

Anritsu Advancing beyond

BERTWave™

MP2110A

BERTWave



All In One

4ch

取樣示波器+
BERT

前所未有的成本效益及生產性能

多合一單機解決方案 – 與光學通訊發展齊頭並進

適用於多通道光學模組評估和 10G 至 1.6T 多通道光學模組評估

MP2110A



MP2110A

多通道光學模組、裝置製造與開發

隨著數據流量逐年增長，以及人工智慧 (AI) 的普及，光通訊市場正迅速擴張，並推動了 800G 和 1.6T 等高速傳輸標準的採用，進而針對能夠評估先進單通道 200G (200G/lane) 光模組訊號的量測設備產生需求。同時，降低這些光模組成本的壓力持續存在，使得提高生產力與降低成本成為關鍵挑戰。

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 10G 至 1.6T 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 25G 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

High Speed

高速取樣示波器
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

Low Noise

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、快速、高靈敏度且可靠的 PAM4 TDECQ 量測

支援的應用：評估 10G/25G/50G/100G/200G/400G/800G/1.6T 光傳輸模組、光纜以及數據中心、核心/都會網路、行動網路所使用相關零組件的物理層性能

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

光收發器/模組：SFP、QSFP、CFP、OSFP、QSFP-DD

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

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

800G/1.6T



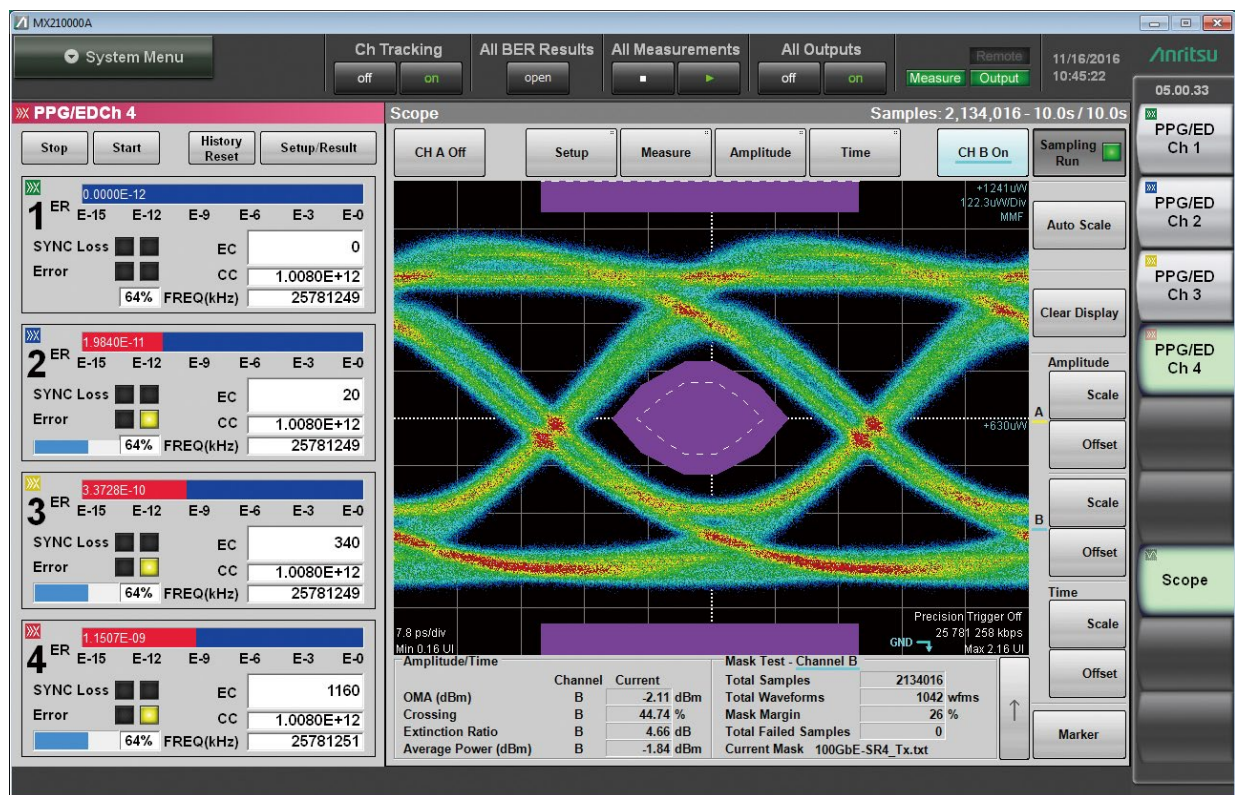
高效量測系統的配置: BERT與取樣示波器的整合

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 40 GHz 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)

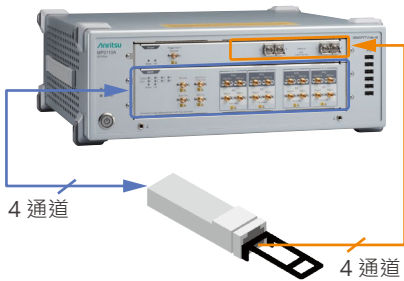
只需設定 MP2110A 的其中一個通道，便可同時設定所有通道。

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。

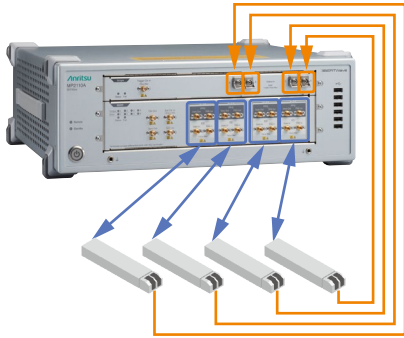
同步所有通道測量



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

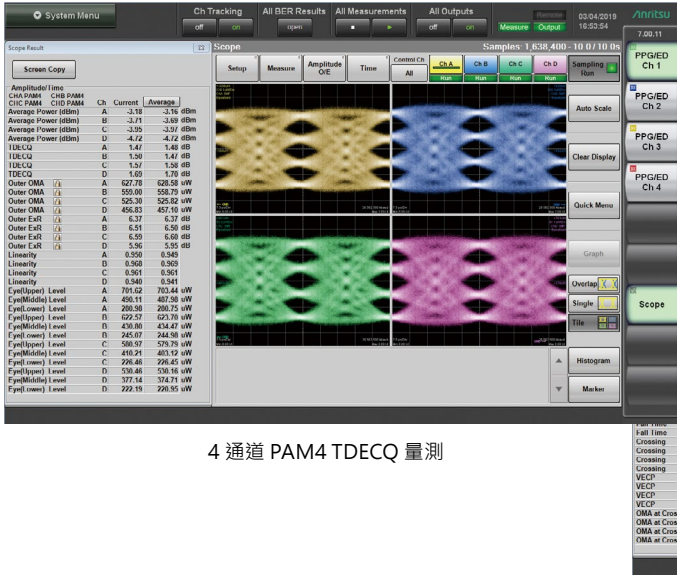
平行通道測量



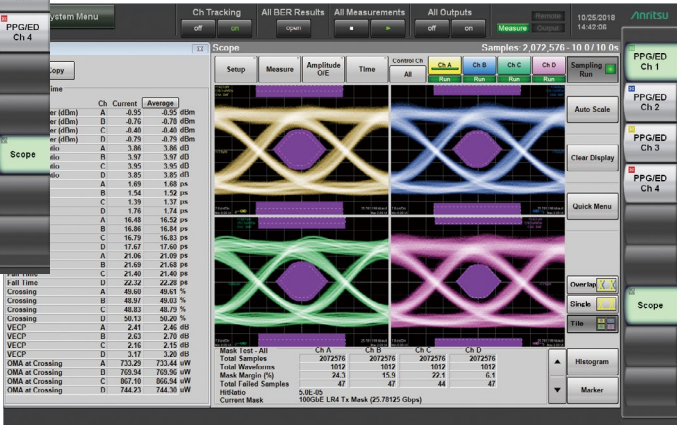
使用各通道單獨量測，對四個單通道模組進行平行測試

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

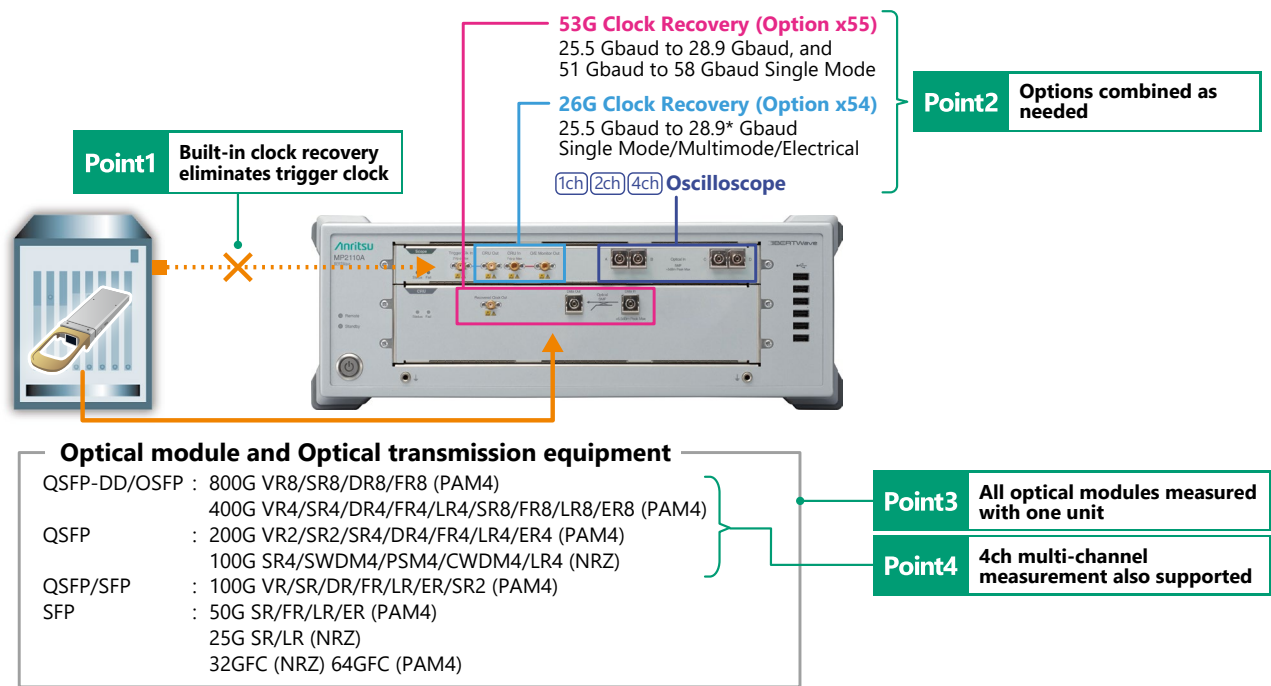


4 通道 NRZ 遮罩餘裕量測

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 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：

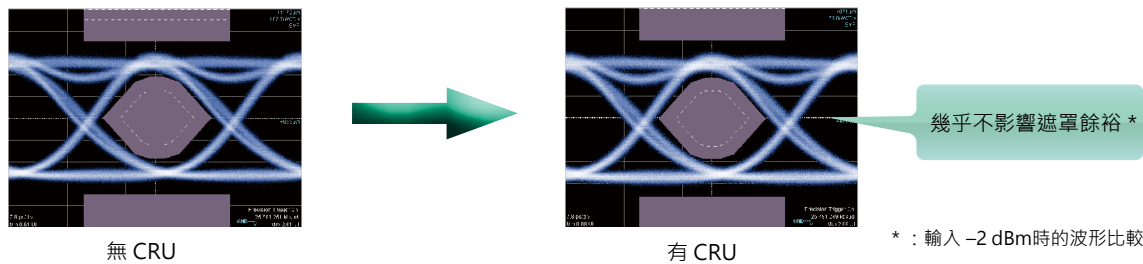
- 選項 x55：支援 25.5 Gbaud 至 28.9 Gbaud 及 51 Gbaud 至 58 Gbaud 單模
- 選項 x54：支援 25.5 Gbaud 至 28.9 Gbaud 單模/多模/電子

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 x54 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

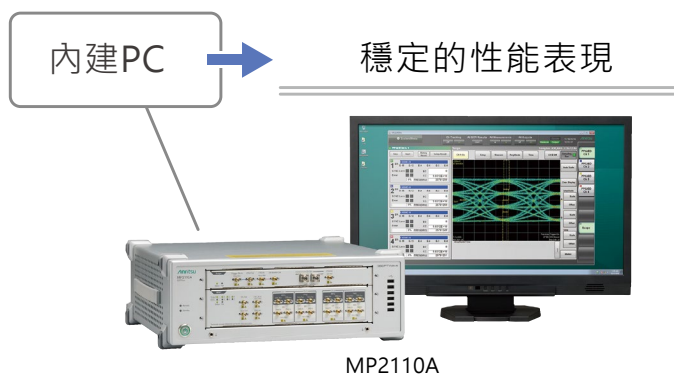
高速取樣

MP2110A 支援高達每秒 25 萬個樣本的高速取樣。僅需約 5 秒即可擷取 100 萬個 53 Gbaud 樣本，或約 7 秒則可擷取 100 萬個 100 Gbaud 樣本。相較於傳統測試儀器，可大幅縮短約 65% 的眼圖分析時間。

此外，具備高速取樣模式（選項 x69）的 MP2110A-x8x 可縮短約 30% 的 TDECQ 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。

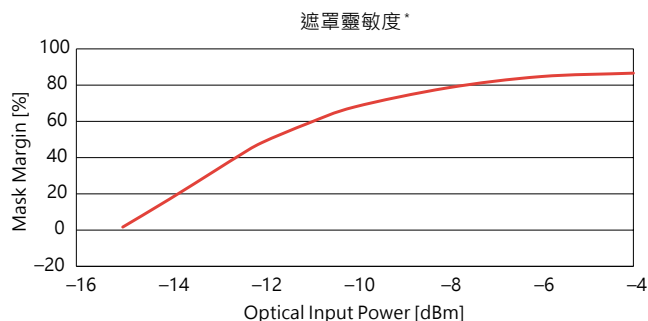


確保更準確的性能表現：取樣示波器功能

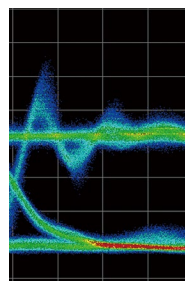
MP2110A 取樣示波器具備足夠的性能，可用於 10G ~ 1.6T 光學模組以及光學模組所使用的光元件的量測。

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。

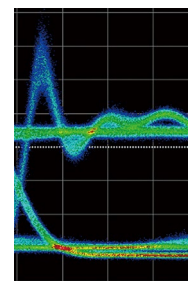
相較於傳統儀器，寬頻 O/E 可繪出準確的直接驅動光學訊號及光學模組（適用於遠距傳輸）之特性的圖案。



* 遮罩餘裕達到 0% (由光學雜訊計算出)(命中數為 0) 時



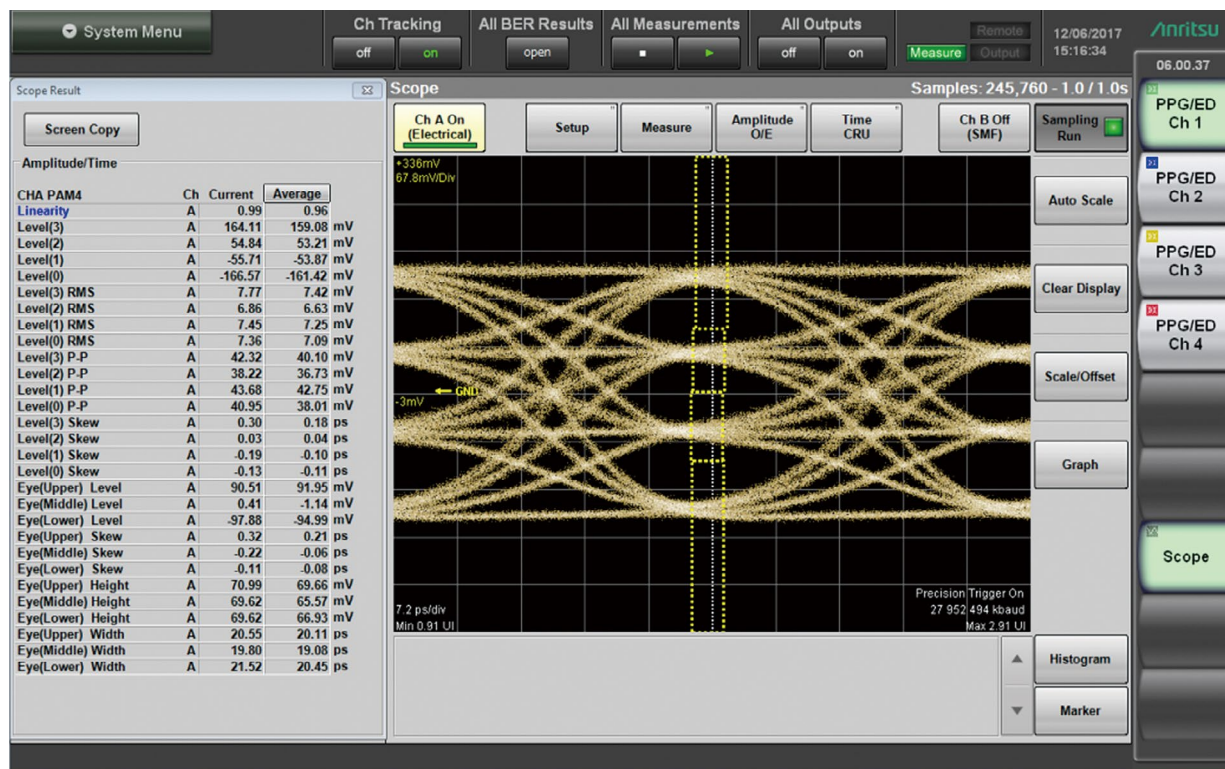
傳統儀器
(濾波器關閉)



MP2110A
(濾波器關閉)

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 x96)

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 x95/x63)

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 x95 或選項 x98/x62

*5: 先進抖動模式時啟用

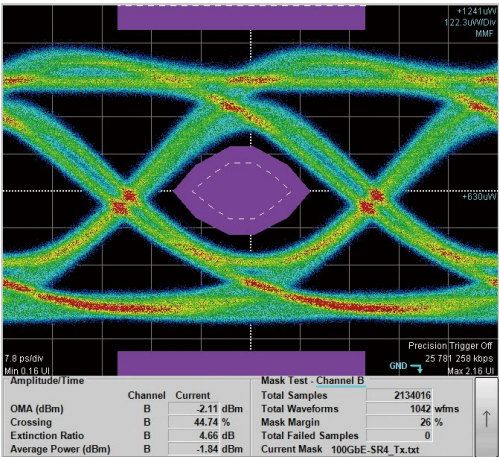
*6: μW – 光通道、mV – 電子通道

各種測量功能 (取樣示波器)

NRZ 遮罩餘裕量測

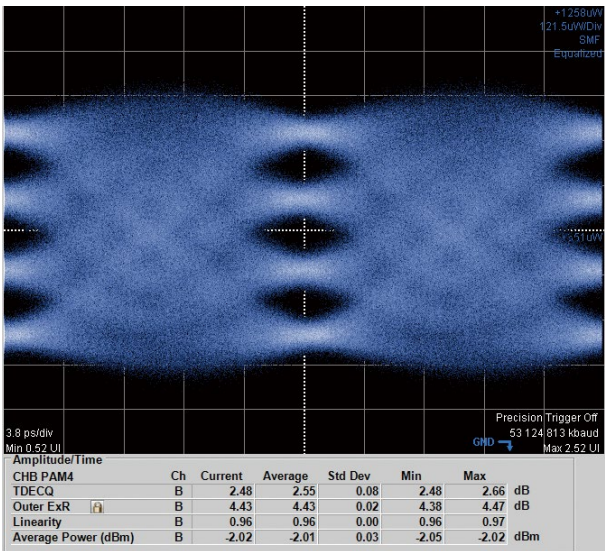
由於遮罩餘裕測試會自動執行，因此測試很簡單。此外，由於遮罩餘裕測試所需時間僅約一秒鐘，生產線的生產將可獲得提升，因為符合標準測量將在短時間內高速執行。

- 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 x95/x63)

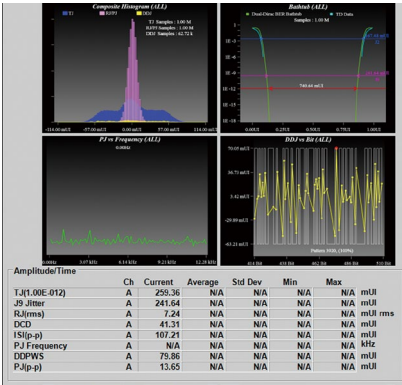
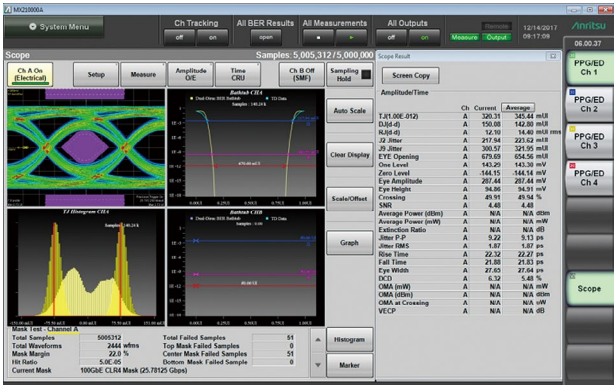
不需複雜的設定，便可簡單擷取測量結果。藉由低噪音高靈敏度示波器，對於眼圖裕度較小的 PAM4 也可進行高再現性的測量。



NRZ抖動分析 (選項x96)

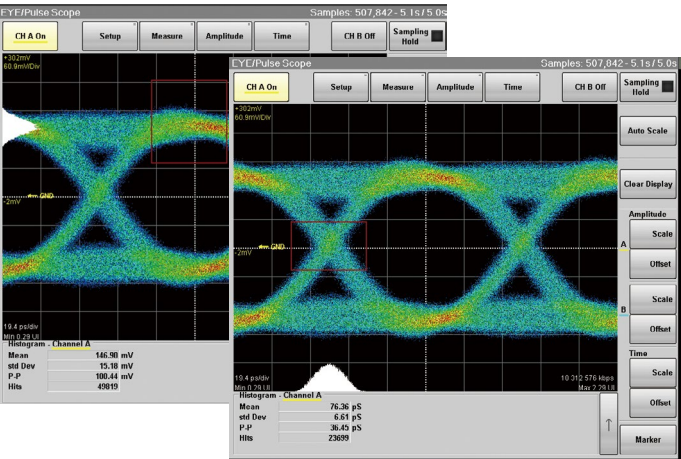
個別分析TJ、DJ、RJ等抖動成分之選項，可顯示多樣的圖表。

- 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。



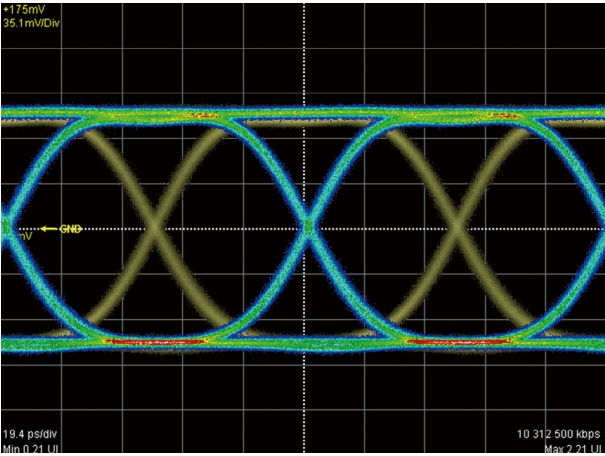
直方圖量測

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

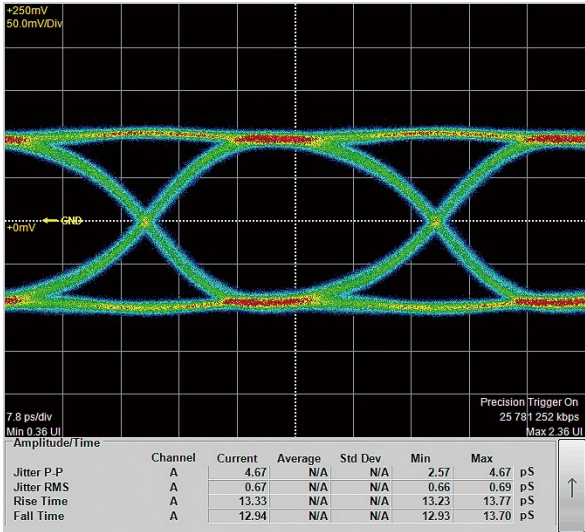
寬頻作業頻率

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 x93)	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

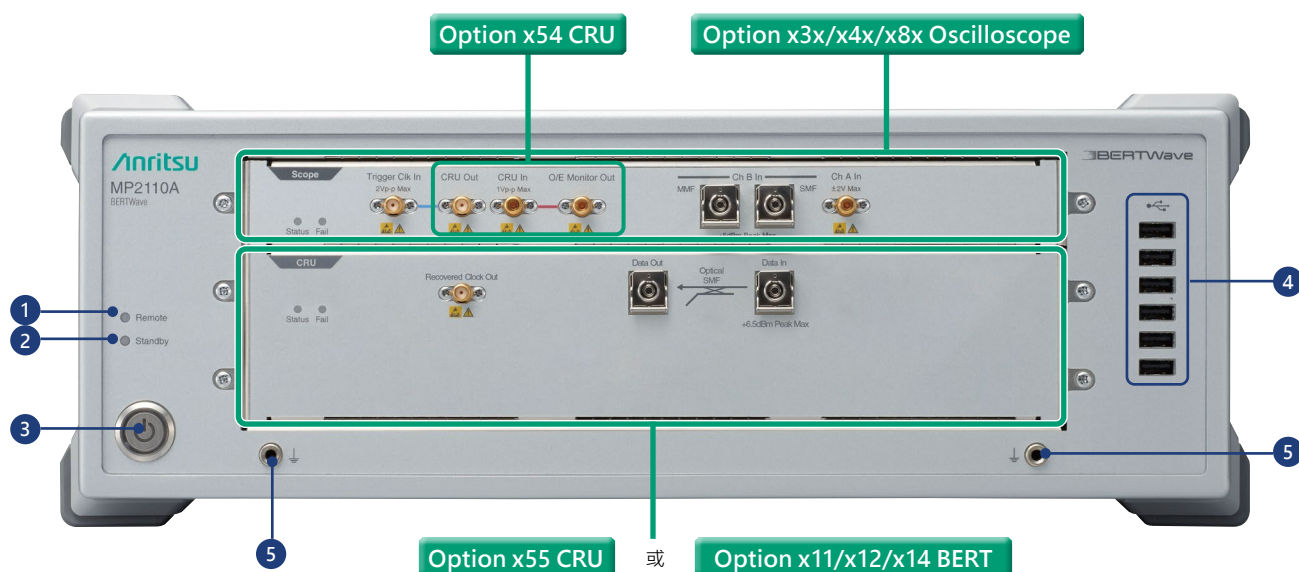
MP2110A PPG 擁有僅 600 fs rms (一般值) 的低資料抖動，可精確測量光學模組、光學裝置等特性。此外，25 mV (一般值) ED 可針對傳輸路徑損耗而導致的低振幅訊號進行 BER 測量，有利於提高 DUT 產量。



典型 PPG 波形
25.78125 Gbit/s 電子回送波形
(於 PRBS 31、振幅 200 mV)

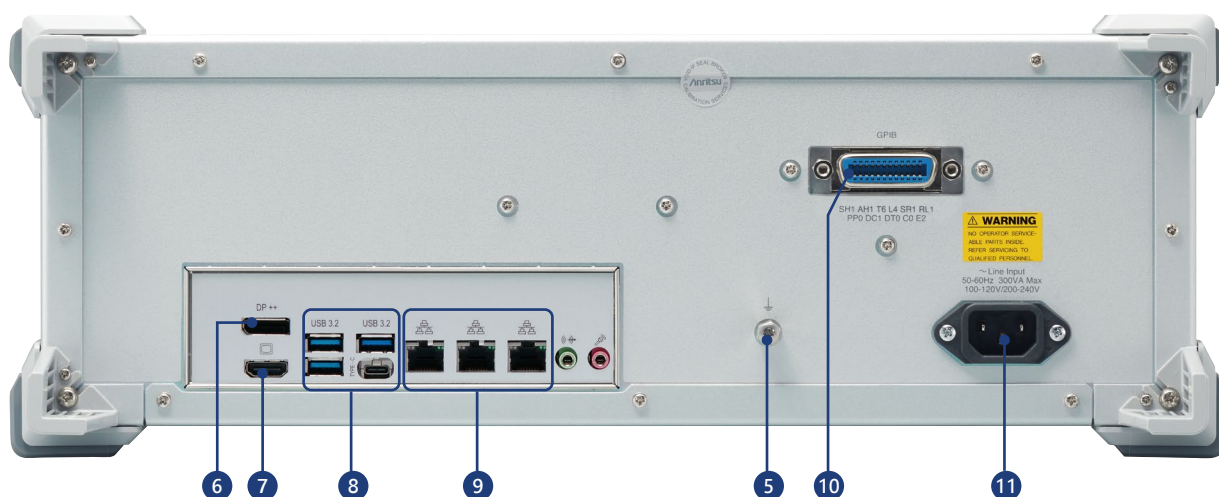
MP2110A 面板配置

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 2.0 × 6
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 DP++
用於連接支援 DisplayPort 介面的外部顯示器 (亦可透過被動轉換支援 HDMI/DVI 輸出)*
- 7 HDMI
供連接支援 HDMI 規格之外部監視器*
- 8 USB3.2 × 3、USB3.2 Type C × 1
用於連接鍵盤、滑鼠等周邊設備。Type C 連接埠支援 DisplayPort Alt 模式
- 9 乙太網路 × 3
用於連接電腦或網路, 以遠端控制 MP2110A
- 10 GPIB (選項 x02)
供連接個人電腦, 以遠端控制 MP2110A
- 11 Power Inlet
供連接電源線配件

*: 螢幕輸出需要解析度高於 1280 × 800 的顯示器

Option x3x/x4x/x8x Oscilloscope

選項 x21 (電子 2 通道)	
選項 x33/x43 (25/35 GHz 光學 1 通道 + 電子 1 通道)	
選項 x35/x45 (35 GHz 光學 1 通道)	
選項 x36/x46 (25 GHz 光學 1 通道)	
選項 x32/x42 (25/35 GHz 光學 2 通道)	
選項 x30/x40 (35 GHz 光學 4 通道)	
選項 x39/x49 (25 GHz 光學 4 通道)	
選項 x85 (60 GHz 光學 1通道)	
選項 x80/x84 (60 GHz 光學 4通道)	

12 13

14

15

- 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 (x2x/x3x/x4x 為 SMA · x8x 為 K)

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。25 GHz 光學通道接頭標示為「MMF」。35 GHz 光學通道接頭標示為「SMF」。使用 25/35 GHz 光學通道時，請選擇 25 GHz 或 35 GHz。

Option x54 CRU



16 時脈還原單元輸出 (SMA)

將標準配件 U-link 同軸電纜 (SMA) 連接到 Trigger Clk In 接頭使用。

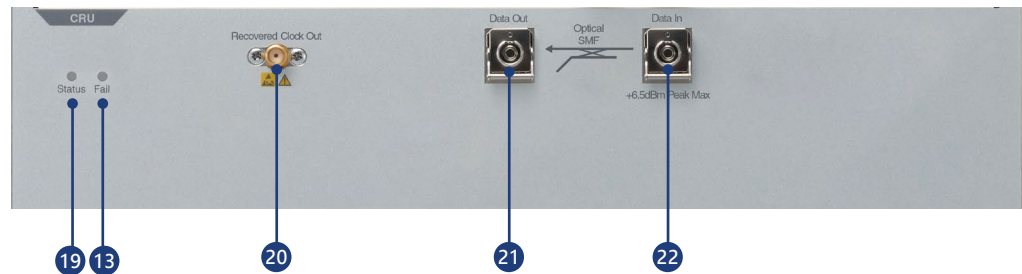
17 時脈還原單元輸入 (K)

18 O/E 監測輸出 (K) (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 x55 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。

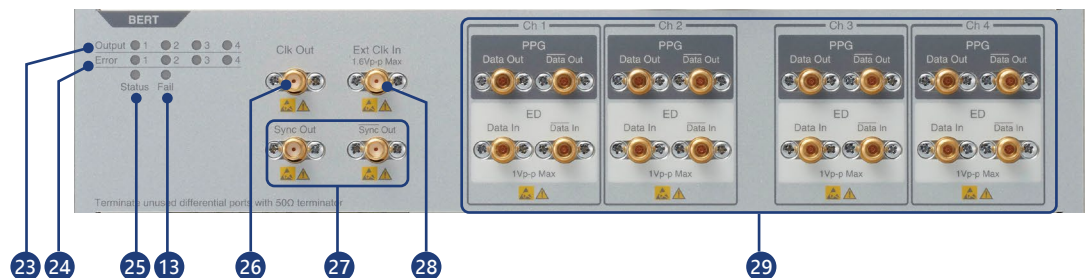
21 資料輸出 (FC)

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 x11/x12/x14 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)

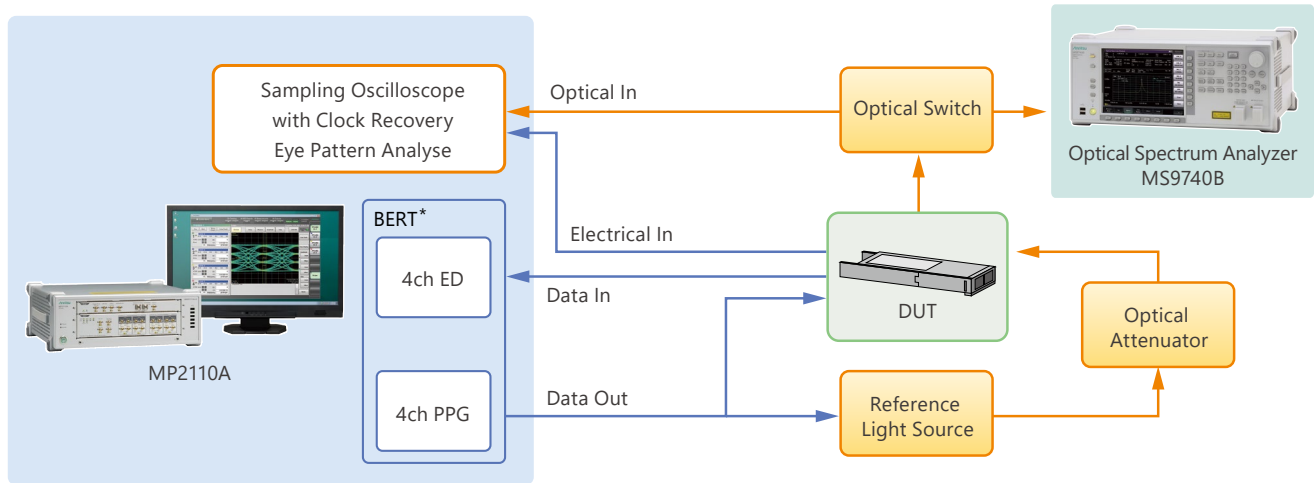
供外部時脈輸入

29 PPG 輸出*/ED 輸出連接器 (K)

上圖為安裝選項 x14(4 通道) 的配置; 選項 x11 加入 1 通道，選項 x12 加入 2 通道。

*: 請於未連接時安裝標準附加之同軸終端 (J1632A)。

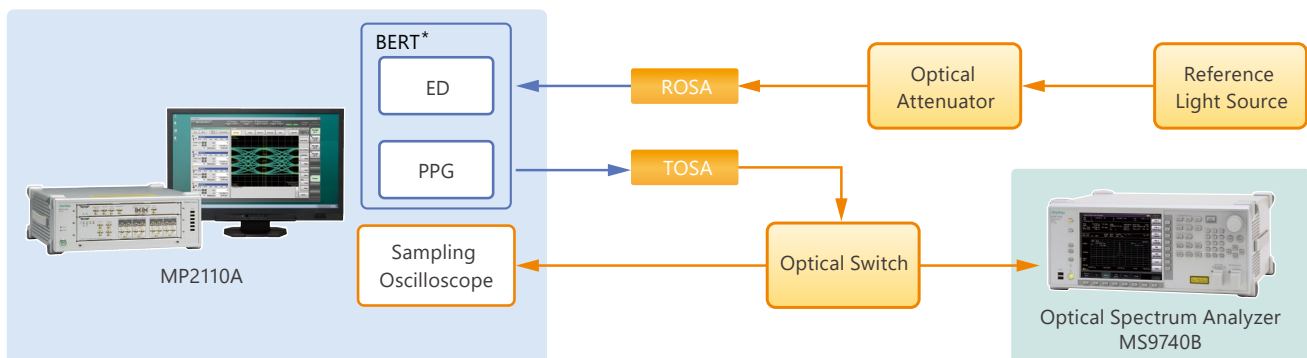
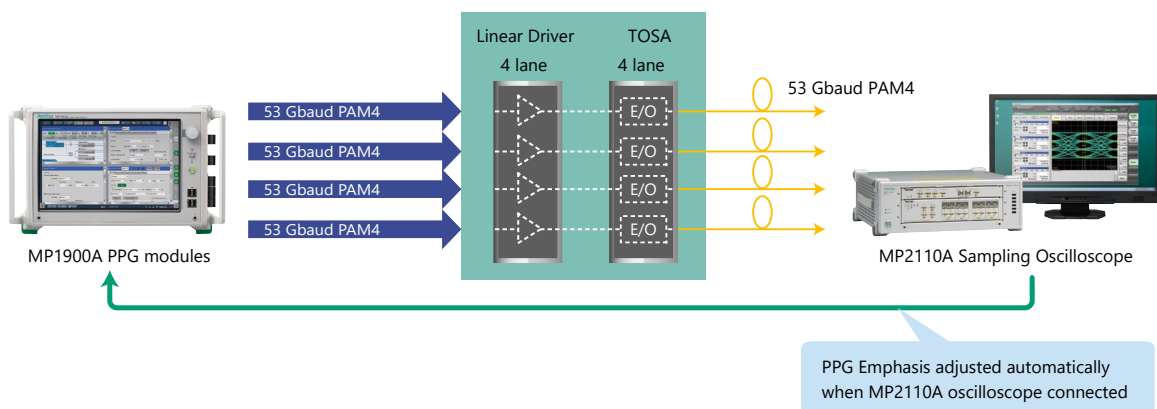
多通道光學模組評估



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

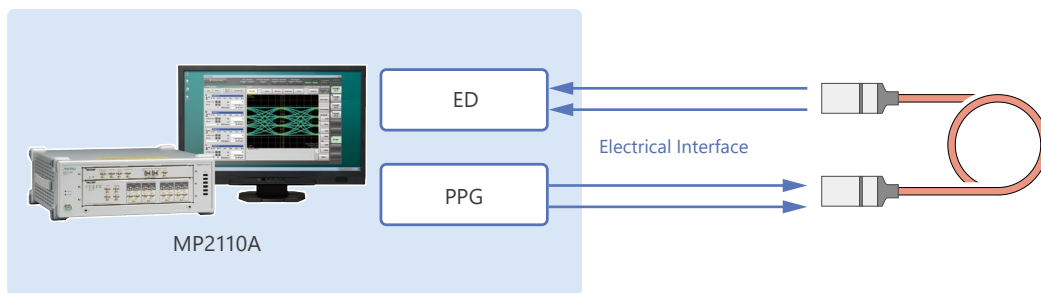


必要的測試項目

- 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

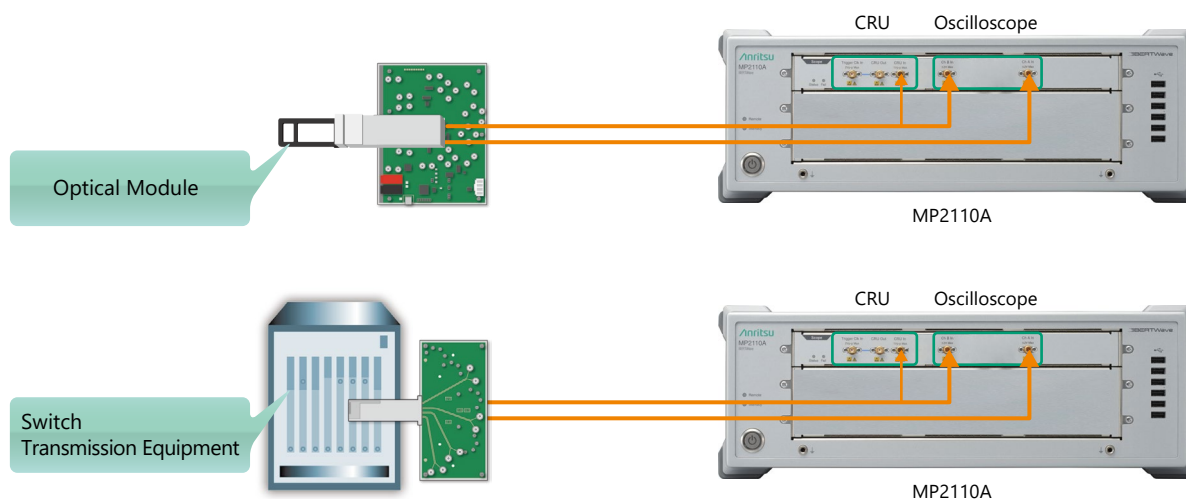
主動式光纖 (AOC)/直接附加纜線 (DAC) 評估



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 x21) 和信號處理選項 (選項 x98) 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 x54) 無需提供觸發信號。

共用

遠端介面		乙太網路, GPIB (選項 x02)
周邊裝置		HDMI, DP++, USB3.2(後面板有 3 個連接埠), USB 3.2 Type-C (後面板有 1 個連接埠), USB 2.0(前面板有 6 個連接埠), 乙太網路 (3 個連接埠 · 2.5 Gbps) ★ 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、(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

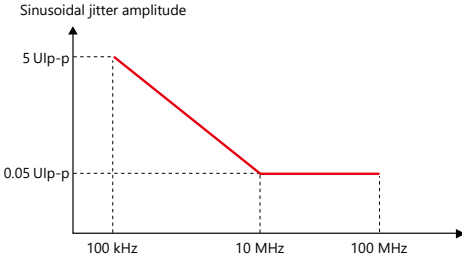
BERT (共用 PPG/ED)

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	連接埠: SMA (母) 終端: 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	連接埠: SMA (母) 終端: 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	連接埠: SMA (母) 分頻比: 圖案同步 · 1/8、1/16、1/40 輸出位準 高值 (VOH): -0.2 V 至 0.05 V 低值 (VOL): -1.2 V 至 -0.7 V
通道數	單通道 (選項 x11)、雙通道 (選項 x12)、四通道 (選項 x14)
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 x93) (步進值 1 Kbit/s)

PPG

資料輸出	Data Out、Data Out 獨立輸出 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 ±0.02 V ±20% (於 25.78125 Gbit/s 時) 資料交叉: 50 ±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><td></td><td>一般值</td><td>最大值</td></tr><tr><td>抖動 (rms)*1</td><td>600 fs*3 900 fs*4</td><td>900 fs*3 1200 fs*4</td></tr><tr><td>固有 RJ (RMS)(rms)*2</td><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	固有 RJ (RMS)(rms)*2	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							
	固有 RJ (RMS)(rms)*2	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 ° ±5°C 測試圖案 PRBS 2 ³¹ – 1 *2: 於 25.78125 Gbit/s · 0.3 Vp-p 振幅 · 於 25° ±5°C · 1/16 時脈圖案 *3: 安裝 選項 x14 · 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 x14 · 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/Data Out 偏差: ±8 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	<p>Data、Data (單端、差分輸入) 連接埠: K (母) 終端: 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</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>
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	<p>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)</p>
閘控設定	<p>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</p>

MP2110A 規格

取樣示波器

標示綠色星號 (*) 的功能需要軟體選項授權; 請參閱選擇指南。

選項	選項 x3x/x4x (25/35 GHz 光學通道)	選項 x8x (60 GHz 光學通道)																													
取樣模式	眼圖、脈衝、同調眼圖、快速圖形鎖定*、先進抖動* 快速圖形鎖定模式: 當取樣模式為同調眼圖, 且測試圖形設定為非可變時 (PRBS7/9/11/13/15、SSPRQ) 時啟用	眼圖、脈衝、同調眼圖、快速圖形鎖定*																													
取樣速度 (標稱值)	每秒 25 萬個樣本 (眼圖模式、1350 個樣本、25.78125 Gbaud、1/4 時脈、2 UI 位元數)	高速取樣* 安裝時每秒 100 萬個樣本, 未安裝時每秒 25 萬個樣本 (快速圖形鎖定模式、106.25 Gbaud、SSPRQ、2 UI 位元數)																													
NRZ 測量	平均功率*1、消光比*1、振幅 P-P (Vpp)、OMA*1、VMA*2、交叉時 OMA*1、交叉時 VMA*2、VECP、RIN OMA*1、TDEC*3、1 級、0 級、眼圖振幅、眼圖高度、眼圖高度比、交叉、SNR、抖動 P-P、抖動 RMS、上升時間、下降時間、眼圖寬度、DCD *1: 僅光學通道, *2: 僅電子通道, *3: 無符合 IEEE 標準的 12.6-GHz 硬體濾波器																														
遮罩餘裕測量	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																														
抖動分析*	眼圖模式、先進抖動模式: TJ (J2、J4、J9、使用者定義 BER)、眼圖開口、RJ RMS (d-d)、DJ (d-d) 先進抖動模式: RJ RMS、PJ P-P、PJ 頻率、DDJ P-P、DDPWS、DCD、ISI P-P 圖表: TJ/RJ/PJ/DDJ Histogram、DDJ vs. Bit、Bathtub、PJ vs. Frequency	—																													
PAM4 測量*	平均功率*1、振幅 P-P (Vpp)、TDECQ、部分 TDECQ、Ceq、雜訊餘裕、部分雜訊餘裕、外消光比*1、外部 OMA*1、外部 VMA*2、RIN OMA*1、過渡時間上升/下降/最慢、超調、欠調、峰對峰功率*1、功率偏移、線性、電平 0/1/2/3、電平 P-P、電平 RMS 0/1/2/3、電平偏移 0/1/2/3、眼圖等級上/中/下、眼圖高度上/中/下、眼圖寬度上/中/下、眼圖偏移上/中/下 *1: 僅光學通道, *2: 僅電子通道																														
TDECQ 測量	TDECQ 等化器: 支援快速圖形鎖定模式、分接頭數量: 3 至 21 可指定目標 SER、閾值調整、峰值功率命中率、多模光纖模擬濾波器、直方圖間距調整																														
嵌入/去嵌入*	透過載入 S2P/S4P 檔案進行測量系統校正, 支援快速圖形鎖定模式																														
CTLE*	由文字檔定義, 支援快速圖形鎖定模式	—																													
符元率	0.1 Gbaud 至 60 Gbaud	0.5 Gbaud 至 120 Gbaud																													
觸發時脈輸入	連接埠: SMA (f) 終端: 50Ω、AC 耦合	連接埠: K (f) 終端: 50Ω、AC 耦合																													
	頻率: 0.1 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)	頻率: 0.5 至 32 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、64)																													
	觸發時脈靈敏度: 100 mVp-p (一般值) 200 mVp-p (最大值) *: ≤1 GHz 時為方形波輸入, >1 GHz 時為正弦波輸入	觸發時脈靈敏度: 100 mVp-p (一般值, 12 GHz 至 20 GHz) 200 mVp-p (最大值, <20 GHz) 450 mVp-p (最大值, ≥20 GHz) *: <12 GHz 時為方波輸入, ≥12 GHz 時為正弦波輸入																													
	最大振幅: 1.2 Vp-p 絕對最大輸入: 2 Vp-p	最大振幅: 1.2 Vp-p 絕對最大輸入: 2 Vp-p																													
	RMS 抖動: <table><tr><th>選項</th><th>觸發時脈頻率</th><th>一般值</th><th>最大值</th></tr><tr><td rowspan="3">單通道 雙通道</td><td>0.1 GHz 至 <1.25 GHz</td><td>1.0 ps</td><td>1.5 ps</td></tr><tr><td>1.25 GHz 至 15 GHz</td><td>400 fs</td><td>1.35 ps</td></tr><tr><td>2.4 GHz 至 15 GHz 高精確度觸發開啟*</td><td>200 fs</td><td>280 fs</td></tr><tr><td rowspan="2">四通道</td><td>0.1 GHz 至 <1.25 GHz</td><td>1.0 ps</td><td>1.5 ps</td></tr><tr><td>1.25 GHz 至 15 GHz</td><td>350 fs</td><td>600 fs</td></tr></table>	選項	觸發時脈頻率	一般值	最大值	單通道 雙通道	0.1 GHz 至 <1.25 GHz	1.0 ps	1.5 ps	1.25 GHz 至 15 GHz	400 fs	1.35 ps	2.4 GHz 至 15 GHz 高精確度觸發開啟*	200 fs	280 fs	四通道	0.1 GHz 至 <1.25 GHz	1.0 ps	1.5 ps	1.25 GHz 至 15 GHz	350 fs	600 fs	RMS 抖動: <table><tr><th>觸發時脈頻率</th><th>一般值</th><th>最大值</th></tr><tr><td>0.1 GHz 至 <2.5 GHz</td><td>1.0 ps</td><td>1.5 ps</td></tr><tr><td>2.5 GHz 至 32 GHz</td><td>175 fs</td><td>300 fs</td></tr></table>	觸發時脈頻率	一般值	最大值	0.1 GHz 至 <2.5 GHz	1.0 ps	1.5 ps	2.5 GHz 至 32 GHz	175 fs
選項	觸發時脈頻率	一般值	最大值																												
單通道 雙通道	0.1 GHz 至 <1.25 GHz	1.0 ps	1.5 ps																												
	1.25 GHz 至 15 GHz	400 fs	1.35 ps																												
	2.4 GHz 至 15 GHz 高精確度觸發開啟*	200 fs	280 fs																												
四通道	0.1 GHz 至 <1.25 GHz	1.0 ps	1.5 ps																												
	1.25 GHz 至 15 GHz	350 fs	600 fs																												
觸發時脈頻率	一般值	最大值																													
0.1 GHz 至 <2.5 GHz	1.0 ps	1.5 ps																													
2.5 GHz 至 32 GHz	175 fs	300 fs																													
*: 啟用精準觸發選項 x24																															

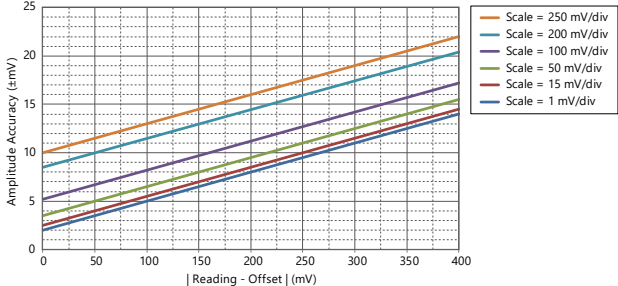
x3x: 30/x32/x33/x35/x36/x39
x4x: 40/x42/x43/x45/x46/x49
x8x: x80/x84/x85
單通道: x33/x43/x35/x45/x36/x46
雙通道: x32/x42
四通道: x30/x40/x39/x49

取樣示波器光學通道

選項	選項 x3x/x4x (25/35 GHz 光學通道)			選項 x8x (60 GHz 光學通道)	
連接埠	FC/PC (可更換)				
波長、光纖耦合	選項		光纖輸入	波長範圍	校正波長
	x30/x40/x80/x84		9 μm	1260 nm 至 1650 nm	1550/1310 nm
	x35/x45/x40+x61	SMF 輸入*1	≤62.5 μm*1	850 nm 至 1650 nm	1550/1310/850 nm*2
	x32/x33/x42/x43	MMF 輸入	≤62.5 μm*1	800 nm 至 860 nm	850 nm
	x36/x39/x46/x49				
	*1：相容於 9 μm 單模光纖和 50/62.5 μm 多模光纖 *2：x40+x61 僅適用於 850 nm				
頻寬（一般值・無濾波器）	SMF 輸入：35 GHz MMF 輸入：25 GHz			60 GHz	
硬體濾波器	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)			無	
數位濾波器* *：[HD1.1]支援快速圖形鎖定模式	7.46 GHz – 9.95328 Gbaud 7.5 GHz – 10.3125 Gbaud 8.96 GHz – 26.5625 Gbaud MM TDECQ 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 TDECQ 27.890625 GHz – 55.78125 Gbaud 28.333 GHz – 56.666 Gbaud 38.7 GHz – 53.125 Gbaud 39.84 GHz – 53.125 Gbaud			26.5625 GHz – 53.125 Gbaud TDECQ 27.890625 GHz – 55.78125 Gbaud 28.333 GHz – 56.666 Gbaud 39.84 GHz – 53.125 Gbaud 53.125 GHz – 106.25 Gbaud TDECQ 53.956 GHz – 107.912 Gbaud 56.25 GHz – 112.5 Gbaud 56.71875 GHz – 113.4375 Gbaud TDECQ 57.5515 GHz – 115.103 Gbaud	
光學雜訊	選項		波長	濾波器	RMS 光學雜訊*
	x3x	x30	1310 nm	OTU4 濾波器	一般值 4.8 μW・最大值 6.1 μW（一般值 6.8 μW・最大值 8.6 μW）
				無濾波器	一般值 7.6 μW・最大值 10.6 μW（一般值 10.8 μW・最大值 15.0 μW）
		x32/x33 SMF 輸入 x35	1310 nm	OTU4 濾波器	一般值 3.4 μW・最大值 4.3 μW（一般值 4.8 μW・最大值 6.1 μW）
				無濾波器	一般值 5.4 μW・最大值 7.5 μW（一般值 7.6 μW・最大值 10.6 μW）
		x32/x33 MMF 輸入 x36/x39	850 nm	OTU4 濾波器	一般值 6.7 μW・最大值 8.4 μW（一般值 9.5 μW・最大值 11.9 μW）
				無濾波器	一般值 8.1 μW・最大值 10.5 μW（一般值 11.4 μW・最大值 14.9 μW）
	x4x	x40	1310 nm	OTU4 濾波器	一般值 5.8 μW・最大值 7.3 μW（一般值 8.2 μW・最大值 10.4 μW）
				無濾波器	一般值 7.8 μW・最大值 10.6 μW（一般值 11.0 μW・最大值 15.0 μW）
		x40+x61 x42/x43 SMF 輸入 x45	1310 nm	OTU4 濾波器	一般值 4.1 μW・最大值 5.2 μW（一般值 5.8 μW・最大值 7.4 μW）
				無濾波器	一般值 5.5 μW・最大值 7.5 μW（一般值 7.8 μW・最大值 10.6 μW）
		x42/x43 MMF 輸入 x46/x49	850 nm	100 GbE/4 濾波器	一般值 12.2 μW・最大值 14 μW（一般值 17.3 μW・最大值 19.8 μW）
				OTU4 濾波器	一般值 7.0 μW・最大值 8.9 μW（一般值 9.9 μW・最大值 12.6 μW）
			850 nm	無濾波器	一般值 8.6 μW・最大值 11.1 μW（一般值 12.1 μW・最大值 15.7 μW）
	x8x	x80/x84/x85	1310 nm	53.125 GHz 數位濾波器	一般值 11.0 μW・最大值 15.8 μW
	*：括號中數值為安裝選項 x54 時脈還原元件時通道 B 的值。				
	建議輸入功率 (未飽和範圍)	1310 nm：峰值位準 ≤1 mW 850 nm：峰值位準 ≤2 mW			1310 nm：峰值位準 ≤1 mW
絕對最大額定值 (無損壞範圍)	SMF 輸入：平均值 +5 dBm・峰值 +8 dBm MMF 輸入：平均值 +7 dBm・峰值 +10 dBm			平均值 +5 dBm・峰值 +8 dBm	
光學回波損耗（一般值）	SMF 輸入：-27 dB (1310 nm・SMF 連接) MMF 輸入：-20 dB (850 nm・MMF 連接)			-24 dB (1310 nm・SMF 連接)	
光學功率計精度（一般值）	±0.6 dB (-18 至 -12 dBm) ±0.35 dB (-12 至 0 dBm) ±0.55 dB (0 至 +2 dBm)*				
*：實際測量時，必須考量光纖連接埠所造成的不確定性。 *：適用於 MMF 輸入或選配選項 x30/x40/x80/x84/x85					

MP2110A 規格

取樣示波器 (電子通道)

資料輸入	連接器: K (母) 終端: 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 (未飽和範圍) ≤400 mVp-p
振幅設定	刻度: 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	± (讀數值 2%) ± (幅度精確度如下圖所示) 
3-dB 頻寬	40 GHz (一般值)
扁平度	±1 dB (10 MHz 至 30 GHz、一般值)
數位濾波器*	33 GHz、40 GHz 支援快速圖形鎖定模式
RMS 雜訊	1.5 mV (一般值)、2.5 mV (最大值)

時脈回復

選項	選項 x54 (26G SMF/MMF/ 電子時脈回復)	選項 x55 (26G/53G SMF 時脈回復)
資料輸入	連接埠: K (f)、50Ω、AC 耦合 * DC 元件經由 50Ω 連接至 GND。	光學接頭: FC/PC (可更換) 波長: 1260 nm 至 1620 nm 適用光纖: 單模光纖 光學回波損耗: -30 dB (一般值、1310 nm)
	數據格式: NRZ、PAM4	數據格式: NRZ、PAM4
	位元率: 25.5 Gbaud 至 28.2 Gbaud、 28.2 Gbaud 至 28.9 Gbaud (選項 x59)	位元率: 25.5 Gbaud 至 28.9 Gbaud、51 Gbaud 至 58 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	輸入靈敏度: 外部 OMA 100 μW (一般值、26.5625/53.125 Gbaud 開放眼圖 (PRBS13Q、TDECQ 2.0 dB)) 外部 OMA 630 μW (一般值、53.125 Gbaud 壓力眼圖 (SSPRQ、TDECQ 3.4 dB))
	絕對最大輸入: 1 Vp-p	絕對最大額定值: +9.0 dBm (平均值)、+12.0 dBm (峰值)
	連續零容忍度: 於 PRBS 15 為 ≥500 位元零替代模式	連續零容忍度: 於 PRBS 15 為 ≥500 位元零替代模式
	自動重新鎖定	自動重新鎖定
資料輸出	通道 B O/E 監控輸出 (內建光學通道示波器) 連接器: K (f) 插入耗損 1.5 dBo (一般值) 轉換增益: 60 V/W (SMF 輸入、一般值)、 33 V/W (MMF 輸入、一般值)	光學資料輸出 FC 連接埠 (可更換) 插入耗損 1.5 dB (一般值)、2.5 dB (最大值、1310 nm)
回復的時脈輸出	連接埠: SMA (f)、50Ω、AC 耦合 還原模式 振幅: 480 mVp-p (一般值) 分頻比: 1/2 抖動: 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: -20 dB/dec	連接埠: SMA (f)、50Ω、AC 耦合 還原模式 振幅: 440 mVp-p (一般值)、340 mVp-p (最小值) 分頻比: 1/4 (於 25.5 Gbaud 至 28.9 Gbaud 輸入時)、 1/8 (於 51 Gbaud 至 58 Gbaud 輸入時) 抖動: 200 fs rms (一般值)*1、*4、*5、400 fs rms (一般值)*4、*5 迴路頻寬: 從 4 MHz、10 MHz、位元率/1667 中選擇、 衰減: -20 dB/dec

*1: 25° ±5° C
*2: 於 NRZ、25.78125 Gbit/s、PRBS31、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 ±100 mVp-p、1/4 時脈模式、迴路頻寬 10 MHz 的情況使用 MP2110A PPG
*4: 4 MHz 迴路頻寬
*5: 於 26.5625/53.125 Gbaud 時脈模式、外部 OMA 0 dBm

MP2110A 選擇指南

MP2110A 的頂部與底部插槽可支援各種模組選項，支援採購時的客製化性能選擇。請從下列清單中選擇您偏好的選項。

示波器選擇

示波器選項安裝於 MP2110A 的頂部插槽。提供多種不同通道數和性能的選項。請從下表中選擇您需要的型號。

選項		選項 x80/x84/x85 + x01 + x62*1	選項 x40 + x61	選項 x45	選項 x42	選項 x43	選項 x21
電子通道數		—	—	—	—	1	2
光學通道數		4(x80)、2(x84)、1(x85)	4	1	2	1	—
硬體頻寬		60 GHz	35 GHz		25/35 GHz*2		
支援資料傳輸速率		0.5 Gbaud 至 120 Gbaud	0.1 Gbaud 至 60 Gbaud		0.1 Gbaud 至 60 Gbaud		
參考接收器	120 Gbaud	✓	—		—		
	53 Gbaud	✓	✓		✓ (35 GHz 選配時*2)		
	26 Gbaud	—	✓		✓		
光纖輸入		9 μm	62.5 μm		62.5 μm		
波長範圍		1260 nm 至 1650 nm	850 nm 至 1650 nm		800 nm 至 860 nm (25 GHz 選配時*2) 850 nm 至 1650 nm (35 GHz 選配時*2)		
RMS 光學雜訊	850 nm	—	12.2 μW*4		7.0 μW*5 (25 GHz 選配時*2) 12.2 μW*4 (35 GHz 選配時*2)		
	1310 nm	11.0 μW*3	4.1 μW*5		4.1 μW*5		

- *1：訂購 x80/x84/x85 時需附加 x01 和 x62。
- *2：使用時請選擇 25 GHz 或 35 GHz 「MMF」標示於 25 GHz 通道接頭上「SMF」標示於 35 GHz 通道接頭上。
- *3：使用 53.125 GHz 數位濾波器時。
- *4：使用 19.34 GHz 硬體濾波器時。
- *5：使用 21 GHz 硬體濾波器時。

高精度觸發功能 (選項 x24)可附加到單通道和雙通道示波器 (但不可附加到四通道示波器)。

示波器軟體附加

要在已安裝的示波器增加軟體功能，需要附加適當的選購授權。啟用功能的選項視安裝的示波器選項而異。請從下表中選擇。

選項	光學通道		電子通道
	x8x	x3x/x4x*	
快速圖形鎖定模式 圖案擷取	x62(必要)	x95 or x98	x95 or x98
數位濾波器嵌入/去嵌入			x98
RIN OMA			—
高速取樣	x69	—	—
CTLE	—	x98	x98
PAM4 分析 TDECQ 等化器	x63	x95	x98 + x95
先進抖動模式 NRZ 抖動分析	—	x96	x96

CRU 附加

提供以下兩種 CRU 選項。

- 選項 x54(25.5 至 28.9G CRU)：可附加至示波器選項 x2x/x3x/x4x (但不可附加至 x8x)。
若要將 CRU 上限從 28.2 Gbaud 擴展至 28.9 Gbaud，請附加選項 x59。
- 選項 x55(25.5 至 28.9/51 至 58G CRU)：安裝於 MP2110A 底部插槽。即使未安裝示波器，也可附加此選項。

BERT 附加

若有下列情況，BERT 可安裝在 MP2110A 底部插槽：

- 示波器選項 x8x 未安裝在頂部插槽
- CRU 選項 x55 未安裝在底部插槽

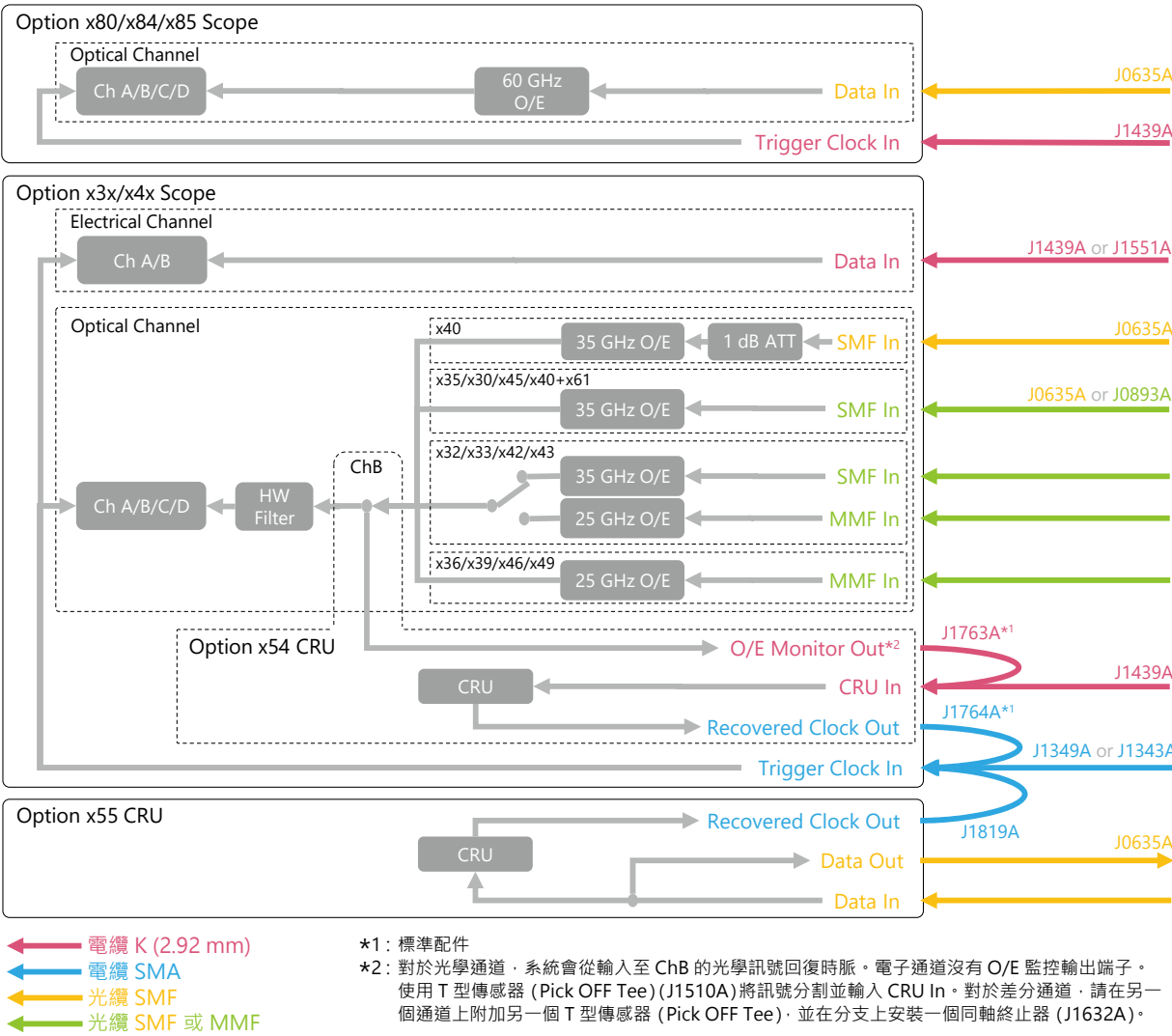
單通道請選擇選項 x11，雙通道請選擇選項 x12，四通道請選擇選項 x14。

若使用速率 9.5 Gbit/s 至 14.2 Gbit/s，請附加選項 x93。

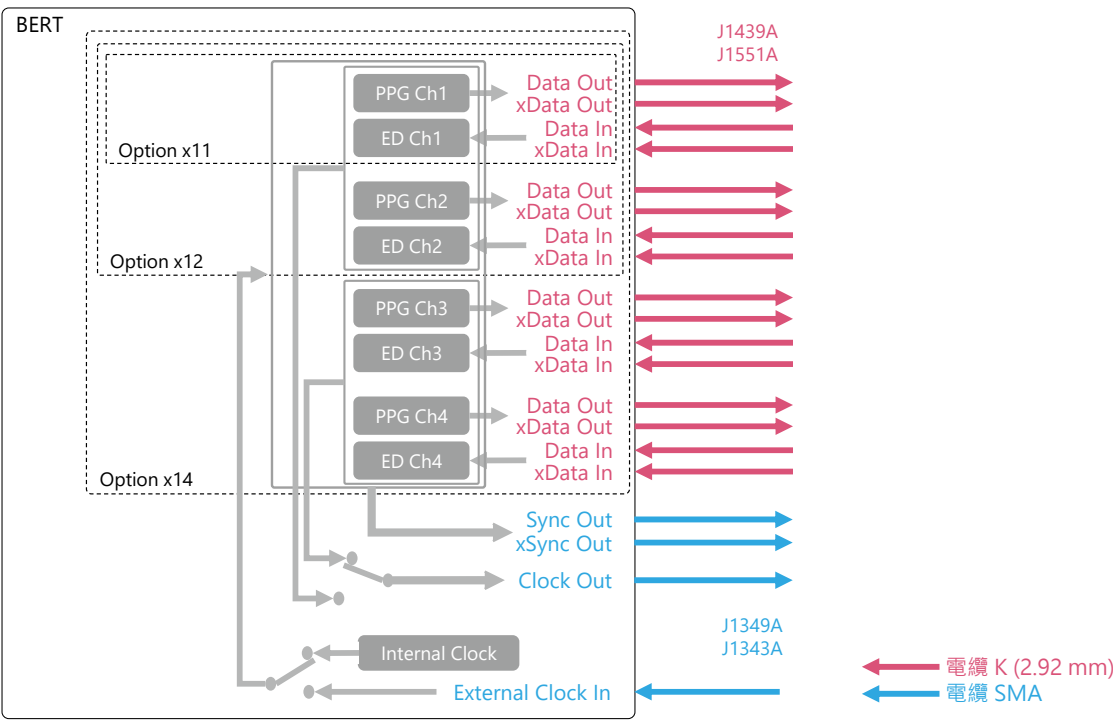
GPIO 附加

若有需要，請附加選項 x02。

示波器



BERT



MP2110A 訂購資訊

簽訂合約時，請參考選擇指南 (p.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
	Options*1, *2
MP2110A-001	Cooling Performance Enhancement
MP2110A-002	GPIO
MP2110A-110	Windows10 Upgrade Retrofit*3
MP2110A-011	1ch BERT
MP2110A-111	1ch BERT Retrofit
MP2110A-012	2ch BERT
MP2110A-112	2ch BERT Retrofit
MP2110A-014	4ch BERT
MP2110A-114	4ch BERT Retrofit
MP2110A-021	Dual Electrical Scope
MP2110A-121	Dual Electrical Scope Retrofit
MP2110A-024	Precision Trigger
MP2110A-124	Precision Trigger Retrofit
MP2110A-030	Quad Optical Scope for Singlemode Baseband Flat
MP2110A-130	Quad Optical Scope for Singlemode Baseband Flat Retrofit
MP2110A-032	Dual Optical Scope Baseband Flat
MP2110A-132	Dual Optical Scope Baseband Flat Retrofit
MP2110A-033	Optical and Single-ended Electrical Scope Baseband Flat
MP2110A-133	Optical and Single-ended Electrical Scope Baseband Flat Retrofit
MP2110A-035	Optical Scope for Singlemode Baseband Flat
MP2110A-135	Optical Scope for Singlemode Baseband Flat Retrofit
MP2110A-036	Optical Scope for Multimode Baseband Flat
MP2110A-136	Optical Scope for Multimode Baseband Flat Retrofit
MP2110A-039	Quad Optical Scope for Multimode Baseband Flat
MP2110A-139	Quad Optical Scope for Multimode Baseband Flat Retrofit
MP2110A-040	Quad Optical Scope for Singlemode
MP2110A-140	Quad Optical Scope for Singlemode Retrofit
MP2110A-042	Dual Optical Scope
MP2110A-142	Dual Optical Scope Retrofit
MP2110A-043	Optical and Single-ended Electrical Scope
MP2110A-143	Optical and Single-ended Electrical Scope Retrofit
MP2110A-045	Optical Scope for Singlemode
MP2110A-145	Optical Scope for Singlemode Retrofit
MP2110A-046	Optical Scope for Multimode
MP2110A-146	Optical Scope for Multimode Retrofit
MP2110A-049	Quad Optical Scope for Multimode
MP2110A-149	Quad Optical Scope for Multimode Retrofit
MP2110A-054	Clock Recovery (Electrical/Optical)
MP2110A-154	Clock Recovery (Electrical/Optical) Retrofit
MP2110A-055	26G/53Gbaud Clock Recovery (SM Optical)
MP2110A-155	26G/53Gbaud Clock Recovery (SM Optical) Retrofit*4
MP2110A-059	25G Clock Recovery Range Extension
MP2110A-159	25G Clock Recovery Range Extension Retrofit*5
MP2110A-359	25G Clock Recovery Range Extension Retrofit*5
MP2110A-061	Low Noise and Multimode Support for Opt.040
MP2110A-062	Basic Functions
MP2110A-162	Basic Functions Retrofit
MP2110A-362	Basic Functions Retrofit
MP2110A-063	PAM4 Analysis Software for Opt.08x
MP2110A-163	PAM4 Analysis Software for Opt.08x Retrofit
MP2110A-363	PAM4 Analysis Software for Opt.08x Retrofit
MP2110A-069	Fast Sampling Mode
MP2110A-169	Fast Sampling Mode Retrofit
MP2110A-369	Fast Sampling Mode Retrofit
MP2110A-174	Quad Channel Scope Extension for Opt.084 Retrofit
MP2110A-374	Quad Channel Scope Extension for Opt.084 Retrofit
MP2110A-080	60GHz Quad Optical Scope for Singlemode
MP2110A-084	60GHz Dual Optical Scope for Singlemode
MP2110A-085	60GHz Optical Scope for Singlemode
MP2110A-093	PPG/ED Bit Rate Extension
MP2110A-193	PPG/ED Bit Rate Extension Retrofit
MP2110A-095	PAM4 Analysis Software
MP2110A-195	PAM4 Analysis Software Retrofit
MP2110A-395	PAM4 Analysis Software Retrofit*6

機型/訂購號碼	名稱
MP2110A-096	Jitter Analysis Software
MP2110A-196	Jitter Analysis Software Retrofit
MP2110A-396	Jitter Analysis Software Retrofit
MP2110A-098	Signal Processing Software
MP2110A-198	Signal Processing Software Retrofit
MP2110A-398	Signal Processing Software Retrofit*7
	Standard Accessories (Main frame)
	Power Cord: 1
J1627A	GND Connection Cable: 1
Z1364A	MX210000A BERTWave
	Control Software CD-ROM: 1
	MP2110A-x11 Standard Accessories
J1632A	Terminator: 3 (Data/xData Out, xSync Out)
J1341A	Open: 5 (Ext Clk In, Clk Out, Sync Out, Data/xData In)
	MP2110A-x12 Standard Accessories
J1632A	Terminator: 5 (Data/xData Out, xSync Out)
J1341A	Open: 7 (Ext Clk In, Clk Out, Sync Out, Data/xData In)
	MP2110A-x14 Standard Accessories
J1632A	Terminator: 9 (Data/xData Out, xSync Out)
J1341A	Open: 11 (Ext Clk In, Clk Out, Sync Out, Data/xData In)
	MP2110A-x21 Standard Accessories
J1341A	Open: 3 (Trigger Clk In, Ch In)
	MP2110A-x30/x32/x39/x40/x42/x49/x80/x84 Standard Accessories
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC): 4 (Ch In)
Z0397A	FC ADAPTER CAP: 4 (Ch In)
J1341A	Open: 1 (Trigger Clk In)
	MP2110A-x33/x43 Standard Accessories
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC): 2 (Ch In)
Z0397A	FC ADAPTER CAP: 2 (Ch In)
J1341A	Open: 2 (Trigger Clk In, Ch A In)
	MP2110A-x35/x36/x45/x46/x85 Standard Accessories
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC): 1 (Ch In)
Z0397A	FC ADAPTER CAP: 1 (Ch In)
J1341A	Open: 1 (Trigger Clk In)
	MP2110A-x54 Standard Accessories
J1632A	Terminator: 1 (O/E Monitor Out) * Optical channel installed only
J1341A	Open: 2 (CRU In×1, CRU Out×1)
J1763A	U Link Coaxial Cable (K): 1 * Optical channel installed only
J1764A	U Link Coaxial Cable (SMA): 1
	MP2110A-x55 Standard Accessories
J0617B	Replaceable Optical Connector (FC-PC): 2 (Data In/Out)
Z0397A	FC ADAPTER CAP: 2 (Data In/Out)
J1341A	Open: 1 (Recovered Clock Out)
	Maintenance Service
MP2110A-ES310	3 Years Extended Warranty Service
MP2110A-ES510	5 Years Extended Warranty Service

機型/訂購號碼	名稱
	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)
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
J0893A	FC/PC-FC/PC-1M-GI (50/125)
Z0914A	Ferrule Cleaner* ⁸
Z0915A	Replacement Reel for Ferrule Cleaner* ⁸
G0306C	Video Inspection Probe
G0342A	ESD DISCHARGER
Z0306A	Wrist Strap
Z0541A	USB Mouse
B0734A	Carrying Case
B0735A	Rack Mount Kit
W3831AE	MP2110A BERTWave Operation Manual
W3773AE	BERTWave Series Remote Control Operation Manual

訂購前請參閱選擇指南 (第 21 頁)。

選項代碼 0xx 表示出貨時由原廠安裝，1xx 表示交付後安裝，3 xx 代表使用者自行安裝。

*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 x3x 和 x4x，通道配置相同時，支援示波器改裝。

*3：此選項可將安裝 Windows Embedded Standard 7 的 MP2110A 升級至 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，可以改裝選項 x55。

*5：若已安裝選項 x54，序號大於 6262201559 可以訂購選項 159/359。

*6：序號大於 6261844875 可選購選項 395。

*7：光通道配置或序號大於 6272280900 可選購選項 398。

*8：本產品不能出口至歐盟成員國。

示波器選項 x2、x3x 與 x4x，在「無濾波器」或「硬體濾波器」設定下，其參考接收機特性 (Bessel 濾波器近似特性) 各不相同。

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

- 一體化支援高速以太網路和 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 (100 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。

