

800 GbEのBER評価に 64 Gbaudマルチチャンネル PAM4 BERT シグナルクオリティ アナライザ-R MP1900A

PAM4 PPG MU196020A
PAM4 ED MU196040B



400 GbEに続く将来の800 GbE規格では、PAM4方式、53 Gbaud、8レーンによる高速化が検討されており、PAM4の3つの各Eye振幅はNRZに対して1/3になるため、受信回路では十分な入力感度性能やFEC機能などが求められます。また、53 Gbaudのパルス幅は18.8 ps (1ビットごと) と短く、受信感度だけでなく、Tr/Tf時間、ジッタなど信号品質の重要度がさらに増してきます。シグナルクオリティアナライザ-R MP1900AシリーズのPAM4 BERTモジュールは、400 GbE、将来の800Gなど高速インタフェースの測定に適したビットエラーレートテスタです。最大64 Gbaud高品質波形と、高感度入力性能により、PAM4対応デバイスの設計検証を強力にサポートします。さらに、ジッタ付加、クロックリカバリ、イコライザ、エンファシス、PAM4パターン編集、キャプチャ、SER機能などを1台に集積したソリューションにより、再現性が高く、構築しやすいPAM4測定システムを提供します。

[対象アプリケーション] 200/400/800 GbE、CEI-56G/112G、InfiniBand HDR、64G Fibre Channel

PAM4 One Box テストソリューション

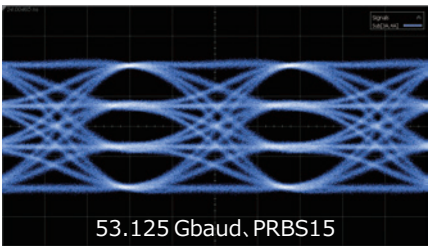
エンファシス 4Tap, 20 dB

ジッタ/ノイズ付加

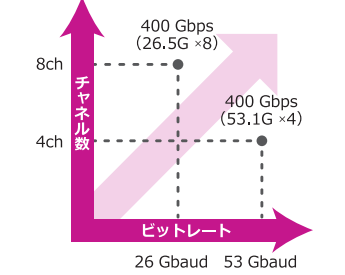
クロックリカバリ、
イコライザ内蔵

ジッタトレランス試験

最高レベルの波形品質



次世代テラビット



One Box PAM4 BERT

クロックリカバリ内蔵
ノイズ*、ジッタ付加機能内蔵
エンファシス、リニアリティ制御
シンボルエラー測定
* : 32.1Gまで

高品質波形・高感度入力

高速Tr/Tf 8.5 ps
低残留ジッタ170 fs rms
高感度入力 23 mV @26G, 36 mV @53G
116 Gbit/s PAM4エラーフリー測定

高伝送容量、拡張性

最大 512 Gbit/s伝送容量 (1Box, Tx)
4ch (最大) マルチチャンネル拡張性
2.4~64.2 Gbaud PAM4/NRZ対応

4レベル、エンコード・パターンセッティング

All Channel (Slots)				
	Total	MSB	MS	LSB
MSB ER	7,685 705E-03		1,857 805E-04	6,817 900E-07
EC	82 942		82 500	352
LSB ER	9,531 305E-04	2,564 105E-03	1,489 005E-03	
EC	60 790	605	60 055	
<hr/>				
	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3
to Level 3	9 788	788	435	
to Level 2	6 445	9 467		6 447
to Level 1	345		78 008	778
to Level 0		8 987	788	456
Total	12 558	19 240	77 229	7 681
ER	Total 1,239 805E-02	1,887 105E-02	7,187 805E-02	7,629 705E-03
	123		234	

シンボルエラー測定画面

代表規格

PAM4 PPG MU196020A

動作レート (PAM4/NRZ)	2.4 Gbaud~32.1/58.2/64.2 Gbaud (オプションにより選択)
チャンネル数	1
出力振幅	70 mVp-p~800 mVp-p (Single-end) 140 mVp-p~1600 mVp-p (Differential)
オフセット	-2 V~+3.3 V
エンファシス	4タップ、-20~+20 dB
Channel Emulator	挿入損失が発生した波形、挿入損失を補償した波形をエミュレート可能 Sパラメータファイル (S2 P, S4 P) 読み込みにより設定
ISI	ISI発生波形をエミュレート可能 CEI規定のナイキスト周波数における損失量 (-8.00~8.00 dB) により設定 J1800A/J1758A (応用部品) などのチャンネルボード、またはNoise Generator MU195050Aと組み合わせて使用
PAM4 3Eye 独立可変	20~50% (PAM4 Amplitude 0/3レベルを100%とする)
PAM4パターン	SSPRQ, PRBS13Q, PRBS31Q, RS-FECなど
PAM4パターンエラー付加	Error on MSB, Error on LSB, Error on LSB&MSB, RS-FEC Symbol Error
Tr/Tf (20~80%)	8.5 ps (代表値, NRZ)
ランダムジッタ	170 fs rms (代表値, NRZ)
入出力コネクタ	V (f)
ジッタ付加 (MU181500B使用時)	SJ, RJ, BUJ, SSC
ノイズ付加 (MU195050A使用時)	CMI, DMI, ホワイトノイズ (<32.1G)

PAM4 ED MU196040B

動作レート (PAM4/NRZ)	2.4 Gbaud~32.1 Gbaud または58.2 Gbaud (PAM4) /64.2 Gbaud (NRZ) (オプションにより選択)
チャンネル数	1
入力振幅	NRZ : $\leq 32.1G$: 0.05 Vp-p~1.0 Vp-p, $> 32.1G$: 0.1 Vp-p~1.0 Vp-p PAM4 : $\leq 32.1G$: 0.3 Vp-p~1.0 Vp-p, $> 32.1G$: 0.4 Vp-p~1.0 Vp-p
入力感度 (Eye Height)	NRZ : 19 mV @26.5625 Gbaud, 21 mV @53.125 Gbaud PAM4 : 23 mV @26.5625 Gbaud, 36 mV @53.125 Gbaud
クロックリカバリ (オプション)	2.4 Gbaud~32.1 Gbaud, 51 Gbaud~58.2 Gbaud
イコライザ (オプション)	Low-frequency Equalizer (≤ 1 GHz, 代表値 2 dB) + DFE (代表値 1.4 dB)
PAM4パターン	SSPRQ, PRBS13Q, PRBS31Qなど
PAM4カウンタ	MSB, LSB, Symbol0~3 (オプション)
入力コネクタ	V (f)

オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、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。詳細は、弊社営業担当までお問い合わせください。

形名・記号	品名
MU196020A	PAM4 PPG
MU196020A-001	32G baud
MU196020A-002	58G baud
MU196020A-003	64G baud
MU196020A-011	4Tap Emphasis
MU196020A-030	Data Delay
MU196020A-040	Adjustable ISI
MU196020A-042	FEC Pattern Generation
MU196020A-050	Inter-Module Synchronization
MU196040B	PAM4 ED
MU196040B-001	32G baud (2.4G to 32.1G)
MU196040B-002	58G baud (NRZ : 2.4G to 64.2G, PAM4 : 2.4G to 58.2G)
MU196040B-011	Equalizer
MU196040B-021	29G baud Clock Recovery (2.4G to 29G)
MU196040B-022	32G baud Clock Recovery (2.4G to 32.1G)
MU196040B-023	58G baud Clock Recovery Extension (51G to 58.2G)
MU196040B-041	SER Measurement

形名・記号	品名
MP1900A	シグナル クオリティ アナライザ-R
MU181500B	ジッタ変調源
MU181000B	12.5 GHz 4ポートシンセサイザ
MU195050A	Noise Generator
J1792A	スキューマッチペアセミリジットケーブル (V-Kコネクタ, Data Input1) (ノイズ付加用 (32.1 Gbaudまで))
J1789A	同軸電気長規定ケーブル (0.4 m, Vコネクタ)
J1790A	同軸電気長規定ケーブル (0.8 m, Vコネクタ)
34VFK50	同軸アダプタ V (f) -K (m) *
J1800A	ISI Board V

* : MU196020Aのデータ出力、MU196040Bのデータ入力とJ1789A/J1790A ケーブルはVコネクタです。このためDUTがKコネクタのときは、変換アダプタ 34VFK50を使用してください。