

Anritsu Advancing beyond

BERTWave™

MP2110A

BERTWave



All In One

4ch

取樣示波器 +
BERT



25 Gbit/s × 4ch

前所未有的成本效益及生產性能

多合一解決方案 — 40 GHz 取樣示波器 + 28.2 Gbit/s × 4 通道 BERT，
適用於多通道光學模組評估和 25G 至 800 Gbit/s 多通道光學模組評估

BERTWave MP2110A



MP2110A

多通道光學模組、裝置製造與開發

資料流量隨固定速率的視訊串流和雲端服務的普及而暴增，因此，若需要部署 100 GbE，甚至 400 GbE 與 800 GbE 的網路，傳輸設備將需要支援速度達 10 Gbit/s 以上的光學介面。不過，為了克服提高生產線生產力及降低成本的主要問題，市場上對於價格低廉的光學介面的需求越來越高。

BERTWave MP2110A 是內建 BERT (位元錯誤率測試器) 和取樣示波器 (眼圖分析)，專為 25G 至 800G 光學模組的生產檢查所設計的多合一測量儀器，其設計有助於提高生產線生產力，同時降低成本。

All In One

多合一最多 4 通道 28.2 Gbit/s BERT + 最多 4 通道取樣示波器
並內建用於取樣示波器的時脈回復單元

250 ksamples/s

高速取樣示波器可在 4 秒內擷取 100 萬個樣本
4 通道並行測量可大幅縮短測量時間
內建個人電腦，效能穩定

Low Cost

通過自由組合軟體選項，可以依需求靈活且適當的
建構必要的測試系統

-15 dBm Sensitivity

高靈敏度取樣示波器
即使對於眼圖開口窄的 PAM4 信號
以及光開關等因素造成衰減的光信號，
也可以準確地評估性能

NRZ/ PAM4 Analysis

簡單、高速、高靈敏度 TDECQ 的 PAM4 訊號分析，
支援 PAM4 訊號時脈還原功能

支援的應用：評估 25G/50G/100G/200G/400G/800G 光傳輸模組、光纜以及數據中心、核心/都會網路、4G/5G 行動回程與 5G 行動前向回程所使用相關的物理層性能

傳輸路徑：Ethernet、eCPRI/RoE、CPRI、SDH/SONET、OTN、InfiniBand、Fibre Channel

光收發器/模組：SFP28、QSFP28、CFP2/4/8、SFP56、QSFP56、OSFP、QSFP-DD

纜線：Active Optical Cable (AOC)、Direct Attach Cable (DAC)

裝置：TOSA、ROSA、High-Speed Optical Engine、PHY、Driver IC

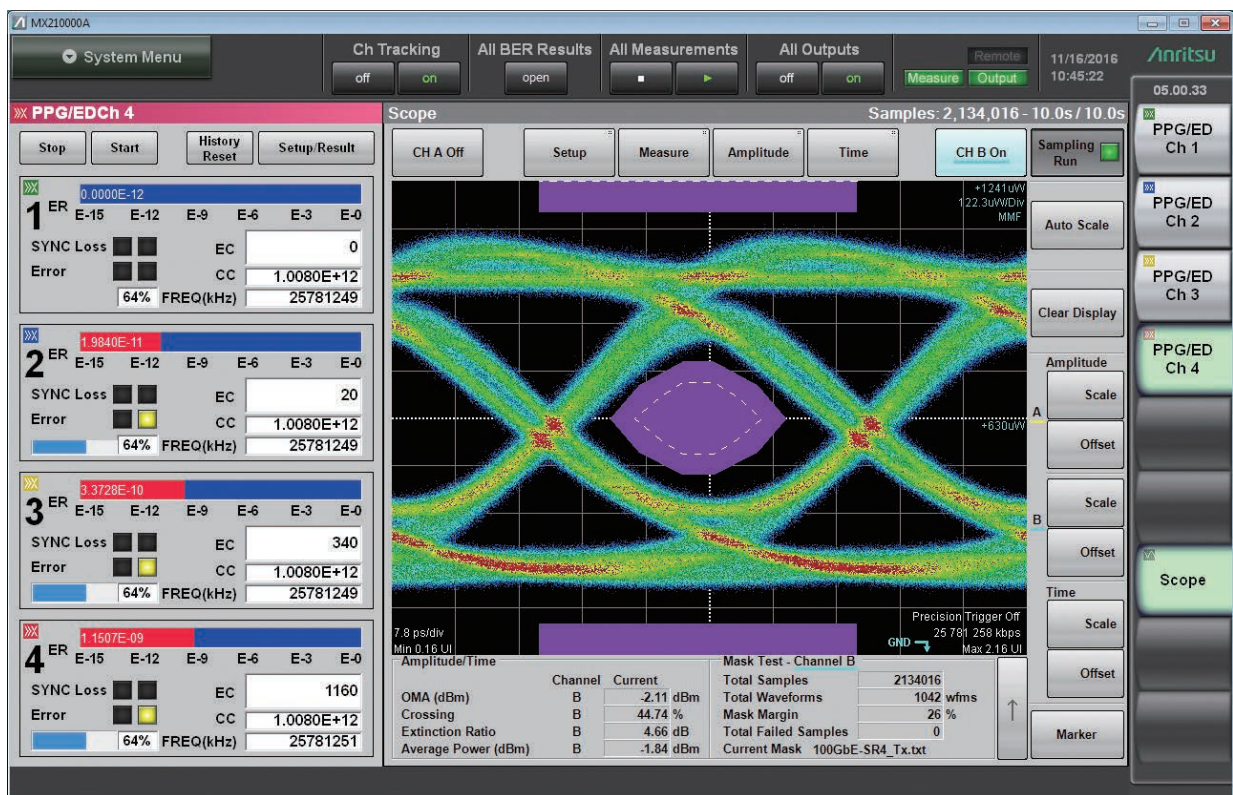
高效量測系統的配置：BERT與取樣示波器的整合

以往的測量系統極其複雜，不但需要獨立的 BERT 作為訊號源，另外必須以取樣示波器來進行眼圖分析。整合 BERT 和取樣示波器於一身的 BERTWave MP2110A 大幅簡化了測量系統的配置。

在單一裝置中安裝多達 4 通道的 BERT 及取樣示波器選項，可使用容易配置和控制的量測系統，輕鬆進行光學模組(例如多通道 QSFP) 和元件的同時 TRx 量測。隨著多通道光學模組及元件的發展，通道數量增加，這有助於縮短量測時間。



集 BERT 與取樣示波器於同一主機，可一次擷取各項量測結果並同時眼圖顯示。如此一來，評估多通道光學模組和裝置所需的所有量測結果可以一目瞭然，大幅縮短量測時間。



同時顯示 BER 量測結果(左) 和眼圖分析結果(右)

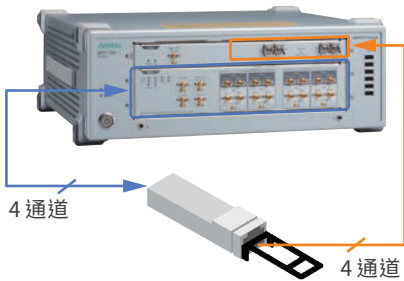
只需設定 MP2110A 的其中一個通道，便可同時設定所有通道。

簡單的設定與使用者介面，操作容易。遠端命令向下相容所有 BERTWave 系列，例如 MP2100B，儀器升級便利。

高效量測系統的配置：支援所有通道的同步量測及平行量測

除了使用取樣示波器和 BERT 同時量測所有通道外，也可以分別量測各個通道。由於能夠同時量測多通道模組和多個單通道模組，可輕易配置符合應用需求的評估系統。

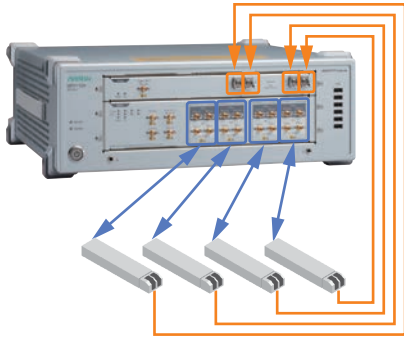
同步所有通道量測



使用所有通道同時量測，一次完成 4 通道模組所有測試

縮短測試時間，提高處理量

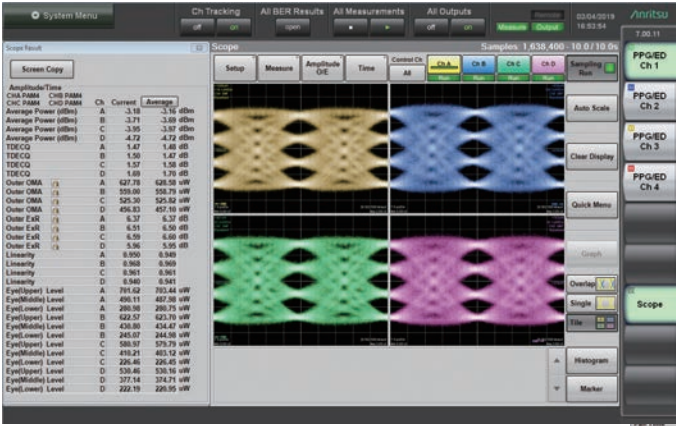
平行通道量測



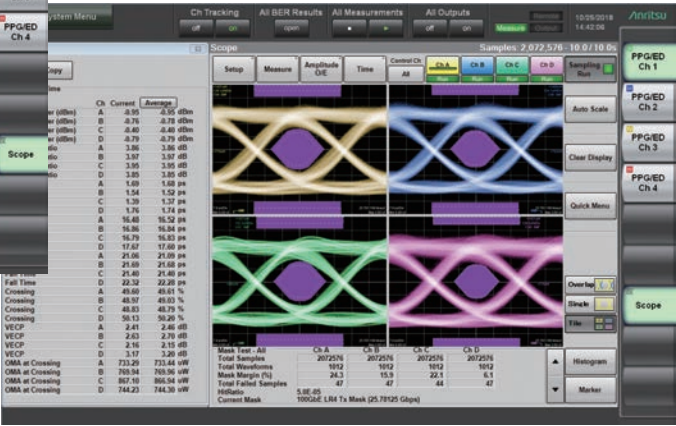
使用各通道單獨量測，對四個單通道模組進行平行測試

每通道成本降低，減少資本投資

支援同步與平行兩種測試方法



4 通道 PAM4 TDECQ 量測

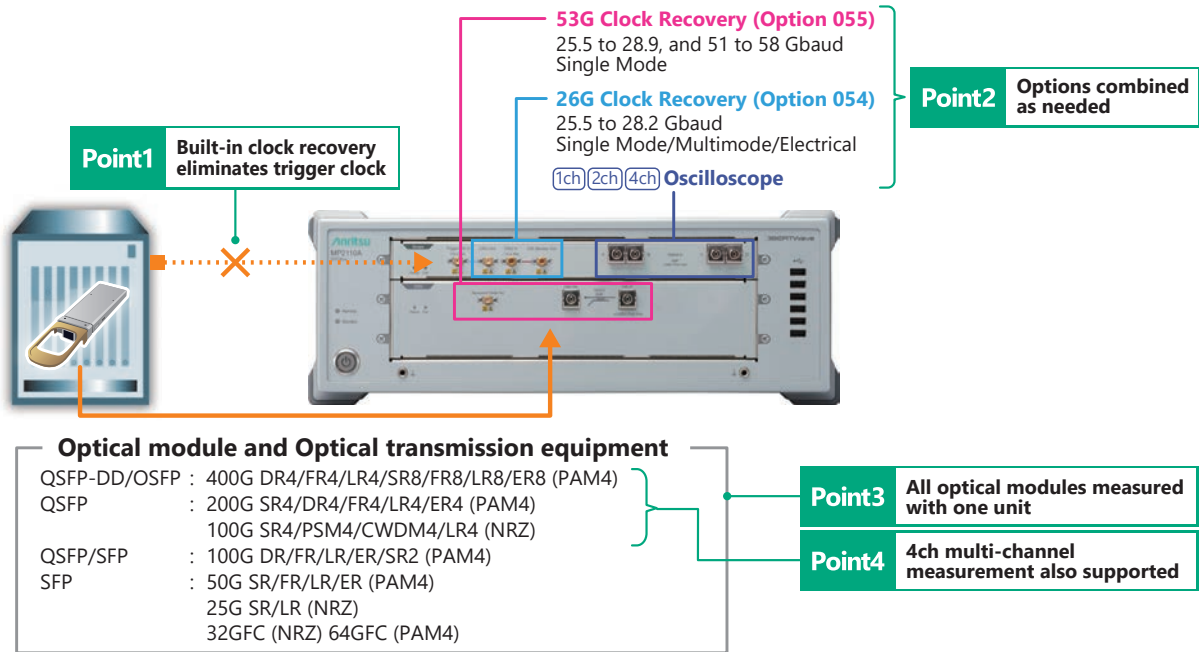


4 通道 NRZ 遮罩餘裕量測

支援 NRZ 及 PAM4 量測

可容納內建 NRZ/PAM4 時脈還原單元 (CRU)

用於訊號波形品質評估的取樣示波器需要與資料訊號同步的分離觸發時脈訊號，但內建光學模組和 50G 至 800G 光學模組的傳輸設備輸出的 PAM4 訊號有時不含觸發訊號。在此情況下，會使用時脈還原從資料訊號產生觸發訊號。此選配的時脈還原元件 (CRU) 可安裝在 BERTWave MP2110A 取樣示波器中。



使用時脈還原選項的 MP2110A 光學模組測量解決方案

以更低成本提供優異的操作性

由於此時脈還原為內建的，因此能以更低價格提供優異的操作性。節省空間的設計、降低複雜的纜線連線需求，以及易於使用的設定，都可協助減少初始資金成本。

廣泛的高效能應用

可提供下列時脈還原元件選項：

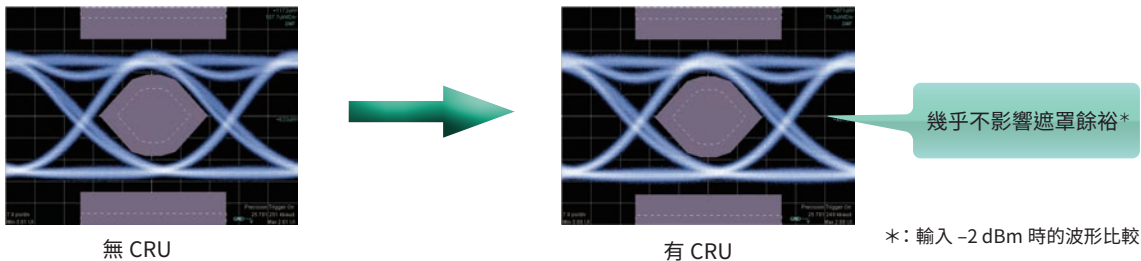
- 選項 055：支援最新的 53 Gbaud PAM4 訊號 (106 Gbit/s)
- 選項 054：支援 26 Gbaud 多模訊號

可自由組合這些選項以配置彈性的測試系統，以最佳成本符合現場需求。當所有選項都已安裝時，使用一個 MP2110A 元件，無需觸發時脈即可評估各種類型的 100/200/400 GbE 光學模組。

此外，4 通道示波器支援一次全面測量，使用回復的觸發訊號協助減少多通道光學模組的評估時間。

高效能

使用高靈敏度模組時，透過最佳化內部分配比可以最小化資料波形的插入損耗影響，監控需要高靈敏度的訊號波形時可展示其實用性。此外，由於選項 054 在 O/E 轉換後，使用電子訊號針對 CRU 和示波器的輸入執行訊號分割，因此不會因多模分割造成波形劣化。



快速且穩定的測量效能

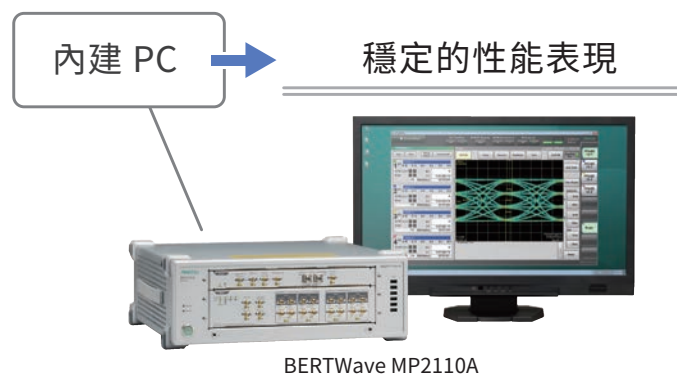
高速取樣

MP2110A 支援高速取樣，可同時在 2 通道執行高達每秒 25 萬個樣本的高速取樣。

內建自動遮罩餘裕測試功能，約 5 秒即可擷取 100 萬個 25 Gbaud 訊號樣本，相較於傳統儀器，可大幅縮短 65% 的眼圖分析時間。



MP2110A 內建可進行量測處理的 PC，因此不需要再安裝外部 PC 控制器，支援高速資料處理無需依賴外部 PC 控制器規格。



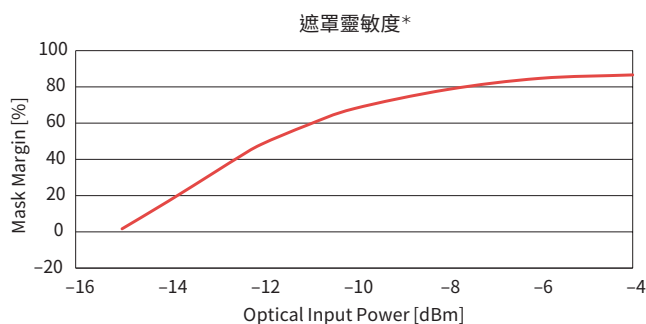
確保更準確的性能表現：取樣示波器功能

BERTWave MP2110A 取樣示波器具備出色效能，可充分滿足 100 GbE、OTU4 等光學模組及其光學元件的量測需求。

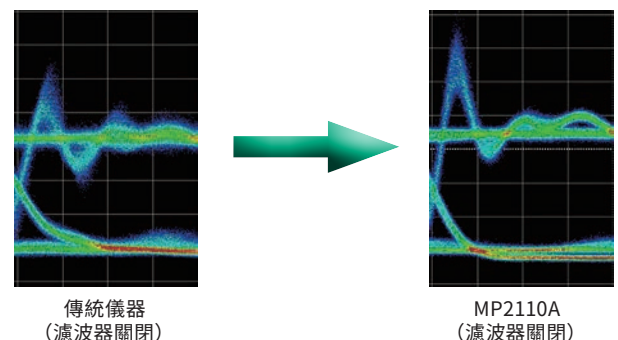
- 頻寬
光學：35 GHz(SMF), 25 GHz(MMF)
電子：40 GHz
- 高靈敏度：-15 dBm(一般值, SMF)*
- 低雜訊：3.4 μ W(一般值, SMF)
- 低抖動：200 fs rms(一般值)

低雜訊與高靈敏度 O/E，加上低抖動觸發器，可更精準量測窄眼開的 PAM4 訊號，以及通過光學交換器等衰減後訊號，協助改善產線良率。

相較於傳統儀器，寬頻 O/E 可繪出準確的直接驅動光學訊號及光學模組(適用於遠距傳輸)之特性的圖案。

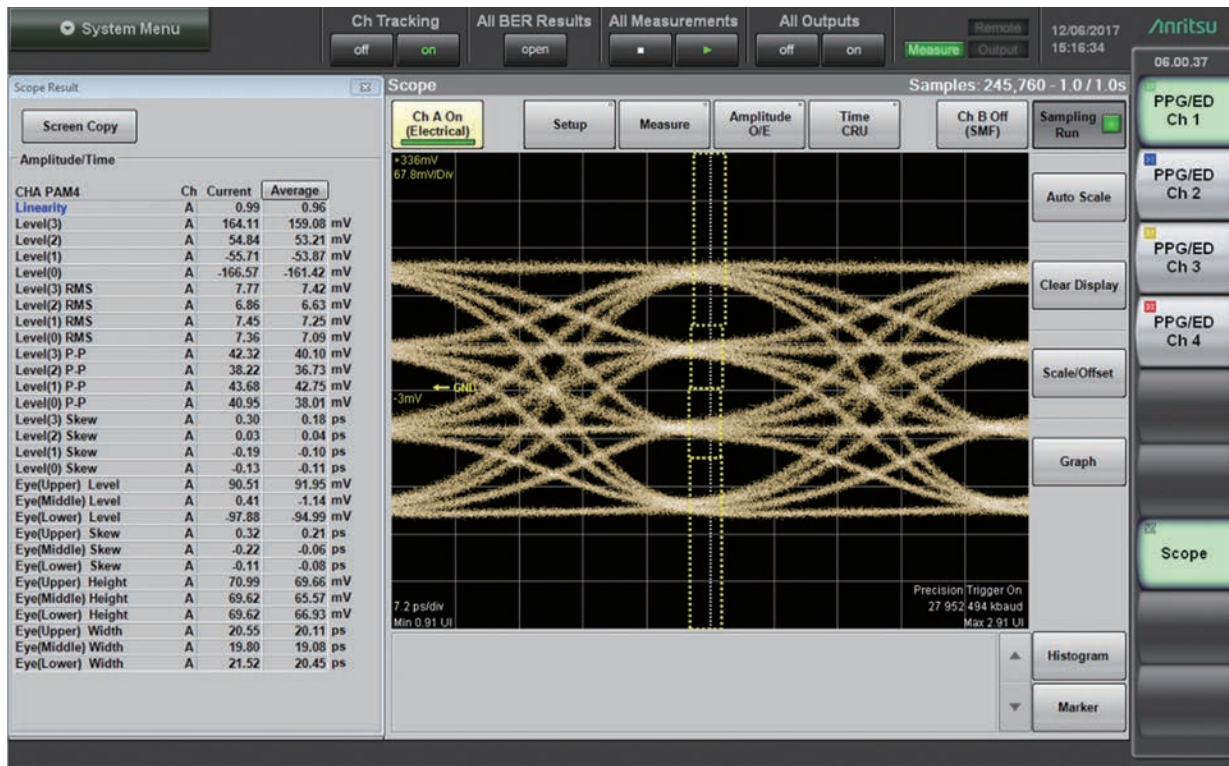


* 遮罩餘裕達到 0%(由光學雜訊計算出) (命中數為 0)時



各種測量功能(取樣示波器)

取樣示波器可用於 NRZ 及 PAM4 兩種訊號的分析。



選擇顯示多達 32 個量測項目，支援在一個畫面中確認多項 PAM 量測結果。此外，可以使用遠端控制同時擷取所有量測結果，包括畫面上未顯示的項目。

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 (μW、mV)*⁶
Eye Amplitude、Eye Height (μW、mV)*⁶
Eye Height Ratio
Crossing (%)
SNR
Jitter P-P、RMS (ps)
Rise Time、Fall Time (ps)
Eye Width (ps)
DCD (%)

NRZ Jitter(選項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(選項095)

Average Power (dBm、mW)*¹
TDECQ、Partial TDECQ、CeQ (dB)
Noise Margin、Partial Noise Margin (μW、mV)*⁶
Outer Extinction Ratio (dB)*¹
Outer OMA (dBm、μW)*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 (μW、mV)*⁶
Levels P-P、RMS 0/1/2/3 (μW、mV)*⁶
Level Skews 0/1/2/3 (ps)
Eye Levels Upper/Middle/Lower (μW、mV)*⁶
Eye Heights Upper/Middle/Lower (μW、mV)*⁶
Eye Widths Upper/Middle/Lower (ps)
Eye Skews Upper/Middle/Lower (ps)

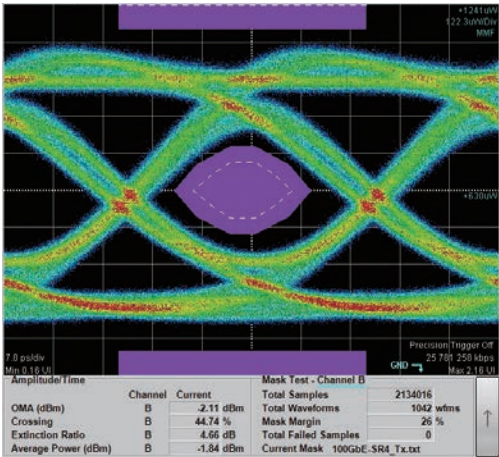
*1: 僅光通道
*2: 僅電子通道
*3: 無符合 IEEE 標準的 12.6 GHz 硬體濾波器
*4: 選項 095 或選項 098
*5: 先進抖動模式時啟用
*6: μW – 光通道、mV – 電子通道

各種測量功能(取樣示波器)

NRZ 遮罩餘裕量測

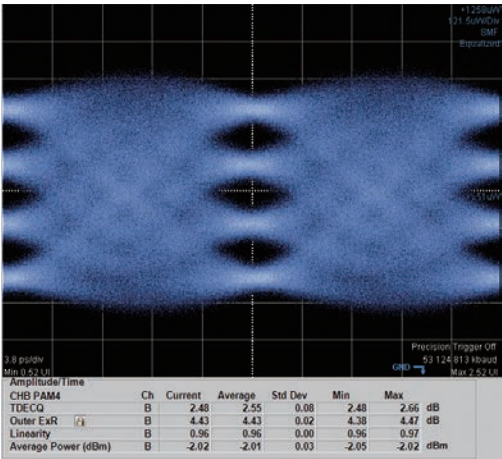
由於遮罩餘裕測試會自動執行，因此測試很簡單。此外，由於遮罩餘裕測試所需時間僅約一秒鐘，生產線的生產將可獲得提升，因為符合標準測量將在短時間內高速執行。

- 在一秒鐘內自動測量
- 即時餘裕測量
- 可選擇的遮罩命中計數與比率



PAM4 TDECQ 量測(選項 095)

不需複雜的設定，便可簡單擷取測量結果。藉由3.4 μW（一般值）的低噪音高靈敏度示波器，對於眼圖裕度較小的PAM4也可進行高再現性的測量。此外高速取樣能縮短TDECQ分析所需的數據收集時間。進行PAM4訊號評估時，也能因測量時間的縮短而增進生產效率。

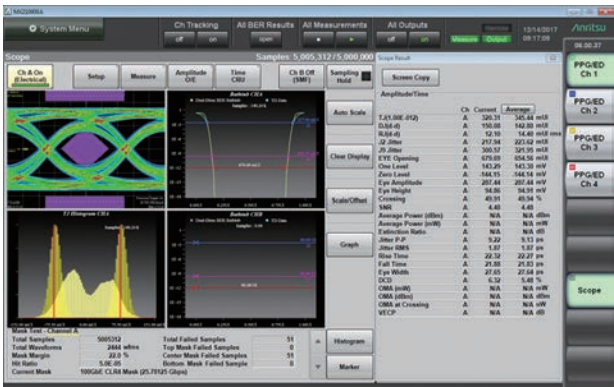
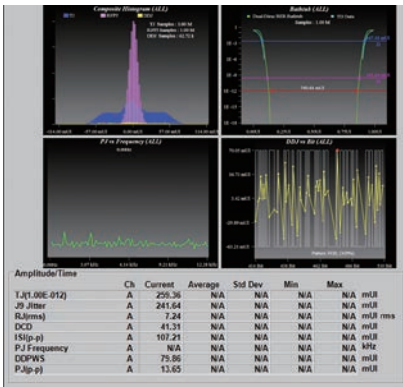


53 Gbaud PAM4 TDECQ 測量

NRZ抖動分析(選項096)

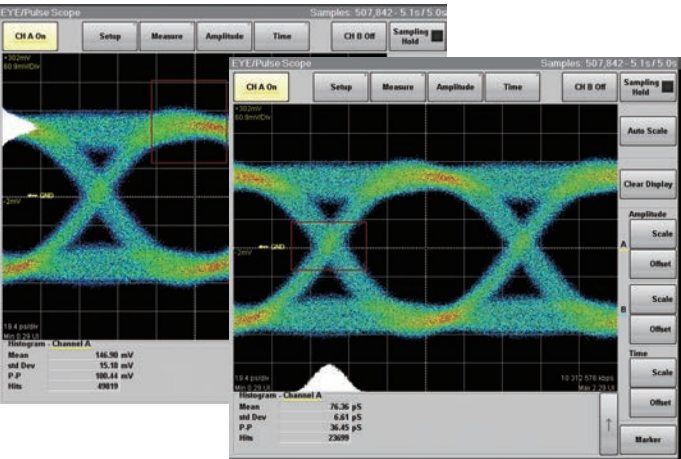
個別分析TJ、DJ、RJ等抖動成分之選項，可顯示多樣的圖表。

- 可快速而簡易地進行J2、J9等製造檢查所需的測量(Eye模式)
- 可進行DJ的詳細分析(先進抖動模式)
- 同時進行抖動分析與眼圖遮罩測試，以縮短測量時間。



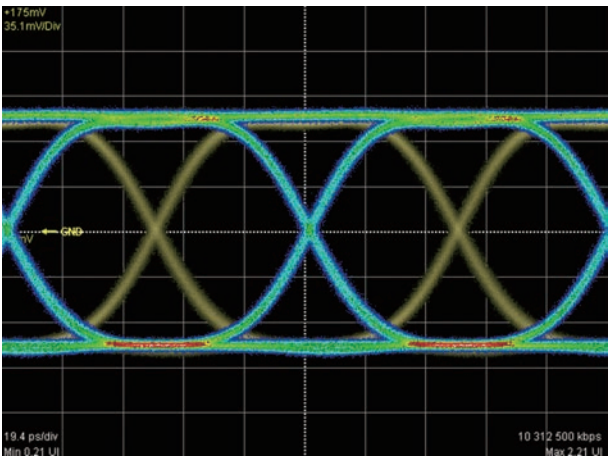
直方圖量測

由於可使用設定資料分配中的平均、標準誤差及散射來執行波形資料元件的分析，因此很容易進行疑難排解。



參考追蹤功能

儲存已量測的波形資料以供參考，可用於比較目前的資料與先前的資料。



確保更準確的性能表現：BERT

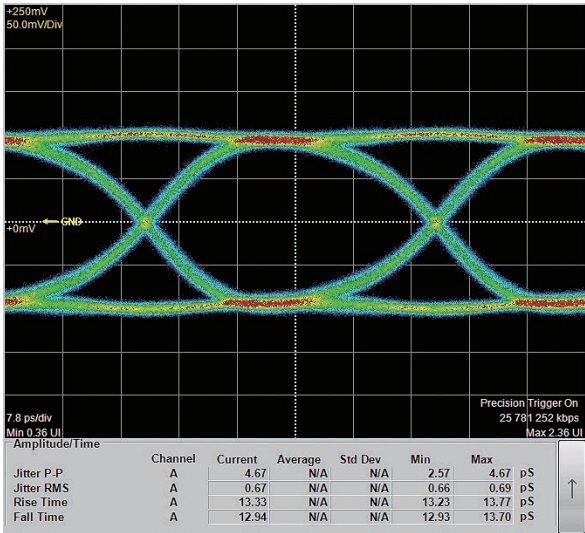
寬頻作業頻率

在標準配置中，MP2110A BERT 能以 24.3 Gbit/s 至 28.2 Gbit/s 的位元速率運作。此範圍還可選擇加以擴展，藉此支援 9.5 Gbit/s 至 14.2 Gbit/s 的位元率，運用在 10 GbE 和 100 GbE 等各種應用。

PPG/ED 支援的位元率	應用範例
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 效能

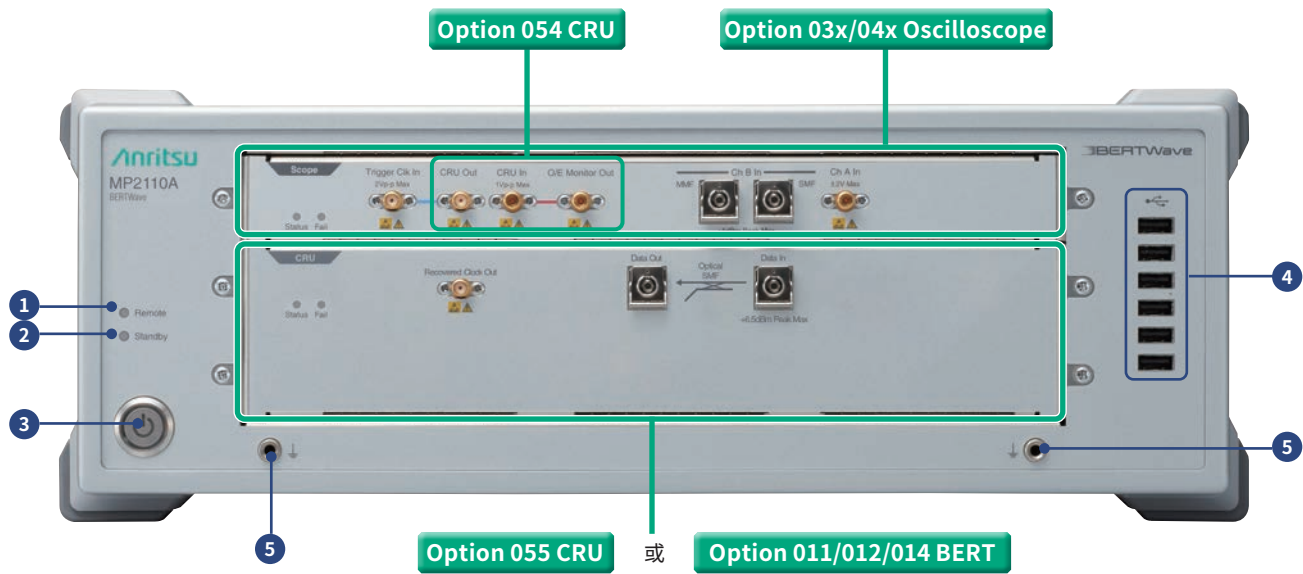
MP2110A PPG 擁有僅 600 fs rms (一般值) 的低資料抖動，可精確測量光學模組、光學裝置等特性。此外，25 mV (一般值) ED 可針對傳輸路徑損耗而導致的低振幅訊號進行 BER 測量，有利於提高 DUT 產量。



典型 PPG 波形
25.78125 Gbit/s 電子回送波形
(於 PRBS 31、振幅 200 mV、啟用精準觸發選項)

BERTWave MP2110A 面板配置

前面板



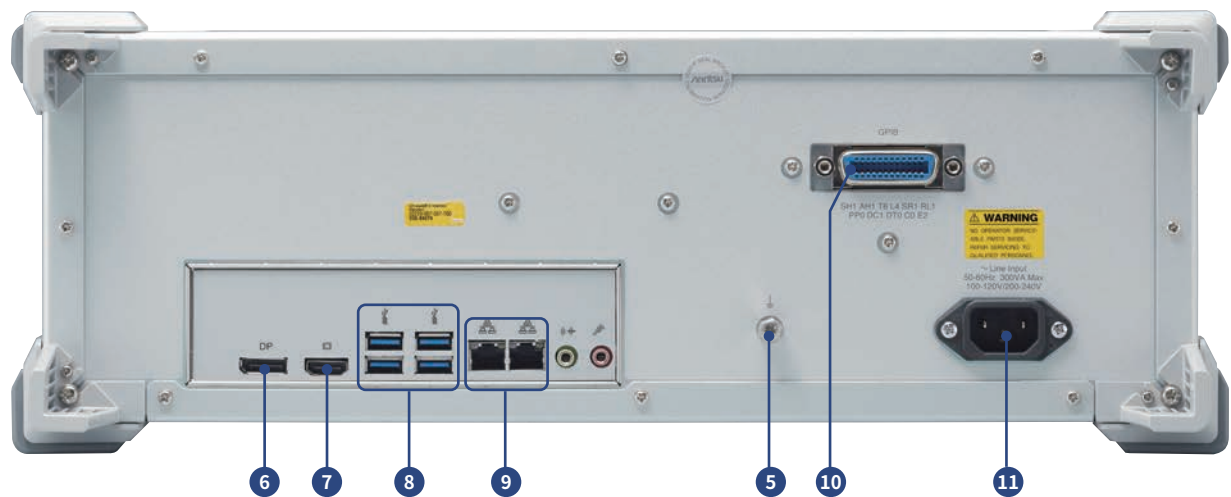
- 1 遠端指示燈
遠端控制 MP2110A 時亮綠燈

2 備用指示燈
供電給 MP2110A 時亮橘燈

3 電源開關
MP2110A 開啟時亮綠燈；關機時閃爍
- 4 USB 連接器
USB 2.0 連接器可供連接周邊配件，如滑鼠、鍵盤等等。

5 訊框接地
供連接腕帶與 DUT

後面板



- 6 DisplayPort
供連接支援 DisplayPort 規格之外部監視器

7 HDMI
供連接支援 HDMI 規格之外部監視器

8 USB 3.0
供連接鍵盤、滑鼠、外接硬碟等配件
- 9 乙太網路
供連接個人電腦或網路，以遠端控制 MP2110A

10 GPIB 連接器
供連接個人電腦，以遠端控制 MP2110A

11 Power Inlet
供連接電源線配件

Option 03x/04x Oscilloscope

- 選項 021
(電子 2 通道)
- 選項 033/043
(SMF&MMF 1 通道 + 電子 1 通道)
- 選項 035/045
(SMF 1 通道)
- 選項 036/046
(MMF 1 通道)
- 選項 032/042
(SMF&MMF 2 通道)
- 選項 030/040
(SMF 4 通道)
- 選項 039/049
(MMF 4 通道)



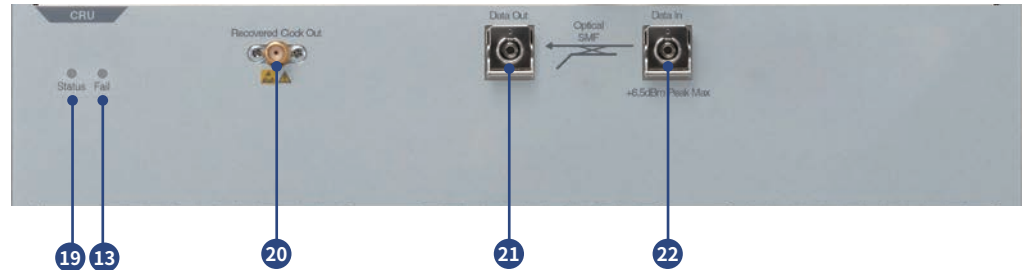
- 12 狀態指示燈**
正常啟動並接收遠端命令時會亮燈。燈色會依觸發時脈輸入的狀態而有所不同。
綠：可正常檢測觸發時脈。
紅：無法檢測觸發時脈。請確認觸發時脈輸入端有無訊號。
橘：觸發時脈輸入頻率設定不正確
- 13 故障指示燈**
啟動時偵測到硬體故障亮紅燈
- 14 觸發時脈輸入連接器 (SMA)**
供觸發輸入
- 15 通道 A/B/C/D 輸入 (K 或 FC)**
此為示波器訊號輸入。根據選項的不同，接頭類型如下。電子通道使用 K 型接頭。光學通道 SMF 和 MMF 可切換。

Option 054 CRU



- 16 時脈還原單元輸出 (SMA) (選項 054)**
將標準配件 U-link 同軸電纜 (SMA) 連接到 Trigger Clk In 接頭使用。
- 17 時脈還原單元輸入 (K) (選項 054)**
- 18 O/E 監測輸出 (K) (選項 054, 安裝光學通道)***
將標準配件 U-link 同軸電纜 (K) 連接到 CRU In 接頭使用*。
*：未連接時，請安裝配件終止器 (J1632A)。若未終止，裝置無法正確監測訊號。

Option 055 CRU



19 狀態指示燈

正常啟動操作下，接收遠端指令時會亮燈。顏色代表時脈還原鎖定狀態。

綠：已鎖定

紅：解除鎖定(沒有訊號輸入)

橘：解除鎖定(比率設定不正確)

20 回復的時脈輸出 (SMA)

時脈還原元件輸出。已連接至觸發時脈輸入。

21 資料輸出 (FC)

分支資料輸入訊號輸出。已連接至示波器 SMF 光學訊號輸入 (通道 A/B/C/D 輸入)。

22 資料輸入 (FC)

SM 光學資料訊號輸入。

Option 011/012/014 BERT



23 輸出指示燈

PPG 連接器輸出訊號時亮綠燈

24 錯誤指示燈

下列 ED 情形時亮橘燈

· 無法同步圖案(同步損耗)

· 偵測到位元錯誤

25 狀態指示燈

正常啟動運作下，接收遠端指令時會亮綠燈

26 時脈輸出連接器(SMA)

輸出除頻時脈

27 同步時脈輸出連接器(SMA)

輸出 PPG 同步時脈

輸出 PPG 同步時脈(反向)*

28 外部時脈輸入連接器(SMA)

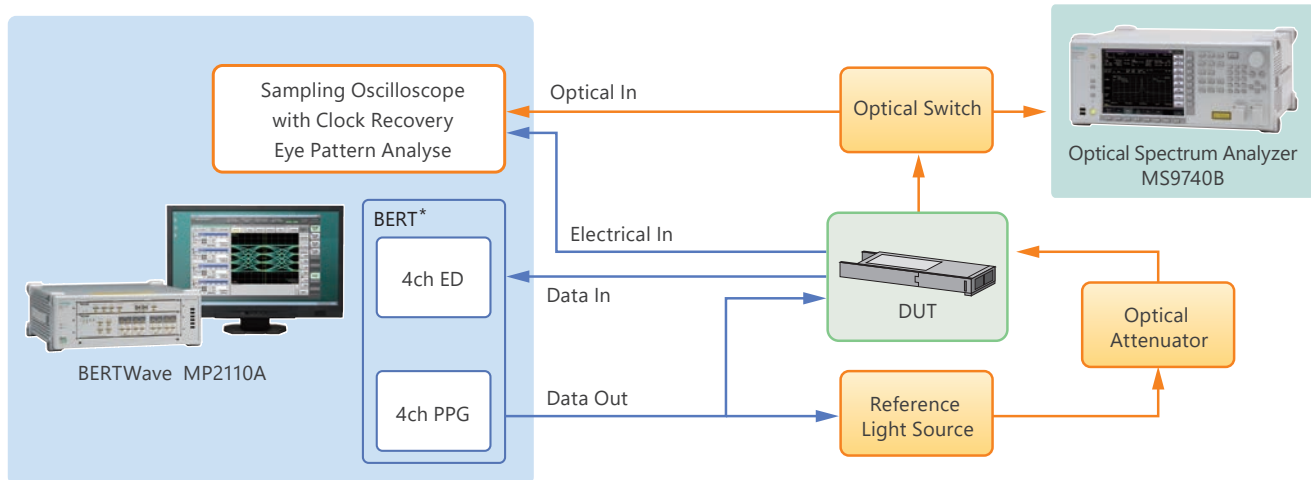
供外部時脈輸入

29 PPG 輸出*/ED 輸出連接器(K)

上圖為安裝選項 014(4 通道)的配置；選項 011 加入 1 通道，選項 012 加入 2 通道。

*：請於未連接時安裝標準附加之同軸終端(J1632A)。

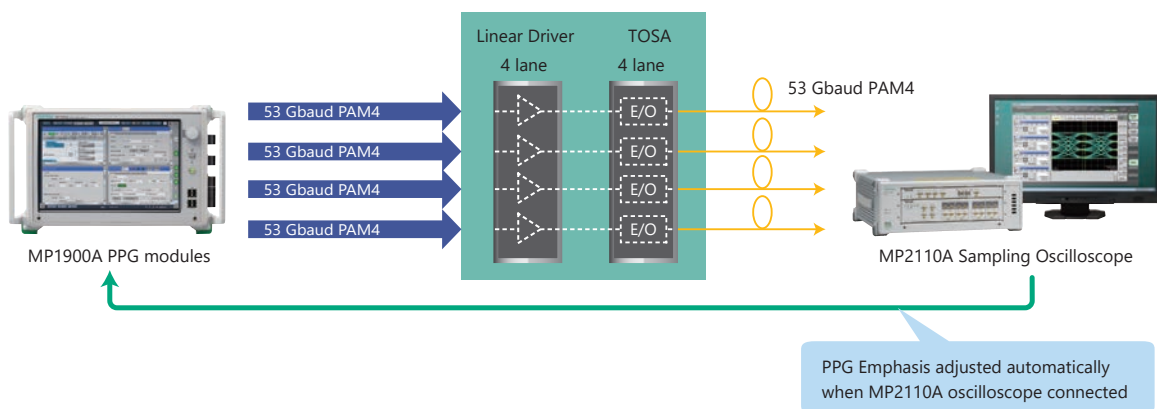
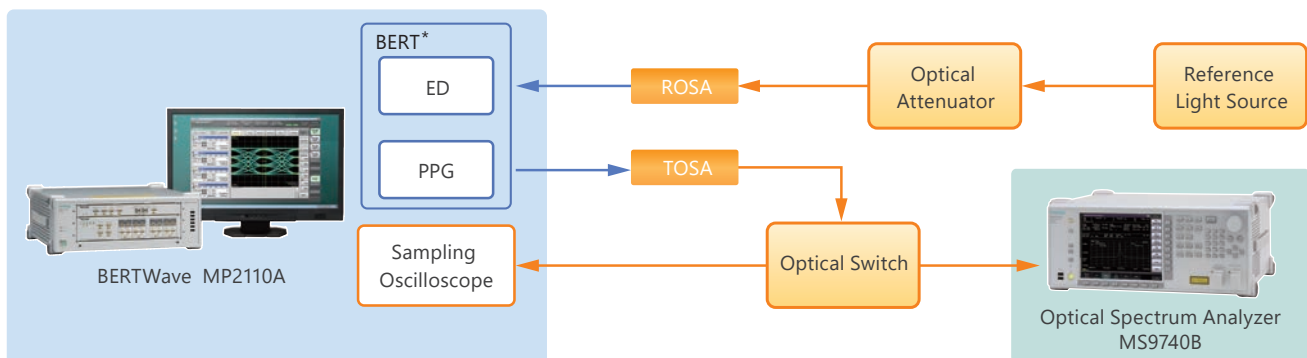
多通道光學模組評估



必要的測試項目

- Rx電訊號的眼圖分析(NRZ：遮罩餘裕、抖動、Tr/Tf等)
- Tx光學訊號的眼圖分析(光功率、NRZ：遮罩餘裕、抖動、Tr/Tf、消光比、PAM4：TDECQ、Outer OMA/消光比、Linearity等)
- Rx訊號接收靈敏度測試(BER測量)

TOSA/ROSA 評估

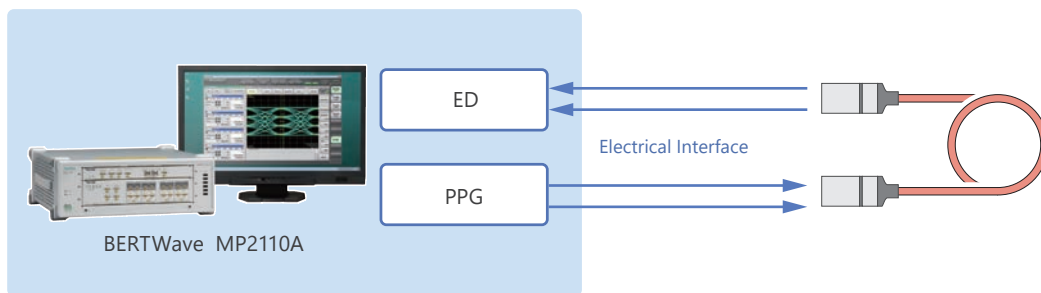


必要的測試項目

- Tx光學訊號的眼圖分析(光功率、NRZ：遮罩餘裕、抖動、Tr/Tf、消光比、PAM4：TDECQ、Outer OMA/消光比、Linearity等)
- Rx訊號接收靈敏度測試(BER測量)

*：評估PAM4訊號時的PPG/ED使用MP1900 A/MP1800A等

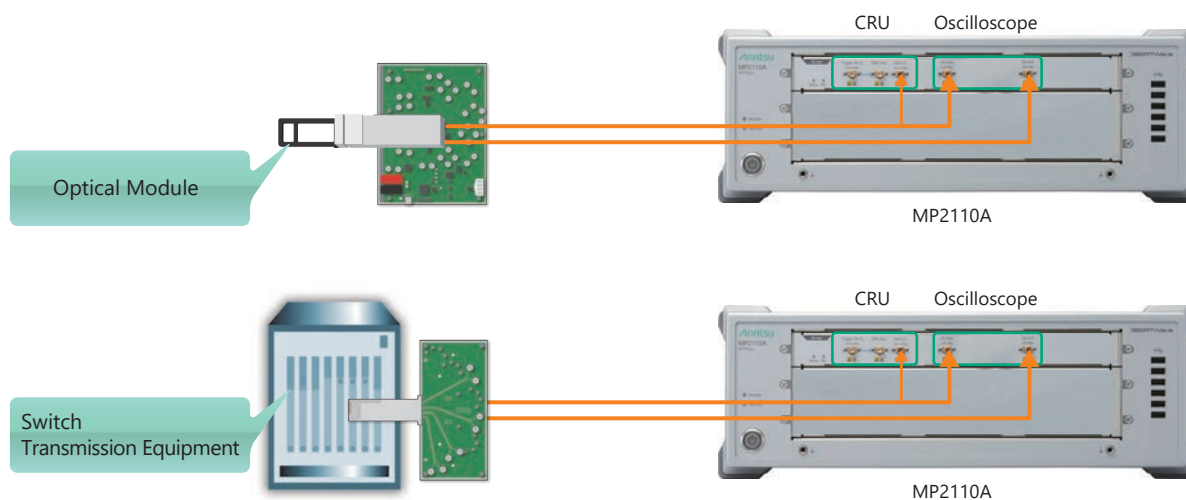
主動式光纜(AOC)/直接附加纜線(DAC)評估



必要的測試項目

- 4 通道同步 BER 測量(串音測試)
- 差分電子訊號眼圖分析
- 差分電訊號的抖動分析

NRZ/PAM4 差分電子信號評估



可以使用差分電子通道示波器 (選項 021) 和信號處理選項 (選項 098) 分析差分電信號的眼圖。

- 可應用符合標準的帶通濾波器及等化器,例如 CTLE。
 - 可以使用去嵌化功能進行校準測量系統,例如電纜。
- 此外,安裝時脈還原單元(CRU,選項 054) 無需提供觸發信號。

BERTWave MP2110A 規格

共用

遠端介面		乙太網路、GPIOB
周邊裝置		HDMI、Display Port、USB3.0(後面板有 4 個連接埠)、USB2.0(前面板有 6 個連接埠)、乙太網路(2 個連接埠, 10/100/1000 Base-T)、Line-Out、麥克風 ＊ 螢幕輸出需要解析度高於1280 × 800的顯示器
作業系統		Windows 10
內部 儲存裝置		SSD、60 GB 或更大容量
電壓		100 Vac 至 240 Vac(100 Vac/200 Vac 系統自動切換)、50 Hz/60 Hz
耗電量		≤300 VA
作業溫度		+5° 至 +40°C
儲存溫度		-20° 至 +60°C
尺寸		422(寬)× 142.5(高)× 389.4(深)mm(不包括凸出)
質量		<11 公斤
CE	EMC	2014/30/EU、EN61326-1、EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU、EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU、EN50581

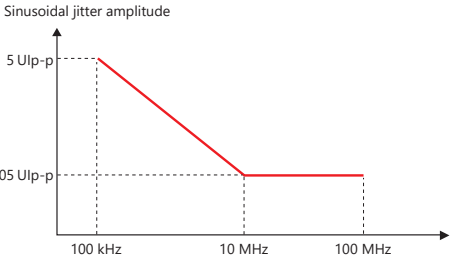
BERT(共用 PPG/ED)

內部時脈	頻率：10 MHz 頻率精度：±10 ppm(開機後 1 小時, 設計保證) 位元率 抵銷：±100 ppm(通用於所有通道)
外部時脈輸入	連接器：SMA(母) 終止：50Ω、AC 已連接 振幅：0.2 Vp-p 至 1.6 Vp-p 波形：矩形波或正弦波 分頻：1/16(作業位元率 9.5 Gbit/s 至 14.2 Gbit/s) 1/40(作業位元率 24.3 Gbit/s 至 28.2 Gbit/s)
時脈輸出	連接器：SMA(母) 終止：50Ω、AC 已連接 時脈來源：通道 1/2 或通道 3/4 分頻比：1/2(9.5 Gbit/s 至 14.2 Gbit/s 作業位元率) 1/4(24.3 Gbit/s 至 28.2 Gbit/s 作業位元率) 振幅：0.3 Vp-p 至 0.5 Vp-p 負載：50 ±10%
同步輸出	連接器：SMA(母) 分頻比：圖案同步, 1/8、1/16、1/40 輸出位準 高值(V _{OH}): -0.2 V 至 0.05 V 低值(V _{OL}): -1.2 V 至 -0.7 V
作業位元率	24.3 Gbit/s 至 28.2 Gbit/s 9.5 Gbit/s 至 14.2 Gbit/s(已安裝 選項 093) (步進值 1 Kbit/s)

PPG

資料輸出	資料輸出項目由 MP2110A 取樣示波器測量(與 MP2110A-024)。 時脈輸出用於外部觸發(觸發)取樣示波器。								
	通道數 MP2110A-011: 1(Data Out, $\overline{\text{Data Out}}$) MP2110A-012: 2(Data Out, $\overline{\text{Data Out}}$) MP2110A-014: 4(Data Out, $\overline{\text{Data Out}}$)								
	連接器: K(母)								
	振幅 設定範圍: 0.1 Vp-p 至 0.8 Vp-p, 步進值 10 mV(單端) 0.2 Vp-p 至 1.6 Vp-p, 步進值 20 mV(差分輸出) 精度: 設定值 $\pm 0.02\text{ V} \pm 20\%$ (於 25.78125 Gbit/s 時) 資料交叉: $50 \pm 10\%$ (於 25.78125 Gbit/s, 0.3 Vp-p 振幅) Tr/Tf(20 至 80%): 15 ps(一般值), 17 ps(最大值)(於 25.78125 Gbit/s, 0.3 Vp-p 振幅)								
	抖動								
	<table><tr><th></th><th>一般值</th><th>最大值</th></tr><tr><td rowspan="2">抖動(rms)*1</td><td>600 fs*3 900 fs*4</td><td>900 fs*3 1200 fs*4</td></tr><tr><td>400 fs*3 800 fs*4</td><td>600 fs*3 1000 fs*4</td></tr></table>		一般值	最大值	抖動(rms)*1	600 fs*3 900 fs*4	900 fs*3 1200 fs*4	400 fs*3 800 fs*4	600 fs*3 1000 fs*4
		一般值	最大值						
	抖動(rms)*1	600 fs*3 900 fs*4	900 fs*3 1200 fs*4						
		400 fs*3 800 fs*4	600 fs*3 1000 fs*4						
	*1: 於 25.78125 Gbit/s, 0.3 Vp-p 振幅, 於 25 ° $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 測試圖案 PRBS 2 ³¹ - 1 *2: 於 25.78125 Gbit/s, 0.3 Vp-p 振幅, 於 25 ° $\pm 5^{\circ}\text{C}$, 1/16 時脈圖案 *3: 安裝 選項 014, 且選擇測量通道和同通道時脈來源時 範例: 通道 1/2 選為時脈來源, 測量通道 1 *4: 安裝 選項 014, 且選擇測量通道和不同通道時脈來源時 範例: 通道 3/4 選為時脈來源, 測量通道 1								
Data Out/ $\overline{\text{Data Out}}$ 偏差: $\pm 8\text{ ps}$: 內部(於 25.78125 Gbit/s, 0.3 Vp-p 振幅)									
資料格式	NRZ								
測試圖案	PRBS: 2 ⁷ - 1, 2 ⁹ - 1, 2 ¹⁵ - 1, 2 ²³ - 1, 2 ³¹ - 1 輔助圖案: 1/2 時脈圖案、1/16 時脈圖案								
功能	輸出開啟/關閉, 圖案反相, 錯誤添加								

ED

資料輸入	輸入數 MP2110A-011: 1(Data, <u>Data</u>, 差分輸入) MP2110A-012: 2(Data, <u>Data Out</u>, 差分輸入) MP2110A-014: 4(Data, <u>Data Out</u>, 差分輸入) 連接器: K(母) 終止: AC 耦合 * DC 元件經由 50Ω 連接至 GND。 資料格式: NRZ、標記率 50%、單端或差分輸入 振幅: 0.05 Vp-p 至 0.8 Vp-p 閾值: -0.085 V 至 +0.085 V、步進值 1 mV(單端輸入, 外部 ATT 係數為 0 dB) 靈敏度: 25 mVp-p(一般值) (20 ° 至 30 °C) 40 mVp-p(最大值) (25.78125 Gbit/s 位元率、PRBS 2³¹ - 1 測試圖案、單端、標記率 1/2、回送連結) 抖動容限: 25.78125 Gbit/s 位元率、PRBS 2³¹ - 1 測試圖案、單端、振幅 50 mV 
時脈還原	內建
測試圖案	PRBS: 2 ⁷ - 1, 2 ⁹ - 1, 2 ¹⁵ - 1, 2 ²³ - 1, 2 ³¹ - 1、反向圖案
測量	警示偵測: 同步耗損(測試圖案且非同步) 位元錯誤率偵測 錯誤率: 0.0001E-18 至 1.0000E-03 錯誤數: 0 至 9999999、1.0000E07 至 9.9999E17 再生 時脈偵測: 輸入訊號頻率(取樣方法) 歷史: 同步耗損、位元錯誤(支援顯示器重設)
閘控設定	測量時間: 1 秒至 9 天 23 小時 59 分 59 秒 閘控週期: 單一/重複/無限 顯示更新間隔: 可於測量(電流)時顯示結果

取樣示波器

取樣模式	Eye、脈衝、相干性Eye、先進抖動(選項 096) 取樣速度 每秒 25 萬個樣本(額定值、取樣模式眼圖、1350 個樣本、25.78125 Gbaud位元率、6.4453125 GHz 時脈率、2UI 位元數)
NRZ 測量	平均功率*1, 遮罩餘裕, 消光比*1, OMA*1, VMA*2, VECP, RIN OMA*1,*4, TDEC*3, One Level, Zero Level, 眼圖振幅, 眼高, 眼高比, 眼圖交叉, SNR, 抖動點對點 (Jitter P-P), RMS, 上升時間, 下降時間, 眼寬, DCD
NRZ 遮罩測試	支援遮罩：由濾波器選擇、使用者建立 遮罩調整：自動校準、使用者定義 餘裕類型：命中數、命中率
NRZ 抖動分析 (選項 096)	TJ (J2, J4, J9, 使用者定義 BER), 眼圖開度, RJ RMS (d-d), RJ RMS*5, DJ (d-d), PJ P-P*5, PJ 頻率*5, DDJ P-P*5, DDPWS*5, DCD*5, ISI P-P*5 圖表：TJ/RJ/PJ/DDJ 直方圖, DDJ vs. Bit, Bathtub, PJ vs. Frequency
PAM4 測量 (選項 095)	平均功率*1, TDECQ, 部分 TDECQ, Ceq, 雜訊容限, 部分雜訊容限, 外部消光比*1, 外部 OMA*1, 外部 VMA*2, RIN OMA*1, 轉態時間(Rise/Fall/Slowest), 過衝/下衝, 峰對峰功率*1, 功率偏移, 線性, Levels 0/1/2/3, Levels P-P, RMS 0/1/2/3, Level Skews 0/1/2/3, Eye Levels 上/中/下, 眼圖高度上/中/下, 眼圖寬度上/中/下, 眼圖偏斜上/中/下
PAM4 TDECQ 的測量(選項 095)	TDECQ 等化器： 分接頭數量：3 至 21 分接頭寬度：1 UI(T 間隔) 閾值調整 (IEEE802.3cd) 可指定目標 SER
偏差	時間相當於 ±(顯示 位元數)/2 UI(0.1 ps 步進值)

- *1: 僅光通道

*2: 僅電子通道

*3: 無符合 IEEE 標準的 12.6 GHz 硬體濾波器
- *4: 選項 095 或選項 098

*5: 先進抖動模式時啟用

取樣示波器(水平系統)

觸發時脈輸入

連接器：SMA(母)
終止：50Ω、AC 耦合
頻率：0.1 GHz 至 15.0 GHz
分頻比：1 至 99(脈衝模式和同調眼圖模式下僅可為 1、2、4、8、16、32、40、48、64)
觸發時脈靈敏度：100 mVp-p(一般值)，200 mVp-p(使用選項 024 的一般最大值)
* 指定為方波輸入，但也支援 1 GHz 以上的正弦波輸入

最大振幅：≥1.2 Vp-p
絕對最大輸入：2 Vp-p(設計保證)
RMS 抖動

選項	1 通道、2 通道			4 通道	
觸發時脈頻率 (GHz)	0.1 至 1.25	1.25 至 15	2.4 至 15*	0.1 至 1.25	1.25 至 15
一般值	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

*：啟用精準觸發選項 024

取樣示波器(電子通道)

資料輸入	連接器：K(母) 終止：50Ω、DC 耦合 絕對最大額定值：±2 V 動態範圍：± 400 mV(振幅抵銷相對值)、建議輸入振幅 ≤400 mVp-p
振幅設定	比例：1 mV/div 至 200 mV/div、步進值 1 mV 偏移：-500 mV 至 +500 mV、步進值 1 mV
振幅精度	讀取 值±振幅 精度 ±2%(計算範例：讀取 值振幅於 400 mV 與偏差值 50 mV 時) 下列指數顯示校正後之振幅精度。
3-dB 頻寬	40 GHz(一般值)
扁平度	±1 dB(10 MHz 至 30 GHz,一般值)
RMS 雜訊	1.5 mV(一般值)、2.5 mV(最大值)
數位濾波器 (選項 098)*1	33 GHz
嵌入/去嵌入 (選項 098)*1	透過加載 S2P/S4P 檔案校準測量系統
CTLE (選項 098)*1	由純文字格式定義

取樣示波器(光學通道)

連接器	FC 連接器(可更換)				
波長、光纖耦合	輸入		選項	波長	光纖耦合
	SMF	1 通道、2 通道		860 nm 至 1650 nm	單模光纖、≤62.5 μm GI 多模光纖
		4 通道		1260 nm 至 1650 nm	單模光纖
	MMF	1 通道、2 通道、4 通道		800 nm 至 860 nm	≤62.5 μm GI 多模光纖、單模光纖
頻寬(無濾波器)	SMF：35 GHz(一般值) MMF：25 GHz(一般值)				
濾波器	硬體濾波器		PAM4(選項 095 或選項 098)* ¹		
	100 GbE/4(25.78125 Gbit/s) 100 GbE/4 FEC(27.7393 Gbit/s) OTU4(27.952493 Gbit/s) 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		
光學雜訊	輸入		選項	光學雜訊*	
	SMF 1310 nm	OTU4 濾波器	03x(不包括 030)	一般值 3.4 μWrms、最大值 4.3 μWrms(一般值 4.8 μWrms、最大值 6.1 μWrms)	
			04x(不包括 040)	一般值 4.1 μWrms、最大值 5.2 μWrms(一般值 5.8 μWrms、最大值 7.4 μWrms)	
			030	一般值 4.8 μWrms、最大值 6.1 μWrms(一般值 6.8 μWrms、最大值 8.6 μWrms)	
			040	一般值 5.8 μWrms、最大值 7.3 μWrms(一般值 8.2 μWrms、最大值 10.4 μWrms)	
		無濾波器	03x(不包括 030)	一般值 5.4 μWrms、最大值 7.5 μWrms(一般值 7.6 μWrms、最大值 10.6 μWrms)	
			04x(不包括 040)	一般值 5.5 μWrms、最大值 7.5 μWrms(一般值 7.8 μWrms、最大值 10.6 μWrms)	
			030	一般值 7.6 μWrms、最大值 10.6 μWrms(一般值 10.8 μWrms、最大值 15.0 μWrms)	
			040	一般值 7.8 μWrms、最大值 10.6 μWrms(一般值 11.0 μWrms、最大值 15.0 μWrms)	
	MMF 850 nm	OTU4 濾波器	03x	一般值 6.7 μWrms、最大值 8.4 μWrms(一般值 9.5 μWrms、最大值 11.9 μWrms)	
			04x	一般值 7.0 μWrms、最大值 8.9 μWrms(一般值 9.9 μWrms、最大值 12.6 μWrms)	
		無濾波器	03x	一般值 8.1 μWrms、最大值 10.5 μWrms(一般值 11.4 μWrms、最大值 14.9 μWrms)	
			04x	一般值 8.6 μWrms、最大值 11.1 μWrms(一般值 12.1 μWrms、最大值 15.7 μWrms)	
	＊：括號中數值為安裝選項 054 時脈還原元件時通道 B 的值。				
遮罩靈敏度 (遮罩餘裕達到 0%(由光學雜訊計算出)(命中數為 0)時)	輸入		選項	遮罩靈敏度(一般值)*	
	SMF (1310 nm OTU4 濾波器)		03x(不包括 030)	-15 dBm (-13.5 dBm)	
			04x(不包括 040)	-14 dBm (-12.5 dBm)	
			030	-13.5 dBm (-12 dBm)	
			040	-12 dBm (-10.5 dBm)	
	MMF (850 nm OTU4 濾波器)			-12 dBm (-10.5 dBm)	
＊：括號中數值為安裝選項 054 時脈還原元件時通道 B 的值。					
振幅設定	比例：1 μW/div 至 200 μW/div、步進值 1 μW 偏移：-500μW/div 至 500 μW/div、步進值 1 μW				
最大輸入功率(未飽和範圍)	輸入	選項	一般最大輸入功率(失真前)		
	SMF	1 通道、2 通道	-2 dBm(於 1310 nm、ExR 8 dB 訊號輸入)		
		4 通道	+2 dBm(於 1310 nm、ExR 4 dB 訊號輸入)		
	MMF	1 通道、2 通道、4 通道	+2 dBm(於 850 nm、ExR 3 dB 訊號輸入)		
絕對最大額定值(無損壞範圍)			SMF	MMF	
	平均值		+5 dBm	+7 dBm	
	峰值		+8 dBm	+10 dBm	
光學回波損耗	SMF：-27 dB(一般值、於 1310 nm SMF 連接) MMF：-20 dB(一般值、於 850 nm MMF 連接)				
光功率計精度(一般值)	輸入位準	-18 至 -12 dBm	-12 至 0 dBm	0 至 +2 dBm*	
	精度(一般值)	±0.6 dB	±0.35 dB	±0.55 dB	
＊：此指定值不適用於 1 通道和 2 通道配置的 SMF 輸入。					

*1 : 圖形鎖定模式快速取樣操作 (同調眼圖模式和測試圖形設定不變時支援操作)

- 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

26G 時脈還原(SMF/MMF/電子) (選項 054)

通道 B O/E 監控輸出 (內建光學通道示波器)	接頭：K(f) 轉換增益：60 V/W(SMF 輸入,一般值) ,33 V/W(MMF 輸入,一般值) 插入損耗：1.5 dBo(一般值)
資料輸入	接頭：K(f) 、50Ω、AC耦合 *DC 元件經由 50Ω 連接至 GND。 數據格式：NRZ；PAM4 位元率：25.5 Gbaud 至 28.2 Gbaud 輸入靈敏度：10 mVp-p(一般值)*1、*2、20 mVp-p(最大值)*2 最大振幅：800 mVp-p 絕對最大輸入：1 Vp-p 相連零容限：於 PRBS 2 ¹⁵ 為 500 位元 – 1 零替代模式 自動重新鎖定
回復的時脈輸出	接頭：SMA(f) 、50Ω、AC耦合 還原模式下 振幅：480 mVp-p(一般值) 分配比：1/2 抖動增加量：250 fs rms(一般值)*1、*3、400 fs rms(最大值)*3 迴路頻寬：從4 MHz、10 MHz、位元率/1667 中選擇、衰減量–20 dB/dec 直通模式下 振幅：500 mVp-p(一般值) 運作頻率：0.1 GHz 至 1.7625 GHz(1/16時脈) 抖動增加量：250 fs rms(一般值)*1、*4、400 fs rms(最大值)*4

*1：25°C ±5 °C時
*2：於 NRZ、25.78125 Gbit/s、PRBS 2³¹ – 1、迴路頻寬 10 MHz 的情況使用 MP2110A PPG
*3：於 NRZ、25.78125 /26.5625 /28.05 Gbit/s、400 mVp-p ±100 mVp-p、1 /4 Clock Pattern、迴路頻寬 10 MHz的情況使用 MP2110A PPG
*4：於 NRZ、25.78125 /26.5625 /28.05 Gbit/s、400 mVp-p、1 /16 Clock Pattern 的情況使用 MP2110A PPG

26G/53G 時脈還原(SMF) (選項 055)

光學資料輸入	FC 連接器(可更換) 波長、光纖耦合：1260 nm 至 1620 nm、單模光纖 數據格式：NRZ；PAM4 位元率：25.5 Gbaud 至 28.9 Gbaud、51 Gbaud 至 58 Gbaud 輸入靈敏度：外部 OMA 100 μW(一般值、Open Eye(PRBS13 Q、TDECQ 2.0 dB) ,26.5625/53.125 Gbaud) 外部 OMA 630 μW(一般值、Stressed Eye(SSPRQ、TDECQ 3.4 dB) ,53.125 Gbaud) 絕對最大額定值：+9.0 dBm(平均) ,+12.0 dBm(峰值) 相連零容限：於 PRBS 2 ¹⁵ 為 500 位元 – 1 零替代模式 光學回波損耗：-30 dB(一般值、1310 nm) 自動重新鎖定
光學資料輸出	FC 連接器(可更換) 插入損耗：1.5 dB(一般值)、2.3 dB(最大值、1310 nm)
回復的時脈輸出	接頭：SMA(f) 、50Ω、AC耦合 還原模式下 振幅：440 mVp-p(一般值)、340 mVp-p(最小值) 分配比：1/4(於 25.5 Gbaud 至 28.9 Gbaud 輸入) ,1/8(於 51 Gbaud 至 58 Gbaud 輸入) 抖動增加量：250 fs rms(一般值)*1、*2、*3、400 fs rms(最大值)*2、*3 迴路頻寬：從4 MHz、10 MHz、位元率/1667 中選擇、衰減量–20 dB/dec 直通模式下 振幅：220 mVp-p(一般值)、200 mVp-p(min.) 運作頻率：0.1 GHz 至 1.81 GHz、3.19 GHz 至 3.625 GHz(1/16 時脈) 抖動增加量：250 fs rms(一般值)*1、*3、400 fs rms(最大值)*3

*1：25°C ±5 °C時
*2：4 MHz 迴路頻寬
*3：於 26.5625/53.125 Gbaud 時脈圖案，外部 OMA 0 dBm

BERTWave MP2110A 軟體選項選擇指南

光通道

功能描述	NRZ	PAM4
圖形鎖定模式快速取樣	095 或 098	095 或 098
波形數據匯出(用於離線分析)		
參考 Bessel 數位濾波器		
RIN OMA 測量	095 或 098	095
PAM4 分析	—	095
NRZ 抖動分析	096	—

電子通道

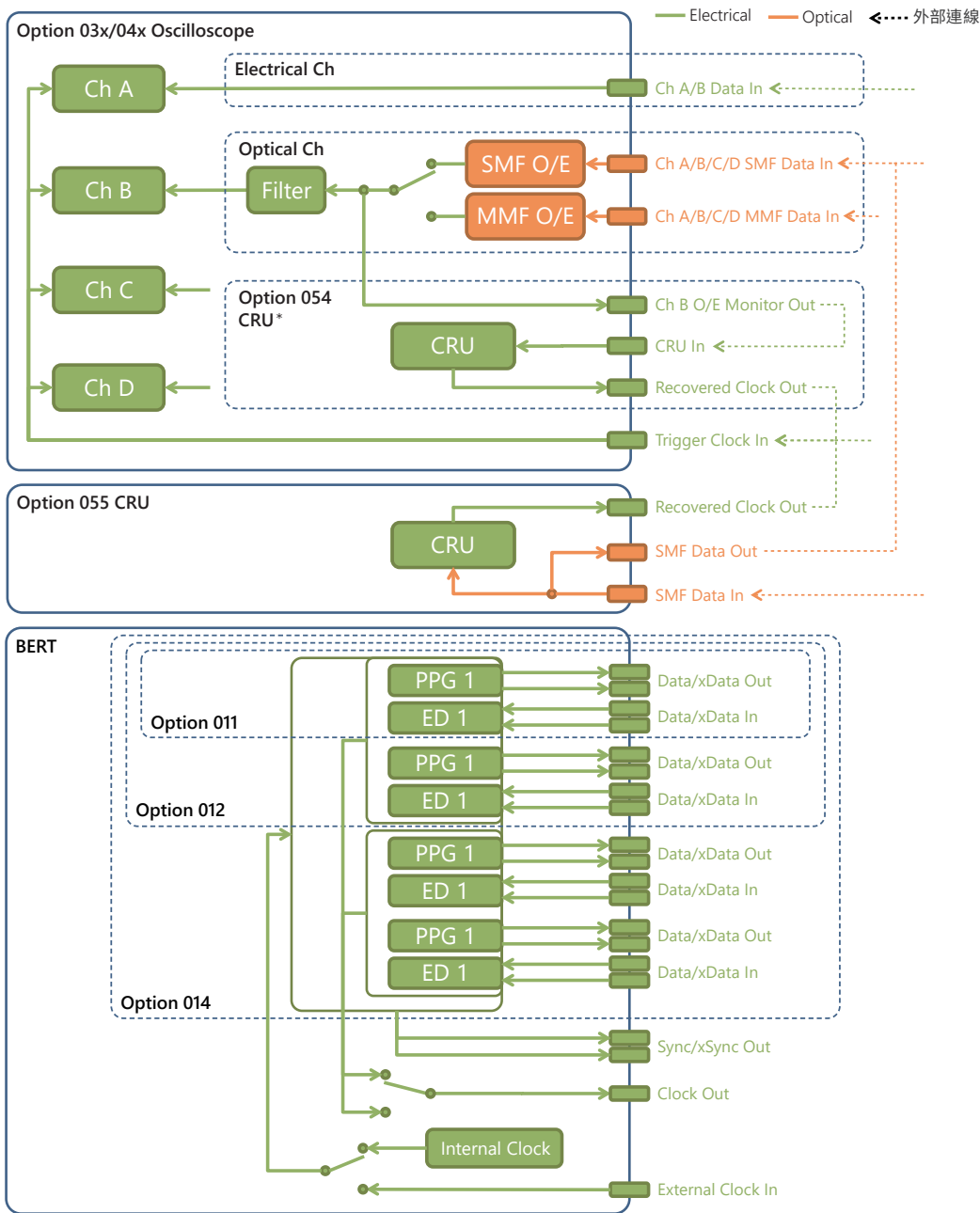
功能描述	NRZ	PAM4
圖形鎖定模式快速取樣	095 或 098	095 或 098
波形數據匯出(用於離線分析)		
差分偏斜調整(軟體)		
參考 Bessel 數位濾波器	098	098
嵌入/去嵌入		
CTLE		
PAM4 分析	—	095
NRZ 抖動分析	096	—

BERTWave MP2110A 選擇指南

任選條件和功能					選配項目
選擇任何一項 或兩項同時	取樣示波器	擇一	電子 2 通道		MP2110A-021
			電子 1 通道 + 光學 1 通道	SMF&MMF	MP2110A-033 或 043*1
			光學 1 通道	SMF	MP2110A-035 或 045*1
			光學 2 通道	MMF	MP2110A-036 或 046*1
			光學 4 通道	SMF&MMF	MP2110A-032 或 042*1
		附加選擇	光學 4 通道	SMF	MP2110A-030 或 040*1
			光學 4 通道	MMF	MP2110A-039 或 049*1
			請參閱軟體選項選擇指南 (第20頁)		
			精準觸發 (1ch/2ch)*2		
			26G 時脈還原 (25.5G 至 28.2G、SMF/MMF/電子)		
	擇一	BERT	26G/53G 時脈還原 (25.5G 至 28.9G/51G 至 58G、SMF)		MP2110A-024*2
			1 通道		MP2110A-054
			2 通道		MP2110A-055
			4 通道		MP2110A-011
			附加選擇		MP2110A-012
			位元率延伸 (加入 10 G 頻段)		MP2110A-014
					MP2110A-093

*1：選項 04 x 和選項 03 x 僅光學通道參考接收器 (貝塞爾濾波器近似特性) 不同。
*2：選項 024 精準觸發可選擇 1 通道或 2 通道。4 通道示波器無法加入 (選項 030/039/040/049)

BERTWave MP2110A 方塊圖



* 光學通道：回復通道 B 光學訊號輸入的時脈。
電子通道：使用通道 B 作為電子通道時，無 Monitor Out 連接器。使用 T 型傳感器 (Pick OFF Tee) 和 CRU In 的輸入分割訊號。

BERTWave MP2110A 訂購資訊

簽訂合約時，請參考選擇指南 (p.20/21) 來確定配置，並指定類型，型號，名稱及數量。
列於下表之名稱為訂購名稱。此項目的實際名稱可能與訂購名稱不同。

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

機型/訂購號碼	名稱
J0617B Z0397A J1341A	Standard Accessories MP2110A-033/043 Replaceable Optical Connector (FC-PC): 2 FC ADAPTER CAP: 2 Open: 2
J0617B Z0397A J1341A	Standard Accessories MP2110A-035/036/045/046 Replaceable Optical Connector (FC-PC): 1 FC ADAPTER CAP: 1 Open: 1
J1632A J1341A J1763A J1764A	Standard Accessories MP2110A-054 Terminator: 1 Open: 2 U Link Coaxial Cable (K): 1 U Link Coaxial Cable (SMA): 1
J1341A Z0397A	Standard Accessories MP2110A-055 Open: 1 FC ADAPTER CAP: 2
MP2110A-ES310 MP2110A-ES510	Maintenance Service 3 Years Extended Warranty Service 5 Years Extended Warranty Service
J1341A J1632A J1359A J1349A J1342A J1343A J1439A J1551A J1763A J1764A J1819A J1510A Z0397A J1824A J1825A J1826A J1827A J0617B J0618D J0618E J0619B J0635A J1139A J1344A J1345A J0660A J0893A J1347A J1346A J1348A J0839A J1519A J1681A J1682A G0364A G0366A Z0914A Z0915A G0306B G0342A Z0306A Z0541A Z1952A Z1944A B0734A B0735A W3831AE W3773AE	Optional Accessories Open (Coaxial connector cover) Terminator Coaxial Adaptor (K-P · K-J, SMA compatible) Coaxial Cable (0.3 m, SMA connector) Coaxial Cable (0.8 m, SMA connector) Coaxial Cable (1 m, SMA connector) Coaxial Cable (0.8 m, K connector) Coaxial Skew Match Cable (0.8 m, K connector) U Link Coaxial Cable for Option 054 (K connector) U Link Coaxial Cable for Option 054 (SMA connector) U Link Coaxial Cable for Option 055 (SMA connector) Pick OFF Tee FC ADAPTER CAP Fixed Optical Attenuator (SM, 1 dB) Fixed Optical Attenuator (SM, 2 dB) Fixed Optical Attenuator (SM, 3 dB) Fixed Optical Attenuator (SM, 5 dB) Replaceable Optical Connector (FC-PC) Replaceable Optical Connector (ST) Replaceable Optical Connector (DIN) Replaceable Optical Connector (SC) FC/PC-FC/PC-1M-SM FC/PC-LC/PC-1M-SM LC/PC-LC/PC-1M-SM SC/PC-LC/PC-1M-SM SC/PC-SC/PC-1M-SM FC/PC-FC/PC-1M-GI (50/125) FC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125) LC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125) SC/PC-LC/PC-1M-GI (62.5/125) SC/PC-SC/PC-1M-GI (50/125) Optical Fiber Cord (MM, 12FIBER, MPO, 3 m) MPO Loopback Cable MPO to FC convert cable 100G LR4 1310 nm QSFP28 100G SR4 850 nm QSFP28 Ferrule Cleaner Replacement Reel for Ferrule Cleaner Video Inspection Probe ESD DISCHARGER Wrist Strap USB Mouse HDMI to VGA Adapter LCD Monitor Carrying Case Rack Mount Kit MP2110A BERTWave Operation Manual BERTWave Series Remote Control Operation Manual

*1：未安裝 BERT 或增加通道數時，支援 BERT 改裝
*2：未安裝示波器或變更選項 03x 和 04x，通道配置相同時，支援示波器改裝。
*3：此選項將 Windows Embedded Standard 7 升級到 Windows 10 Enterprise LTSC。
需要將機體返回安立知工廠或維修中心執行。
*4：未安裝 BERT 時可支援此改裝。
*5：序號大於 6261844875 可選購選項 395
*6：光通道配置或序號大於 6272280900 可選購選項398

此外，請參閱第 20/21 頁 (MP2110A 選擇指南) 以取得選項配置的限制。

訊號品質分析儀-R MP1900A

支援 400 GbE/800 GbE 和 PCIe Gen4/5

多合一設計支援下一代網路介面及高速串列匯流排介面的 NRZ/PAM4 評估

- 一體化支援高速乙太網路和 PCI Express 介面測試
- 配置直觀且易於操作的多合一 64-GBaud PAM4 誤碼測試儀支援 FEC 分析
- 內建協議感知 PCIe 鏈路訓練和鏈路訓練狀態 (LTSSM) 分析功能以支援接收器測試
- 具備高波形品質以及高輸入靈敏度，支援高再現性測量
- 支援誤碼率測量、抖動容限測試等真正的信號完整性分析

MP1900A 是一款高性能 BERT，具備優異的擴充性，可支援高速介面的實體層測試。一體化設計非常適用於下一代網路及高速匯流排等介面互連的早期研發評估。



光譜分析儀 MS9740B

600 nm 至 1750 nm

更快的量測速度可縮短量測時間並提升產品效率

- 更快的 <0.2 s/5 nm 的量測速度縮短主動式光學裝置的總分析時間
- 內建應用程式可評估主動式光學裝置
- 內建高速模式可將量測時間縮短 50%，在 200 Hz 或 1 kHz 頻寬的生產效率較前代 MS9740A 更高
- 優異的成本表現
- >58 dB 動態範圍 (從峰值波長起算 0.4 nm)
- 30 pm 最低解析度
- 低功耗 (75 VA)、輕量 (最大 15 kg)

MS9740B 可藉由縮短主動式光學裝置評估時間並支援有效率的分析應用程式而降低生產成本。

