光通道 SMF 和 MMF 可切换。

Option 054 CRU



16

17

18

16 时钟恢复单元输出 (SMA)

将标准附件 U 形同轴电缆 (SMA) 连接至 Trigger Clk In 接头, 以便使用。

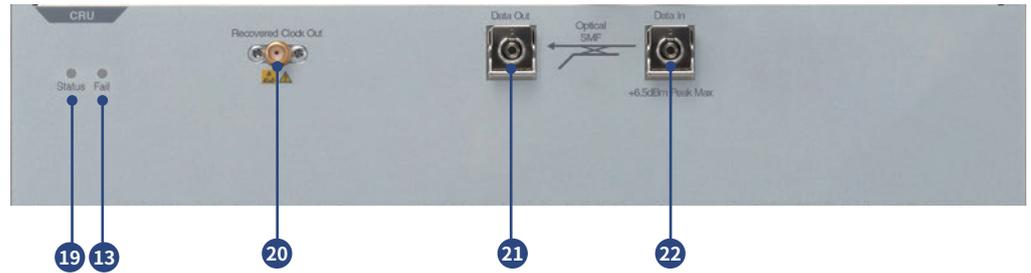
17 时钟恢复单元输入 (K)

18 O/E 监视器输出 (K) (安装了光通道)*

将标准附件 U 形同轴电缆 (K) 连接至 CRU In 接头, 以便使用*。

* 在未连接时安装配件终端器 (J1632A)。如果没有终端, 则无法正确监视信号。

Option 055 CRU



19 状态指示灯

正常启动操作中收到远程命令时亮起。不同颜色分别指示对应的时钟恢复锁定状态。
 绿色：已锁定
 红色：未锁定 (无信号输入)
 橙色：未锁定 (速率设置不正确)

20 已恢复的时钟输出 (SMA)

时钟恢复单元输出。已连接至触发时钟输入。

21 数据输出 (FC)

分歧数据输入信号输出。已连接至示波器 SMF 光学信号输入 (通道 A/B/C/D 输入)

22 数据输入 (FC)

SM 光学数据信号输入

Option 011/012/014 BERT



23 输出指示灯

PPG 连接器信号输出期间，绿灯亮

24 误码指示灯

ED 出现下列状况时，桔红色灯亮
 · 无法同步图像 (同步丢失)
 · 检测到比特误码

25 状态指示灯

正常启动操作中收到远程命令时亮起绿灯

26 时钟输出连接器 (SMA)

输出已分隔的时钟

27 同步时钟输出连接器 (SMA)

输出 PPG 同步时钟
 输出 PPG 同步时钟 (反转) *

28 外部时钟输入连接器 (SMA)

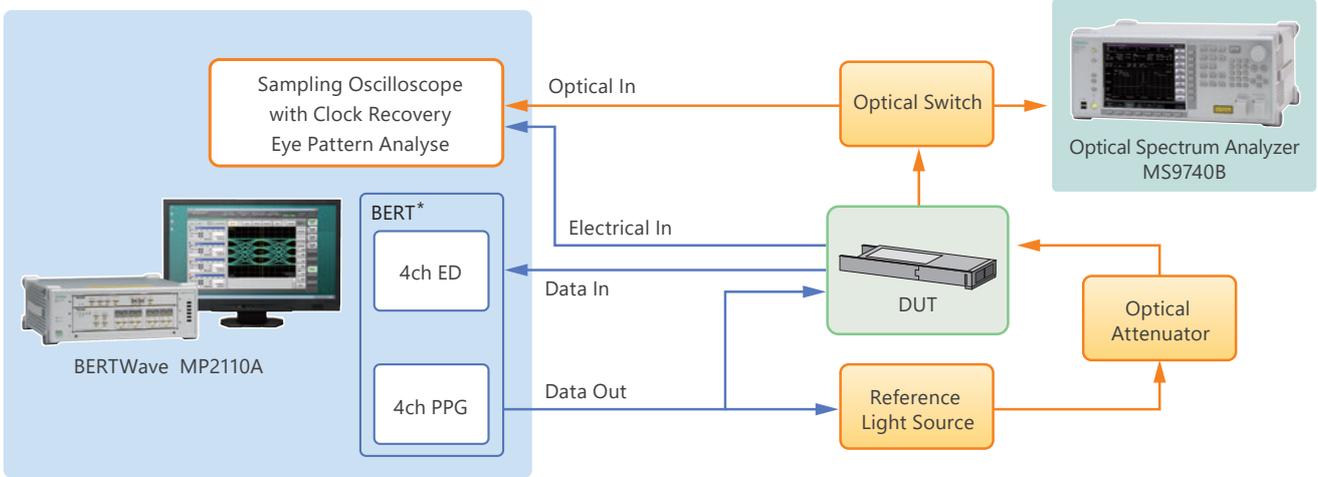
适用于外部时钟输入

29 PPG 输出*/ED 输入连接器 (K)

图中显示安装了选件 014 (4 通道) 的配置；选件 011 增加 1 通道，选件 012 增加 2 通道。

*：未连接时安装附件终端器 (J1632A)

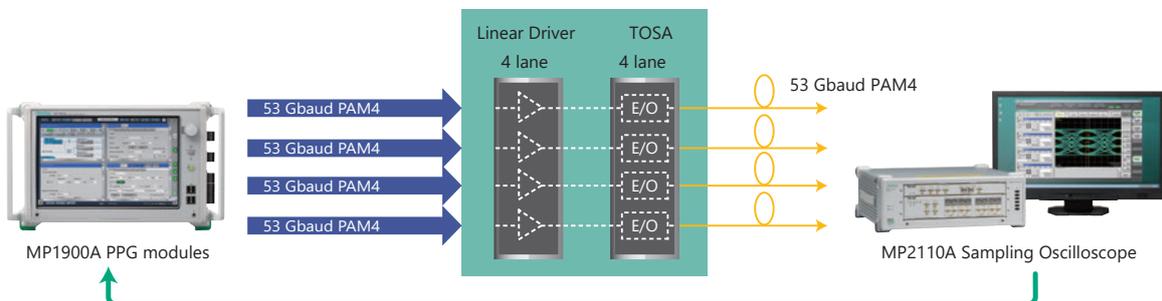
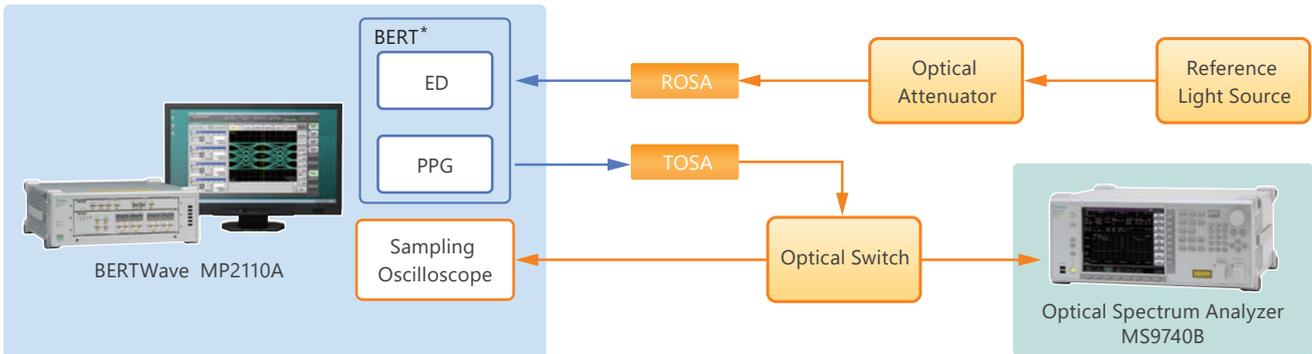
多通道光学模块评估



所需的测试项目

- Rx 电信号眼图分析 (NRZ : 眼图模板裕量、抖动、Tr/Tf 等)
- Tx 光信号眼图分析 (光功率、NRZ : 眼图模板裕量、抖动、Tr/Tf、消光比, PAM4 : TDECQ、外部 OMA/消光比、线性等)
- Rx 信号接收灵敏度测试 (BER 测量)

TOSA/ROSA 评估



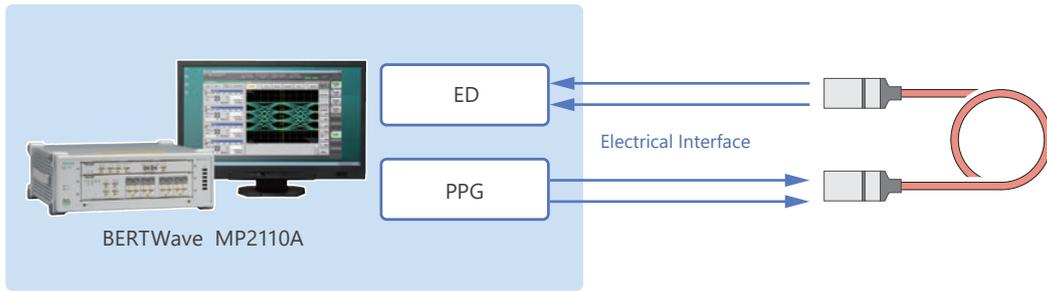
PPG Emphasis adjusted automatically when MP2110A oscilloscope connected

所需的测试项目

- Tx 光信号眼图分析 (光功率、NRZ : 眼图模板裕量、抖动、Tr/Tf、消光比、PAM4 : TDECQ、外部 OMA/消光比、线性等)
- Rx 信号接收灵敏度测试 (BER 测量)

* : 在 PAM4 信号评估使用 MP1900A/MP1800A 的 PPG/ED 等。

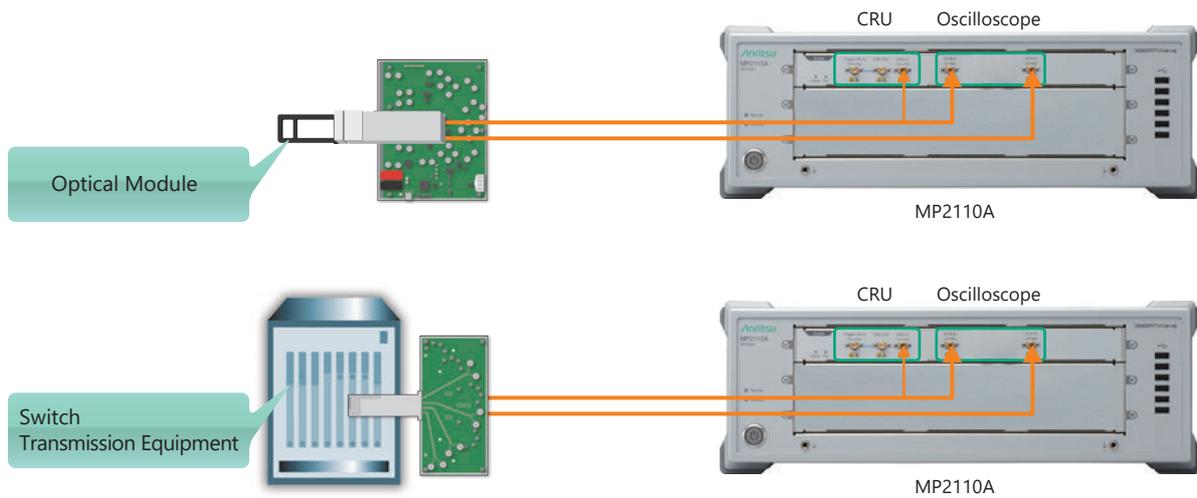
有源光缆 (AOC) / 直接连接电缆 (DAC) 评估



所需的测试项目

- 4 个通道同时执行 BER 测量 (串扰测试)
- 差分电信号眼图分析
- 差分电信号抖动分析

NRZ/PAM4 差分信号评估



差分电信号的眼图可以使用差分电通道示波器 (选件021) 和信号处理选件 (选件098) 进行分析。

- 可以应用符合标准的带通滤波器和均衡器, 如CTLE。
- 测量系统 (如电缆) 可以使用去嵌入功能进行校准。

此外, 安装时钟恢复单元 (CRU, Opt-054) 免除了提供触发信号的需求。

BERTWave MP2110A 规格

通用

远程接口	以太网、GPIB	
外围设备	HDMI、显示接口、USB3.0 (后面板 4 个接口)、USB2.0 (前面板 6 个接口)、以太网 (2 个接口, 10/100/1000 Base-T)、线路输出、麦克风 * Screen output requires a display with a resolution of 1280 × 800 or higher	
操作系统	Windows 10	
内部存储器装置	SSD, 60 GB 或更高	
电源电压	100 Vac 到 240 Vac (100/200 Vac 系统自动切换), 50 Hz/60 Hz	
功耗	≤300 VA	
工作温度	+5° 到 +40°C	
储存温度	-20° 到 +60°C	
尺寸	422 (宽) × 142.5 (高) × 389.4 (深) mm (不包括投影)	
重量	<11 kg	
CE	EMC	2014/30/EU, EN61326-1, EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU, EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN IEC 63000 : 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091, EN 61326-1, EN61000-3-2
	LVD	S.I. 2016 No.1101, EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032, EN IEC 63000:2018

BERT (共享 PPG/ED)

内部时钟	频率：10 MHz 频率精度：±10 ppm (开机 1 小时后, 设计保证) 比特速率 偏差：±100 ppm (所有通道通用)
外部时钟输入	连接器：SMA (母连接器) 端接：50Ω, 交流耦合 幅度：0.2 Vp-p 到 1.6 Vp-p 波形：方波或正弦波 分隔：1/16 (运行比特速率 9.5 Gbit/s 到 14.2 Gbit/s) 1/40 (运行比特速率 24.3 Gbit/s 到 28.2 Gbit/s)
时钟输出	连接器：SMA (母连接器) 端接：50Ω, 交流耦合 时钟源：通道 1/2 或通道 3/4 分隔比：1/2 (运行比特速率 9.5 Gbit/s 到 14.2 Gbit/s) 1/4 (运行比特速率 24.3 Gbit/s 到 28.2 Gbit/s) 幅度：0.3 Vp-p 到 0.5 Vp-p 占空比：50% ±10%
同步输出	连接器：SMA (母连接器) 分隔比：模式同步, 1/8, 1/16, 1/40 输出电平 高电平 (V _{OH})：-0.2 V 到 0.05 V 低电平 (V _{OL})：-1.2 V 到 -0.7 V
运行比特速率	24.3 Gbit/s 到 28.2 Gbit/s 9.5 Gbit/s 到 14.2 Gbit/s (已安装 选项 093) (步进 1 Kb/s)

PPG

数据输出	<p>通过 MP2110A 采样示波器 (使用 MP2110A-024), 对数据输出各项进行测量。 时钟输出用于采样示波器的外部触发 (触发器)。</p> <p>信道数 MP2110A-011 : 1 (Data Out, $\overline{\text{Data Out}}$) MP2110A-012 : 2 (Data Out, $\overline{\text{Data Out}}$) MP2110A-014 : 4 (Data Out, $\overline{\text{Data Out}}$)</p> <p>连接器 : K (母连接器)</p> <p>幅度 设置范围 : 0.1 Vp-p 到 0.8 Vp-p, 10 mV 步进 (单端) 0.2 Vp-p 到 1.6 Vp-p, 20 mV 步进 (差分输出) 精度 : $\pm 0.02 \text{ V} \pm$ 设置的 20% (比特速率 25.78125 Gbit/s) 数据交叉 : $50 \pm 10\%$ (比特速率 25.78125 Gbit/s, 幅度 0.3 Vp-p) Tr/Tf (20 到 80%) : 15 ps (典型值), 17 ps (最大值) (比特速率 25.78125 Gbit/s, 幅度 0.3 Vp-p)</p> <p>抖动</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>典型</th> <th>最大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>抖动 (rms) *1</td> <td>600 fs*3 900 fs*4</td> <td>900 fs*3 1200 fs*4</td> </tr> <tr> <td>固有抖动 (RMS) (rms) *2</td> <td>400 fs*3 800 fs*4</td> <td>600 fs*3 1000 fs*4</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 : 比特速率 25.78125 Gbit/s, 幅度 0.3 Vp-p, 在 $25^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ 条件下, 测试图 PRBS $2^{31} - 1$ *2 : 比特速率 25.78125 Gbit/s, 幅度 0.3 Vp-p, 在 $25^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ 条件下, 1/16 时钟图 *3 : 已安装 选件 014 并且选择测量通道和相同通道时钟源时 示例 : 选择通道 1/2 作为时钟源并测量通道 1 *4 : 已安装 选件 014 并且选择测量通道和不同通道时钟源时 示例 : 如选择通道 3/4 作为时钟源并测量通道 1</p> <p>Data Out/Data Out 偏斜 : $\pm 8 \text{ ps}$: 内部 (比特速率 25.78125 Gbit/s, 幅度 0.3 Vp-p)</p>		典型	最大	抖动 (rms) *1	600 fs*3 900 fs*4	900 fs*3 1200 fs*4	固有抖动 (RMS) (rms) *2	400 fs*3 800 fs*4	600 fs*3 1000 fs*4
	典型	最大								
抖动 (rms) *1	600 fs*3 900 fs*4	900 fs*3 1200 fs*4								
固有抖动 (RMS) (rms) *2	400 fs*3 800 fs*4	600 fs*3 1000 fs*4								
数据格式	NRZ									
测试模式	PRBS : $2^7 - 1$, $2^9 - 1$, $2^{15} - 1$, $2^{23} - 1$, $2^{31} - 1$ 辅助模式 : 1/2 时钟模式, 1/16 时钟模式									
功能	输出 “开/关”, 模式反转, 误码增加									

ED

数据输入	<p>输入数 MP2110A-011 : 1 (Data, $\overline{\text{Data}}$, 差分输入) MP2110A-012 : 2 (Data, $\overline{\text{Data Out}}$, 差分输入) MP2110A-014 : 4 (Data, $\overline{\text{Data Out}}$, 差分输入)</p> <p>连接器 : K (母连接器)</p> <p>端接 : 50Ω, 交流耦合 * 直流元件通过 50Ω 端接到 GND。</p> <p>数据格式 : NRZ, 标称比值 50%, 单端或差分输入</p> <p>幅度 : 0.05 Vp-p 到 0.8 Vp-p</p> <p>阈值 : -0.085 V 到 $+0.085 \text{ V}$, 步进 1 mV (单端输入, 外部 ATT 因子为 0 dB)</p> <p>灵敏度 : 25 mVp-p (典型值) (20° 到 30°C) 40 mVp-p (最大值) (比特速率 25.78125 Gbit/s, PRBS $2^{31} - 1$ 测试模式, 单端, 标称比值 1/2, 回路连接)</p> <p>抖动容限 : 比特速率 25.78125 Gbit/s, PRBS $2^{31} - 1$ 测试模式, 单端, 幅度 50 mV)</p> <p>Sinusoidal jitter amplitude</p> <p>5 Ulp-p</p> <p>0.05 Ulp-p</p> <p>100 kHz 10 MHz 100 MHz</p>
时钟恢复	内置
测试模式	PRBS : $2^7 - 1$, $2^9 - 1$, $2^{15} - 1$, $2^{23} - 1$, $2^{31} - 1$, 反转模式
测量	<p>警报检测 : 同步丢失 (测试模式和非同步)</p> <p>比特误码率检测 误码率 : $0.0001\text{E}-18$ 到 $1.0000\text{E}-03$ 误码数 : 0 到 9999999, $1.0000\text{E}07$ 到 $9.9999\text{E}17$</p> <p>恢复 时钟检测 : 输入信号频率 (采样方式)</p> <p>历史 : 同步丢失, 比特误码 (支持显示重置)</p>
选通设置	<p>测量时间 : 1 秒到 9 天 23 小时 59 分钟 59 秒</p> <p>选通循环 : 单一/循环/不计时</p> <p>显示更新间隔 : 可在测量 期间显示结果 (当前)</p>

BERTWave MP2110A 规格

采样示波器

采样模式	眼图、脉冲、相干眼图、高级抖动 (选件 096) 采样速度 250,000 样本/秒 (标称, 采样模式眼图, 样本数 1350, 比特速率 25.78125 Gbaud, 时钟速率 6.4453125 GHz, 2UI 比特计数)
NRZ 测量	平均功率*1、掩模边缘、消光比*1、OMA*1、VMA*2、VECP、RIN OMA*1、*4、TDEC*3、1电平、0电平、眼图幅度、眼图高度、眼图高度比、交叉点、SNR、抖动 (p-p、RMS)、上升时间、下降时间、眼图宽度、DCD 模板测试 支持的模板：由滤波器进行选择, 用户创建 模板调整：自动对齐, 用户定义 余量类型：命中次数, 命中率 抖动分析 (选件 096) TJ (J2、J4、J9、用户定义 BER)、眼图张开度、RJ RMS (d-d)、RJ RMS*5、DJ (d-d)、PJ (p-p) *5、PJ 频率*5、DDJ (p-p) *5、DDPWS *5、DCD*5、ISI (p-p) *5 图形：TJ/RJ/PJ/DDJ 直方图、DDJ vs. 比特、浴盆、PJ vs. 频率
PAM4 测量 (选件 095)	平均功率*1、TDECQ、部分 TDECQ、Ce _q 、噪声容限、部分噪声容限、外部 ExR*1、外部 OMA*1、*2、RIN OMA*1、过渡时间 (Rise/Fall/Slowest)、Over/Under-shoot、Peak-to-Peak Power*1、功率偏移、线性度、电平 0/1/2/3、电平 P-P、电平 RMS (0/1/2/3)、电平 P-P (0/1/2/3)、电平偏离 (0/1/2/3)、眼图电平 (高/中/低)、眼图高度 (高/中/低)、眼图宽度 (高/中/低)、眼图偏离 (高/中/低) TDECQ 测量 TDECQ 均衡器： 阶数：3 至 21 阶宽：1UI (T 间隔) 阈值调整 (IEEE802.3cd) 可以指定目标 SER

*1: 仅光信号

*2: 仅电信号

*3: 无 IEEE 12.6 GHz 硬件滤波器

*4: 选件095或选件098

*5: 高级抖动模式时有效

采样示波器 (水平系统)

触发时钟输入	连接器：SMA (母连接器), 50 A, 交流耦合 频率：0.1 GHz 到 15.0 GHz 分频比：1 至 99 (但是 1、2、4、8、16、32、40、48、64 仅适用于脉冲模式和相干眼图模式) 触发器时钟灵敏度：100 mVp-p (典型值), 200 mVp-p (最大值, 典型值, 使用选件 024) *指定为方波输入, 但是1 GHz 以上也支持正弦波输入 最大幅度：≥1.2 Vp-p 绝对最高输入：2 Vp-p (设计保证) RMS 抖动																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>选件</th> <th colspan="3">1 通道、2 通道</th> <th colspan="2">4 通道</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>触发时钟频率 (GHz)</td> <td>0.1 至 1.25</td> <td>1.25 至 15</td> <td>2.4 至 15*2</td> <td>0.1 至 1.25</td> <td>1.25 至 15</td> </tr> <tr> <td>典型值</td> <td>1.0 ps</td> <td>400 fs</td> <td>200 fs</td> <td>1.0 ps</td> <td>350 fs</td> </tr> <tr> <td>最大值</td> <td>1.5 ps</td> <td>1.35 ps</td> <td>280 fs</td> <td>1.5 ps</td> <td>600 fs</td> </tr> </tbody> </table>	选件	1 通道、2 通道			4 通道		触发时钟频率 (GHz)	0.1 至 1.25	1.25 至 15	2.4 至 15*2	0.1 至 1.25	1.25 至 15	典型值	1.0 ps	400 fs	200 fs	1.0 ps	350 fs	最大值	1.5 ps	1.35 ps	280 fs	1.5 ps	600 fs
选件	1 通道、2 通道			4 通道																					
触发时钟频率 (GHz)	0.1 至 1.25	1.25 至 15	2.4 至 15*2	0.1 至 1.25	1.25 至 15																				
典型值	1.0 ps	400 fs	200 fs	1.0 ps	350 fs																				
最大值	1.5 ps	1.35 ps	280 fs	1.5 ps	600 fs																				
	*：024 精密触发选项打开																								

采样示波器 (电气通道)

数据输入	连接器：K (母连接器) 端接：50Ω, 直流耦合 绝对最大额定值：±2 V 动态范围：± 400mV (幅度偏差相对值), 建议输入幅度 (未饱和范围) ≤400 mVp-p
幅度设置	范围：1 mV/分隔 到 200 mV/分隔, 1 mV 步进 偏置：-500 mV 到 +500 mV, 1 mV 步进
幅度精度	± (2% of reading) ± (下图所示的幅度精度)
3-dB 带宽	40 GHz (典型值)
平整度	±1 dB (10 MHz 到 30 GHz, 典型值)
RMS 噪声	1.5 mV (典型值), 2.5 mV (最大值)
数字滤波 (选件 098) *1	33 GHz
嵌入/去嵌入 (选件 098) *1	通过加载 S2P/S4P 文件进行测量系统校准
CTLE (选件 098) *1	由文本文件定义

BERTWave MP2110A 规格

采样示波器 (光通道)

连接器	FC 连接器 (可更改的)					
波长, 光纤耦合	输入	选件		光纤输入	校准波长	波长范围
		1/2 通道		62.5 μm^*	1550/1310 nm	860 nm 到 1650 nm
	SMF	4 通道	040+061	62.5 μm^*	1550/1310/850 nm	850 nm 到 1650 nm
			040/030	9 μm	1550/1310 nm	1260 nm 到 1650 nm
MMF	1/2/4 通道		62.5 μm^*	850 nm	800 nm 到 860 nm	
* : 兼容 9 μm 单模光纤和 50/62.5 μm 多模光纤						
带宽 (无滤波器)	SMF 输入 : 35 GHz (典型值) MMF 输入 : 25 GHz (典型值)					
滤波器	硬件滤波器			数字滤波器 (选件 095 或选件 098) *		
	19.34 GHz - 100 GbE/4 (25.78125 Gbit/s) 20.8 GHz - 100 GbE/4 FEC (27.7393 Gbit/s) 21 GHz - OTU4 (27.952493 Gbit/s) 21 GHz - 32GFC (28.05 Gbit/s)			7.46 GHz - 9.95328 Gbaud 7.5 GHz - 10.3125 Gbaud 10.35 GHz - 26.5625 Gbaud MM 11.2 GHz - 26.5625/28.9 Gbaud MM TDECQ 12.4 GHz - 28.9 Gbaud MM 12.6 GHz - 25.78125/26.5625 Gbaud TDEC 13.28125 GHz - 26.5625 Gbaud SM TDECQ 14.45 GHz - 28.9 Gbaud SM TDECQ 19.34 GHz - 25.78125/26.5625 Gbaud 26.5625 GHz - 53.125 Gbaud SM TDECQ 38.7 GHz - 53.125 Gbaud		
* : 快速模式锁定时的操作 (当相干眼模式和测试模式设置不可变时)						
光学噪声	波长	输入	选件	滤波器	RMS 光学噪声*	
					03x	除了 030
	030		无滤波器	典型值 5.4 μW , 最大 7.5 μW (典型值 7.6 μW , 最大 10.6 μW)		
		04x	除了 040	OTU4 滤波器	典型值 4.8 μW , 最大 6.1 μW (典型值 6.8 μW , 最大 8.6 μW)	
	040+061			无滤波器	典型值 7.6 μW , 最大 10.6 μW (典型值 10.8 μW , 最大 15.0 μW)	
		040		OTU4 滤波器	典型值 4.1 μW , 最大 5.2 μW (典型值 5.8 μW , 最大 7.4 μW)	
				无滤波器	典型值 5.5 μW , 最大 7.5 μW (典型值 7.8 μW , 最大 10.6 μW)	
	850 nm	SMF	040+061		OTU4 滤波器	典型值 4.1 μW , 最大 5.2 μW (典型值 5.8 μW , 最大 7.4 μW)
					无滤波器	典型值 5.5 μW , 最大 7.5 μW (典型值 7.8 μW , 最大 10.6 μW)
		MMF	03x		OTU4 滤波器	典型值 5.8 μW , 最大 7.3 μW (典型值 8.2 μW , 最大 10.4 μW)
					无滤波器	典型值 7.8 μW , 最大 10.6 μW (典型值 11.0 μW , 最大 15.0 μW)
		04x		100 GbE/4 滤波器	典型值 12.2 μW , 最大 14 μW (典型值 17.3 μW , 最大 19.8 μW)	
			OTU4 滤波器	典型值 6.7 μW , 最大 8.4 μW (典型值 9.5 μW , 最大 11.9 μW)		
		无滤波器	典型值 8.1 μW , 最大 10.5 μW (典型值 11.4 μW , 最大 14.9 μW)			
		OTU4 滤波器	典型值 7.0 μW , 最大 8.9 μW (典型值 9.9 μW , 最大 12.6 μW)			
		无滤波器	典型值 8.6 μW , 最大 11.1 μW (典型值 12.1 μW , 最大 15.7 μW)			
* : 在安装了选件 054 时钟恢复单元的情况下, 括号中的数值用于 B 通道。						
模板灵敏度 (当模板余量 (命中次数 0) 达到 0% 时 (根据光学噪声计算得出), 估算得出的光学功率)	波长	输入	选件	滤波器	模板灵敏度*	
					03x	除了 030
	030		OTU4 滤波器	-13.5 dBm (-12 dBm)		
		04x	除了 040	OTU4 滤波器	-14 dBm (-12.5 dBm)	
	040+061			OTU4 滤波器	-14 dBm (-12.5 dBm)	
		040		OTU4 滤波器	-12 dBm (-10.5 dBm)	
850 nm	SMF		040+061	100 GbE/4 滤波器	-10 dBm (-8.5 dBm)	
	MMF	03x/04x	OTU4 滤波器	-12 dBm (-10.5 dBm)		
* : 在安装了选件 054 时钟恢复单元的情况下, 括号中的数值用于 B 通道。						
幅度设置	范围 : 1 μW /分隔 到 200 μW /分隔, 步进 1 μW 偏置 : -500 μW /分隔 到 500 μW /分隔, 步进 1 μW					
推荐输入功率 (未饱和范围)	波长		推荐输入功率			
	1310 nm		峰值 \leq 1 mW			
	850 nm		峰值 \leq 2 mW			
绝对最大额定值 (无损范围)			SMF 输入	MMF 输入		
	平均值		+5 dBm	+7 dBm		
	峰值		+8 dBm	+10 dBm		
光回损	SMF 输入 : -27 dB (典型值, 1310 nm SMF 连接) MMF 输入 : -20 dB (典型值, 850 nm MMF 连接)					
光功率计精度 (典型值)	输入电平		-18 到 -12 dBm	-12 到 0 dBm	0 到 +2 dBm*2	
	精度 (典型值)*1		\pm 0.6 dB	\pm 0.35 dB	\pm 0.55 dB	
*1 : 在实际测量中, 有必要考虑光纤连接器引起的不确定度。 *2 : 指定值不适用于 1 通道, 2 通道和 040+061 配置下的 SMF 输入。						

1 通道 : 033/043/035/045/036/046

2 通道 : 032/042

4 通道 : 030/040/039/049

03x : 030/032/033/035/036/039

04x : 040/042/043/045/046/049

BERTWave MP2110A 规格

时钟恢复

选件	25G SMF/MMF/电时钟恢复 (选件 054)	26G/53G SMF 时钟恢复 (选件 055)
数据输入	连接器: K (f); 50Ω; 交流耦合 *直流元件通过 50Ω 端接到 GND。	FC 连接器 (可更改) 波长: 1260 nm 到 1620 nm, 适用光纤: 单模光纤 光回损: -30 dB (典型值, 1310 nm)
	数据格式: NRZ, PAM4	数据格式: NRZ, PAM4
	比特率: 25.5 Gbaud 到 28.2 Gbaud, 28.2 Gbaud 到 28.9 Gbaud (选件 059)	比特率: 25.5 Gbaud 到 28.9 Gbaud, 51 Gbaud 到 58 Gbaud
	输入灵敏度: 10 mVp-p (典型) *1, *2, 20 mVp-p (最大) *2 最大幅度: 800 mVp-p	输入灵敏度: 外部 OMA 100 μW (典型值, 26.5625/53.125 Gbaud 开眼图 (PRBS13Q, TDECQ 2.0 dB)) Outer OMA 630 μW (典型值, 53.125 Gbaud 压力眼图 (SSPRQ, TDECQ 3.4 dB))
	绝对最大输入: 1 Vp-p 连续零数公差: ≥500 bits (PRBS15 零替换模式) 自动重锁	绝对最大额定值: +9.0 dBm (平均), +12.0 dBm (峰值) 连续零数公差: ≥500 bits (PRBS15 零替换模式) 自动重锁
数据输出	通道 B O/E 监视器输出 (带内置光通道示波器) 连接器: K (f) 插入损耗: 1.5 dBo (典型) 转换增益: 60 V/W (SMF 输入, 典型), 33 V/W (MMF 输入, 典型)	光数据输出 FC 连接器 (可更换) 插入损耗: 1.5 dB (典型), 2.3 dB (最大, 1310 nm)
已恢复时钟输出	连接器: SMA (f), 50Ω, 交流耦合 恢复模式 幅度: 480 mVp-p (典型) 分隔比: 1/2 抖动: 250 fs rms (典型) *1, *3, 400 fs rms (最大) *3 回路带宽: 可选 4 MHz, 10 MHz, 比特率/1667, 衰减: -20 dB/dec	连接器: SMA (f), 50Ω, 交流耦合 恢复模式 幅度: 440 mVp-p (典型), 340 mVp-p (最小) 分隔比: 1/4 (在 25.5 Gbaud 到 28.9 Gbaud 输入), 1/8 (在 51 Gbaud 到 58 Gbaud 输入) 抖动: 200 fs rms (典型) *1, *4, *5, 400 fs rms (典型) *4, *5 回路带宽: 可选 4 MHz, 10 MHz, 比特率/1667, 衰减: -20 dB/dec

*1: 25°C ± 5°C

*2: 在 NRZ, at 25.78125 Gbit/s, PRBS31, 10-MHz 回路带宽, 使用 MP2110A PPG

*3: NRZ, 在 25.78125/26.5625/28.05 Gbit/s, 400 ± 100 mVp-p, 1/4 时钟模式, 10-MHz 回路带宽, 使用 MP2110A PPG

*4: 4 MHz 回路带宽

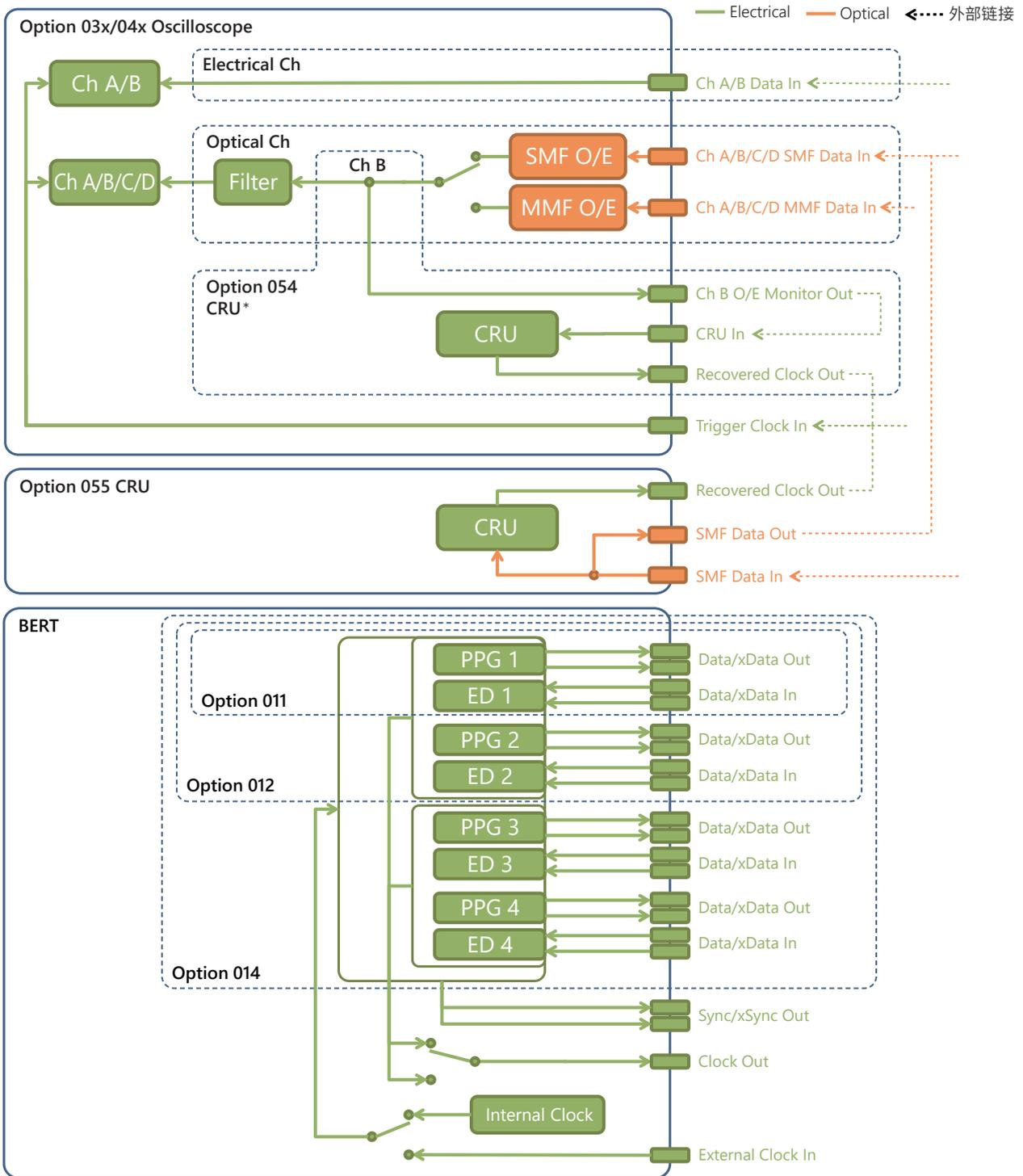
*5: 在 26.5625/53.125 Gbaud 时钟模式, 外部 OMA 0 dBm

BERTWave MP2110A 选择指南

功能与选择条件						选择/选项添加	
MP2110A	上插槽	采样示波器	选择任何一个	1/2 通道	电口 2 通道	021	
					光口 SMF/MMF 1 通道 + 电口 1 通道	043 (或 033*)	
					光口 SMF 1 通道	045 (或 035*)	
					光口 MMF 1 通道	046 (或 036*)	
					光口 SMF/MMF 2 通道	042 (或 032*)	
					选择添加	精密触发器	024
			选择添加	4 通道	光口 SMF 输入 4 通道	低噪声 1310/1550 nm, 850-940 nm 支持	040+061
					光口 MMF 输入 4 通道	低噪声 850 nm	040 (或 030*)
							049 (或 039*)
	选择添加	软件	时钟恢复	SMF/MMF/电口, 26G (25.5G 到 28.2G)	054		
				选择添加	28.2G 到 28.9G 速率扩展	059	
			电通道	光通道	快速模式锁定 波形数据导出 数字滤波器 RIN OMA	098 或 095	
				电通道	快速模式锁定 波形数据导出 差分倾斜调整 (软件)		
					数字滤波器 嵌入/解嵌入 CTLE (连续时间纤细均衡器)	098	
	NRZ 抖动分析		096				
	PAM4 分析, TDECQ 均衡器		095				
下插槽	选择任何一个	BERT	时钟恢复	SMF, 26G/53G (25.5G 到 28.9G, 51G 到 58G)	055		
			选择任何一个	1 通道	011		
				2 通道	012		
				4 通道	014		
				选择添加	10G 速率扩展	093	

*: 对于选件 04x 和选件 03x, 只有硬件滤波器的参考接收机特性 (贝塞尔滤波器近似特性) 不同。

BERTWave MP2110A 框图



* 光通道：恢复输入到通道 B 的光学信号中的时钟。
 电气通道：当通道 B 为电气通道时，没有监视器输出连接器。使用可互换三通拆分信号并输入到 CRU 输入。

BERTWave MP2110A 订购信息

签订合同时，通过参考选择指南 (p.20/21) 确定配置，并指定类型，型号，名称和数量。
下表所列名称为订购名称。货品的实际名称可能与订购名称不同。

型号/订购号	名称	
MP2110A	Main Frame BERTWave	
	Standard Accessories	
J1627A	Power Cord	
	GND Connection Cable:	1
	MX210000A BERTWave Control Software CD-ROM:	1
	Options	
MP2110A-011	1ch BERT	
MP2110A-012	2ch BERT	
MP2110A-014	4ch BERT	
MP2110A-021	Dual Electrical Scope	
MP2110A-024	Precision Trigger	
MP2110A-030	Quad Optical Scope for Singlemode Baseband Flat	
MP2110A-032	Dual Optical Scope Baseband Flat	
MP2110A-033	Optical and Single-ended Electrical Scope Baseband Flat	
MP2110A-035	Optical Scope for Singlemode Baseband Flat	
MP2110A-036	Optical Scope for Multimode Baseband Flat	
MP2110A-039	Quad Optical Scope for Multimode Baseband Flat	
MP2110A-040	Quad Optical Scope for Singlemode	
MP2110A-061	Low Noise and Multimode Support for Opt.040	
MP2110A-042	Dual Optical Scope	
MP2110A-043	Optical and Single-ended Electrical Scope	
MP2110A-045	Optical Scope for Singlemode	
MP2110A-046	Optical Scope for Multimode	
MP2110A-049	Quad Optical Scope for Multimode	
MP2110A-054	Clock Recovery (Electrical/Optical)	
MP2110A-055	26G/53Gbaud Clock Recovery (SM Optical)	
MP2110A-059	25G Clock Recovery Range Extension	
MP2110A-060	Optical Scope Custom Gain Adjustment	
MP2110A-093	PPG/ED Bit Rate Extension	
MP2110A-095	PAM4 Analysis Software	
MP2110A-096	Jitter Analysis Software	
MP2110A-098	Signal Processing Software	
	Retrofit Options*1, *2	
MP2110A-110	Windows10 Upgrade Retrofit*3	
MP2110A-111	1ch BERT Retrofit	
MP2110A-112	2ch BERT Retrofit	
MP2110A-114	4ch BERT Retrofit	
MP2110A-121	Dual Electrical Scope Retrofit	
MP2110A-124	Precision Trigger Retrofit	
MP2110A-130	Quad Optical Scope for Singlemode Baseband Flat Retrofit	
MP2110A-132	Dual Optical Scope Baseband Flat Retrofit	
MP2110A-133	Optical and Single-ended Electrical Scope Baseband Flat Retrofit	
MP2110A-135	Optical Scope for Singlemode Baseband Flat Retrofit	
MP2110A-136	Optical Scope for Multimode Baseband Flat Retrofit	
MP2110A-139	Quad Optical Scope for Multimode Baseband Flat Retrofit	
MP2110A-140	Quad Optical Scope for Singlemode Retrofit	
MP2110A-142	Dual Optical Scope Retrofit	
MP2110A-143	Optical and Single-ended Electrical Scope Retrofit	
MP2110A-145	Optical Scope for Singlemode Retrofit	
MP2110A-146	Optical Scope for Multimode Retrofit	
MP2110A-149	Quad Optical Scope for Multimode Retrofit	
MP2110A-154	Clock Recovery (Electrical/Optical) Retrofit	
MP2110A-155	26G/53Gbaud Clock Recovery (SM Optical) Retrofit*4	
MP2110A-159	25G Clock Recovery Range Extension Retrofit*5	
MP2110A-359	25G Clock Recovery Range Extension Retrofit*5	
MP2110A-193	PPG/ED Bit Rate Extension Retrofit	
MP2110A-195	PAM4 Analysis Software Retrofit	
MP2110A-395	PAM4 Analysis Software Retrofit*6	
MP2110A-196	Jitter Analysis Software Retrofit	
MP2110A-396	Jitter Analysis Software Retrofit	
MP2110A-198	Signal Processing Software Retrofit	
MP2110A-398	Signal Processing Software Retrofit*7	
	Standard Accessories MP2110A-011	
J1632A	Terminator:	3
J1341A	Open:	5
	Standard Accessories MP2110A-012	
J1632A	Terminator:	5
J1341A	Open:	7
	Standard Accessories MP2110A-014	
J1632A	Terminator:	9
J1341A	Open:	11
	Standard Accessories MP2110A-021	
J1341A	Open:	3
	Standard Accessories MP2110A-030/032/039/040/042/049	
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC):	4
Z0397A	FC ADAPTER CAP:	4
J1341A	Open:	1

型号/订购号	名称	
	Standard Accessories MP2110A-033/043	
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC):	2
Z0397A	FC ADAPTER CAP:	2
J1341A	Open:	2
	Standard Accessories MP2110A-035/036/045/046	
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC):	1
Z0397A	FC ADAPTER CAP:	1
J1341A	Open:	1
	Standard Accessories MP2110A-054	
J1632A	Terminator (Only for optical channel):	1
J1341A	Open:	2
J1763A	U Link Coaxial Cable (K):	1
J1764A	U Link Coaxial Cable (SMA):	1
	Standard Accessories MP2110A-055	
J1341A	Open:	1
Z0397A	FC ADAPTER CAP:	2
	Maintenance Service	
MP2110A-ES310	3 Years Extended Warranty Service	
MP2110A-ES510	5 Years Extended Warranty Service	
	Optional Accessories	
J1341A	Open (Coaxial connector cover)	
J1632A	Terminator	
J1359A	Coaxial Adaptor (K-P · K-J, SMA compatible)	
J1349A	Coaxial Cable (0.3 m, SMA connector)	
J1342A	Coaxial Cable (0.8 m, SMA connector)	
J1343A	Coaxial Cable (1 m, SMA connector)	
J1439A	Coaxial Cable (0.8 m, K connector)	
J1551A	Coaxial Skew Match Cable (0.8 m, K connector)	
J1763A	U Link Coaxial Cable for Option 054 (K connector)	
J1764A	U Link Coaxial Cable for Option 054 (SMA connector)	
J1819A	U Link Coaxial Cable for Option 055 (SMA connector)	
J1510A	Pick OFF Tee	
Z0397A	FC ADAPTER CAP	
J1824A	Fixed Optical Attenuator (SM, 1 dB)	
J1825A	Fixed Optical Attenuator (SM, 2 dB)	
J1826A	Fixed Optical Attenuator (SM, 3 dB)	
J1827A	Fixed Optical Attenuator (SM, 5 dB)	
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC)	
J0618D	Replaceable Optical Connector (ST)	
J0618E	Replaceable Optical Connector (DIN)	
J0619B	Replaceable Optical Connector (SC)	
J0635A	FC/PC-FC/PC-1M-SM	
J1139A	FC/PC-LC/PC-1M-SM	
J1344A	LC/PC-LC/PC-1M-SM	
J1345A	SC/PC-LC/PC-1M-SM	
J0660A	SC/PC-SC/PC-1M-SM	
J0893A	FC/PC-FC/PC-1M-GI (50/125)	
J1347A	FC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125)	
J1346A	LC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125)	
J1348A	SC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125)	
J0839A	SC/PC-SC/PC-1M-GI (50/125)	
J1519A	Optical Fiber Cord (MM, 12FIBER, MPO,3 m)	
J1681A	MPO Loopback Cable	
J1682A	MPO to FC convert cable	
G0364A	100G LR4 1310 nm QSFP28	
G0366A	100G SR4 850 nm QSFP28	
Z0914A	Ferrule Cleaner	
Z0915A	Replacement Reel for Ferrule Cleaner	
G0306C	Video Inspection Probe	
G0342A	ESD DISCHARGER	
Z0306A	Wrist Strap	
Z0541A	USB Mouse	
Z1944A	LCD Monitor	
B0734A	Carrying Case	
B0735A	Rack Mount Kit	
W3831AE	MP2110A BERTWave Operation Manual	
W3773AE	BERTWave Series Remote Control Operation Manual	

改装选件的注意事项：

- *1：在未安装 BERT 或要增加通道数量时，支持 BERT 升级。
 - *2：在未安装示波器或在相同的通道配置下更改选件 03x 和 04x 时，支持示波器升级。
 - *3：此选项将 Windows Embedded Standard 7 升级到 Windows 10 Enterprise LTSC。
需要将机体返回安立工厂或维修中心执行。
 - *4：未安装 BERT 时，可改装选件 055。
 - *5：如果已经安装了选件 054，则序列号为 6262201559 或更大的可以订购选件 159/359。
 - *6：序列号为 6261844875 或更大的可订购选件 395。
 - *7：选件 398 只能用于光通道配置，或用于序列号为 6272280900 或更大的配置。
- 此外，有关选件配置的各种限制条件，请参考第 20 页 (MP2110A 选择指南)。

信号质量分析仪 MP1900A

支持400 GbE/800 GbE 和 PCIe Gen4/5.

一体化支持下一代NRZ/PAM4评估

网络接口与高速串行总线

- 支持高速以太网和PCI Express接口测试
- 易于配置和使用的一体式64 GBaud PAM4 BER测量系统，支持FEC分析
- 接收机测试由内置的协议感知PCIe链路训练和LTSSM分析功能支持
- 高波形质量和高输入灵敏度带来的高再现性测量
- 支持真正的信号完整性分析，如误码率测量、抖动容限测试等。

MP1900A是一款高性能的BERT，具有极好的可扩展性，可支持这些高速接口的物理层评估。一体化设计非常适合于所有接口的早期研发评估，包括下一代以太网到总线互连。



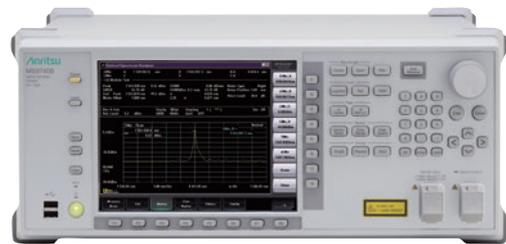
光谱分析仪 MS9740B

600 nm 到 1750 nm

更快的测量速度可缩短测量时间并提高生产效率

- 更快的测量速度 (<0.2 s/5 nm) 可缩短有源光器件的总体分析时间
- 内置用于评估有源光器件的应用
- 内置快速模式，比使用 200 Hz 或 1 kHz 带宽的前代产品 MS9740A 生产效率更高，缩短测量时间达 50%
- 出色的性价比
- >58 dB 动态范围 (偏离峰值波长 0.4 nm)
- 30 pm 最低分辨率
- 功耗低 (75 VA)，重量轻 (最大 15 kg)

MS9740B 可缩短有源光器件的评估时间并支持高效的分析应用，从而降低了生产成本。





日本安立株式会社
ANRITSU CORPORATION
日本神奈川県厚木市恩名5-1-1 〒243-8555
TEL: +81 46 223 1111
FAX: +81 46 296 1264

安立通讯科技（上海）有限公司
上海市徐汇区桂平路391号
新漕河泾国际商务中心A座27楼 200233
TEL: 021-6237 0898
FAX: 021-6237 0899

安立通讯科技（上海）有限公司 北京分公司
北京市朝阳区诚盈中心1号楼12层1201-1203、
1208单元
TEL: 010-6590 9230
FAX: 010-6590 9235

安立通讯科技（上海）有限公司 深圳分公司
深圳市南山区创业路3023号公园一号
广场办公楼C座第6层02-04单元
TEL: 0755-3293 0182
FAX: 0755-3293 0187

安立通讯科技（上海）有限公司 武汉分公司
武汉市武昌区临江大道96号武汉积玉桥万达
广场（一期）写字楼酒店9层11单元 430061
TEL: 027-8771 3355/66
FAX: 027-8732 2773

安立通讯科技（上海）有限公司 成都分公司
成都市锦江区东大街紫东楼段35号
1栋1单元明宇金融广场13层1305A
TEL: 028-8651 0011/22/33
FAX: 028-8651 0055

安立通讯科技（上海）有限公司 西安分公司
西安市高新区唐延路南
都市之门C座1203室 710065
TEL: 029-8837 7406/7409/7042
FAX: 029-8837 7410

安立有限公司 ANRITSU COMPANY LTD.
香港九龙尖沙嘴东科学馆道1号
康宏广场南座10楼1006-7室
TEL: +852-2301 4980
FAX: +852-2301 3545

维修中心：
安立电子（上海）有限公司
中国（上海）自由贸易试验区
富特北路211号第二层8B-2部位 200131
TEL: 021-5868 0228
FAX: 021-5868 0588

客户服务专线:400-879-6892

