Anritsu Advancing beyond

BERTWave™

MP2110A

BERTWave

All In One

4ch Sampling Oscilloscope + BERT

Excellent Eco Product

生産性でコストダウン。

光通信の進化に追随するAll In One測定器

10G～1.6T向けマルチチャネル光モジュール評価ソリューション

MP2110A

MP2110A

マルチチャネル光モジュール/デバイスの製造・開発に

データ通信量は年々増加しており、AIの普及に伴って光通信市場も急速に拡大しています。これにより、800Gや1.6Tといった高速伝送への対応が進み、最先端の200G/lane光モジュールの信号評価に対応可能な測定器が求められています。一方で、これらの光モジュールには常に低価格化が求められており、生産性の向上とコスト削減が重要な課題となっています。

MP2110Aは、10G～1.6Tの光モジュールの製造・開発評価に適した測定器で、サンプリングオシロスコープ（アイパターン解析）とBERT（ビットエラーレート測定）を1筐体に組み込むことができます。

光モジュールの生産効率の改善とコスト削減に貢献いたします。

All In One
4チャネルサンプリングオシロスコープと
4チャネル25G BERTを1台に搭載可能
クロックリカバリ内蔵可能

High Speed
高速サンプリングオシロスコープは
4チャネル並列測定で測定時間を大幅に短縮可能
PC内蔵の安定動作

Low Cost
オプションを自由に組み合わせることで、
必要な試験系を柔軟かつ適切なコストで構築可能

Low Noise
高感度サンプリングオシロスコープはEye開口
が狭いPAM4信号や、光スイッチなどで減衰した
光信号に対してもより正確な性能見極めが可能

NRZ/PAM4 解析
簡単・高速・高感度で信頼性の高い
PAM4 TDECQ測定

対応アプリケーション：データセンタ、コアメトロネットワーク、モバイルネットワークで利用される
10G/25G/50G/100G/200G/400G/800G/1.6T 光トランシーバモジュール、光ケーブル
およびそれら構成部品の物理層性能評価

伝送規格：Ethernet、InfiniBand、Fibre Channel、CPRI/eCPRI、SDH/SONET、OTN
光トランシーバモジュール: SFP、QSFP、CFP、OSFP、QSFP-DD
ケーブル：Active Optical Cable（AOC）、Direct Attach Cable（DAC）
デバイス：TOSA、ROSA、High-Speed Optical Engine、PHY、Driver IC、CPO

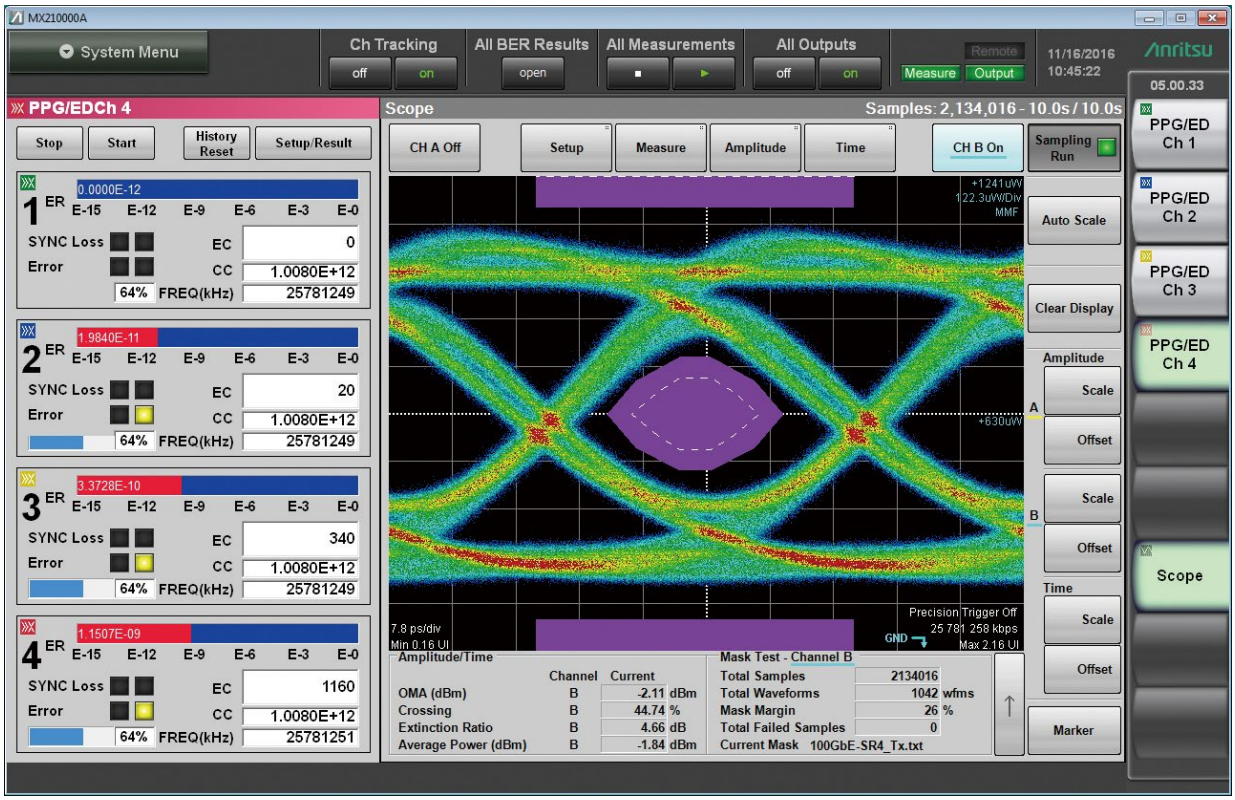
800G/1.6T

効率的な測定系の構築：BERTとサンプリングオシロスコープを一体化

従来は、信号源となるBERTとアイパターン解析用のサンプリングオシロスコープは別の筐体を使用していたため、測定系が非常に複雑でした。そこでBERTWaveは、BERTと40 GHzサンプリングオシロスコープを1台に搭載することにより、シンプルな測定系の構築を実現しました。1筐体に最大4チャネルのBERTとサンプリングオシロスコープが搭載可能であるため、測定系の構築と制御を容易にし、マルチチャネル化したQSFPなどの光モジュールや光デバイスの送受同時測定を実現します。チャネル数の増加により、測定時間の増加が見込まれるマルチチャネル光モジュール/デバイスの測定時間を大幅に短縮できます。

効率が悪く、時間がかかる　　切り替え不要、シンプルな測定系

1筐体にBERTとサンプリングオシロスコープを内蔵可能であるため、測定結果を一括で取得し、かつアイパターンと同時に表示できます。そのため、マルチチャネル光モジュール/デバイスの評価に必要となるすべての測定結果を一目で評価でき、測定時間を大幅に短縮できます。



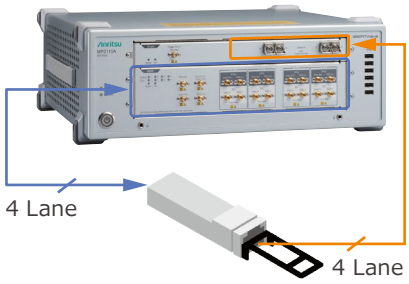
BER測定結果（左）とアイパターン解析結果（右）の同時表示

MP2110Aは1チャネルのみ設定するだけですべてのチャネルが同時に設定できます。また、設定項目を簡略化した操作しやすいユーザインタフェースを採用しています。リモートコマンドは、MP2100BなどのBERTWaveシリーズ全モデルで互換性があるため、容易な測定器のアップグレードが可能です。

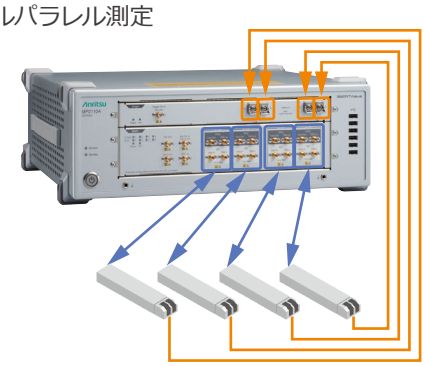
効率的な測定系の構築：全チャネル同時測定とチャネルパラレル測定の両方に対応

サンプリングオシロスコープ・BERTともに、全チャネルを同時に一括で測定するだけでなく、各チャネルをパラレルに測定できます。
多チャネルモジュールの一括試験と、複数の単チャネルモジュールのパラレル測定の両方ができるため、用途に応じて柔軟に評価系を構築できます。

全チャネル同時測定



チャネルパラレル測定



全チャネル同時測定による
4レーンモジュールの一括試験

↓

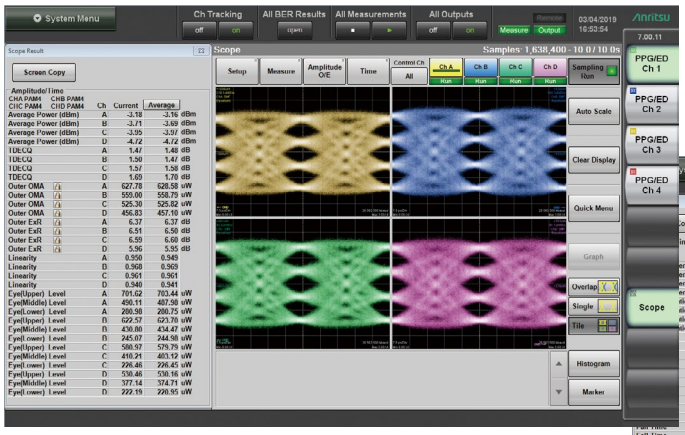
試験時間短縮でスループット向上

チャネルパラレル測定による
1レーンモジュール × 4のパラレル試験

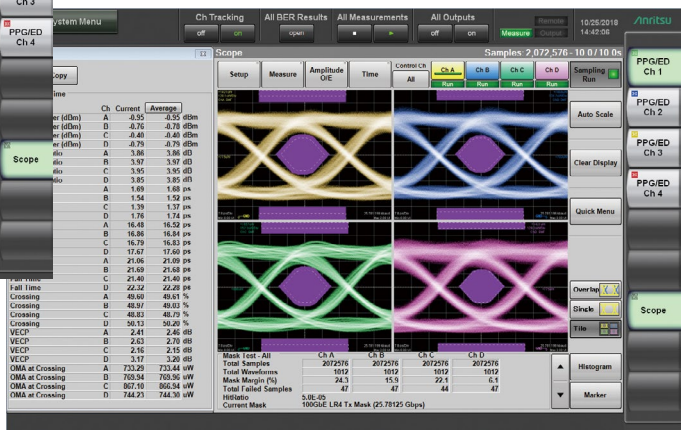
↓

チャネル単価低減で設備投資を抑制

同時とパラレルの両方の試験方式に対応



4チャネルPAM4 TDECQ測定



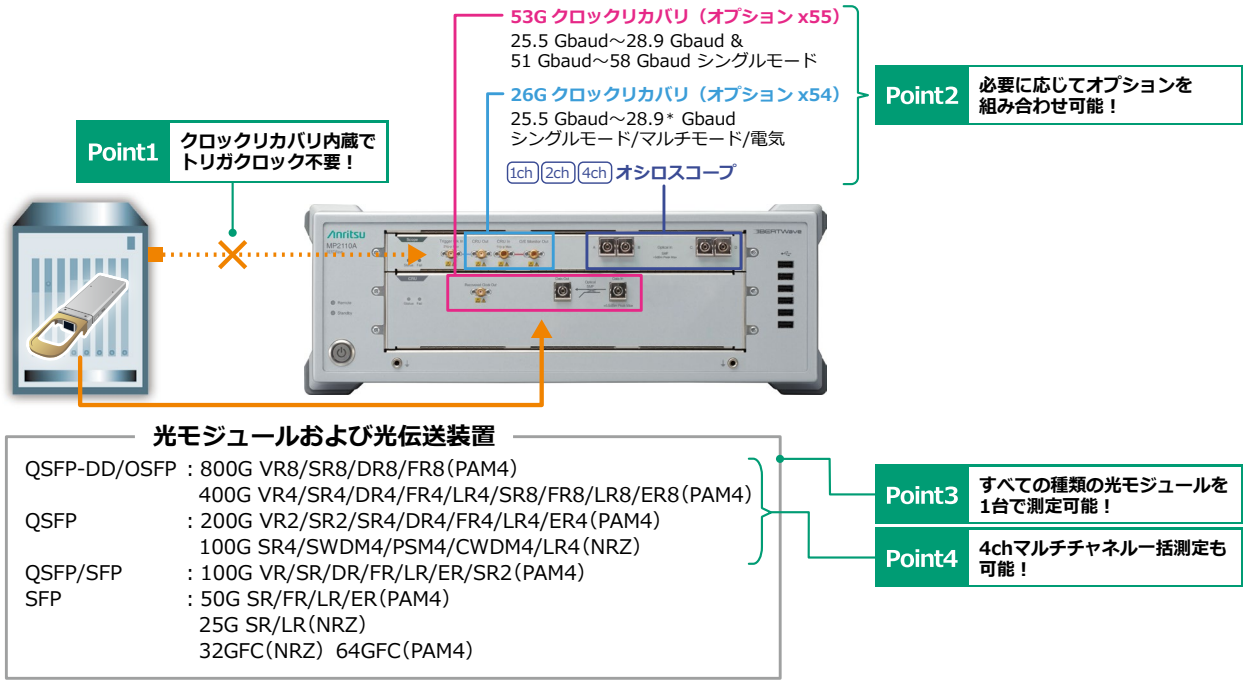
4チャネルNRZマスクマージン測定

NRZとPAM4の両方の信号に対応

効率的な測定系の構築：クロックリカバリ内蔵

NRZ/PAM4クロックリカバリを内蔵可能

信号の波形品質を評価するサンプリングオシロスコープではデータ信号に同期したトリガクロック信号が必要ですが、光モジュールを搭載した伝送装置や、PAM4信号を出力する光モジュールは、このトリガクロック信号を用意できない場合があります。このとき、クロックリカバリを使用するとデータ信号からトリガ信号を生成できます。MP2110Aのサンプリングオシロスコープは、このクロックリカバリユニット（CRU）をオプションで内蔵できます。



＊：オプションx54で28.2 Gbaud～28.9 Gbaudを使用する場合はオプションx59が必要です

内蔵クロックリカバリユニットを利用した測定ソリューション

低コストで優れた操作性

クロックリカバリオプションは内蔵タイプであるため外付けのものよりも低価格で操作性に優れます。
場所を取らず、煩雑なケーブル接続が減り、設定操作がシンプルで簡単になるため、設備投資費の削減に貢献します。

高機能で広範囲なアプリケーションをカバー

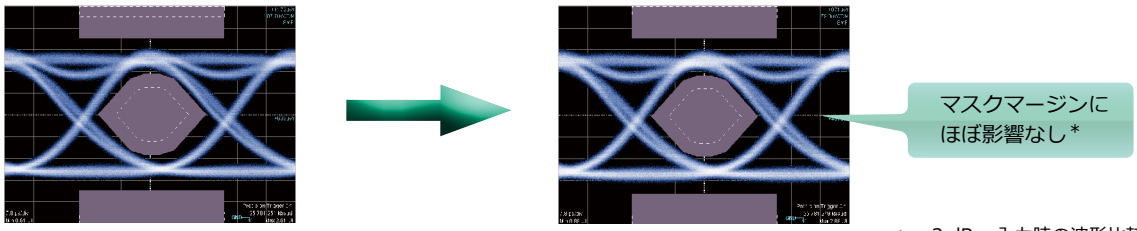
クロックリカバリユニットは、以下のように用途に応じたオプションが用意されています。

- オプションx55 - 25.5 Gbaud～28.9 Gbaud & 51 Gbaud～58 Gbaud、シングルモード
- オプションx54 - 25.5 Gbaud～28.9 Gbaud、シングルモード/マルチモード/電気

これらは自由に組み合わせ可能であり、現場で必要となる試験系を、柔軟かつ適切なコストで構築できます。すべてを搭載するとさまざまなタイプの光モジュールをトリガクロックなしに1台で評価できます。
また、4チャネルオシロスコープと組み合わせると、リカバリしたトリガ信号で複数のチャネルを一括で測定することで、マルチチャネル光モジュール評価にかかる時間を短縮できます。

高性能

クロックリカバリユニットには高感度モジュールを使用し、内部の分岐比を最適化することで、挿入損失によるデータ波形への影響を最小限に抑えました。感度が必要な信号の波形観測で威力を発揮します。また、マルチモード信号に対応したオプションx54はCRUとオシロスコープへ入力するための信号分岐がO/E変換後の電気信号で行われるため、マルチモード分散に起因する波形劣化が発生しません。



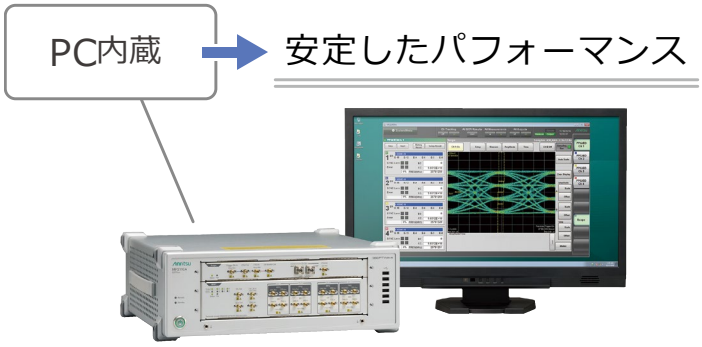
CRU なし　　CRU あり

＊：−2 dBm 入力時の波形比較において

安定して高速な測定パフォーマンス

MP2110Aは、最大250 ksamples/sの高速サンプリングが可能です。1Mサンプルの測定をシンボルレート53 Gbaud時約5秒、100 Gbaud時約7秒で完了することができ、従来機種と比較して約65%アイパターン解析時間を削減できます。さらに、オプションx8xは高速サンプリング（オプションx69）により、TDECQ解析時間を約30%短縮できます。

MP2110Aは、測定処理を行うWindows PCが内蔵されているため、外部に制御用PCを用意する必要がありません。外部制御用PCのスペックに依存しない高速処理ができます。

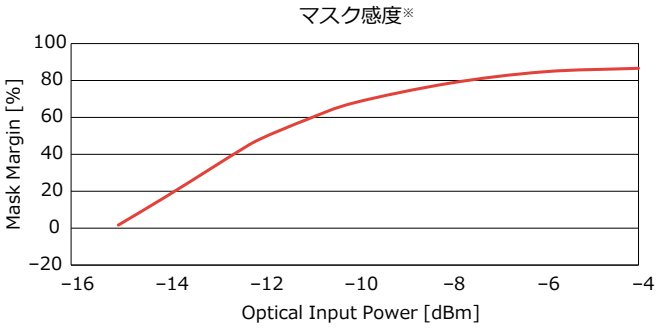


MP2110A

より正確な性能の見極め：サンプリングオシロスコープ性能

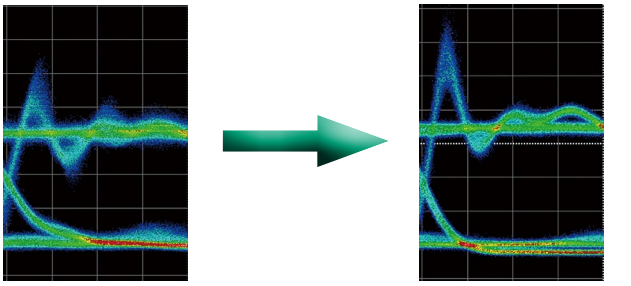
MP2110Aのサンプリングオシロスコープは、10G～1.6Tの光モジュールおよび光モジュールに使用される光デバイスの測定に十分な性能を持っています。

低ノイズ・高感度のO/Eと低ジッタのトリガは、PAM4などEye開口が狭い信号や、光スイッチなどで減衰した信号に対し、より正確な測定を可能にします。これにより、製造ラインの歩留まり改善に貢献します。



※：マスクマージン（Hit Count 0）が0%に到達する光パワーの推定値

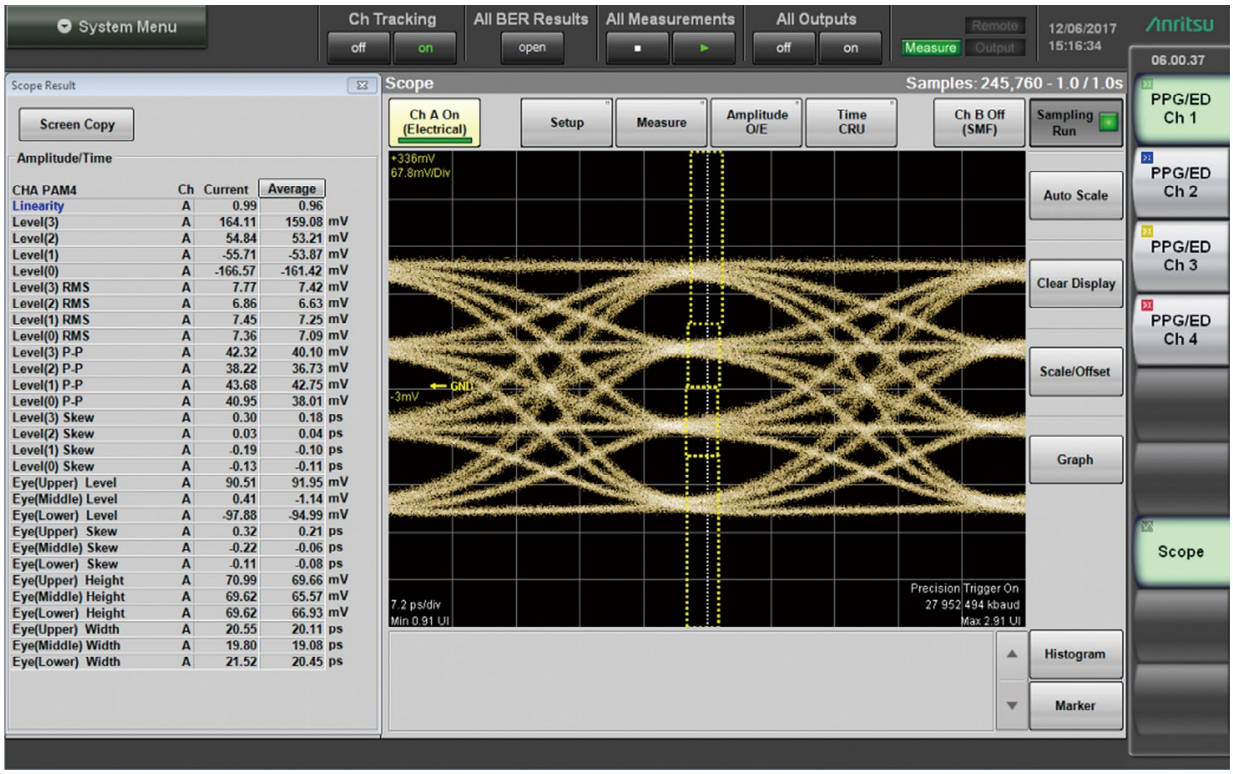
広帯域O/Eにより、従来機種と比較して、直接変調された光信号や長距離向けの光モジュールの特性がより正確に描画できるようになりました。



従来機種（フィルタOff）　MP2110A（フィルタOff）

さまざまな測定機能（サンプリングオシロスコープ）

サンプリングオシロスコープは、NRZ/PAM4両方の信号解析に使用できます。



32個までの測定項目を選択表示できるため、項目数の多いPAM4測定結果でも1画面で確認できます。また、リモート制御では画面に表示されていない項目を含む、すべての測定値を同時に取得できます。

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（オプション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（オプション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）

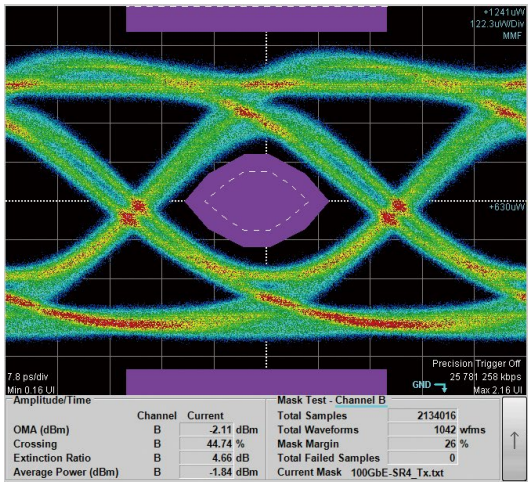
＊1：光チャネルのみ
＊2：電気チャネルのみ
＊3：IEEE規定の12.6 GHz ハードウェアフィルタはありません
＊4：オプションx95またはx98/x62
＊5：Advanced Jitter Mode時に有効
＊6：光チャネルはμW、電気チャネルはmV

さまざまな測定機能（サンプリングオシロスコープ）

NRZマスクマージン測定

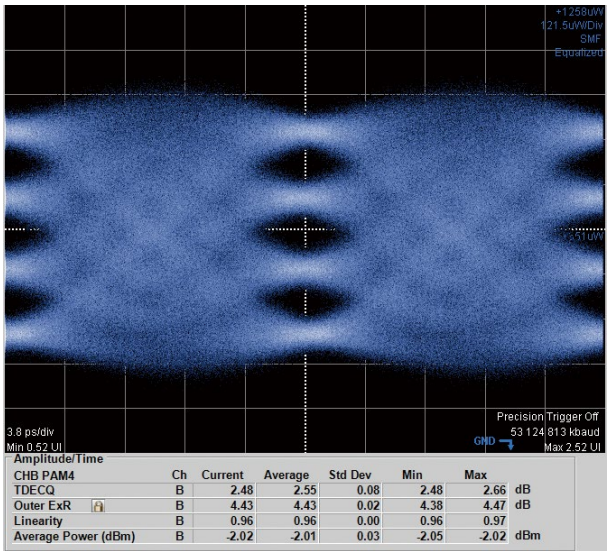
マスクマージン試験を自動で行えるため、容易な試験ができます。さらに、マスクマージン試験に必要な時間は、約1秒であるため、規格に対する製品のマージンを短時間で測定でき、歩留まり向上に貢献します。

- 1秒以内の自動測定
- リアルタイムマージン測定
- マスクヒットにカウントとレートを選択可能



PAM4 TDECQ測定（オプションx95/x63）

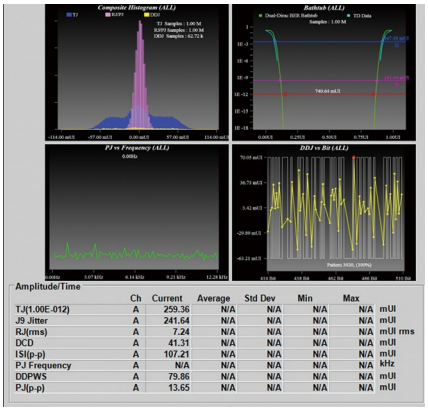
複雑な設定が不要で、簡単に測定結果を得ることができます。
低ノイズ/高感度オシロスコープによって、アイマージンが小さいPAM4であっても再現性が高い測定が可能です。



NRZジッタ解析（オプションx96）

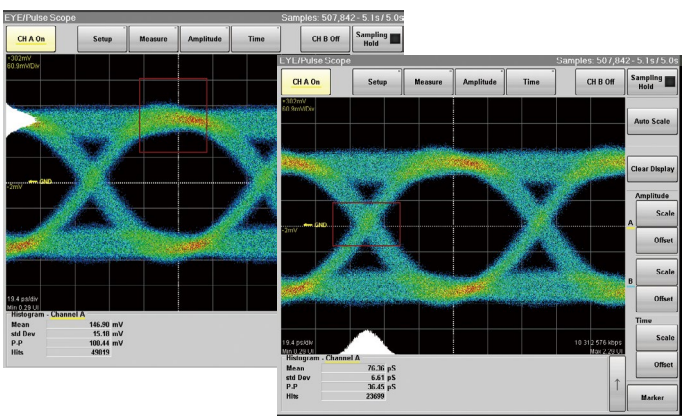
TJ、DJ、RJなどジッタ成分を分離解析するオプションです。多彩なグラフ表示が可能です。

- J2、J9等製造検査で必要とされる測定を高速・簡単に測定（Eye Mode）
- DJの詳細解析が可能（Advanced Jitter Mode）
- ジッタ解析とアイマスク試験を同時に実施し、測定時間を短縮



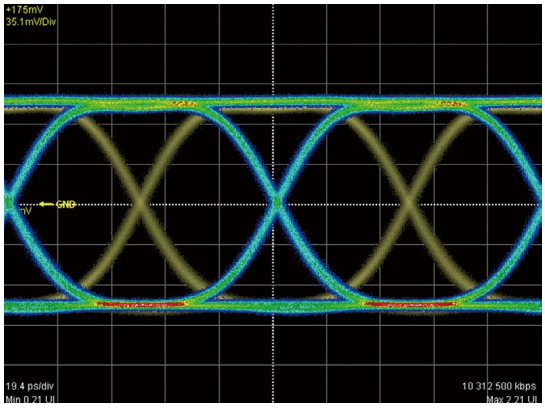
ヒストグラム測定

設定した領域内のデータ分布を平均値・標準偏差・散らばりの幅を測定することにより、波形データの成分解析ができ、トラブルシューティングに貢献します。



リファレンストレース機能

測定波形のデータを保存できるため、保存してある波形データと測定中の波形を比較できます。



より正確な性能の見極め：BERT性能

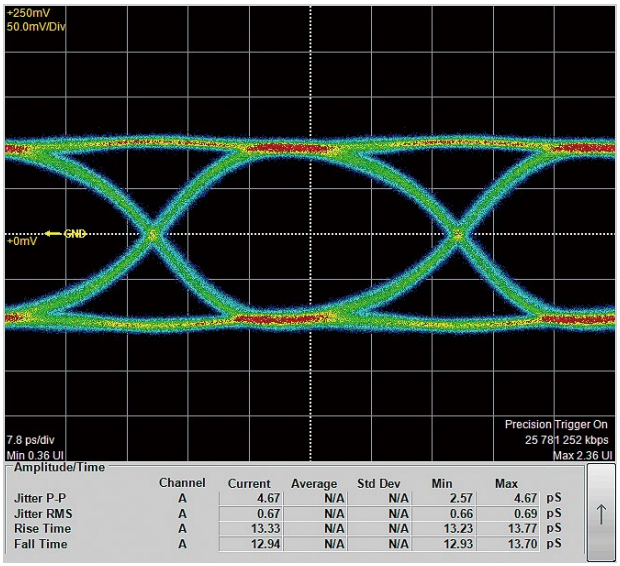
広帯域な動作周波数

MP2110AのBERTは、標準で24.3 Gbit/s～28.2 Gbit/sのビットレートで動作します。オプションを搭載することにより、9.5 Gbit/s～14.2 Gbit/sまでのビットレートに対応できるため、10 GbEや100 GbEなどのさまざまなアプリケーションで使用できます。

PPG/ED対応ビットレート	アプリケーション例
24.3 Gbit/s～28.2 Gbit/s	32G Fibre Channel、CPRI（オプション10）、InfiniBand EDR、100 GbE、100 GbE FEC、OTU4
9.5 Gbit/s～14.2 Gbit/s（オプションx93）	InfiniBand FDR/QDR、Fibre Channel（16G、10G、10G FEC）、10 GbE（WAN、LAN）、40 GbE（4×10 Gbit/s）、CPRI（オプション8、9）、OC-192/STM-64、OC-192/STM-64 FEC（G.975）、OTU1e、OTU2、OTU2e

十分なPPG/ED性能

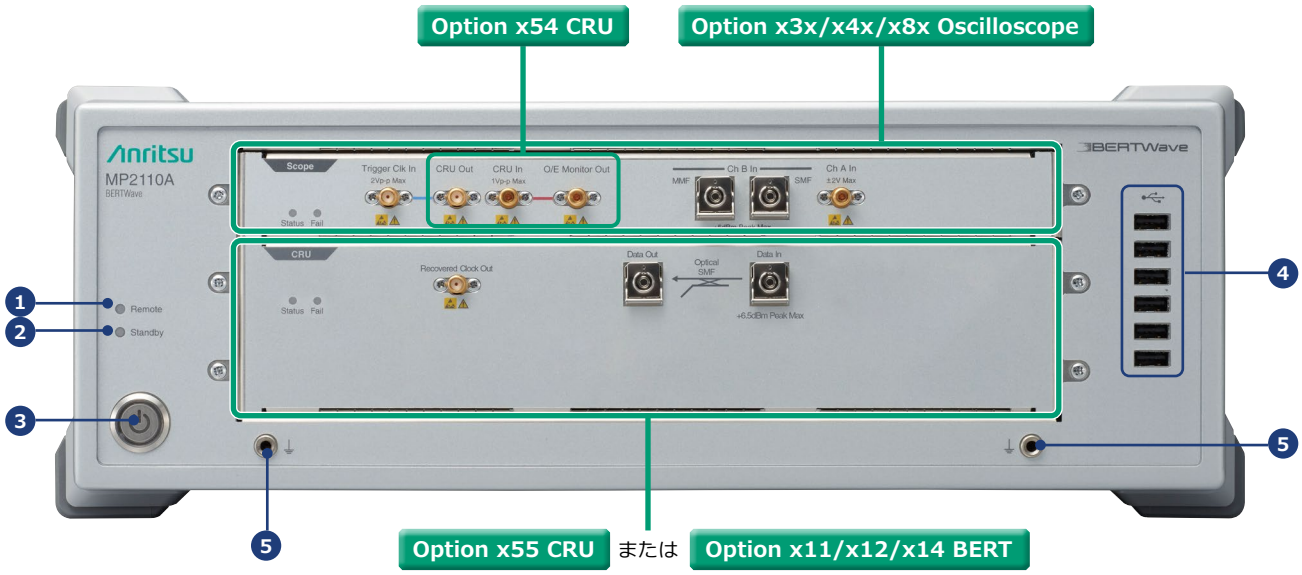
MP2110AのPPGは、600 fs rms（代表値）の低データジッタを実現し、光モジュール/デバイスなどの特性を高精度に測定できます。また、25 mV（代表値）のEDは、伝送損失により振幅が小さくなった信号のBER測定ができるため、被測定物の歩留まり改善に貢献します。



PPG代表波形
（25.78125 Gbit/s Electrical Loop-back波形、
PRBS 31、Amplitude 200 mV）

MP2110A パネルレイアウト

正面



1 Remoteランプ
MP2110Aがリモート制御されている場合に、緑色に点灯します。

2 Standbyランプ
MP2110Aに電源が供給されている場合に、橙色に点灯します。

3 電源スイッチ
電源を投入すると、緑色に点灯します。
シャットダウン処理中は、点滅します。

4 USB2.0 × 6
マウス、キーボードなどの周辺機器を接続します。

5 機能接地端子
リストストラップや被測定物との接続に使用します。

背面

6 DP++
DisplayPortに対応した外部モニタを接続します（パッシブ変換でHDMI/DVI出力も可能）*。

7 HDMI
HDMIに対応した外部モニタを接続します*。

8 USB3.2 × 3、USB3.2 Type-C × 1
キーボード、マウスなどを接続します。
Type CはDisplayPort Altモードに対応しています*。

9 イーサネット × 3
MP2110Aをリモート制御する場合に、PCまたはネットワークに接続します。

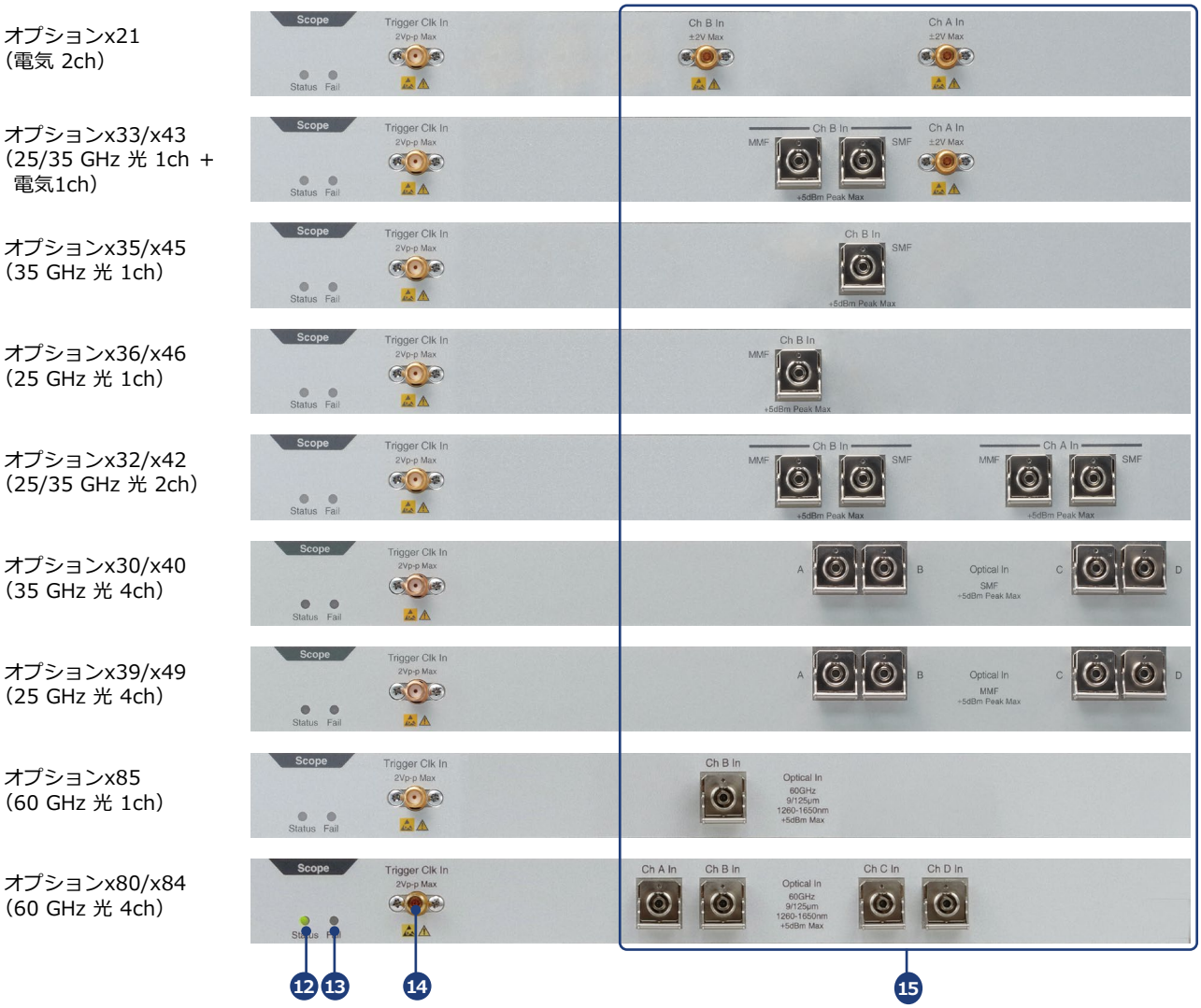
10 GPIB（オプションx02）
MP2110Aをリモート制御する場合に、PCに接続します。

11 インレット
付属品の電源コードを接続します。

＊：画面出力には、解像度1280 × 800以上のディスプレイが必要です

MP2110A パネルレイアウト

Option x3x/x4x/x8x Oscilloscope



12 Statusランプ
正常に起動して、リモートコマンドを受け付けられる場合に、点灯します。色の種類はトリガクロック入力の状態を示します。
緑：正常にトリガクロックを検出しました。
赤：トリガクロックを検出できません。トリガクロック入力端子に信号が入力されているか確認してください。
橙：トリガクロック入力の周波数設定が間違っています。

13 Failランプ
ハードウェアの異常を検出した場合に、赤色に点灯します。

14 トリガクロック入力端子（x2x/x3x/x4xはSMA、x8xはK）
トリガ入力。

15 チャネルA/B/C/D入力（KまたはFC）
オシロスコープの信号入力です。オプションにより、コネクタの種類と数が異なります。
電気チャネルはKコネクタです。光の25 GHzチャネルのコネクタには「MMF」、35 GHzチャネルのコネクタには「SMF」と印刷されています。25/35 GHzのチャネルは、使用時に25 GHzまたは35 GHzを選択します。

MP2110A パネルレイアウト

Option x54 CRU

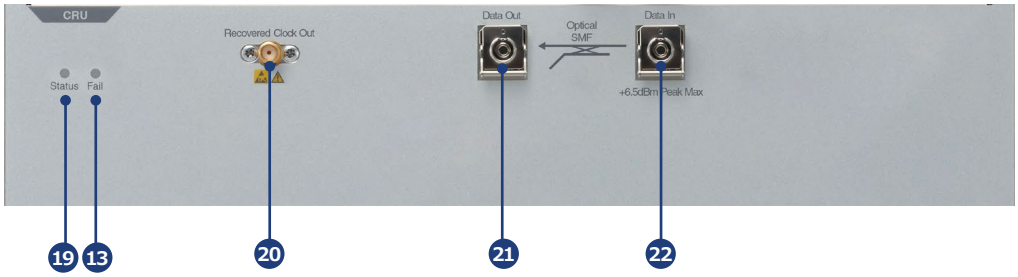
16 クロックリカバリユニット出力（SMA）
CRU使用時は、標準添付のUリンク同軸ケーブル（SMA）でTrigger Clk Inコネクタに接続してください。

17 クロックリカバリユニット入力（K）

18 O/Eモニタ出力（K）（光チャネル搭載時）*
CRU使用時は、標準添付のUリンク同軸ケーブル（K）でCRU Inコネクタに接続してください*。

＊：未接続時は標準添付の同軸終端器（J1632A）を取り付けてください。
終端されていないと正常な信号観測ができません。

Option x55 CRU



19 Statusランプ
正常に起動して、リモートコマンドを受け付けられる場合に点灯します。色の種類はクロックリカバリのロック状態を示します。
緑：ロック
赤：アンロック（入力信号なし）
橙：アンロック（レート設定間違い）

20 リカバリクロック出力（SMA）
クロックリカバリユニットの出力です。Trigger Clk Inに接続します。

21 データ出力（FC）
データ入力を分岐した信号が出力されます。オシロスコープのSMF光信号入力（Ch A/B/C/D In）に接続します。

22 データ入力（FC）
SM光データの信号入力です。

Option x11/x12/x14 BERT

23 Outputランプ
PPGのコネクタに信号が出力されている場合に、緑色に点灯します。

24 Errorランプ
EDで次の場合に、橙色に点灯します。
・パターン同期ができない（Sync Loss）。
・ビット誤りを検出した。

25 Statusランプ
正常に起動して、リモートコマンドを受け付けられる場合に、緑に点灯します。

26 クロック出力端子（SMA）
分周クロック出力。

27 同期クロック出力端子（SMA）
PPGの同期クロック出力。
PPGの同期クロック出力（反転）。*

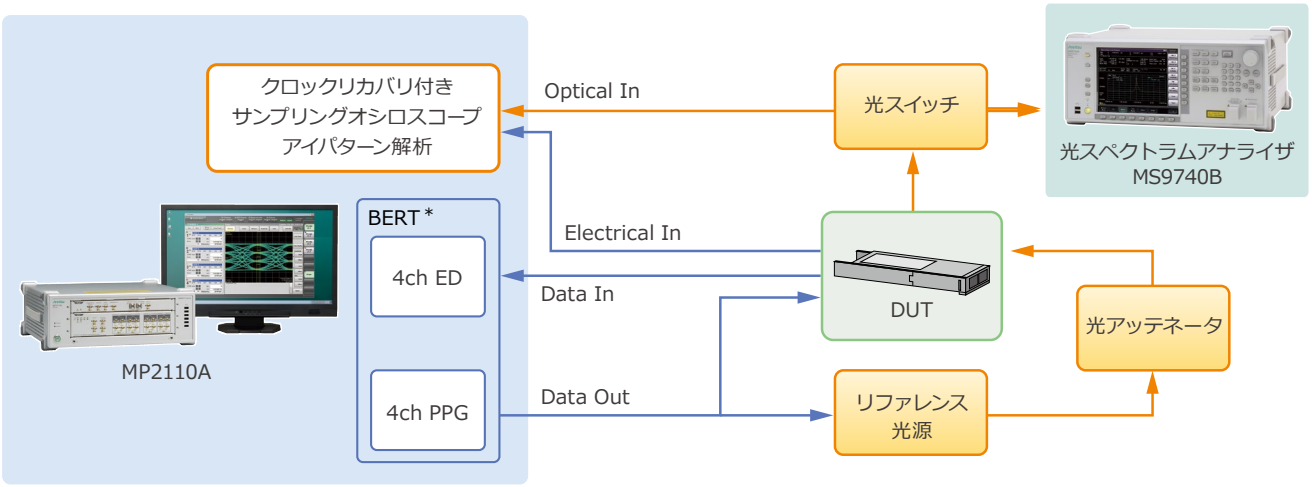
28 外部クロック入力端子（SMA）
外部クロック入力。

29 パルスパターン発生器出力端子*/誤り検出器入力端子（K）
写真はオプションx14（4チャネル）搭載時です。オプションx11では1チャネル、オプションx12では2チャネルとなります。

＊：未接続時は標準添付の同軸終端器（J1632A）を取り付けてください。

アプリケーション例

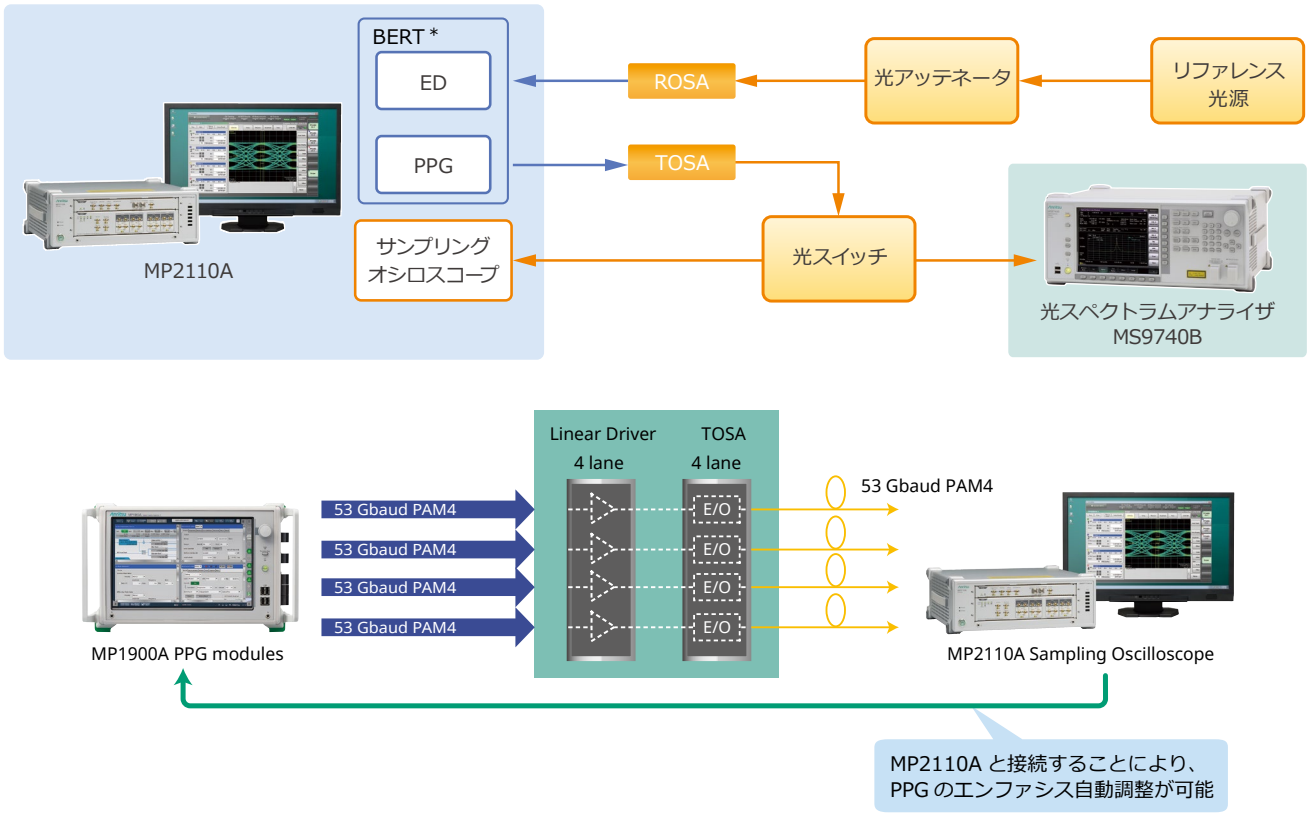
マルチチャネル光モジュール評価



必要試験項目

- Rx 電気信号のアイパターン解析（NRZ：マスクマージン、ジッタ、Tr/Tf など）
- Tx 光信号のアイパターン解析
  （光パワー、NRZ：マスクマージン、ジッタ、Tr/Tf、消光比、PAM4：TDECQ、Outer OMA/ 消光比、Linearity など）
- Rx 信号の受信感度試験（BER 測定）

TOSA/ROSA評価



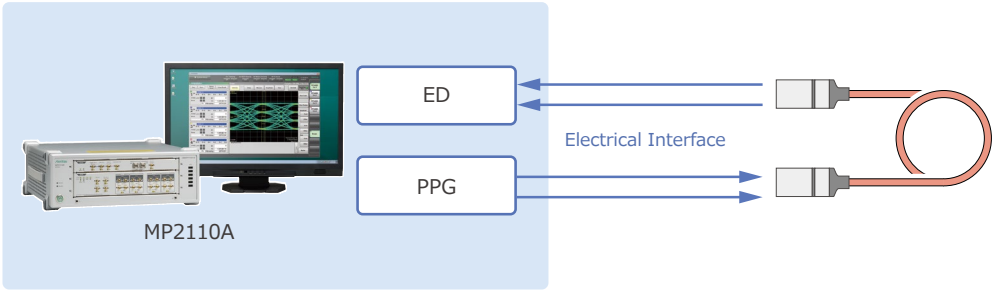
必要試験項目

- Tx 光信号のアイパターン解析
  （光パワー、NRZ：マスクマージン、ジッタ、Tr/Tf、消光比、PAM4：TDECQ、Outer OMA/ 消光比、Linearity など）
- Rx 信号の受信感度試験（BER 測定）

＊：PAM4信号を評価するときのPPG/EDにはMP1900A/MP1800Aなどを使用します。

アプリケーション例

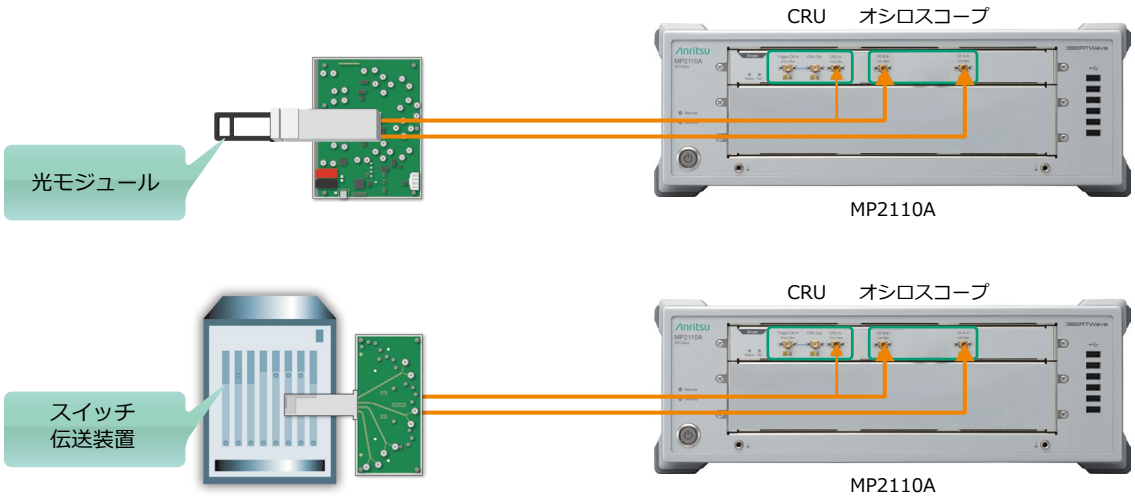
Active Optical Cable（AOC）/Direct Attach Cable（DAC）評価



必要試験項目

- 4ch 同時 BER 測定（クロストーク試験）
- 差動電気信号のアイパターン解析
- 差動電気信号のジッタ解析

NRZ/PAM4差動電気信号評価



差動電気チャネルオシロスコープ（オプションx21）と信号処理オプション（オプションx98）により、差動電気信号のアイパターンを解析できます。

- 規格で定められている帯域のフィルタやCTLEなどのイコライザを適用できます。
- ディエンベディング機能によりケーブルなどの測定系の補正が可能です。

さらに、CRU（オプションx54）を内蔵することにより、トリガ信号を用意する必要がありません。

共通

リモートインタフェース		Ethernet、GPIB（オプションx02）
周辺接続		HDMI、DP++、USB 3.2（背面に3ポート）、USB 3.2 Type-C（背面に1ポート）、USB 2.0（正面に6ポート）、Ethernet（3ポート、2.5 Gbps） ＊画面出力には解像度1280 × 800以上のディスプレイが必要です
OS		Windows 10
内部記憶装置		SSD、60 Gbyte以上
電源		AC 100 V～AC 240 V（100 V系/200 V系切り替え不要）、50 Hz/60 Hz
消費電力		≦300 VA
動作温度範囲		+5～+40℃
保管温度範囲		−20～+60℃
寸法		422（W）× 142.5（H）× 389.4（D）mm（突起物は除く）
質量		≦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

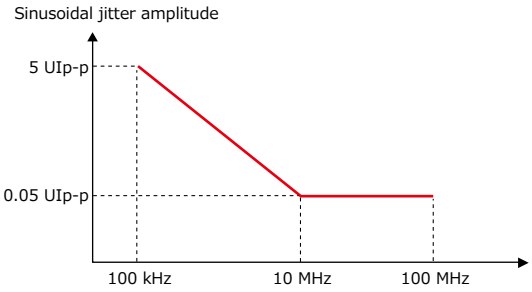
BERT（PPG/ED共通）

内蔵クロック	周波数：10 MHz 周波数確度：±10 ppm（電源投入後1時間後において） オフセット調整：±100 ppm（全チャネルで共通）
外部クロック入力	コネクタ：SMA（f） 終端：50Ω、AC結合 振幅：0.2 Vp-p～1.6 Vp-p 波形：矩形波または正弦波 分周比：1/16（動作ビットレート 9.5 Gbit/s～14.2 Gbit/sのとき） 1/40（動作ビットレート 24.3 Gbit/s～28.2 Gbit/sのとき）
クロック出力	コネクタ：SMA（f） 終端：50Ω、AC結合 クロック源選択：Ch1/2またはCh3/4 分周比：1/2（動作ビットレート 9.5 Gbit/s～14.2 Gbit/sのとき） 1/4（動作ビットレート 24.3 Gbit/s～28.2 Gbit/sのとき） 振幅：0.3 Vp-p～0.5 Vp-p デューティ：50 ±10%
同期出力	コネクタ：SMA（f） 分周比：パターン同期、1/8、1/16、1/40 出力レベル ハイレベル（V_{OH}）：−0.2 V～0.05 V ローレベル（V_{OL}）：−1.2 V～−0.7 V
チャネル数	1（オプションx11）、2（オプションx12）、4（オプションx14）
動作ビットレート	24.3 Gbit/s～28.2 Gbit/s 9.5 Gbit/s～14.2 Gbit/s（オプションx93） （1 kbit/sステップ）

PPG

<table>
<tr><td>データ出力</td><td>
Data Out、$\overline{\text{Data}}$ Out、独立
コネクタ：K（f）
振幅
設定範囲：0.1 Vp-p～0.8 Vp-p、10 mVステップ（シングルエンド）
　　0.2 Vp-p～1.6 Vp-p、20 mVステップ（差動出力）
確度：設定値の±20.0% ±20 mV（25.78125 Gbit/sにおいて）
データクロス点：50% ±10%（25.78125 Gbit/s、振幅 0.3 Vp-p）
Tr/Tf（20～80%）：代表値15 ps、最大値17 ps（25.78125 Gbit/s、振幅 0.3 Vp-p）
ジッタ
<table>
<tr><th></th><th>代表値</th><th>最大値</th></tr>
<tr><td>ジッタ（RMS）*1</td><td>600 fs*3
900 fs*4</td><td>900 fs*3
1200 fs*4</td></tr>
<tr><td>固有ランダムジッタ（RMS）*2</td><td>400 fs*3
800 fs*4</td><td>600 fs*3
1000 fs*4</td></tr>
</table>
＊1：25.78125 Gbit/sにおいて、振幅 0.3 Vp-p、25℃ ±5℃において、テストパターン PRBS $2^{31}-1$
＊2：25.78125 Gbit/sにおいて、振幅 0.3 Vp-p、25℃ ±5℃において、テストパターン 1/16 Clock Pattern
＊3：オプションx14搭載時に測定チャネルと同じチャネルのクロック源を選択したとき
　　例：クロック源に Ch1/2を選択してCh1を測定
＊4：オプションx14搭載時に測定チャネルと異なるチャネルのクロック源を選択したとき
　　例：クロック源に Ch3/4を選択してCh1を測定
Data Out/$\overline{\text{Data}}$ Outスキュー：±8 ps以内（25.78125 Gbit/sにおいて、振幅 0.3 Vp-p）
</td></tr>
<tr><td>データ形式</td><td>NRZ</td></tr>
<tr><td>テストパターン</td><td>PRBS：2^7-1、2^9-1、$2^{15}-1$、$2^{23}-1$、$2^{31}-1$
補助パターン：1/2 Clock Pattern、1/16 Clock Pattern</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>出力On/Off、パターン反転、エラー付加</td></tr>
</table>

ED

<table>
<tr><td>データ入力</td><td>
Data、$\overline{\text{Data}}$（シングルエンド、差動入力）
コネクタ：K（f）
終端：50Ω、AC結合　＊DC成分は、50Ω抵抗を介してGNDに終端されます。
データ形式：NRZ、マーク率 50%、シングルエンドまたは差動入力
振幅：0.05 Vp-p～0.8 Vp-p
しきい値：−0.085 V～+0.085 V、1 mV ステップ（シングルエンド入力、外部ATTファクタが0 dBのとき）
感度：代表値 25 mVp-p（25 ±5℃）
　　最大値 40 mVp-p
　　（ビットレート 25.78125 Gbit/s、テストパターン PRBS $2^{31}-1$、シングルエンド、マーク率 1/2、ループバック接続）
ジッタ耐力：ビットレート 25.78125 Gbit/ss、テストパターン PRBS $2^{31}-1$、シングルエンド、振幅 50 mV


</td></tr>
<tr><td>クロックリカバリ</td><td>内蔵</td></tr>
<tr><td>テストパターン</td><td>PRBS：2^7-1、2^9-1、$2^{15}-1$、$2^{23}-1$、$2^{31}-1$、パターン反転可</td></tr>
<tr><td>測定</td><td>
アラーム検出：Sync loss（テストパターンと非同期）
ビット誤り検出
　エラーレート：0.0001E−18～1.0000E−03
　エラーカウント：0～9999999、1.0000E07～9.9999E17
再生クロック検出：入力信号の周波数（サンプリング方式）
ヒストリ：Sync loss、Bit Error（表示をリセット可能）
</td></tr>
<tr><td>ゲート設定</td><td>
ゲート単位：1秒～9日23時間59分59秒
サイクル：Single/Repeat/Untimed
結果表示：測定中の結果表示（Current）が可能
</td></tr>
</table>

サンプリングオシロスコープ

※印が付いている機能はソフトウェアオプションライセンスが必要です。セレクションガイドを参照してください。

<table>
<tr><th>オプション</th><th>オプションx3x/x4x
（25/35 GHz光チャネル）</th><th>オプションx8x
（60 GHz光チャネル）</th></tr>
<tr><td rowspan="2">サンプリングモード</td><td>Eye、Pulse、Coherent Eye、Fast Pattern Lock※、Advanced Jitter※</td><td>Eye、Pulse、Coherent Eye、Fast Pattern Lock※</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fast Pattern Lockモード：Sampling ModeがCoherent EyeかつTest Pattern設定がVariable以外（PRBS7/9/11/13/15、SSPRQ）の時</td></tr>
<tr><td>サンプリング速度
（公称値）</td><td>250 ksamples/s
（Eyeモード、サンプル数 1350、25.78125 Gbaud、1/4クロック、
2 UI表示において）</td><td>高速サンプリング※搭載時1 Msamples/s、非搭載時250 ksamples/s
（Fast Pattern Lockモード、106.25 Gbaud、SSPRQ、2 UI表示において）</td></tr>
<tr><td colspan="3">NRZ測定
Average Power*1、Extinction Ratio*1、Amplitude P-P（Vpp）、OMA*1、VMA*2、OMA at Crossing*1、VMA at Crossing*2、VECP、RIN OMA※*1、TDEC*3、One Level、Zero Level、Eye Amplitude、Eye Height、Eye Height Ratio、Crossing、SNR、Jitter P-P、Jitter RMS、Rise Time、Fall Time、Eye Width、DCD
＊1：光チャネルのみ、＊2：電気チャネルのみ、＊3：IEEE規定の12.6 GHzハードウェアフィルタはありません</td></tr>
<tr><td>マスクマージン測定</td><td colspan="2">対応マスク：ファイルから選択、ユーザ作成可能
マスク調整：Auto Align、ユーザ定義
マージン種別：Hit Count、Hit Ratio</td></tr>
<tr><td>Jitter解析※</td><td>Eyeモード、Advanced Jitter モード：
TJ（J2、J4、J9、User Defined BER）、Eye Opening、RJ RMS（d-d）、DJ（d-d）
Advanced Jitter モード：
RJ RMS、PJ P-P、PJ Frequency、DDJ P-P、DDPWS、DCD、ISI P-P
グラフ：
TJ/RJ/PJ/DDJ Histogram、DDJ vs. Bit、Bathtub、PJ vs. Frequency</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="3">PAM4測定※
Average Power*1、Amplitude P-P（Vpp）、TDECQ、Partial TDECQ、Ceq、Noise Margin、Partial Noise Margin、Outer Extinction Ratio*1、Outer OMA*1、Outer VMA*2、RIN OMA※*1、Transition Time Rise/Fall/Slowest、Overshoot、Undershoot、Peak-to-Peak Power*1、Power Excursion、Linearity、Levels 0/1/2/3、Levels P-P、Levels RMS 0/1/2/3、Level Skews 0/1/2/3、Eye Levels Upper/Middle/Lower、Eye Heights Upper/Middle/Lower、Eye Widths Upper/Middle/Lower、Eye Skews Upper/Middle/Lower
＊1：光チャネルのみ、＊2：電気チャネルのみ</td></tr>
<tr><td>TDECQ測定</td><td colspan="2">TDECQイコライザ：Fast Pattern Lockモード時に動作、タップ数：3～21
Target SER指定、Threshold調整、Peak Power Hit Ratio、Multimode Fiber Emulation Filter、Histogram Spacing Adjustment</td></tr>
<tr><td>Embedding/
De-embedding※</td><td colspan="2">S2P/S4Pファイル読み込みによる測定系の補正、Fast Pattern Lockモード時に動作</td></tr>
<tr><td>CTLE※</td><td>テキストファイルによる定義、Fast Pattern Lockモード時に動作</td><td>–</td></tr>
<tr><td>Symbol Rate</td><td>0.1 Gbaud～60 Gbaud</td><td>0.5 Gbaud～120 Gbaud</td></tr>
<tr><td rowspan="4">トリガクロック入力</td><td>コネクタ：SMA（f）
終端：50Ω、AC結合</td><td>コネクタ：K（f）
終端：50Ω、AC結合</td></tr>
<tr><td>周波数：0.1 GHz～15.0 GHz
分周比：1～99（PulseまたはCoherent Eye モード時は1、2、4、8、16、32、40、48、64のみ）</td><td>周波数：0.5 GHz～32 GHz
分周比：1～99（PulseまたはCoherent Eye モード時は1、2、4、8、16、32、64のみ）</td></tr>
<tr><td>入力感度：
100 mVp-p（代表値）
200 mVp-p（最大値）
＊：≦1 GHzは矩形波入力、>1 GHzは正弦波入力で規定</td><td>入力感度：
100 mVp-p（代表値、12 GHz～20 GHz）
200 mVp-p（最大値、<20 GHz）
450 mVp-p（最大値、≧20 GHz）
＊：<12 GHzは矩形波入力、≧12 GHzは正弦波入力で規定</td></tr>
<tr><td>最大振幅：1.2 Vp-p
絶対最大定格：2 Vp-p</td><td>最大振幅：1.2 Vp-p
絶対最大定格：2 Vp-p</td></tr>
<tr><td>RMSジッタ：
<table>
<tr><th>オプション</th><th>トリガ周波数</th><th>代表値</th><th>最大値</th></tr>
<tr><td rowspan="3">シングルチャネル
デュアルチャネル</td><td>0.1 GHz～<1.25 GHz</td><td>1.0 ps</td><td>1.5 ps</td></tr>
<tr><td>1.25 GHz～15 GHz</td><td>400 fs</td><td>1.35 ps</td></tr>
<tr><td>2.4 GHz～15 GHz
高精度トリガ On*</td><td>200 fs</td><td>280 fs</td></tr>
<tr><td rowspan="2">クワッドチャネル</td><td>0.1 GHz～<1.25 GHz</td><td>1.0 ps</td><td>1.5 ps</td></tr>
<tr><td>1.25 GHz～15 GHz</td><td>350 fs</td><td>600 fs</td></tr>
</table>
＊：オプションx24 高精度トリガ使用時</td><td>RMSジッタ：
<table>
<tr><th>トリガ周波数</th><th>代表値</th><th>最大値</th></tr>
<tr><td>0.1 GHz～<2.5 GHz</td><td>1.0 ps</td><td>1.5 ps</td></tr>
<tr><td>2.5 GHz～32 GHz</td><td>175 fs</td><td>300 fs</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

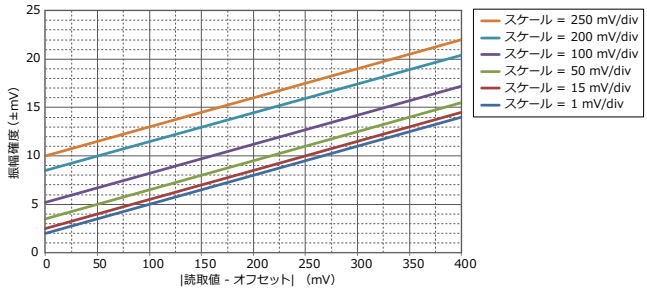
x3x：x30/x32/x33/x35/x36/x39
x4x：x40/x42/x43/x45/x46/x49
x8x：x80/x84/x85

シングルチャネル：x33/x43/x35/x45/x36/x46
デュアルチャネル：x32/x42
クワッドチャネル：x30/x40/x39/x49

サンプリングオシロスコープ 光チャネル

<table>
<tr><td>オプション</td><td colspan="4">オプションx3x/x4x
（25/35 GHz光チャネル）</td><td>オプションx8x
（60 GHz光チャネル）</td></tr>
<tr><td>コネクタ</td><td colspan="5">FC/PC（交換可能）</td></tr>
<tr><td>波長、適合ファイバ</td><td colspan="5">
<table>
<tr><th>オプション</th><th></th><th>ファイバ入力</th><th>波長範囲</th><th>校正波長</th></tr>
<tr><td colspan="2">x30/x40/x80/x84</td><td>9 µm</td><td>1260 nm～1650 nm</td><td>1550/1310 nm</td></tr>
<tr><td>x35/x45/x40+x61</td><td rowspan="2">SMF Input*1</td><td rowspan="2">≦62.5 µm*1</td><td rowspan="2">850 nm～1650 nm</td><td rowspan="2">1550/1310/850 nm*2</td></tr>
<tr><td>x32/x33/x42/x43</td></tr>
<tr><td>x36/x39/x46/x49</td><td>MMF Input</td><td>≦62.5 µm*1</td><td>800 nm～860 nm</td><td>850 nm</td></tr>
</table>
＊1：9 µmシングルモードファイバ、50/62.5 µmマルチモードファイバに対応
＊2：850 nmはx40 + x61のみ
</td></tr>
<tr><td>帯域幅
（代表値、フィルタなし）</td><td colspan="4">SMF Input：35 GHz
MMF Input：25 GHz</td><td>60 GHz</td></tr>
<tr><td>ハードウェアフィルタ</td><td colspan="4">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）</td><td>なし</td></tr>
<tr><td>デジタルフィルタ※
＊：Fast Pattern Lock モード時に動作</td><td colspan="4">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</td><td>26.5625GHz - 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</td></tr>
<tr><td>光雑音</td><td colspan="5">
<table>
<tr><th></th><th>オプション</th><th>波長</th><th>フィルタ</th><th>RMS光雑音*</th></tr>
<tr><td rowspan="6">x3x</td><td rowspan="2">x30</td><td rowspan="2">1310 nm</td><td>OTU4 Filter</td><td>Typ. 4.8 µW、Max. 6.1 µW（Typ. 6.8 µW、Max. 8.6 µW）</td></tr>
<tr><td>No Filter</td><td>Typ. 7.6 µW、Max. 10.6 µW（Typ. 10.8 µW、Max. 15.0 µW）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">x32/x33 SMF Input
x35</td><td rowspan="2">1310 nm</td><td>OTU4 Filter</td><td>Typ. 3.4 µW、Max. 4.3 µW（Typ. 4.8 µW、Max. 6.1 µW）</td></tr>
<tr><td>No Filter</td><td>Typ. 5.4 µW、Max. 7.5 µW（Typ. 7.6 µW、Max. 10.6 µW）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">x32/x33 MMF Input
x36/x39</td><td rowspan="2">850 nm</td><td>OTU4 Filter</td><td>Typ. 6.7 µW、Max. 8.4 µW（Typ. 9.5 µW、Max. 11.9 µW）</td></tr>
<tr><td>No Filter</td><td>Typ. 8.1 µW、Max. 10.5 µW（Typ. 11.4 µW、Max. 14.9 µW）</td></tr>
<tr><td rowspan="7">x4x</td><td rowspan="2">x40</td><td rowspan="2">1310 nm</td><td>OTU4 Filter</td><td>Typ. 5.8 µW、Max. 7.3 µW（Typ. 8.2 µW、Max. 10.4 µW）</td></tr>
<tr><td>No Filter</td><td>Typ. 7.8 µW、Max. 10.6 µW（Typ. 11.0 µW、Max. 15.0 µW）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">x40+x61
x42/x43 SMF Input
x45</td><td rowspan="2">1310 nm</td><td>OTU4 Filter</td><td>Typ. 4.1 µW、Max. 5.2 µW（Typ. 5.8 µW、Max. 7.4 µW）</td></tr>
<tr><td>No Filter</td><td>Typ. 5.5 µW、Max. 7.5 µW（Typ. 7.8 µW、Max. 10.6 µW）</td></tr>
<tr><td>850 nm</td><td>100 GbE/4 Filter</td><td>Typ. 12.2 µW、Max. 14 µW（Typ. 17.3 µW、Max. 19.8 µW）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">x42/x43 MMF Input
x46/x49</td><td rowspan="2">850 nm</td><td>OTU4 Filter</td><td>Typ. 7.0 µW、Max. 8.9 µW（Typ. 9.9 µW、Max. 12.6 µW）</td></tr>
<tr><td>No Filter</td><td>Typ. 8.6 µW、Max. 11.1 µW（Typ. 12.1 µW、Max. 15.7 µW）</td></tr>
<tr><td>x8x</td><td>x80/x84/x85</td><td>1310 nm</td><td>53.125 GHz
Digital Filter</td><td>Typ. 11.0 µW、Max. 15.8 µW</td></tr>
</table>
＊：括弧内の数値はオプションx54 CRUを搭載したチャネルBのときの値
</td></tr>
<tr><td>推奨入力パワー
（飽和しない範囲）</td><td colspan="4">1310 nm入力時：ピークレベル 1 mW以下
850 nm入力時：ピークレベル 2 mW以下</td><td>1310 nm入力時：ピークレベル 1 mW以下</td></tr>
<tr><td>絶対最大定格
（破損しない範囲）</td><td colspan="4">SMF Input：平均値+5 dBm、ピーク値+8 dBm
MMF Input：平均値+7 dBm、ピーク値+10 dBm</td><td>平均値+5 dBm、ピーク値+8 dBm</td></tr>
<tr><td>光リターンロス
（代表値）</td><td colspan="4">SMF Input：−27 dB（1310 nm、シングルモードファイバ接続）
MMF Input：−20 dB（850 nm、マルチモードファイバ接続）</td><td>−24 dB（1310 nm、シングルモードファイバ接続）</td></tr>
<tr><td>光パワーメータ確度
（代表値）
＊：実際の測定では光ファイバコネクタによる不確かさなどを考慮する必要があります。</td><td colspan="5">±0.6 dB（−18～−12 dBm）
±0.35 dB（−12～0 dBm）
±0.55 dB（0～+2 dBm）*
＊：MMF Inputまたはオプションx30/x40/x80/x84/x85に適用</td></tr>
</table>

サンプリングオシロスコープ 電気チャネル

データ入力	コネクタ：K (f) 終端：50Ω、DC結合 絶対最大定格：±2 V ダイナミックレンジ：±400 mV (振幅オフセットの相対値)、推奨入力振幅 (飽和しない範囲) ≦400 mVp-p
振幅設定	スケール：1 mV/Div～200 mV/Div、1 mVステップ オフセット：−500 mV～+500 mV、1 mVステップ
振幅確度	± (読み取り値の2%) ± (下図に示す振幅確度) 
−3 dB帯域幅	40 GHz (代表値)
フラットネス	±1 dB (10 MHz～30 GHz、代表値)
デジタルフィルタ※	33 GHz、40 GHz Fast Pattern Lockモード時に動作
RMSノイズ	1.5 mV (代表値)、2.5 mV (最大値)

クロックリカバリユニット

オプション	オプションx54 (26G SMF/MMF/電気クロックリカバリ)	オプションx55 (26G/53G SMFクロックリカバリ)
データ入力	コネクタ：K (f)、50Ω、AC結合 ＊DC成分は、50Ω抵抗を介してGNDに終端されます。	光コネクタ：FC/PC (交換可能) 波長：1260 nm～1620 nm、適合ファイバ：シングルモードファイバ 光リターンロス：−30 dB (代表値、1310 nm)
	データフォーマット：NRZ、PAM4	データフォーマット：NRZ、PAM4
	ビットレート：25.5 Gbaud～28.2 Gbaud、 28.2 Gbaud～28.9 Gbaud (オプションx59)	ビットレート：25.5 Gbaud～28.9 Gbaud、51 Gbaud～58 Gbaud
	入力感度：10 mVp-p (代表値) *1、*2、20 mVp-p (最大値) *2 最大振幅：800 mVp-p	入力感度： Outer OMA 100 µW (代表値、26.5625/53.125 Gbaud Open Eye (PRBS13Q、TDECQ 2.0 dB)) Outer OMA 630 µW (代表値、53.125 Gbaud Stressed Eye (SSPRQ、TDECQ 3.4 dB))
	絶対最大定格：1 Vp-p	絶対最大定格：+9.0 dBm (平均値)、+12.0 dBm (ピーク値)
	ゼロ連耐力：Zero Substitution Pattern PRBS15にて500 bit以上	ゼロ連耐力：Zero Substitution Pattern PRBS15にて500 bit以上
	Auto Relockあり	Auto Relockあり
データ出力	Ch B O/Eモニタアウト (光チャネルオシロスコープ搭載時) コネクタ：K (f) 挿入損失：1.5 dBo (代表値) 変換利得：60 V/W (SMF入力、代表値)、33 V/W (MMF入力、代表値)	光データ出力 コネクタ：FC/PC (交換可能) 挿入損失：1.5 dB (代表値)、2.3 dB (最大値、1310 nm)
リカバリ クロック出力	コネクタ：SMA (f)、50Ω、AC結合	コネクタ：SMA (f)、50Ω、AC結合
	リカバリーモード時 振幅：480 mVp-p (代表値) 分周比：1/2 ジッタ：250 fs rms (代表値) *1、*3、400 fs rms (最大値) *3 ループ帯域：4 MHz、10 MHz、ビットレート/1667から選択、減衰量−20 dB/dec	リカバリーモード時 振幅：440 mVp-p (代表値)、340 mVp-p (最小値) 分周比：1/4 (25.5 Gbaud～28.9 Gbaud入力時)、1/8 (51 Gbaud～58 Gbaud入力時) ジッタ：200 fs rms (代表値) *1、*4、*5、400 fs rms (最大値) *4、*5 ループ帯域：4 MHz、10 MHz、ビットレート/1667から選択、減衰量−20 dB/dec

＊1：25℃±5℃において
＊2：NRZ、25.78125 Gbit/s、PRBS31、Loop帯域10 MHz、MP2110A PPGを使用
＊3：NRZ、25.78125/26.5625/28.05 Gbit/s、400 mVp-p ±100 mVp-p、1/4 Clock Pattern、Loop帯域10 MHz、MP2110A PPGを使用
＊4：4 MHz Loop Bandwidth
＊5：26.5625/53.125 Gbaud Clock Pattern、Outer OMA 0 dBmにおいて

MP2110Aは上下のスロットに2種類のモジュールを搭載でき、機能性能は購入時に選択されたオプション構成によって決まります。
以下記載の順でオプションを選択してください。

Scopeの選択

MP2110Aの上のスロットにはScopeを搭載できます。チャネル性能とチャネル数の違いで複数のオプションがあります。
以下の表を参考に1つを選択します。

オプション			オプションx80/x84/x85 + x01 + x62*1	オプション x40 + x61	オプションx45	オプションx42	オプションx43	オプションx21
電気チャネル数			–	–	–	–	1	2
光チャネル数			4 (x80)、2 (x84)、1 (x85)	4	1	2	1	–
	ハードウェア帯域		60 GHz	35 GHz		25/35 GHz*2		
	サポートデータレート		0.5 Gbaud～120 Gbaud	0.1 Gbaud～60 Gbaud		0.1 Gbaud～60 Gbaud		
	リファレンス レシーバ	120 Gbaud	✓	–		–		
		53 Gbaud	✓	✓		✓ (35 GHz選択時*2)		
		26 Gbaud	–	✓		✓		
	ファイバ入力		9 µm	62.5 µm		62.5 µm		
	波長範囲		1260 nm～1650 nm	850 nm～1650 nm		800 nm～860 nm (25 GHz選択時*2) 850 nm～1650 nm (35 GHz選択時*2)		
	RMS光雑音	850 nm	–	12.2 µW*4		7.0 µW*5 (25 GHz選択時) 12.2 µW*4 (35 GHz選択時)		
		1310 nm	11.0 µW*3	4.1 µW*5		4.1 µW*5		

＊1：x80/x84/x85をオーダーするときはx01とx62を必ず追加する必要があります。
＊2：使用時に25 GHzまたは35 GHzを選択します。25 GHzチャネルのコネクタには「MMF」、35 GHzチャネルのコネクタには「SMF」と印刷されています。
＊3：53.125 GHz Digital Filter使用時
＊4：19.34 GHz Hardware Filter使用時
＊5：21 GHz Hardware Filter使用時

シングルチャネルまたはデュアルチャネルのScopeには、高精度トリガ機能 (オプション番号x24) を追加できます (クワッドチャネルのScopeには追加できません)。

Scopeソフトウェアの追加

搭載したScopeにソフトウェア機能を追加するには、対応するオプションライセンスの追加が必要です。機能を有効にするために必要なオプションは、搭載しているScopeオプションによって異なります。以下の表を参照して選択してください。

オプション	光チャネル		電気チャネル
	x8x	x3x/x4x*	
Fast Pattern Lockモード Pattern Capture	x62 (必須)	x95またはx98	x95またはx98
デジタルフィルタ Embedding/De-embedding			x98
RIN OMA			–
高速サンプリング	x69	–	–
CTLE	–	x98	x98
PAM4解析 TDECQイコライザ	x63	x95	x98 + x95
Advanced Jitterモード NRZ ジッタ解析	–	x96	x96

CRUの追加

CRUには次の2種類のオプションがあります。

- オプションx54 (25.5-28.9G CRU)：Scopeのオプション番号がx2x/x3x/x4x (x8x以外) の場合に追加できます。
  CRUの上限レートを28.2 Gbaudから28.9 Gbaud に拡張する場合は、オプション番号x59を追加します。
- オプションx55 (25.5-28.9/51-58G CRU)：MP2110Aの下のスロットに搭載できます。Scopeがない場合も追加可能です。

BERTの追加

以下の場合は、MP2110Aの下のスロットにBERTを搭載できます。

- 上のスロットにScope オプションx8xを搭載していない
- 下のスロットにCRUオプションx55を搭載していない

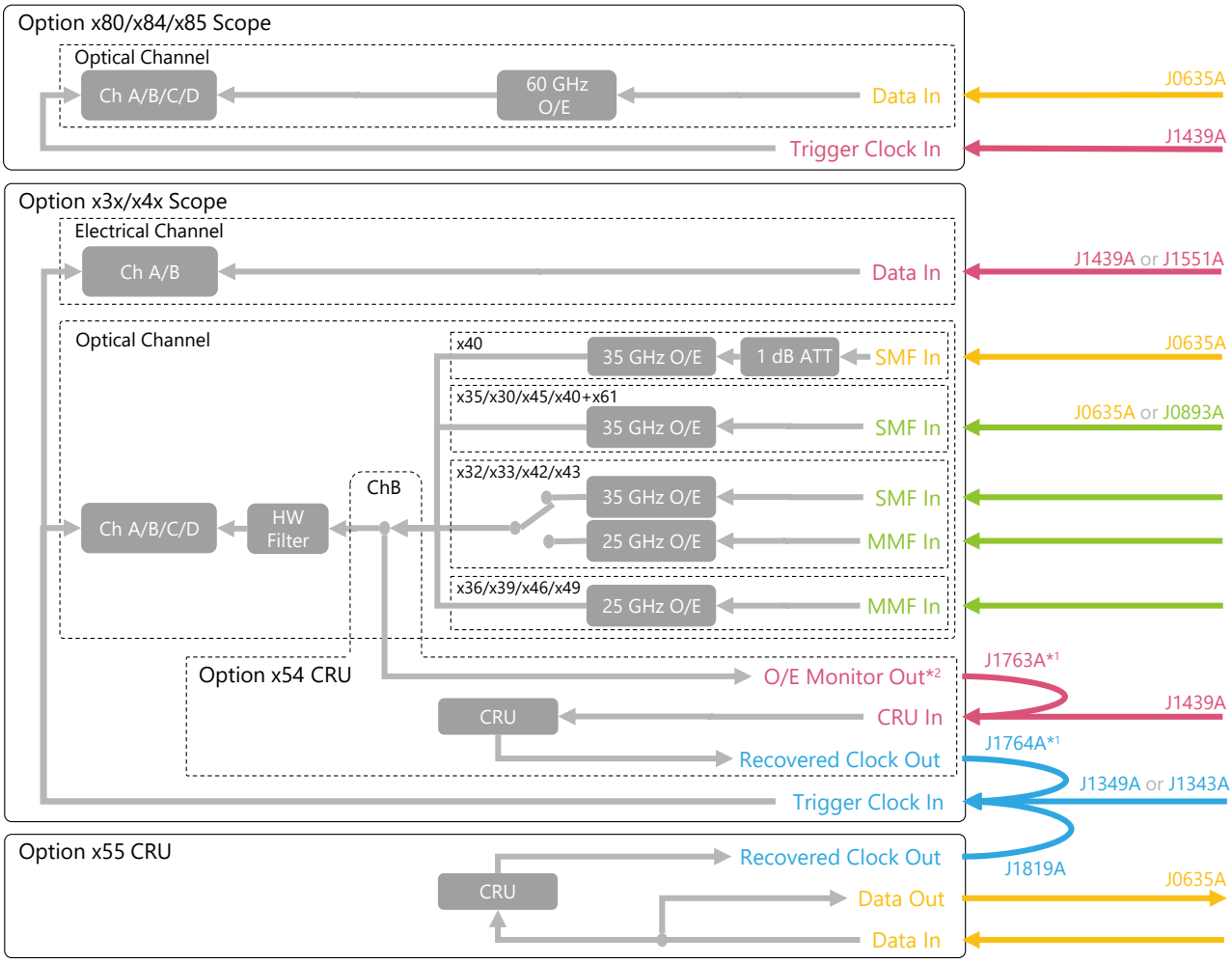
チャネル数が1の場合はオプションx11、2の場合はオプションx12、4の場合はオプションx14を選択します。
9.5 Gbit/s～14.2 Gbit/sのレートを使用する場合は、オプションx93を追加します。

GPIBの追加

必要である場合はx02を追加します。

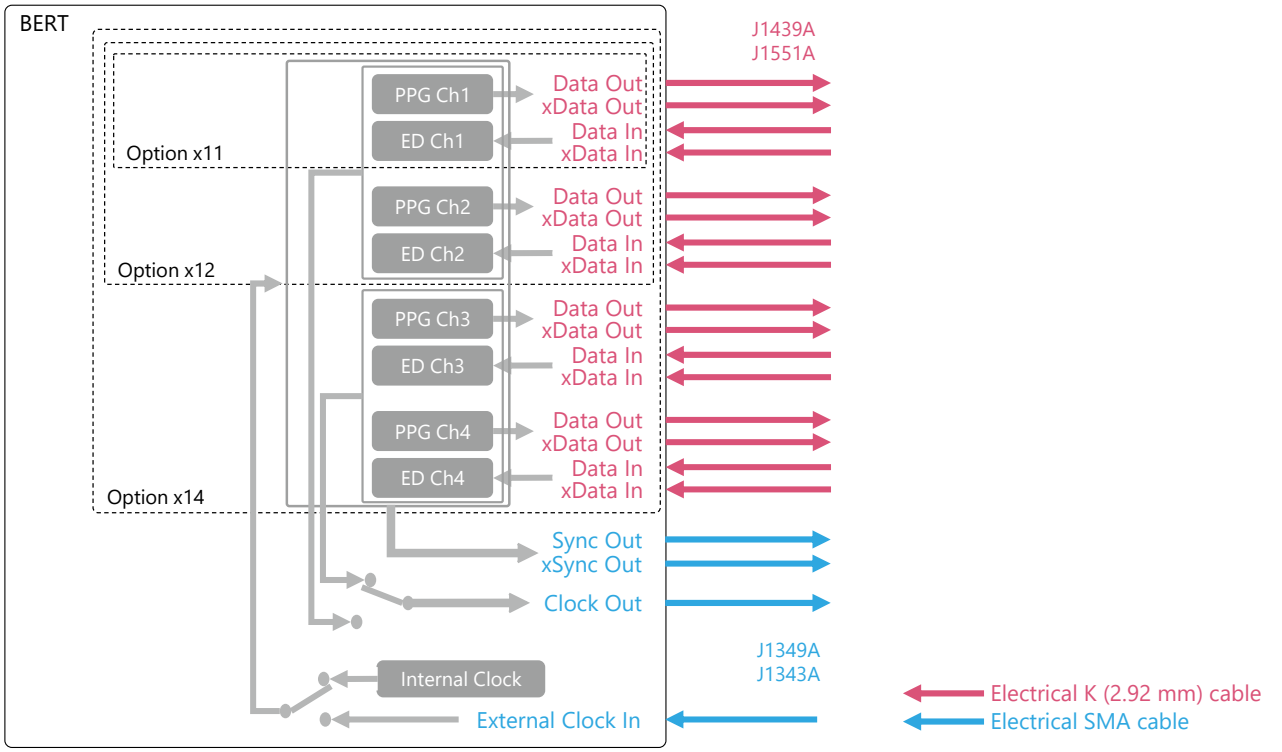
MP2110A ブロックダイアグラム

Scope



＊1：標準添付品
＊2：光チャネルでは、ChBに入力した光信号のクロックを再生します。電気チャネルでは、O/E Monitor Out端子はありません。Pick off tee（J1510A）を使用して信号を分岐し、CRU Inに入力します。差動チャネルの場合はもう一つのチャネルにもPick off teeを追加して分岐に同軸終端器（J1632A）を取り付けます。

BERT



MP2110A オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、セレクションガイド (p.21) を参考に構成を決定いただき、形名・記号、品名、数量をご指定ください。
品名は、現品の表記と異なる場合がありますので、ご了承ください。

形名・記号	品　　名
	－本体－
MP2110A	バートウェーブ
	－オプション*1、*2－
MP2110A-001	クーリングパフォーマンスエンハンスメント
MP2110A-002	GPIB
MP2110A-110	Windows10 Upgrade 後付*3
MP2110A-011	1チャネルBERT
MP2110A-111	1チャネルBERT 後付
MP2110A-012	2チャネルBERT
MP2110A-112	2チャネルBERT 後付
MP2110A-014	4チャネルBERT
MP2110A-114	4チャネルBERT 後付
MP2110A-021	デュアル電気スコープ
MP2110A-121	デュアル電気スコープ 後付
MP2110A-024	高精度トリガ
MP2110A-124	高精度トリガ 後付
MP2110A-030	クアッドシングルモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-130	クアッドシングルモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-032	デュアル光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-132	デュアル光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-033	光/シングルエンド電気スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-133	光/シングルエンド電気スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-035	シングルモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-135	シングルモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-036	マルチモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-136	マルチモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-039	クアッドマルチモード光スコープ ベースバンドフラット
MP2110A-139	クアッドマルチモード光スコープ ベースバンドフラット 後付
MP2110A-040	クアッドシングルモード光スコープ
MP2110A-140	クアッドシングルモード光スコープ 後付
MP2110A-042	デュアル光スコープ
MP2110A-142	デュアル光スコープ 後付
MP2110A-043	光/シングルエンド電気スコープ
MP2110A-143	光/シングルエンド電気スコープ 後付
MP2110A-045	シングルモード光スコープ
MP2110A-145	シングルモード光スコープ 後付
MP2110A-046	マルチモード光スコープ
MP2110A-146	マルチモード光スコープ 後付
MP2110A-049	クアッドマルチモード光スコープ
MP2110A-149	クアッドマルチモード光スコープ 後付
MP2110A-054	波形解析用クロックリカバリ (電気/光)
MP2110A-154	波形解析用クロックリカバリ (電気/光) 後付
MP2110A-055	26G/53Gbaudクロックリカバリ (シングルモード光)
MP2110A-155	26G/53Gbaudクロックリカバリ (シングルモード光) 後付*4
MP2110A-059	25Gクロックリカバリレンジ拡張
MP2110A-159	25Gクロックリカバリレンジ拡張 後付*5
MP2110A-359	25Gクロックリカバリレンジ拡張 後付*5
MP2110A-061	Low Noise and Multimode Support for Opt.040
MP2110A-062	ベーシック機能
MP2110A-162	ベーシック機能 後付
MP2110A-362	ベーシック機能 後付
MP2110A-063	PAM4解析ソフトウェア for Opt.08x
MP2110A-163	PAM4 解析ソフトウェア for Opt.08x 後付
MP2110A-363	PAM4 解析ソフトウェア for Opt.08x 後付
MP2110A-069	高速サンプリングモード
MP2110A-169	高速サンプリングモード 後付
MP2110A-369	高速サンプリングモード 後付
MP2110A-174	クアッドチャネルスコープ拡張 for Opt.084 後付
MP2110A-374	クアッドチャネルスコープ拡張 for Opt.084 後付
MP2110A-080	60GHz クアッドシングルモード光スコープ
MP2110A-084	60GHz デュアルシングルモード光スコープ
MP2110A-085	60GHz シングルモード光スコープ
MP2110A-093	PPG/ED Bit Rate拡張
MP2110A-193	PPG/ED Bit Rate拡張 後付
MP2110A-095	PAM4解析ソフトウェア
MP2110A-195	PAM4解析ソフトウェア 後付
MP2110A-395	PAM4解析ソフトウェア 後付*6

形名・記号	品　　名
MP2110A-096	Jitter解析ソフトウェア
MP2110A-196	Jitter解析ソフトウェア 後付
MP2110A-396	Jitter解析ソフトウェア 後付
MP2110A-098	シグナルプロセッシングソフトウェア
MP2110A-198	シグナルプロセッシングソフトウェア 後付
MP2110A-398	シグナルプロセッシングソフトウェア 後付*7
	－本体 標準添付品－
J0017F	電源コード：　1
J1627A	GND接続ケーブル：　1
Z1364A	MX210000A BERTWave Control Software CD-ROM：　1
	－MP2110A-x11 標準添付品－
J1632A	同軸終端器：　3 (Data/xData Out、xSync Out)
J1341A	オープン：　5 (Ext Clk In、Clk Out、Sync Out、Data/xData In)
	－MP2110A-x12 標準添付品－
J1632A	同軸終端器：　5 (Data/xData Out、xSync Out)
J1341A	オープン：　7 (Ext Clk In、Clk Out、Sync Out、Data/xData In)
	－MP2110A-x14 標準添付品－
J1632A	同軸終端器：　9 (Data/xData Out、xSync Out)
J1341A	オープン：　11 (Ext Clk In、Clk Out、Sync Out、Data/xData In)
	－MP2110A-x21 標準添付品－
J1341A	オープン：　3 (Trigger Clk In、Ch In)
	－MP2110A-x30/x32/x39/x40/x42/x49/x80/x84 標準添付品－
J0617B	交換可能光コネクタ (FC-PC)：4 (Ch In)
Z0397A	FCアダプタキャップ：　4 (Ch In)
J1341A	オープン：　1 (Trigger Clk In)
	－MP2110A-x33/x43 標準添付品－
J0617B	交換可能光コネクタ (FC-PC)：2 (Ch In)
Z0397A	FCアダプタキャップ：　2 (Ch In)
J1341A	オープン：　2 (Trigger Clk In、Ch A In)
	－MP2110A-x35/x36/x45/x46/x85 標準添付品－
J0617B	交換可能光コネクタ (FC-PC)：1 (Ch In)
Z0397A	FCアダプタキャップ：　1 (Ch In)
J1341A	オープン：　1 (Trigger Clk In)
	－MP2110A-x54 標準添付品－
J1632A	同軸終端器：　1 (O/E Monitor Out) ＊光チャネル搭載時のみ
J1341A	オープン：　2 (CRU In×1、CRU Out×1)
J1763A	Uリンク同軸ケーブル (K)：　1 ＊光チャネル搭載時のみ
J1764A	Uリンク同軸ケーブル (SMA)：1
	－MP2110A-x55 標準添付品－
J0617B	交換可能光コネクタ (FC-PC)：2 (Data In/Out)
Z0397A	FCアダプタキャップ：　2 (Data In/Out)
J1341A	オープン：　1 (Recovered Clock Out)
	－保守サービス－
MP2110A-ES310	3年保証サービス
MP2110A-ES510	5年保証サービス

MP2110A オーダリング・インフォメーション

形名・記号	品　　名
	－応用部品－
J1341A	オープン（同軸コネクタカバー）
J1632A	同軸終端器
J1359A	同軸アダプタ（K-P・K-J、SMA互換）
J1349A	同軸ケーブル（0.3 m、SMAコネクタ）
J1343A	同軸ケーブル（1 m、SMAコネクタ）
J1439A	同軸ケーブル（0.8 m、Kコネクタ）
J1551A	同軸スキューマッチケーブル（0.8 m、Kコネクタ）
J1763A	オプション054用Uリンク同軸ケーブル（Kコネクタ）
J1764A	オプション054用Uリンク同軸ケーブル（SMAコネクタ）
J1819A	オプション055用Uリンク同軸ケーブル（SMAコネクタ）
J1510A	Pick OFF Tee
Z0397A	FCアダプタキャップ
J1824A	固定減衰器（SM、1 dB）
J1825A	固定減衰器（SM、2 dB）
J1826A	固定減衰器（SM、3 dB）
J1827A	固定減衰器（SM、5 dB）
J0617B	交換可能光コネクタ（FC-PC）
J0618D	交換可能光コネクタ（ST）
J0618E	交換可能光コネクタ（DIN）
J0619B	交換可能光コネクタ（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	フェルールクリーナ*8
Z0915A	フェルールクリーナ取替えテープ 6個*8
G0306C	400倍ファイバスコープ
G0342A	ESD放電治具
Z0306A	リストストラップ
Z0541A	USBマウス
B0734A	キャリングケース
B0735A	ラックマウントキット
W3831AW	MP2110A BERTWave 取扱説明書（冊子）
W3773AW	BERTWaveシリーズ リモート制御取扱説明書（冊子）

新規オーダーの場合は、セレクションガイド（p.21）に従ってください。

オプション番号の0xxは製品出荷時取り付け、1xxは引き取り後付け、3xxはユーザ後付けを示します。

＊1：BERTの後付けは、BERT未搭載のとき、またはチャネル数増設のときに可能です。
＊2：オシロスコープの後付けは、オシロスコープ未搭載のとき、または同じチャネル構成のx3x/x4xを変更するときに可能です。
＊3：Windows Embedded Standard 7搭載のMP2110AをWindows10 Enterprise LTSCへアップグレードするオプションです。
＊4：オプションx55の後付けはBERT未搭載のときに可能です。
＊5：オプションx54がすでに搭載されているときのオプション159/359の後付けは、シリアル番号が6262201559以降の場合にオーダーできます。
＊6：オプション395はシリアル番号が6261844875以降の場合にオーダーできます。
＊7：オプション398は光チャンネルのみの構成、またはシリアル番号が6272280900以降の場合にオーダーできます。
＊8：本製品はEU加盟国に輸出することはできません。

オシロスコープオプションのx2xとx3xとx4xは、No Filterまたはハードウェアフィルタのリファレンスレシーバ特性（ベッセルフィルタ近似特性）が異なります。デジタルフィルタの特性に違いはありません。

MP2110A 関連製品

シグナル クオリティ アナライザ-R　MP1900A

400 GbE/800 GbEも、PCIe Gen4/5も。
NRZ/PAM4の次世代ネットワークインタフェースと高速シリアルバス評価を1台で

- 高速EthernetとPCI Express両インタフェースのテストを1台でサポート
- 構築・操作が容易な、外部機器不要のAll in one 64 Gbaud PAM4 BER測定システム
- Protocol AwareなPCI Expressのリンクトレーニング、LTSSM解析機能を搭載し、レシーバテストをサポート
- 高品質波形・高感度入力により再現性の高い測定を実現
- ビットエラーレート測定、ジッタトレランス試験など、より正確なシグナルインテグリティ解析をサポート

高速インタフェースの物理層評価をサポートするための、優れた拡張性を持つ高性能BERTです。この1台で次世代Ethernetからバスインタフェースまでの評価を開発初期段階からトータルにサポートします。

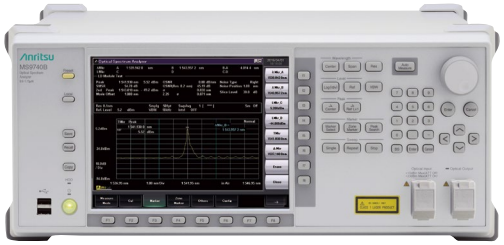
光スペクトラムアナライザ　MS9740B

600 nm～1750 nm

測定処理速度を大幅に短縮し、生産効率の改善に貢献

- 0.2秒以下/5 nmの測定処理速度で、光アクティブデバイスのトータル解析時間を短縮
- 光アクティブデバイスの評価に特化したアプリケーションを搭載
- 200 Hz、1 kHzで測定時間を従来機の半分にする「Fastモード」を搭載
- 優れたコストパフォーマンス
- 58 dB以上のダイナミックレンジ性能
（ピーク波長から0.4 nm離れたところ）
- 30 pmの最小分解能
- 低消費電力化（100 VA）、軽量化（15 kg以下）

MS9740Bは、光アクティブデバイスの評価時間の短縮と、効率の良い解析アプリケーションで製造コスト削減をサポートします。
さらに、優れたコストパフォーマンスを実現しています。



Note

Note

Anritsu Advancing beyond

お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。
記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

https://www.anritsu.com

本社　〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1　TEL 046-223-1111
厚木　〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5
　　通信計測営業本部　TEL 046-296-1244 FAX 046-296-1239
　　通信計測営業本部 第1営業推進部　TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
仙台　〒981-3112 宮城県仙台市泉区八乙女2-11-2
　　通信計測営業本部　TEL 022-374-1255 FAX 022-374-1256
名古屋〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19　住友生命名古屋ビル
　　通信計測営業本部　TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪　〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101　大同生命江坂ビル
　　通信計測営業本部　TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
福岡　〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田2-3-55　クレール福岡
　　通信計測営業本部　TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■カタログのご請求､価格･納期のお問い合わせは､下記または営業担当までお問い合わせください。

通信計測営業本部 第1営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208)　FAX : 046-296-1248
受付時間／9 : 00～12 : 00、13 : 00～17 : 00、月～金曜日 (当社休業日を除く)
E-mail : SJPost@zy.anritsu.co.jp

■計測器の使用方法 、その他については､下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)
受付時間／9 : 00～12 : 00、13 : 00～17 : 00、月～金曜日 (当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。　2605

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。
また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

このカタログの記載内容は 2026 年 8 月 14 日現在のものです。

ddcm/CDT　No. MP2110A-J-A-1-(20.01)