

BA-4000 ビットアナライザ

800Gビット・エラー・レート (BER) テスタ

- NRZおよびPAM4サポートし、高度なFECツールを備え、最大800Gまでのテストが可能な電気BERテスタ



主な特長

NRZおよびPAM4をサポート

PRBS 7/9/11/13/15/23/31/13Q/31Q、SSPRQ

高度なFECツールをサポート

RS-FECスクランブル・アイドル・パターン

チャンネル・シミュレータ対応

バースト/ランダムエラー挿入

O-SMPM接続

チャンネルヒストグラム

チャンネルマッピング

パワフルでユーザーフレンドリーなGUI

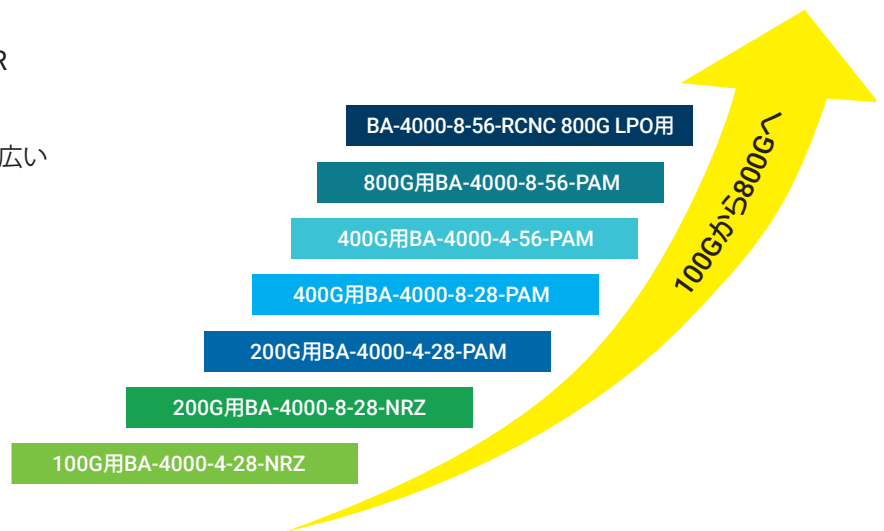
オートメーションAPIサポート

RCNCモデルがサポートするLPOテスト

BA-4000、800Gテストの準備完了

BA-4000は、ワールドクラスの100G/800G電気BERテスターシリーズです。生産ラインの品質管理および研究開発設計されています。コンポーネントからトランシーバー、ケーブルまで幅広いデバイスをテストします。

BA-4000-RCNCモデルは、リニアドライブ・プラガブルオプティクス (LPO) のテスト用に特別に設計されています。AI/MLアプリケーションによるBA-4000-RCNCのテスト結果と実際のスイッチ性能との間には強い相関性があるため、不確実性が低減され、メーカーはトランシーバの認定を自信をもって効率的に行うことができます。



パワフルでシンプルなユーザーインターフェース

BA-4000グラフィカル・ユーザー・インターフェース(GUI)は、チャンネルごとに簡素化されたリアルタイムのテスト結果を提供します。GUIとAPIを実行するには、イーサネット機能を備えたWindowsベースの外部PCが必要です。

Channel	Pre BER	Pre Errors	Corrected	Post BER	Margin	# Bits	Time
Channel 1	8.737e-09	4,696	4,696	0.000e+00	80% (max: 3)	537,460,265,600	10 s
Channel 2	2.372e-09	1,279	1,279	0.000e+00	80% (max: 3)	539,295,804,160	10 s
Channel 3	3.636e-05	19,674,924	19,674,924	0.000e+00	40% (max: 9)	541,134,126,592	10 s
Channel 4	3.834e-09	2,082	2,082	0.000e+00	80% (max: 3)	542,968,437,504	10 s
Channel 5	3.671e-11	20	20	0.000e+00	80% (max: 3)	544,804,921,728	10 s
Channel 6	3.489e-06	1,907,057	1,907,057	0.000e+00	80% (max: 3)	546,644,141,824	10 s
Channel 7	2.545e-05	13,961,536	13,961,536	0.000e+00	60% (max: 6)	548,487,245,696	10 s
Channel 8	1.976e-06	1,052,889	1,052,889	0.000e+00	80% (max: 3)	532,769,596,416	10 s

FECシミュレーション

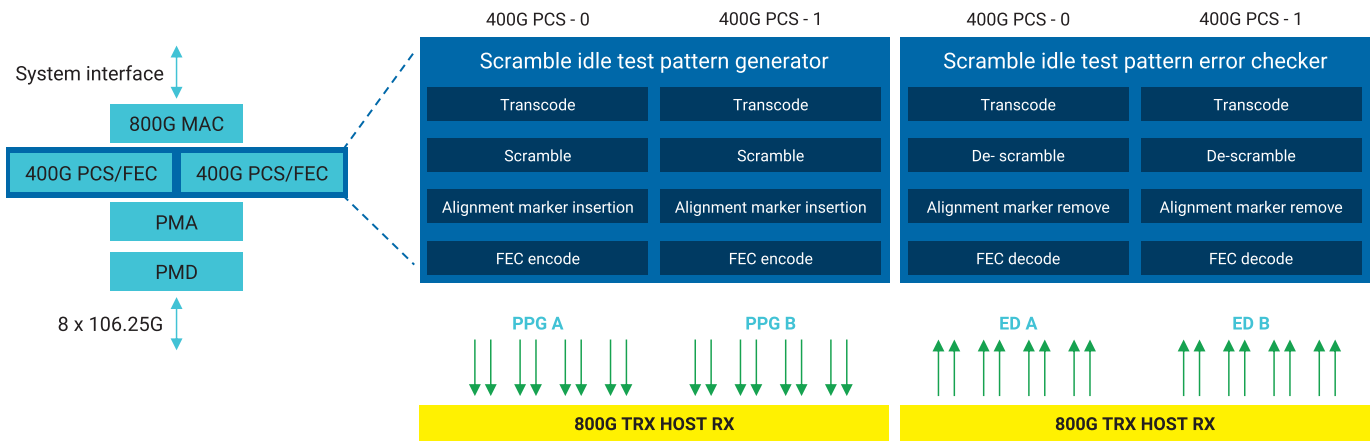
BERテスターにはFECシミュレーション機能があります。これにより、強力なバーストエラー解析が可能になります。

主な機能は以下の通り:

- PRBSエラーチェックと訂正
- プリFECとポストFECのBER
- KP4/KR4および低遅延FECプロトコル
- FECレーンストライプ機能
- FECシンボルエラー分布プロット:コードワード対シンボルエラー
- FECマージン自動計算

FEC符号化スクランブル・アイドル

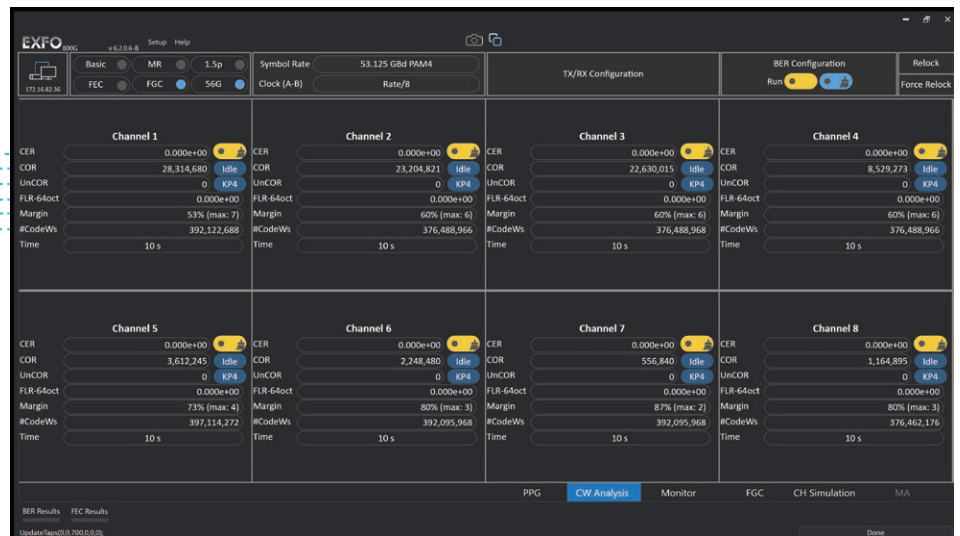
EC Generator and Checker (FGC)オプションにより、BA-4000は、光トランシーバ、DACなどの新世代800Gオプティクスの開発の一環として、53GBdホスト側インタフェースをテストするためのRS-FECスクランブル・アイドル・パターンに対応します。



800Gの機能フロー構造

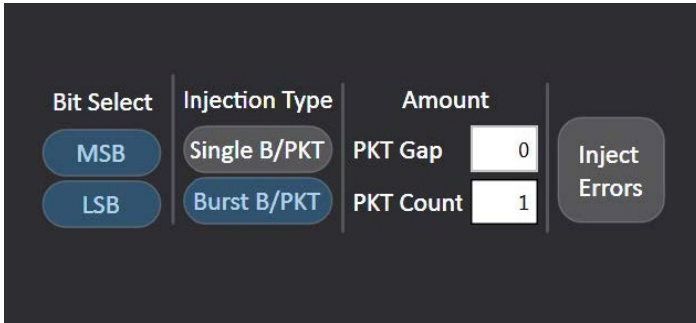
FGCオプション BA-4000-FGC4/8

- 符号誤り率
- 補正符号語
- 未補正符号語
- FLR-64oct
- FECマージン
- 総コードワード数

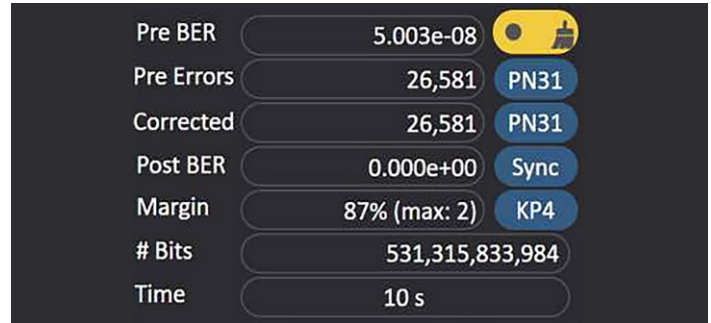


FECエンコードされたスクランブル・アイドルのメトリクスをGUIで表示

PAM4コーディングでは、単純なBERテストでは不十分です



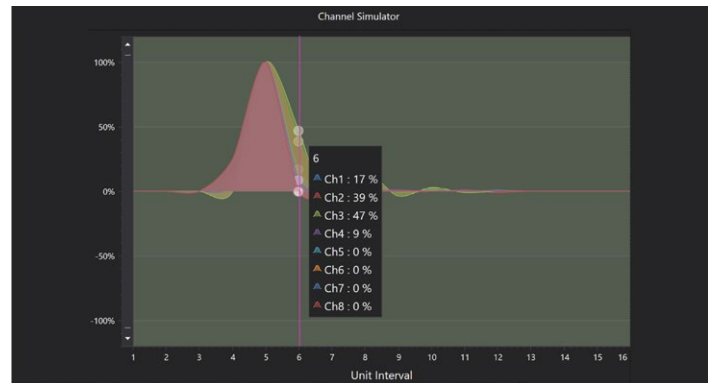
バーストおよびランダムエラー挿入



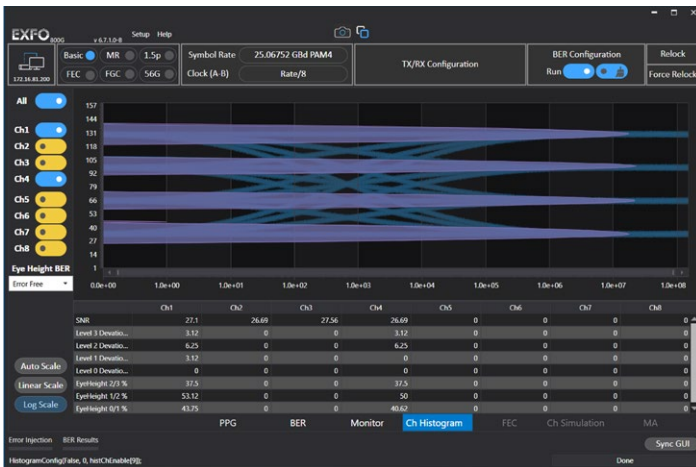
FECシンボルエラーマージン



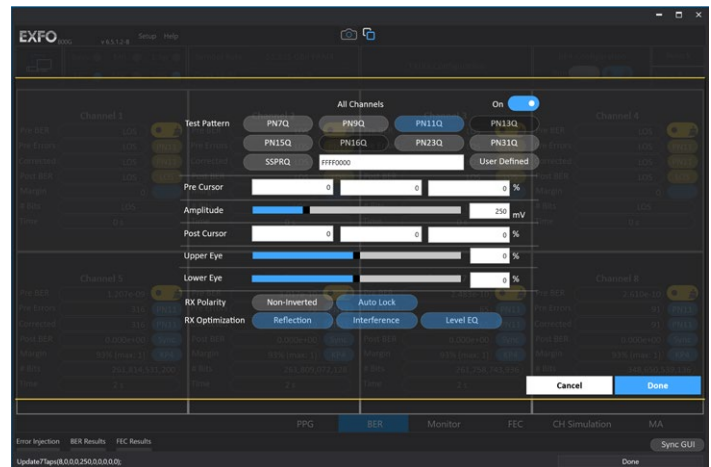
FECシンボルエラー分布プロット



チャネル応答シミュレーション



チャンネル・ヒストグラム



7タップモード

すべての仕様は、特に指定のない限り、23 °C ± 2 °C代表値である。

仕様					
BA-4000	x-28-NRZ	x-28-PAM x-28-PAM-FECx	x-56-PAM-FECx x-56-PAM-FGCx-FECx	x-56-HP-FECx x-56-HP-FGCx-FECx	x-56-RCNC-FECx
チャンネル数	4 (x = 4) または 8 (x = 8)	4 (x = 4) または 8 (x = 8)	4 (x = 4) または 8 (x = 8)	4 (x = 4) または 8 (x = 8)	8 (x = 8)
変調	NRZのみ	NRZ/PAM4	NRZ/PAM4	NRZ/PAM4	PAM4のみ
データレート レーンあたり (Gb/s) ^{a,k}	8.5, 9.95328, 10, 10.3125, 10.709, 11.3176, 12, 12.5, 14.025, 21.0, 24.33024, 24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9	24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625	24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625, 49.765, 49.7664, 50, 50.13504, 51.5625, 53.125, 55.9, 55.90747, 56.125, 56.25, 57.8, 58.125, 59.375	24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625, 49.765, 49.7664, 50, 50.13504, 51.5625, 53.125, 55.9, 55.90747, 56.125, 56.25, 57.8, 58.125, 59.375	該当なし
レーンあたりのデータ レート (Gb/s) ^k FECモード	該当なし	24.8832, 25.0, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625	24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625, 49.765, 49.7664, 50, 50.13504, 51.5625, 53.125, 55.9, 55.90747, 56.125, 56.25, 57.8, 58.125, 59.375	24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625, 49.765, 49.7664, 50, 50.13504, 51.5625, 53.125, 55.9, 55.90747, 56.125, 56.25, 57.8, 58.125, 59.375	26.5625, 53.125
レーンあたりのデータレート (Gb/s) FGCモード	該当なし	該当なし	25.78125, 26.5625 (NRZ およびPAM4をサポート) 、51.5625, 53.125 (PAM4 をサポート)	25.78125, 26.5625 (NRZ およびPAM4をサポート) 、51.5625, 53.125 (PAM4 をサポート)	該当なし
データレート調整 (ppm)	0 ~ ±300	0 ~ ±300	0 ~ ±1000	0 ~ ±1000	該当なし
PPGとEDが支持する パターン	PRBS 7/9/15/23/31 およびユーザー 定義パターン	PRBS 7/9/11/13/ 15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/13Q/ 15Q/23Q/31Q PPGのみがPRBS16Q、 SSPRQをサポートしています、 ユーザー定義パターン	PRBS 7/9/11/13/ 15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/13Q/ 15Q/23Q/31Q PPGのみがPRBS16Q、 SSPRQをサポートしています、 ユーザー定義パターン	PRBS 7/9/11/13/ 15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/13Q/ 15Q/23Q/31Q PPGのみがPRBS16Q、 SSPRQをサポートしています、 ユーザー定義パターン	該当なし
PPGとEDが支持する パターンFECモード	該当なし	PRBS 7/9/11/15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/15Q/ 23Q/31Q ^l	PRBS 7/9/11/15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/15Q/ 23Q/31Q ^l	PRBS 7/9/11/15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/15Q/ 23Q/31Q ^l	Tx: PRBS 13Q/15Q/ 31Q, SSPRQ、ユー ザー定義パターン Rx: PRBS 15Q/31Q ^l
最大振幅 (mV _{ppd})	800 ^{b,c}	800 ^{c,e,j}	800 ^{f,j}	800 ^{f,j}	800 ^{f,j}
立ち上がり/立ち下がり時間 (20%~80%) (ps)	16.5/16.5 ^c	11/11 ^c	10/10 ^e (53.125G) 10/10 ^e (25.78125G)	10/10 ^e (53.125G) 10/10 ^e (25.78125G)	該当なし
PAM4アイ幅 (ゼロヒット) (ps)	該当なし	23 ^d	5.5 ^f (53.125G) 23 ^d (26.5625G)	5.5 ^f (53.125G) 23 ^d (26.5625G)	6 ^g (53.125G) 23 ^d (26.5625G)
ジッターRMS (fs)	750 ^c	450 ^c	500 ^e (53.125G) 450 ^c (25.78125G)	500 ^e (53.125G) 450 ^c (25.78125G)	該当なし
感度 (mV _{ppd}) ^h	100 (NRZ 25.78125G)	200 (PAM4 26.5625G)	250 ⁱ (PAM4 53.125G)	200 ^{i,m} (PAM4 53.125G)	150 ⁱ (PAM4 53.125G)
CTLE (dB)	0~7	0~8	該当なし	該当なし	自動適応
ED損傷レベル (mV _{ppd})	1200	1200	1200	1200	900
クロック比 (クロック周波数/ シンボルレート)	/8, /16	/2, /4, /8, /16, /32, /64	/2, /4, /8, /16, /32, /64	/2, /4, /8, /16, /32, /64	/8, /16, /32, /64
コネクタタイプ	O-SMPMコネクタ (最大67 GHz帯域幅)				
BERモニター	サポート	サポート	サポート	サポート	サポート
FECプロット	該当なし	サポート (FECオプションが必要)	サポート	サポート	サポート
チャンネル・ヒストグラム	該当なし	サポート	サポート	サポート	サポート
チャンネルシミュレーション	該当なし	サポート (FECオプションが必要)	サポート	サポート	サポート
エラー・インジェクション	サポート	サポート	サポート	サポート	該当なし

a. 固定金利。

b. 振幅ステップは200mV_{ppd}c. NRZ 25.78125 Gb/s信号を40 GHz 2.92 mm、
15 cmのRFケーブルで50 GHz帯域幅のスコープで測定。d. PAM4 26.5625 Gb/s信号を50 GHz帯域幅のスコープと40 GHz 2.92 mm、
15 cmのRFケーブルで測定。e. NRZ 53.125 Gb/s信号を50 GHz帯域幅スコープ、50 GHz 2.4 mm、
15 cm RFケーブルで測定。ポストカーソルは-2%。f. PAM4 53.125 Gb/s信号を50 GHz帯域幅スコープ、50 GHz 2.4 mm、
15 cm RFケーブルで測定。ポストカーソルは-2%。g. PAM4 53.125 Gb/s信号を50 GHz帯域幅のスコープで50 GHz 2.4 mm、
15 cmのRFケーブルで測定。ポストカーソルは0%。

h. 40GHzのO-SMPM、20cmのRF使用し、PPGからEDへ直接ループバックして測定。

i. BER ≤ 10⁻¹⁰j. オーバードライブ対応 900 mV_{ppd}

k. GUIバージョン6.17以降をご使用ください。

l. FECモードでは、PRBS13Q、PRBS16Q、SSPRQ、およびED
でのユーザー定義パターンはサポートされない。m. 受信範囲は最大500mV_{ppd}、BER ≤ 10⁻¹⁰

一般仕様	
サイズ (高さ×幅×奥行)	103mm×442mm×300mm (4.1インチ×17.4インチ×11.8インチ)
重量	≤ 10 kg (22 ポンド)
動作温度 動作温度 ストレージ	5 °C ~ 40 °C (41 °F ~ 104 °F) -20 °C ~ 70 °C (-4 °F ~ 158 °F)
相対湿度	20% ~ 80%
パワー	100 Vac ~ 240 Vac (47 Hz ~ 63 Hz) 60 W (標準) / 80 W (最大)

比較表

	BA-4000-8-56-PAM-FEC8	BA-4000-8-56-RCNC-FEC8
説明	8×56 GBd NRZ/PAM4 BERT、FECシミュレータ付属 BA-4000-8-56-PAM-FEC8	8×53 GBd PAM4 BERT (反射キャンセル、 ノイズキャンセル)、FECシミュレータ付属
アプリケーション	DSPベースのトランシーバーとケーブル	LPOおよびDSPベースのトランシーバー
変調	NRZ/PAM4	PAM4のみ
FECモード時の1レーンあたりのデータレート (GBd)	24.8832, 25, 25.06752, 25.78125, 26.5625, 27.95, 28.05, 28.125, 28.9, 29.0625, 49.765, 49.7664, 50, 50.13504, 51.5625, 53.125, 55.9, 55.90747, 56.125, 56.25, 57.8, 58.125, 59.375	26.5625, 53.125
データレート調整 (ppm)	0 ~ ±1000	該当なし
PPGとEDが支持するパターン FECモード	PRBS 7/9/11/15/23/31 PRBS 7Q/9Q/11Q/15Q/23Q/31Q PPGのみがPRBS16Q、SSPRQをサポートしている、 およびユーザー定義パターン	PPG: PRBS 13Q/15Q/31Q、SSPRQ、 ユーザー定義パターン ED: PRBS 15Q/31Q
アイ幅 (ゼロヒット) (ps)	5.5 (PAM4 53.125G) 23 (PAM4 26.5625G)	6 (PAM4 53.125G) 23 (PAM4 26.5625G)
感度 (mV _{ppd}) @ BER ≤ e-10	250 (PAM4 53.125G)	150 (PAM4 53.125G)
CTLE (dB)	該当なし	自動適応
FFEタップ	16	20
RCNC (反射キャンセル、 ノイズキャンセル)	該当なし	サポート
ED損傷レベル (mV _{ppd})	1200	900
クロック出力振幅 (mV _{ppd})	400	300
クロック比 (クロック周波数/シンボルレート)	/2, /4, /8, /16, /32, /64	/8, /16, /32, /64
エラー・インジェクション	サポート	該当なし

利用可能なオプション

BA-4000	FEC4	FEC8	FGC4	FGC8
4-28-NRZ				
8-28-NRZ				
4-28-PAM	✓			
8-28-PAM		✓		
4-56-PAM-FEC4			✓	
8-56-PAM-FEC8				✓
4-56-HP-FEC4			✓	
8-56-HP-FEC8				✓
8-56-RCNC-FEC8				

ご注文について

BA-4000-XX-XX

モデル

4-28-NRZ = O-SMPM コネクタ付き 4×28 GBd NRZ BERT
 8-28-NRZ = O-SMPM コネクタ付き 8×28 GBd NRZ BERT
 4-28-PAM = O-SMPM コネクタ付き 4×28 GBd NRZ/PAM4 BERT
 8-28-PAM = O-SMPM コネクタ付き 8×28 GBd NRZ/PAM4 BERT
 4-56-PAM-FEC4 = 4×56 GBd NRZ/PAM4 BERT (O-SMPMコネクタおよびFECシミュレーター付属)
 8-56-PAM-FEC8 = 8×56 GBd NRZ/PAM4 BERT (O-SMPMコネクタおよびFECシミュレーター付属)
 4-56-HP-FEC4 = 4×56 GBd NRZ/PAM4 BERT (より優れた感度、より狭い受信範囲
 O-SMPMコネクタとFECシミュレーター付属)
 8-56-HP-FEC8 = 8×56 GBd NRZ/PAM4 BERT (より優れた感度、より狭い受信範囲)、
 O-SMPMコネクタ、FECシミュレーター付属)
 8-56-RCNC-FEC8 = 8×53 GBd PAM4 BERT (反射キャンセル、ノイズキャンセル)、
 O-SMPMコネクタ、FECシミュレーター付属

オプション

FEC4 = FECシミュレーター・ソフトウェア 4CH^a
 FEC8 = FECシミュレーターソフトウェア 8CH^b
 FGC4 = FEC パターンジェネレーター & チェッカ 4CH^c
 FGC8 = FEC パターン・ジェネレーター & チェッカー 8CH^d

例. BA-4000-8-56-PAM-FGC8-FEC8

- a. BA-4000-4-28-PAMに使用可能。
 b. BA-4000-8-28-PAMに使用可能。
 c. BA-4000-4-56-PAM-FEC4およびBA-4000-4-56-HP-FEC4で使用可能。
 d. BA-4000-8-56-PAM-FEC8およびBA-4000-8-56-HP-FEC8で使用可能。

モデルリスト

フルモデルナンバー	説明
BA-4000-4-28-NRZ	4×28G NRZ BERT
BA-4000-8-28-NRZ	8×28G NRZ BERT
BA-4000-4-28-PAM	4×28GNRZ/PAM4/バート
BA-4000-4-28-PAM-FEC4	FECシミュレーター付き4×28G NRZ/PAM4 BERT
BA-4000-8-28-PAM	8×28GNRZ/PAM4/バート
BA-4000-8-28-PAM-FEC8	FECシミュレーター付き8×28G NRZ/PAM4 BERT
BA-4000-4-56-PAM-FEC4	FECシミュレーター付き4×56G NRZ/PAM4 BERT
BA-4000-4-56-PAM-FGC4-FEC4	FEC/パターンジェネレーターおよびチェッカ、FECシミュレータを備えた4×56G NRZ/PAM4 BERT
BA-4000-8-56-PAM-FEC8	FECシミュレーター付き8×56G NRZ/PAM4 BERT
BA-4000-8-56-PAM-FGC8-FEC8	FEC/パターンジェネレーターおよびチェッカ、FECシミュレータを備えた8×56G NRZ/PAM4 BERT
BA-4000-4-56-HP-FEC4	4×56G NRZ/PAM4 BERT (より優れた感度、より狭い受信範囲)、FECシミュレーター付き
BA-4000-4-56-HP-FGC4-FEC4	4×56G NRZ/PAM4 BERT (より優れた感度、より狭い受信範囲)、FEC/パターンジェネレーターおよびチェッカ、FECシミュレーター付き
BA-4000-8-56-HP-FEC8	8×56G NRZ/PAM4 BERT (より優れた感度、より狭い受信範囲)、FECシミュレーター付き
BA-4000-8-56-HP-FGC8-FEC8	8×56G NRZ/PAM4 BERT (より優れた感度、より狭い受信範囲)、FEC/パターンジェネレーターおよびチェッカ、FECシミュレーター付き
BA-4000-8-56-RCNC-FEC8	FEC シミュレーター付き 8×53G PAM4 BERT (反射およびノイズキャンセル)

EXFO本社 電話:+1 418 683-0211 フリーダイヤル:+1 800 663-3936(米国&カナダからの通話)

EXFOは、100か国以上の国で、2,000社を超えるお客様に製品およびサービスを提供しています。
 最寄りの営業所は、www.EXFO.com/contactにアクセスしてご確認ください。

特許に関する最新情報は、www.EXFO.com/patentにアクセスしてご確認ください。EXFOは、ISO 9001認証を取得しており、本製品の品質を保証しています。EXFOは、本シートに含まれる情報が正確であることを徹底するため全力を尽くしていますが、不正確な情報や情報の不備に対する責任は一切負いません。また当社は、義務を負うことなくいつでも設計、特徴、製品を変更する権利を有します。本書で使用されている測定単位は、国際単位系 (SI) の規格と手順に適合しています。また、EXFO製の製品はすべて、欧州連合のWEEE (電気電子廃棄物) 指令に準拠しています。詳細は、www.EXFO.com/recycleにアクセスしてご確認ください。価格や在庫に関するお問い合わせや、最寄りのEXFO販売代理店の電話番号が必要な場合は、EXFOまでお問い合わせください。

本仕様シートの最新版は、www.EXFO.com/specsで提供されています。

内容に相違がある場合、印刷版よりもウェブ版の内容が優先されます。