

MP1590B

ネットワーク パフォーマンス テスタ



次世代ネットワークの検証に1台で対応

SDH/SONET/OTN/PDH/DSn/ジッタ/EoS/イーサネット/IPアナライザ

NGN時代を迎え、ネットワークの高付加価値化、シームレス化が進む中で、ネットワークおよびネットワーク機器には、さまざまな検証・評価が必要になっています。

MP1590Bは、プラグインユニット方式を採用した汎用測定器であり、プラグインユニットを組み合わせることでSDH/SONET/OTN/PDH/DSnインタフェースを持つネットワーク/装置/デバイスのパフォーマンス測定、ジッタ測定、およびEoS測定に対応します。

また、イーサネット/IPに対応したネットワーク/装置のQoS検証、IPTVストリーミングサービス検証などさまざまな測定アプリケーションに対応します。

次世代ネットワーク構築のツールとして、物理層からアプリケーション層までの幅広い測定に対応するMP1590Bをご利用ください。

- SDH/SONET/OTN/PDH/DSn/ジッタのパフォーマンス測定に1台で対応
- マルチチャンネル同時測定
- EoS(GFP、VCAT、LCAS、ディファレンシャルディレイ)測定
- 10M/100M/1000M、ギガビット、10ギガビット イーサネット測定

MP1590B筐体



6スロット、画面一体型
Windows® XP 搭載
寸法: 320(W) × 177(H) × 350(D) mm
重量: 13 kg 以下(オプション、ユニットを除く)

* : Windows®は米国 Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

SDH/SONET/OTN/PDH/DSn/ジッタ/EoSユニット

■ 測定ユニット フレーム発生/検出

MU150110A マルチレートユニット



- ・ PDH/DSn測定
- ・ SDH/SONET (STM-0/OC-1~STM-64/OC-192) 測定
- ・ OTN (OTU1、OTU2)測定 (オプション005)
- ・ OTN (OTU1e、OTU2e)測定 (オプション006)
- ・ 10Gイーサネット測定 (オプション008)
- ・ マルチチャンネル測定 (オプション010)

MU150101A 2.5/2.6G EoS ユニット



- ・ PDH/DSn測定
- ・ SDH/SONET (STM-0/OC-1~STM-16/OC-48) 測定
- ・ OTN (OTU1)測定 (オプション05)
- ・ EoS測定 (オプション06、07、11、12、13、14)

MU150125A 10/10.7G ジッタ ユニット



- ・ ビットレート: 52Mbit/s~10.7Gbit/s
- ・ ジッタジェネレーション測定
- ・ ジッタトランス 測定
- ・ ジッタトランスファ測定

■ インタフェースユニット 10/10.3/10.7Gの光/電気インタフェース

MU150121A 10/10.7G 送信オプティカル ユニット



インタフェース：光 出力
ビットレート：9.95328 Gbit/s、10.709225 Gbit/s

MU150121B 10/10.7G 送信オプティカル/電気リカル ユニット



インタフェース：光/電気差動 出力
ビットレート：9.95328 Gbit/s、10.3125 Gbit/s、10.709225 Gbit/s

MU150123A 10/10.7G 受信オプティカルユニット(ワイド)



インタフェース：光 入力
ビットレート：9.95328 Gbit/s、10.709225 Gbit/s

MU150123B 10/10.7G 受信オプティカル/電気リカル ユニット(ワイド)



インタフェース：光/電気差動 入力
ビットレート：9.95328 Gbit/s、10.3125 Gbit/s (ジッタ非対応)、10.709225 Gbit/s

MU150124B 10.3G 受信オプティカル/電気リカル ユニット(ワイド)



インタフェース：光/電気差動 入力
ビットレート：9.95328 Gbit/s (ジッタ非対応)、10.3125 Gbit/s、10.709225 Gbit/s (ジッタ非対応)

イーサネットユニット

■ エクスプレスフロー モジュール マルチフローカウンタ、高分解能トラフィックモニタ、イーサネットOAM、Link Flap対応の高ポート密度モデル

MU120131A 10/100/1000M イーサネット モジュール



インタフェース：10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T
ポート数：12

MU120132A ギガビット イーサネット モジュール



インタフェース：1000BASE-SX/LX/LE/LR (SFPモジュール)
ポート数：8

MU120138A 10ギガビット イーサネット モジュール



インタフェース：10GBASE-SR/LR (SFP + モジュール)
ポート数：4

■ パワープロトコル モジュール マルチフローカウンタ、高分解能トラフィックモニタ、イーサネットOAM、トラフィック障害エミュレータ対応の高性能プロトコルモデル

MU120121A 10/100/1000M イーサネット モジュール



インタフェース：10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T
ポート数：4

MU120122A ギガビット イーサネット モジュール



インタフェース：10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T、1000BASE-SX/LX/LE/LR (SFPモジュール)
ポート数：4 (電気：2、光：2)



主要アプリケーション

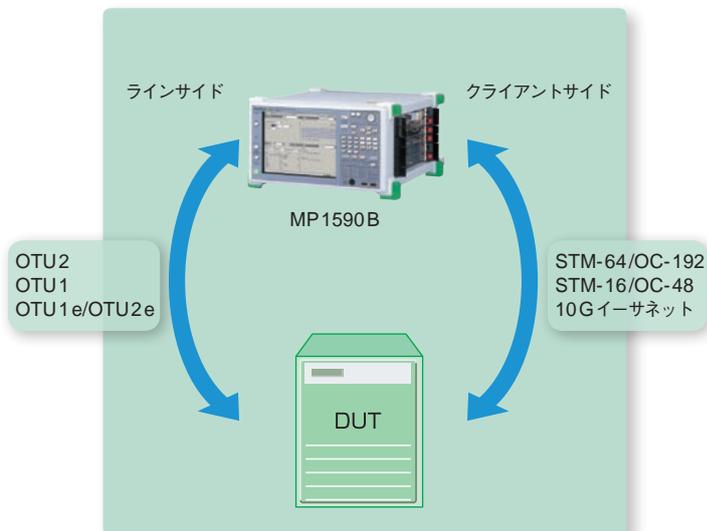
SDH/SONET/OTN/PDH/DSn/10Gイーサネットパフォーマンス測定

MP 1590Bは、1.5 Mbit/s～11.1 Gbit/sのSDH/SONET/OTN/PDH/DSn/10GイーサネットのITU-T規格、Telcordia規格、およびIEEE規格の適合試験ができます。また、以下のような機能や測定項目に対応しているため、これらの規格に対応したネットワーク、機器、デバイスに必要とされるさまざまなパフォーマンス評価ができます。

- ・マルチチャンネル測定
- ・エラー/アラーム測定
- ・アラーム検出解除条件の変更機能
- ・遅延時間測定
- ・APS (Automatic Protection Switching) 測定
- ・スルーモード機能
- ・オーバーヘッド編集機能
- ・各種モニタ機能
- ・アンフレームBER測定
- ・基準周波数可変機能
- ・FEC能力測定
- ・10Gイーサネット測定

イーサネット/RS-232C/GPIBを経由したリモートコマンド制御に対応しているため、保守・建設市場、R&D市場、製造市場など測定器が必要とされるあらゆる市場に対して、必要十分な測定環境を提供します。

また、送受信で異なるビットレートを指定できるため、装置/ネットワークのラインサイド/クライアントサイドを同時に検証できます。このため、1台で効率の良い測定環境を構築できます。



機能詳細の紹介は6ページへ
機能一覧、対応マッピングの紹介は14ページへ
筐体、プラグインユニットの個別スペックは18ページへ

SDH/SONET/OTNジッタ測定

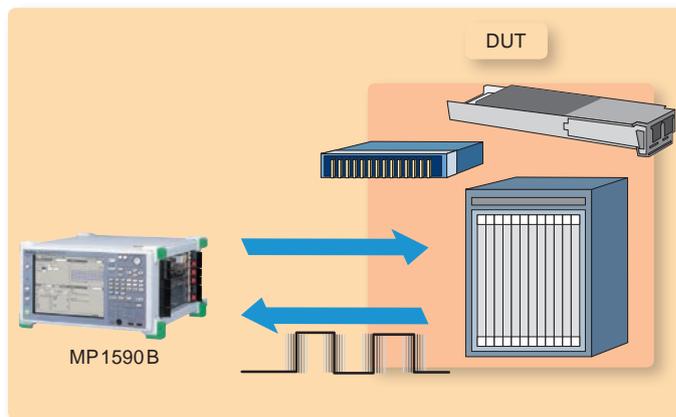
SDH/SONETやOTNに準拠した伝送装置、デバイスの性能や品質を表す重要な指標としてジッタがあります。ジッタの評価は、これらの相互接続性やネットワークの安定性を検証するため必須になります。

MP 1590Bは、52 Mbit/s～10.7 Gbit/sのSDH/SONET/OTNのITU-T規格、Telcordia規格に準拠した以下のジッタ測定ができます。

- ・ジッタ発生測定(ジッタ ジェネレーション)
- ・ジッタ耐力測定(ジッタ トレランス)
- ・ジッタ伝達測定(ジッタ トランスファ)

これらの測定で使用するマスクの規格値は、ユーザが自由に変更できます。また、MP 1590Bは光インタフェースのほか、電気インタフェース、電気差動インタフェース(10 Gbit/s帯のみ)にも対応しているため、ネットワーク機器だけでなくデバイスや光モジュールのジッタ測定もできます。10 Gbit/s帯のビットレートでは、10Gイーサネットで使用される10.3 Gbit/sのジッタ測定にも対応しています。

アンリツは、ITU-Tのジッタ測定技術の規格化に積極的に参加しており、ジッタ測定に関する長い歴史と豊富なノウハウを持っています。ジッタ測定には、このノウハウを結集したMP 1590Bをぜひご利用ください。



さらに、MP 1590Bには、高精度ジッタ測定オプションを搭載できます。本オプションがない状態でも2005年4月版ITU-T O.172に基づいて正確に校正、性能保証されていますが、本オプションを搭載することで2005年4月版ITU-T O.172 Appendix VIIIに基づいた校正がなされ、さらに高精度かつ高い再現性をもつ測定を行えます。

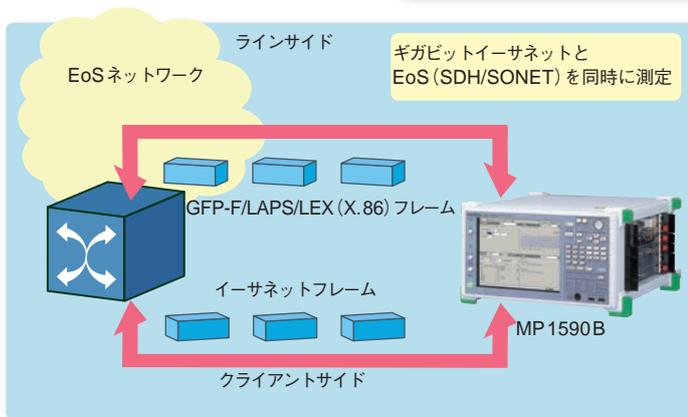
個別機能の紹介は8ページへ
機能一覧、対応マッピングの紹介は14ページへ
筐体、プラグインユニットの個別スペックは18ページへ

■ EoS (Ethernet over SDH/SONET)測定

MP 1590Bは、次世代SDH/SONETに対応した以下の測定ができます。

- ・ GFP-F、LEX、LAPS (X.86)、PPPカプセル化方式
- ・ バーチャルコンカチネーションメンバ編集機能
- ・ バーチャルコンカチネーショングループ (VCG) 自動検出機能
- ・ ディファレンシャルディレイ付加/モニタ機能
- ・ LCASオートネゴシエーション機能
- ・ LCASシーケンス発生/キャプチャ機能
- ・ バスモニタ機能

機能詳細の紹介は9ページへ



発生するEoS フレームはGFP-F、LEX、LAPS (X.86) のカプセル化方式に対応しており、VLANタグやIP、TCP/UDPヘッダを付けて、以下の測定ができます。さらに、イーサネットユニットと組み合わせることで、クライアントサイドとラインサイドのシームレスな測定環境を1台で実現します。

■ 負荷試験

- ストリーム発生
- 送信クロック可変

■ トラフィック測定

- 各種カウンタ
- パケットジッタ/レイテンシ
- スルーモード
- 周波数測定

機能詳細の紹介は10ページへ

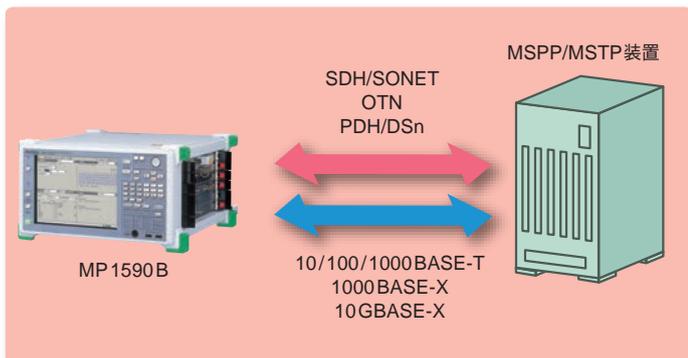
■ パケット解析

- パケットキャプチャ/プロトコルデコード

本測定で使用するMU 150101 A 2.5/2.6 G EoSユニットは、EoS測定だけでなく、POS測定や1.5Mbit/s~2.6Gbit/sのSDH/SONET/OTN/PDH/DSnパフォーマンス測定にも対応しており、幅広い用途で使用できます。

機能一覧、対応マッピングの紹介は13、14ページへ
筐体、プラグインユニットの個別スペックは18ページへ

■ イーサネットパフォーマンス測定



MP 1590Bは、イーサネットユニットを使用することで10/100/1000BASE-T、1000BASE-X、10GBASE-Xのイーサネット測定に対応できます。このため、SDH/SONET/OTN/PDH/DSnのプラグインユニットと組み合わせることでMSPP/MSTPのパフォーマンス測定を1台で実現できます。また、イーサネットユニットは、右に示すようなさまざまな機能を有しているため、イーサネットのインタフェースに対応した本格的なIPテストとしても利用できます。イーサネットユニットの個別の規格は「MD 1230 ファミリーカタログ」をご覧ください。

装置やネットワークの負荷試験、パフォーマンス試験、トラフィック測定、パケット解析といった基本測定から、IPv6測定、RFC 2544/RFC 2889自動測定、オートネゴシエーション解析、イーサネット OAMエミュレーションなどの幅広いソリューションを提供します。

■ 負荷試験

- ストリーム発生
- 送信クロック可変
- トラフィック障害エミュレーション

■ トラフィック測定

- 各種カウンタ/マルチフローカウンタ
- 高分解能トラフィックモニタ
- パケットジッタ/レイテンシ
- スルーモード
- 周波数測定

■ パケット解析

- パケットキャプチャ/プロトコルデコード

■ 自動測定

- RFC 2544/RFC 2889自動測定

機能詳細の紹介は10ページへ
機能一覧の紹介は13ページへ
筐体の個別スペックは18ページへ

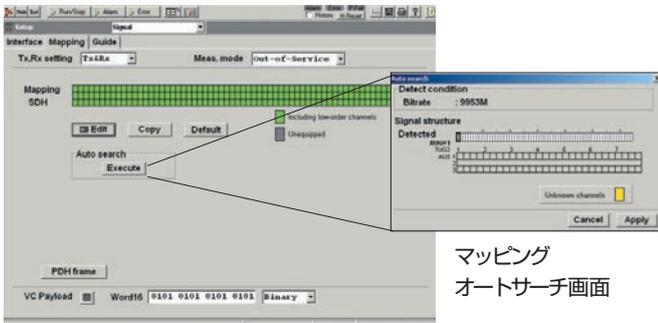


個別アプリケーション

SDH/SONET/OTN/PDH/DSn/10Gイーサネットパフォーマンス測定

■ マルチチャンネル測定

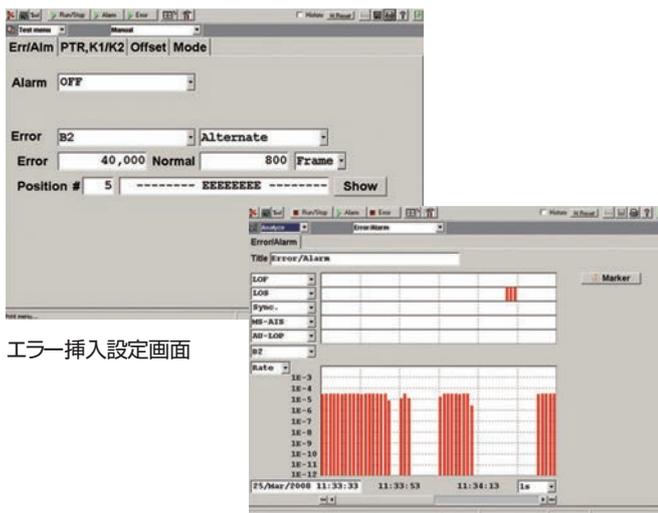
STM-0/OC-1からSTM-64/OC-192までのSDH/SONET信号のチャンネル構成を自動検出し、ハイオーダーだけでなくローオーダーを含む全チャンネル(VC11/VT1.5にて最大5,376チャンネル)のパフォーマンス測定(エラー/アラーム、BER、APS、遅延時間測定)を同時に行います。これにより、チャンネル間での相関確認と測定時間の大幅な短縮ができます。



マッピング
オートサーチ画面

■ エラー/アラーム測定

FAS、BIP-8、B1/B2/B3などのエラーやLOF、LOM、AISなどのアラームを任意のタイミングで発生し、その状態をMP 1590Bでカウント(モニタ)できます。SDH/SONETやOTNに対応する装置のストレステストができます。

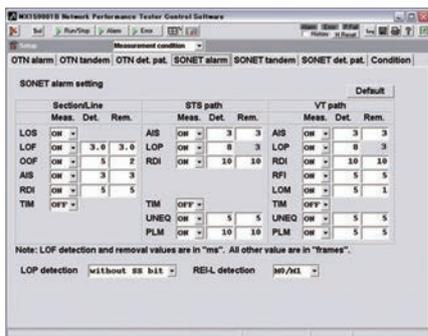


エラー挿入設定画面

エラーモニタ画面

■ アラームの検出解除条件変更機能

各種アラームの検出解除条件を任意に変更できます。ITU-T、Telcordia規格に対する装置、ネットワークのストレス試験、異常系試験が容易に行えます。



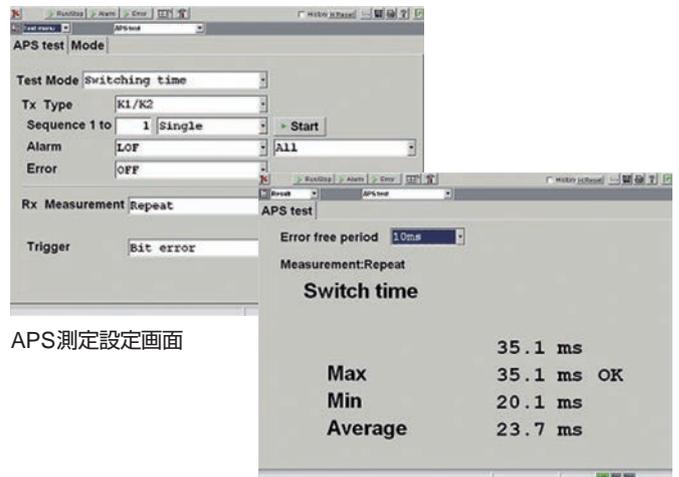
■ 遅延時間測定

ネットワークでの遅延時間は、ネットワークの品質に直接関わってきます。本測定ではペイロードデータの伝送品質を0.1マイクロ秒のオーダーで測定できます。



■ APS測定

Auto Protection Switch (APS)の試験機能により、装置の回線切り替え時間を0.1ミリ秒の分解能で確認できます。エラー/アラームの発生をトリガに、その異常状態が解除するまでの時間から切り替え時間を測定し、異常時の回線切り替えが規格を満足しているか、検証できます。



APS測定設定画面

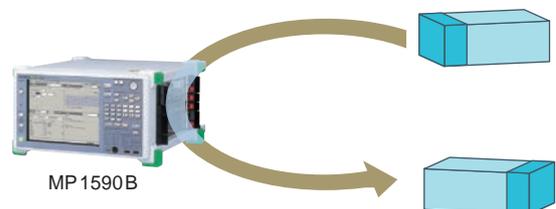
APS測定結果画面

■ スルーモード機能

すべての対応ビットレートに対してスルーモードが利用できます。本モードで接続することで、実際に信号が流れている回線に対して信号品質のモニタ、各種エラー/アラームの挿入ができます。

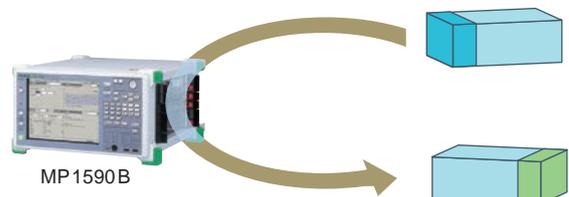
～トランスパレントモード～

受信した信号をそのまま折り返して出力します。ビットエラーの挿入ができるので、伝送路のエミュレーションにも利用できます。



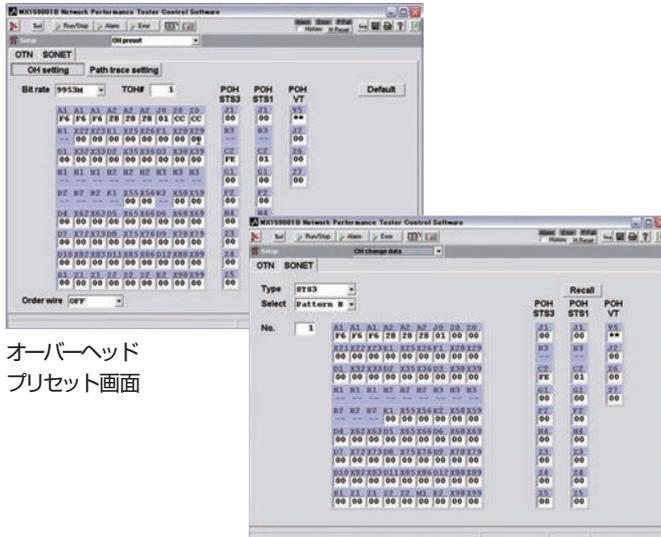
～オーバーヘッドオーバーライトモード～

受信したSDH/SONET/OTN信号のオーバーヘッド部分をMP 1590Bで規定したオーバーヘッドに書き換えた後、折り返して出力します。実回線に各種のエラー/アラーム挿入ができます。



■ オーバーヘッド編集機能

送信フレームのオーバーヘッドを任意に変更して送信できます。ITU-T、Telcordia規格に対する装置、ネットワークのストレス試験、異常系試験が容易に行えます。

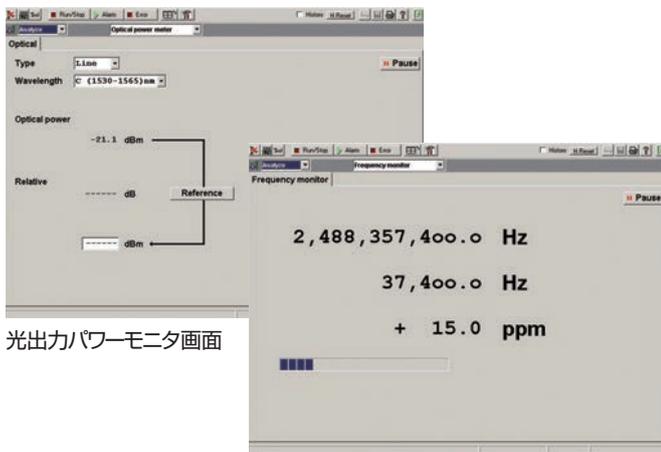


オーバーヘッドプリセット画面

オーバーヘッドテスト画面

■ モニタ機能

エラー/アラーム、周波数、ポインタ、オーバーヘッド、光出力パワーなど豊富なモニタ機能を使用し、ネットワークの監視ができます。

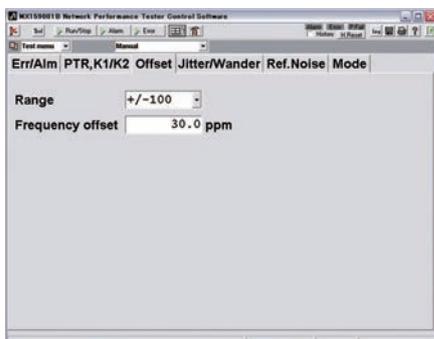


光出力パワーモニタ画面

周波数モニタ画面

■ 基準周波数可変機能

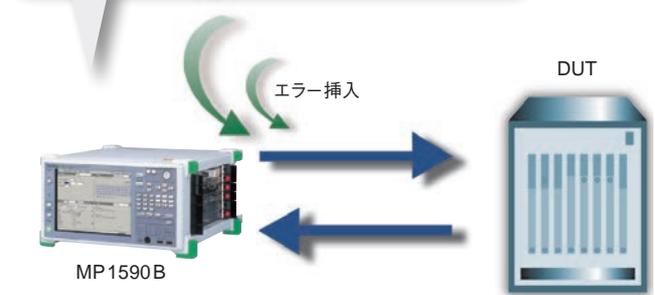
送信クロックを ± 100 ppmの範囲で0.1ppm刻みで変更できます。また、外部クロック源に同期させて送信させることもできます。これにより、ITU-T、Telcordia規格で規定された ± 20 ppmの周波数範囲を超えて装置、ネットワークのストレス試験ができます。また、測定器をネットワーク、装置に同期できます。



■ FEC能力測定(OTNに特有の機能)

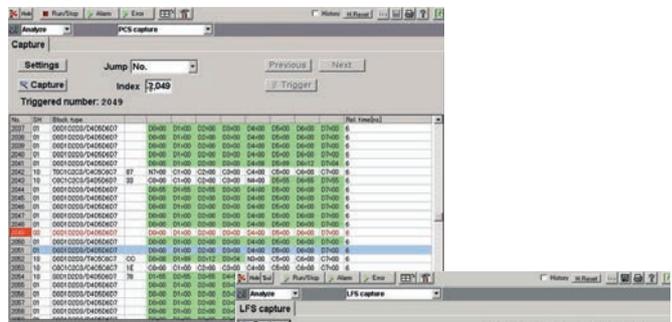
ITU-T O.182に規定されているポアソン分布にのったランダムエラーを挿入できます。これにより、従来ノイズ発生器など外部装置を使用して評価してきたFECデコーダの誤り訂正能力を、容易な測定系で再現性のある測定結果を得ることができます。また、FECのバーストエラー訂正能力の確認には、バーストエラー挿入が有効です。

■ ITU-T O.182方式によるランダムエラー挿入機能
FEC評価には必須機能です。
従来のエラー挿入方式では正確な測定ができません。

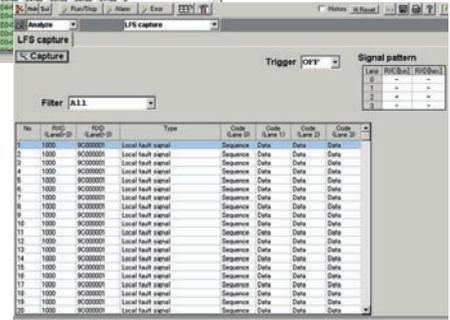


■ 10Gイーサネット測定

スループット、BER、シーケンスエラー、レイテンシ測定により、10Gイーサネットに対応した装置およびネットワークの品質を評価できます。さらに、PCS (Physical Coding Sublayer) レイヤで使われる64B/66B符号化や障害発生時の警報通知を行うLFS (Link Fault Signaling) の測定、クロック周波数可変/測定、光パワー測定などの測定機能により、10Gイーサネット物理層での詳細な解析もできます。



PCSキャプチャ画面



LFSキャプチャ画面

SDH/SONET/OTN ジッタ測定

MU 150125A 10/10.7G ジッタユニットを使用することで、52Mbit/s から10.7Gbit/sまでのSDH/SONET/OTNのジッタ発生と測定ができます。また、オプションの追加により、10.3Gのジッタ測定もでき、XFPのような光モジュールの測定ができます。

各種ジッタ測定

ジッタ測定は、目的に応じて以下の3種類の測定に分かれます。MP 1590 Bは、簡単な設定でこれらの測定を行えます。

・ジッタ発生測定

装置、デバイスの出力側でのジッタ発生量が、ITU-T、Telcordia規格に規定された値以下であることを測定します。

・ジッタ耐力測定

装置、デバイスが正常に動作するための入力側のジッタ耐力が、ITU-T、Telcordia規格に規定された値以上であることを測定します。

・ジッタ伝達測定

装置、デバイスの入力ジッタに対する出力ジッタのジッタ減衰特性が、ITU-T、Telcordia規格に規定された値以下であることを測定します。

ジッタ発生測定とジッタ耐力測定には相関関係があり、お互いに規定を守ることでネットワーク内での相互接続性が保証されます。また、ジッタ伝達特性は、伝送装置の多段接続による累積ジッタを抑えるための規定であり、長距離伝送のために何段階も伝送装置を重ねるときには特に重要になります。

高精度ジッタ測定

MP 1590 Bは、ITU-T O. 172 Appendix VIIIのジッタ真値測定法に基づいた校正をオプション30 高精度ジッタとして搭載できます。このオプションを搭載することによって、 ± 5 mUIにジッタ発生量のばらつきを抑えることができ、信頼性、再現性が高いジッタ測定ができます。

Note 1:

本オプションは、本体出荷時のオプションとなりますので、出荷後に追加することはできません。

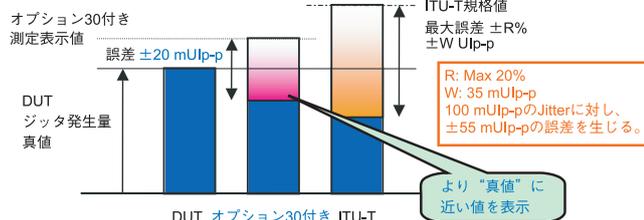
Note 2:

本オプションは、オプション取り付け時のユニット構成にて性能を保證するオプションです。オプション取り付け後、ユニットの入れ替えを行うと性能は保證されません。本オプション取り付け時のユニット構成以外の場合、本オプションの性能を保證できませんが、その他の機能は、通常の性能を保證および動作します。

Note 3:

本オプションは、定期的な校正が必要です。本オプションの推奨校正期間は出荷後または校正後1年間です。

DUT規格値

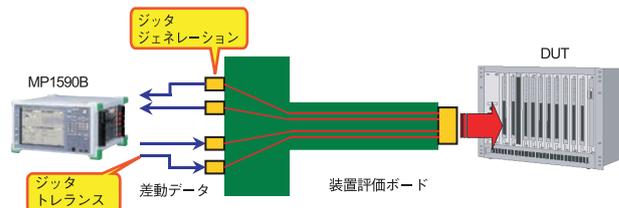
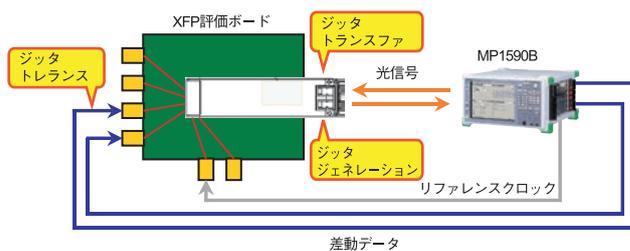


電気差動インタフェース

9953Mbit/s、10.3Gbit/s、10.7Gbit/sの電気差動インタフェースを持つMU 150121 B/23 B/24 Bを使用することで、XFPなど光トランシーバモジュールの電気差動インタフェース部のジッタ測定ができます。

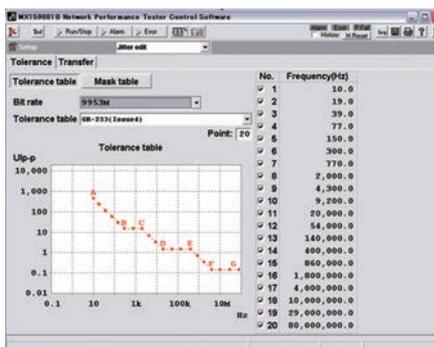
これまでは、フレーム付き信号を使用した電気インタフェースのジッタ測定は、シングルエンド電気インタフェースで測定を行ってきました。しかし、XFPなど光トランシーバモジュールの電気差動インタフェースをシングルエンド電気インタフェースにしてジッタを測定すると、極性、テストバタンなどの影響を受けて、ジッタ量が大きく変化します。これでは正確なジッタ量を測定できません。

このため、XFPなどの電気差動インタフェースをジッタ測定するときには、電気差動インタフェースのまま測定を行う必要があります。

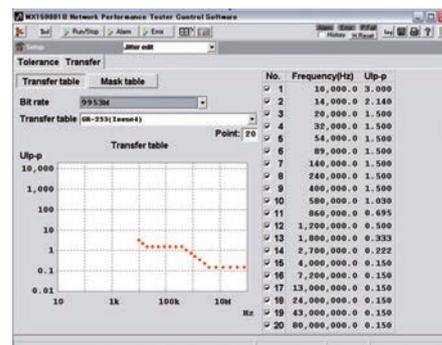


ユーザマスク設定

MP 1590 Bは、ITU-T、Telcordia規格で規定されたマスクだけではなく、ユーザが任意にマスクを設定できます。規格に対してマージンを持たせたマスクの設定ができます。



ジッタ耐力マスク設定画面



ジッタ伝達マスク設定画面

EoS (Ethernet over SDH/SONET) 測定

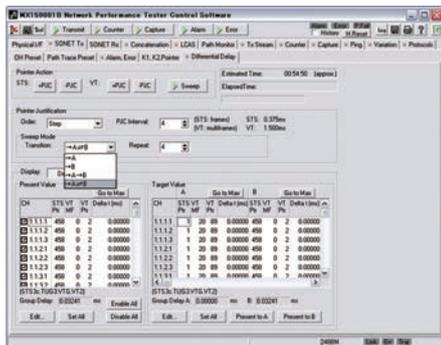
バーチャルコンカチネーション (VCAT)

ハイオーダー、ローオーダー両方のVCATに対応します。バーチャルコンカチネーショングループ (VCG) はメンバの位置 (チャンネル) と順序 (SQ) を自由に設定できます。また、VCG 自動検出機能を搭載しており、接続先のVCG設定を簡単に測定器に取り込みます。

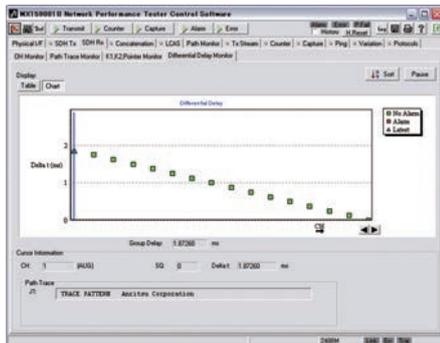


ディファレンシャルディレイ

ディファレンシャルディレイモニタ機能で各VCGメンバの遅延状態、相関関係を一目で確認できます。また、ディファレンシャルディレイ発生機能でVCGメンバごとに最大512ミリ秒のディレイを独立に付加できます。ディレイの挿入は、直接ディレイを挿入する方法に加え、徐々にディレイを挿入していく Sweep モードを搭載しています。Sweep モードを利用することにより、絶えず状態の変化する実ネットワークに近い状態で、装置のディファレンシャルディレイ耐性を検証できます。本機能は対向接続、スルーモード接続の両方に対応します。ディファレンシャルディレイ設定では、チャンネルごとに On/Off、Sweep 量が設定できます。また、2つのターゲットディレイ量を設定でき、実ネットワークに近い環境が構築できます。



ディファレンシャルディレイ設定画面

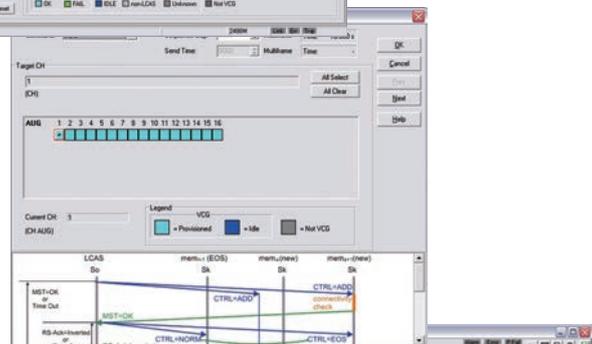
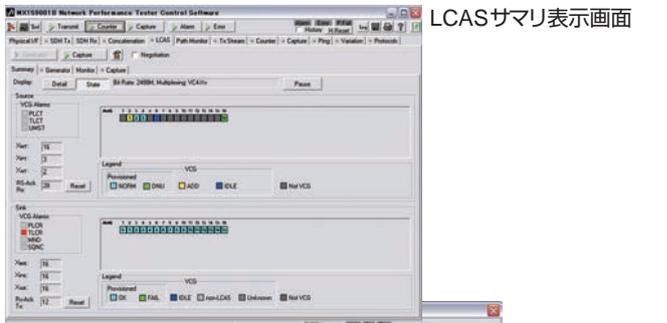


ディファレンシャルディレイモニタ画面

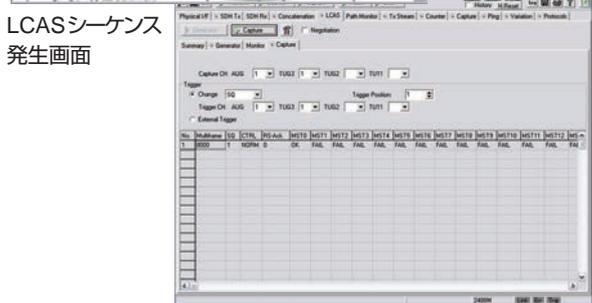
LCAS

LCAS エミュレーション、LCAS シーケンスの発生、モニタ、キャプチャ、サマリ機能を搭載しています。LCAS シーケンス発生機能は、最大64シーケンスを発生でき、複数のLCASシーケンスを使った機能評価が容易に行えます。LCASキャプチャ機能は、最大64シーケンスをキャプチャすることができ、LCASシーケンスの詳細動作を解析できます。

LCASサマリ表示画面



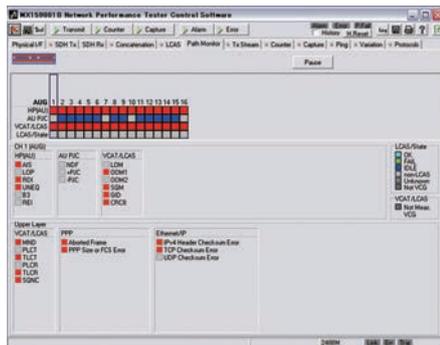
LCASシーケンス発生画面



LCASシーケンスキャプチャ画面

バスモニタ機能

VCG全メンバのエラー/アラームを個別にモニタできます。EoS、バーチャルコンカチネーション、LCASの測定中にエラーが発生したかどうか、またエラー発生時にはどのメンバでエラーが発生したのかを確認でき、詳細な測定ができます。



イーサネットパフォーマンス測定

■ 負荷試験

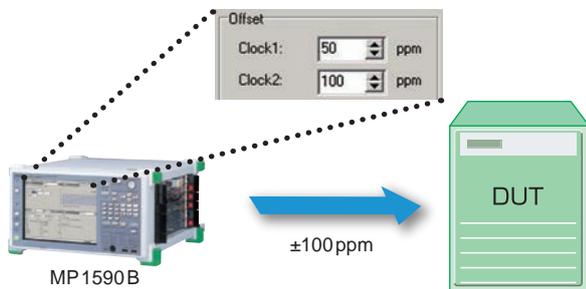
■ ストリーム発生

複数フローのパケットストリーム、実環境下では意図的に発生させることが難しいフル・ワイヤレートの高負荷トラフィックを簡単に発生できます。

ID	Distribution	Length	Protocol	VLAN...	Errors
1	Next	Fixed 1518	TCP/IPv4	VLAN	None
2	Next	Fixed 1518	UDP/IPv4	VLAN	None
3	Next	Fixed 4096	TCP/IPv4	VLAN	None
4	Jump to #1 x 10	Fixed 4096	UDP/IPv4	VLAN	None

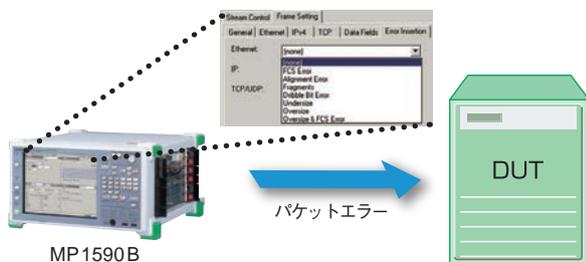
■ クロック可変

ネットワーク装置への送信信号に対するクロック可変機能を搭載しています。本機能を利用して、装置/デバイスのクロック耐性を測定できます。



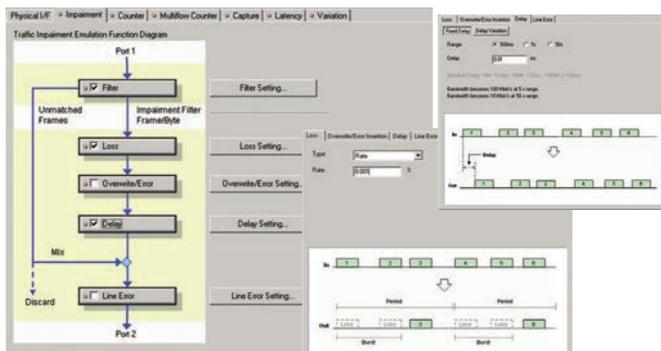
■ エラー付加

送信ストリームに対してパケットエラーを付加します。これにより、再現性のあるさまざまな異常状態を発生できます。



■ トラフィック障害エミュレータ

IPTVやVoIPなどの実トラフィックに対して、パケットロス、エラー、遅延といったネットワーク障害を擬似的に発生できます。これにより、さまざまなネットワーク障害を想定したサービス品質の検証・評価ができます。



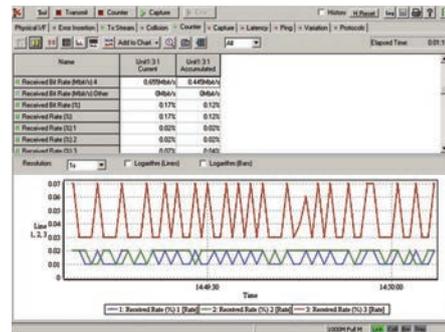
■ トラフィック測定

■ カウンタ

トラフィック測定に必要なカウンタを豊富に用意してあります。このカウンタは、ネットワークで発生するさまざまな障害検出に役立ちます。

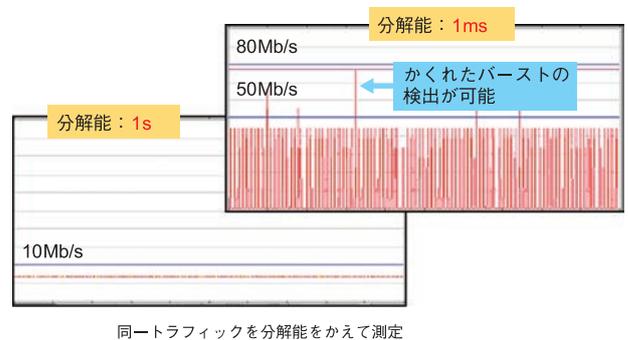
■ マルチフローカウンタ

各トラフィックの状態(スループット/遅延/フレームロス)を同時にモニターすることにより、QoS制御の動作確認とQoSの実力を測ることができます。



■ 高分解能トラフィックモニタ

ストリーミングサービスの品質を左右するバーストデータの検証は、既存の測定方法(1秒分解能)では、十分に対応できません。本機能は、1ミリ秒の高分解能モニタリングにより、従来測定できなかったバーストデータをリアルタイムで解析でき、サービス品質の検証ができます。

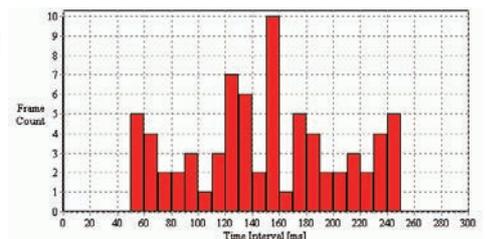


同一トラフィックを分解能をかえて測定

■ レイテンシ/パケットジッタ

リアルタイム系サービスの品質に影響を及ぼす、遅延(レイテンシ)および遅延のゆらぎ(パケットジッタ)をモニターすることができます。

Latency (s)	Unit1:3:2
Max	0.000000340
Min	0.000000336
Average	0.000000338
Current	0.000000340
Frames	10



レイテンシ分布

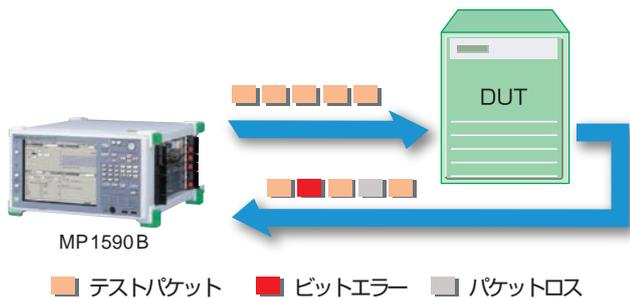
■ スルーモード

装置間を流れているパケットを解析する場合、信号を分岐する必要があります。本機能によって、特別な分岐装置を用意することなしに、簡単に装置間パケットの解析ができます。



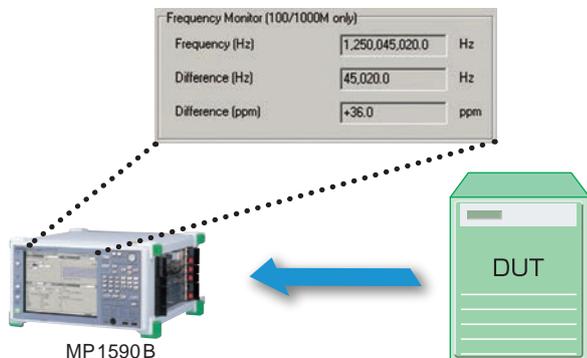
■ パケットBER測定

ネットワークの信頼性向上には、伝送路で発生するビットエラーや装置でのフレームロスの検証が重要です。パケットBER測定は、この伝送品質の確認に役立ちます。



■ 周波数測定

装置間でビットエラーやパケットロスが発生している場合、規格外の伝送パケットビットレート(周波数)が原因である場合があります。専用の周波数カウンタを使用せずにこの周波数測定ができます。



■ パケット解析

■ パケットキャプチャ

パケットキャプチャは、障害発生時のパケット解析機能です。強力なパケットフィルタで絞り込んだターゲットとなるパケットを測定器内部のメモリに格納し、取り込んだパケットの内容を表示できます。

No.	Type	VLAN ID	SA	DA	Len	Status	Captured Time
1	TCP		70.21.43.189	13.127.18.30	64	Good	15:52:33.781 681.794
2	TCP		127.26.115.211	216.234.26.64	64	Good	15:52:33.781 682.476
3	TCP		94.73.141.125	48.171.22.173	64	Good	15:52:33.781 683.146
4	TCP		95.178.230.49	108.45.169.208	64	Good	15:52:33.781 683.810
5	TCP		112.228.33.167	40.141.23.112	64	Good	15:52:33.781 684.494
6	TCP		140.221.173.43	212.51.199.120	64	Good	15:52:33.781 685.162
7	TCP		0.23.94.176	233.202.193	64	Good	15:52:33.781 685.830
8	TCP		67.42.148.110	38.63.95.14	64	Good	15:52:33.781 686.510
9	TCP		223.188.187.163	26.73.77.197	64	Good	15:52:33.781 687.178
10	TCP		48.213.94.171	22.118.23.193	64	Good	15:52:33.781 687.846
11	TCP		228.128.194.29	20.190.169.228	64	Good	15:52:33.781 688.526
12	TCP		12.179.79.200	129.130.247.241	64	Good	15:52:33.781 689.194
13	TCP		82.82.108.169	27.36.11.119	64	Good	15:52:33.781 689.862
14	TCP		150.20.236.28	76.191.172.60	64	Good	15:52:33.781 690.530

```

Ethernet I --- Ethernet Header ---
Ethernet : Destination Address = 25 56 C6 4C 1F C1
Ethernet : Source Address = 8E EF F9 44 93 20
Ethernet : Type = 08 00 (Internet IP (IPv4))
IP : --- IP Header ---
IP : Version/TOS = 45
IP : Version = (4)
IP : Len = (32 octets)
IP : Type of Service = 00
IP : Precedence = (000: Routine)
IP : Delay = (0: Normal)
IP : Throughput = (0: Normal)
IP : Reliability = (0: Normal)
  
```

■ プロトコルデコード

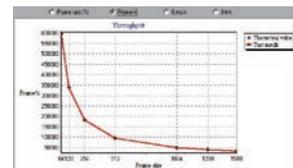
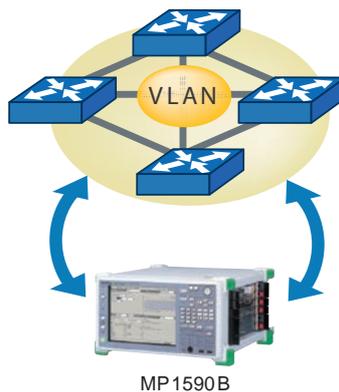
キャプチャしたパケットの解析には、プロトコルデコード機能が不可欠です。標準搭載のプロトコルデコードのほかに、Ethereal®/Wireshark®を利用したプロトコル解析ができます。

- * : Ethereal®はEthereal, Inc.の登録商標です。
- * : Wireshark®はGerald Combsの登録商標です。

■ 自動測定

■ RFC2544/RFC2889自動測定

スイッチのパフォーマンス測定として、IETFの試験規格RFC2544およびRFC2889テストの自動測定ができます。手間のかかる測定をボタン1つで結果まで自動表示でき、評価時間の短縮および測定の効率化に役立ちます。



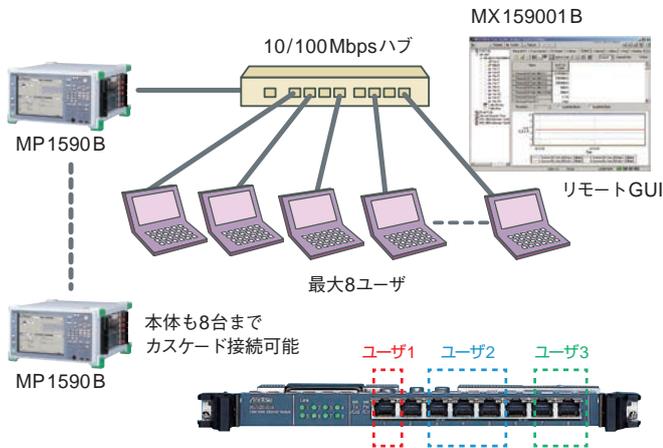
RFC2889 結果



便利な機能

■ PCからのリモートコントロール

コントロールソフトウェア (MX 159001 B) により、PC 上から測定器と同じ GUI で、測定器のリモートコントロールができます。マルチユーザにも対応しており、イーサネットユニットの測定ポートをシェアすることにより、本体を最大 8 人で共有できます。また、MP 1590 B はカスケード接続により、スロット数を拡張できます。接続できる本体は、最大 8 台 (最大 48 スロット) です。

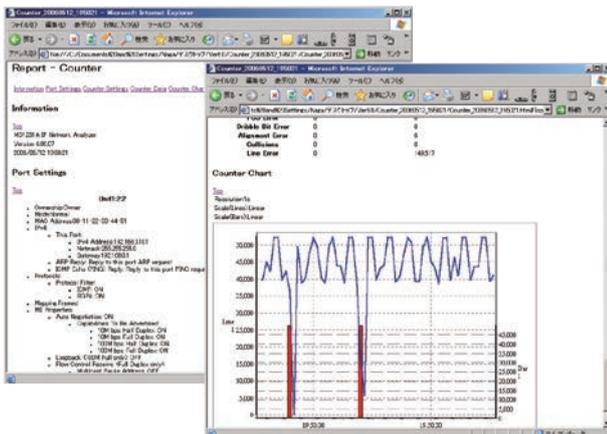


■ リモートコマンドインターフェース

リモートコマンドインターフェースを使うと、テキストベースのコマンドを測定器に送信することにより、測定器を自動的に制御できます。これにより、自動試験を行うアプリケーションを作成できます。リモートコマンドインターフェースは、RS-232C、GPIO、イーサネット (オプション 01、02、03) を使用できます。

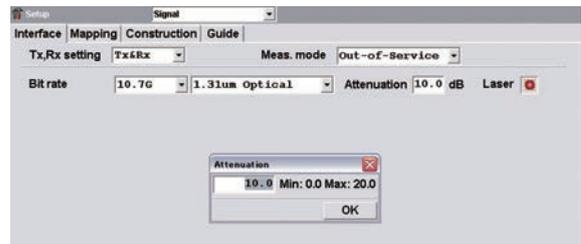
■ レポート機能

HTML 形式によるレポート出力ができます。カウンタ、マルチフローカウンタ、レイテンシ、RFC 2544、RFC 2889 に対応し、測定条件およびグラフ付きの測定結果を保存します。また、ポーズ機能により、測定途中の結果もレポートに保存できます。



■ 光パワー測定、光減衰機能

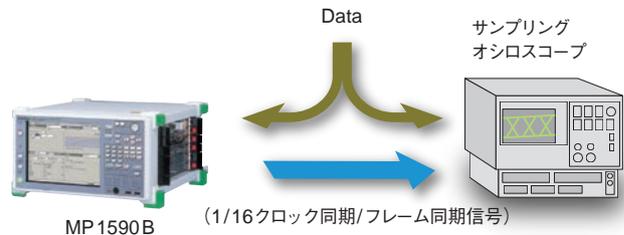
光インタフェースを使用するときは、入力された光信号の平均パワーを測定できます。光減衰機能 (オプション 04) により、光出力レベルを 30 dB (2.6 Gbit/s 以下) / 20 dB (9953 Mbit/s 以上) まで減衰させることができます。



■ トリガ出力

受信した信号から外部の装置に対し、トリガを出力できます。トリガ出力は、クロック出力やクロックを分周した出力、またはフレームに同期した出力になります。

たとえばトリガ出力を外部のオシロスコープにつなぐことにより、MP 1590 B によるエラー/アラームの評価と、オシロスコープによる入力波形の評価が同時に行えます。





イーサネットユニット 機能一覧

形名	MU120121A	MU120131A	MU120122A	MU120132A	MU120138A
インタフェース	10/100/1000BASE-T		10/100/ 1000BASE-T 1000BASE-X	1000BASE-X	10GBASE-R
ポート数(コネクタ形状)	4(RJ-45)	12(RJ-45)	2(RJ-45) 2(SFP)	8(SFP)	4(SFP+)
クロック可変	✓	✓*1	✓	✓*1	✓*1
Link Flap		✓		✓	✓*2
Auto MDI/MDI-X	✓	✓	✓		
送信機能					
ストリーム送信機能	✓	✓	✓	✓	✓
多段VLANタグ	✓	✓	✓	✓	✓
MACアドレスインクリメント	✓	✓	✓	✓	✓
IPアドレスインクリメント	✓	✓	✓	✓	✓
TCP/UDPポート番号インクリメント	✓	✓	✓	✓	✓
テストフレーム付加	✓	✓	✓	✓	✓
ハードウェアランダムパターン	✓	✓	✓	✓	✓
測定機能					
カウンタ	✓	✓	✓	✓	✓
マルチフローカウンタ	✓*3	✓	✓*3	✓	✓
キャプチャ	✓	✓	✓	✓	✓
デコード	✓	✓	✓	✓	✓
レイテンシ	✓	✓	✓	✓	✓
Ping	✓	✓	✓	✓	✓
Ping6 (opt12)	✓	✓	✓	✓	✓
到着時間分布/遅延時間分布測定	✓	✓	✓	✓	✓
スルーモード	✓	✓	✓	✓	✓
モニターモード	✓	✓	✓	✓	✓
アドレススワップモード	✓	✓	✓	✓	✓
アンフレームBER測定	✓	✓	✓	✓	✓
パケットBER測定 (opt11)	✓	✓	✓	✓	✓
オートネゴシエーション解析 (opt15) *4			✓	✓	
アプリケーショントラフィックモニタ (opt20)	✓	✓	✓	✓	
リンクフォールトシグナリング (opt16)					
リンクフォールトシグナリング (モジュールopt03)					✓*5
周波数測定	✓	✓*1	✓	✓*1	✓*1
PoEチェック (モジュールopt02)		✓			
イーサネットOAM (opt28)	✓	✓	✓	✓	✓
自動測定					
RFC2544 with VLAN	✓	✓	✓	✓	✓
RFC2889 with VLAN (opt10)	✓	✓	✓	✓	✓
プロトコルエミュレーション					
ARP	✓	✓	✓	✓	✓
ICMP	✓	✓	✓	✓	✓
OSPF (opt07)	✓		✓		
BGP-4	✓		✓		
ICMPv6 (opt12)	✓	✓	✓	✓	✓
IGMPv2/IGMPv3	✓	✓	✓	✓	✓
IGAP (opt14)	✓	✓	✓	✓	✓
MLD/MLDv2 (opt12)	✓	✓	✓	✓	✓
MPLS (LDP/CR-LDP) (opt08)	✓		✓		
MPLS (RSVP-TE) (opt09)	✓		✓		
その他					
トラフィック障害エミュレータ (opt17) *3	✓		✓		

*1: ユニットOption 01 "クロック測定"が必要です。

*2: No/Go判定は除きます。

*3: ポート1, 2で有効です。MU120121Aの場合は、電気ポート(10/100/1000BASE-T)、MU120122Aの場合は、光ポート(1000BASE-X)が有効です。

*4: SX/LX/LE/LRのSFPにて対応します。

*5: ユニットOption 03 "リンクフォールトシグナリング"が必要です。



SDH/SONET/OTN/PDH/DSn/10Gイーサネット/ジッタ/EoSインターフェース一覧

代表構成例			SDH/SONET/ OTN/PDH/DSn/ 10Gイーサネット パフォーマンス測定向け	SDH/SONET/OTN/ジッタ測定向け				EoS測定向け	イーサネット 測定向け		
形名・挿入スロット 位置	MP 1590 B	スロット1	MU 150110 A	MU 150110 A	MU 150110 A	MU 150110 A	MU 150110 A	MU 150101 A	Blank		
		スロット2		Blank	MU 150121 A	MU 150121 B	MU 150121 B	Blank	Blank	Blank	
		スロット3	Blank	MU 150123 A	MU 150123 B	MU 150124 B	Blank	Blank	Blank		
		スロット4	Blank	MU 150125 A	MU 150125 A	MU 150125 A	MU 150125 A	Blank	Blank	Blank	
		スロット5	Blank					Blank	Blank	Blank	Blank
		スロット6	Blank					Blank	Blank	Blank	Blank
測定 項目	ビットレート	インタ フェース									
パ フ ォ ー マ ン ス 測 定	PDH/DSn	1.5 Mbit/s~139 Mbit/s	電気	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		52 Mbit/s~156 Mbit/s	電気・光	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	SDH/ SONET	622 Mbit/s~2488 Mbit/s	光	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		9953 Mbit/s	電気・光	✓	✓	✓	✓				
	OTN	2666 Mbit/s	光	✓*1	✓*1	✓*1	✓*1	✓*1	✓*1		
		10.7 Gbit/s	電気・光	✓*1	✓*1	✓*1	✓*1				
		11.04 Gbit/s~11.09 Gbit/s	光	✓*1	✓*1	✓*1	✓*1				
	10G イーサネット	10.3 Gbit/s	電気・光	✓*1	✓*1	✓*1	✓*1				
			電気差動			✓*1	✓*1				
	イーサネット	10 Mbit/s~10 Gbit/s	電気・光	✓*2				✓*2	✓*2		
EoS	156 Mbit/s~2488 Mbit/s	光					✓*1	✓*1			
ジ ツ タ 測 定	PDH/DSn	1.5 Mbit/s~139 Mbit/s	電気								
		52 Mbit/s~156 Mbit/s	電気・光		✓	✓	✓	✓			
	SDH/ SONET	622 Mbit/s~2488 Mbit/s	光		✓	✓	✓	✓			
		9953 Mbit/s	電気・光		✓	✓					
	OTN	2666 Mbit/s	光		✓*1	✓*1	✓*1	✓*1			
		10.7 Gbit/s	電気・光		✓*1	✓*1					
		11.04 Gbit/s~11.09 Gbit/s	光								
	10G イーサネット	10.3 Gbit/s*3	電気・光				✓*1				
			電気差動				✓*1				

*1: 別途オプション追加が必要です。

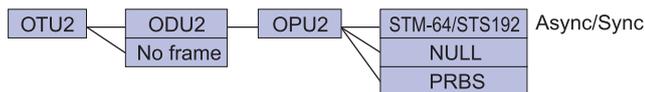
*2: Blankのスロットにイーサネットユニットを挿入することで対応できます。ただし、位置・枚数に制限がありますので、詳細につきましては16ページのセレクションガイドをご覧ください。

*3: 10.3 Gbit/sジッタ測定は、No Frameのみ対応します。

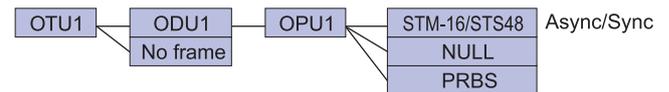
対応マッピング

■ OTNマッピング

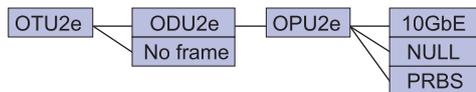
OTU2 (10.71 Gbit/s) マッピングストラクチャ



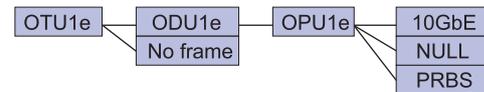
OTU1 (2.66 Gbit/s) マッピングストラクチャ



OTU2e (11.09 Gbit/s) マッピングストラクチャ

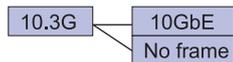


OTU1e (11.04 Gbit/s) マッピングストラクチャ



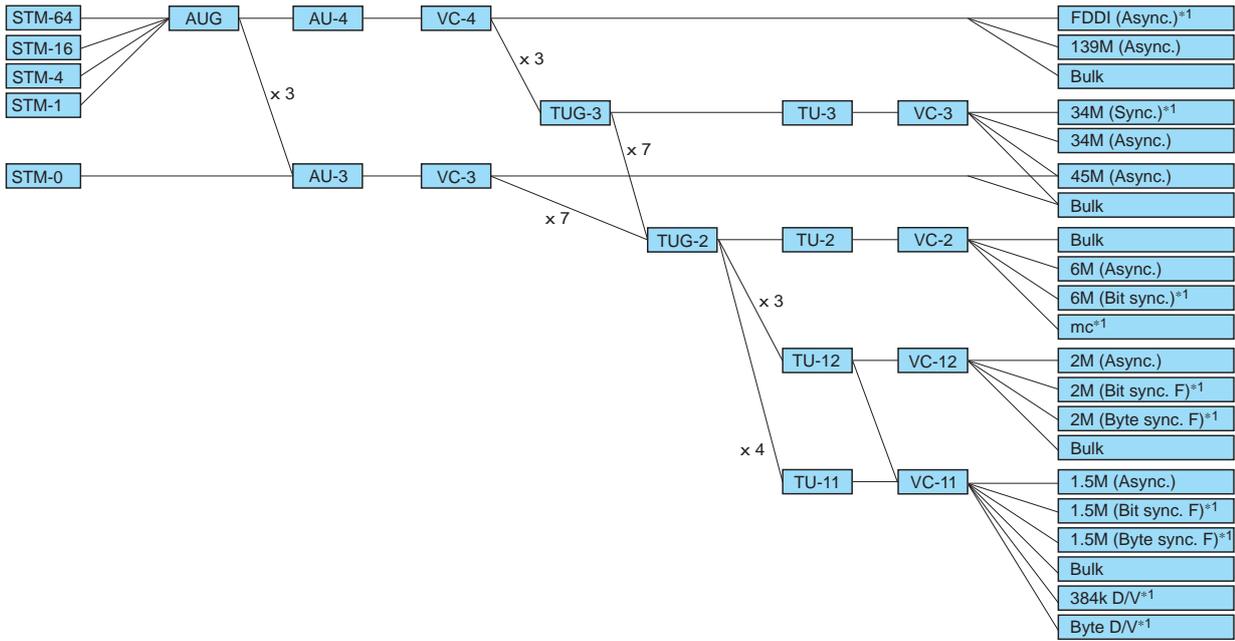
■ 10Gイーサネットマッピング

10.3G マッピングストラクチャ

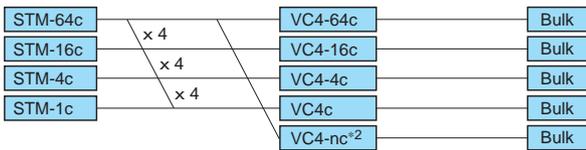


SDHマッピング

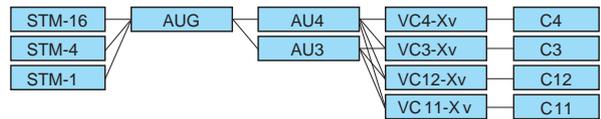
SDHマッピングストラクチャ



SDHコンカネーションマッピングストラクチャ

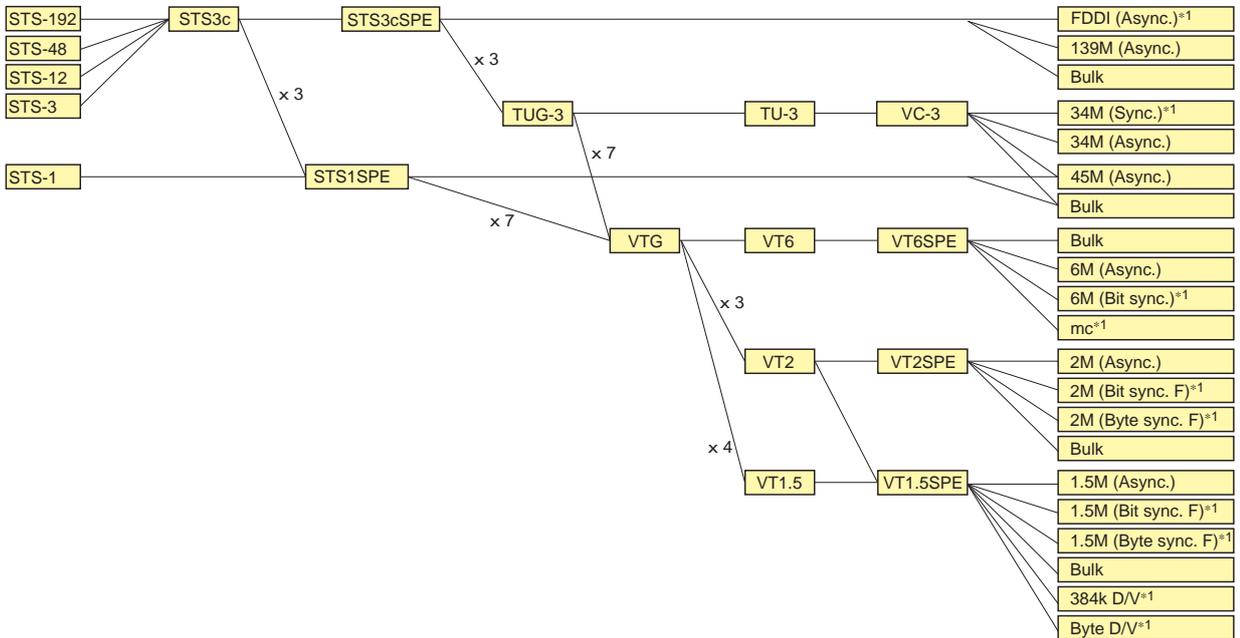


SDHバーチャルコンカネーションマッピングストラクチャ

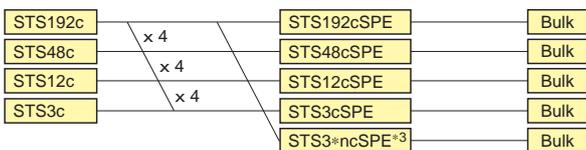


SONETマッピング

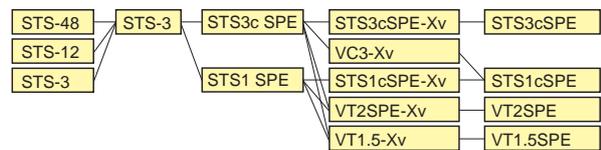
SONETマッピングストラクチャ



SONETコンカネーションマッピングストラクチャ



SONETバーチャルコンカネーションマッピングストラクチャ



*1: マルチチャネルモード時は対応していません。

*2: nの最大値は16です。ただし、マルチチャネルモード時は、nの最大値は8であり、以下のグループを跨がって連結させることはできません。

AUG#1~AUG#8, AUG#9~AUG#16, AUG#17~AUG#24, AUG#25~AUG#32, AUG#33~AUG#40, AUG#41~AUG#48, AUG#49~AUG#56, AUG#57~AUG#64

*3: nの最大値は16です。ただし、マルチチャネルモード時は、nの最大値は8であり、以下のグループを跨がって連結させることはできません。

STS3c#1~STS3c#8, STS3c#9~STS3c#16, STS3c#17~STS3c#24, STS3c#25~STS3c#32, STS3c#33~STS3c#40, STS3c#41~STS3c#48, STS3c#49~STS3c#56, STS3c#57~STS3c#64



セレクションガイド

■ ユニット挿入スロット



■ プラグインユニット挿入条件表

形名・記号	品名	必要スロット数	ポート数	最大挿入数	挿入可能スロット	消費電流 (A) *1
MU120121A	10/100/1000M イーサネットモジュール	1	4	2	3~6	19
MU120122A	ギガビット イーサネットモジュール	1	4	2	3~6	19
MU120131A	10/100/1000M イーサネットモジュール	1	12	2	3~6	15
MU120132A	ギガビット イーサネットモジュール	1	8	2	3~6	13
MU120138A	10ギガビット イーサネットモジュール	1	4	3	3~6	11
MU150110A	マルチレートユニット	2	-	1	1~2	10
MU150101A	2.5/2.6G EoS ユニット	2		1	1~2	7
MU150121A	10/10.7G 送信オプティカルユニット	1		1	3	0.5
MU150121B	10/10.7G 送信オプティカル/電気リカルユニット	1		1	3	0.5
MU150123A	10/10.7G 受信オプティカルユニット(ワイド)	1		1	4	0.5
MU150123B	10/10.7G 受信オプティカル/電気リカルユニット(ワイド)	1		1	4	0.5
MU150124B	10.3G 受信オプティカル/電気リカルユニット(ワイド)	1		1	4	0.5
MU150125A	10/10.7G ジッターユニット	2		1	5~6	2

*1: 挿入されているプラグインユニットの消費電流の総計が、38Aを超えないようにしてください。

■ MP1590B本体オプション

品名	形名・記号
RS-232Cコントロール	MP1590B-01
GPIBコントロール	MP1590B-02
イーサネットコントロール	MP1590B-03
OSPFプロトコル	MP1590B-07
MPLS(LDP/CR-LDP)プロトコル	MP1590B-08
MPLS(RSVP)プロトコル	MP1590B-09
RFC2889ベンチマーキングテスト	MP1590B-10
パケットBER測定	MP1590B-11
IPv6拡張	MP1590B-12
IGAPプロトコル	MP1590B-14
オートネゴシエーション解析	MP1590B-15
トラフィック障害エミュレータ	MP1590B-17
アプリケーショントラフィックモニタ	MP1590B-20
イーサネットOAM	MP1590B-28
高精度ジッタ測定	MP1590B-30

■ プラグインユニットオプション

	オプション番号	オプション品名	MU120131A	MU120132A	MU120138A	MU150110A	MU150101A	MU150121A/21B	MU150123A/23B	MU150124B	MU150125A
イーサネットユニット	MU120131A/32A/38A-01	クロック測定	✓	✓	✓						
	MU120131A-02	PoE	✓								
	MU120138A-03	リンクフォールトシグナリング*1			✓						
SDH/SONET/ OTN/PDH/DSn/ ジッタ/EoS ユニット	MU150101A/21A/21B-01	波長1.31μm					✓	✓			
	MU150101A/21A/21B-02	波長1.55μm					✓	✓			
	MU150101A/21A/21B-03	波長1.31/1.55μm					✓	✓			
	MU150110A-004, MU150101A/21A/21B-04	光出力パワー可変				✓	✓	✓			
	MU150110A-005, MU150125A-05	OTU1/OTU2				✓					✓
	MU150101A-05	OTU1									
	MU150123A/23B-05	OTU2							✓		
	MU150110A-006	11.1G				✓					
	MU150101A-06	GFP-F/LEX/LAPS					✓				
	MU150101A-07	POS					✓				
	MU150101A-11	HO バーチャルコンカチネーション					✓				
	MU150101A-12	LO バーチャルコンカチネーション					✓				
	MU150101A-13	LCAS					✓				
	MU150101A-14	ディファレンシャルディレイ					✓				
	MU150125A-01	ワンド測定									✓
	MU150110A-008, MU150125A-06	10.3G				✓					✓
MU150110A-009	インサート/エクストラクト				✓						
MU150110A-010	マルチチャンネル測定				✓						
MU150110A/01A/21A/21B/23A/23B/24B-40	SCコネクタ				✓	✓	✓	✓	✓		

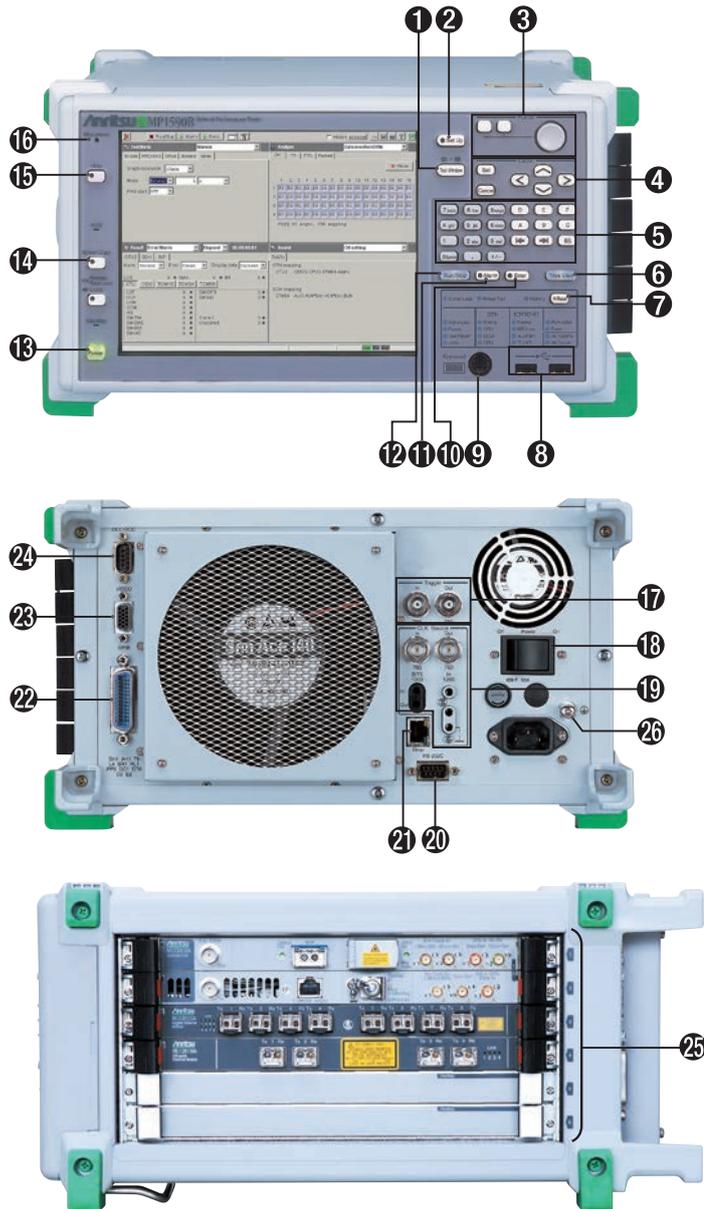
* : SDH/SONET/OTN/PDH/DSnユニット + ジッタユニットの構成で、イーサネットユニットを同時実装してお使いになる場合は、別途J1349Aをお求めください。

*1 : 本オプションは、MU120138A 10ギガイーサネットモジュールに対して有効です。



MP1590B ネットワークパフォーマンススタ

MP1590B ネットワークパフォーマンススタ



*: イーサネットユニットの規格につきましては、「MD1230ファミリ カタログ」をご覧ください。

1	Test Window	1画面表示と4分割した画面表示とを切り替えます。
2	Set Up	Setup画面とTest Window画面とを切り替えます。
3	Pointer	マウスと同じ操作ができます。
4	Cursor	Set: データを設定します。 Cancel: データの設定を取り消します。 △▽<>: 画面上のカーソルを移動します。
5	入力キー	数値、データの入力に使用します。
6	Tree View	Tree Viewエリアを表示/消去します。
7	H.Reset	履歴データのリセットを行います。
8	USB (2ポート)	USB機器を接続できます。
9	Keyboard	PS/2キーボードを取り付けられます。
10	Error	エラー付加の開始と停止を行います。
11	Alarm	アラーム挿入の開始と停止を行います。
12	Run/Stop	測定の開始・終了に使用します。
13	Power	「Power」のランプが点灯しているとき、MP1590Bのアプリケーションを終了し、Standby状態にします。Standby状態のとき(「Standby」のランプが点灯しているとき)、MP1590Bのアプリケーションを立ち上げます。
14	Screen Copy	画面の表示内容をコピーします。
15	Help	ヘルプ画面を表示します。
16	Microphone	オーディオ用のマイクです。
17	Trigger	Input: APSテスト、キャプチャを行うときの外部トリガ入力コネクタです。 Output: エラー/アラームおよびキャプチャトリガの出力コネクタです。
18	Power (主電源)	電源のOnとOffを切り替えます。
19	CLK Source	Input: 送信信号を外部基準信号に同期させるための基準信号入力コネクタです。 Output: 送信信号に同期した基準信号を外部に出力するための出力コネクタです。
20	RS-232C	RS-232Cインタフェースコネクタです。
21	イーサネット	リモートコントロール用イーサネットインタフェース(10BASE-T/100BASE-TX)コネクタです。
22	GPIB	GPIBインタフェースコネクタです。
23	VIDEO	外部ディスプレイ用コネクタ (VGA) です。
24	DCC/GCC	DCC (SDH/SONET)、GCC (OTN) バイト、アド・ドロップ用のデータ・クロックの入出力コネクタです。
25	プラグインユニット挿入スロット	プラグインユニットを挿入するためのスロットです。
26	機能接地端子	機器の筐体と電気的に接続された端子です。



規格

● MP1590B ネットワークパフォーマンステスタ

表示装置	LCD	8.4インチ、カラーTFT、SVGA(800×600)
	LED	OTN: Frame、OTU、ODU、OPU SDH/SONET: Frame、MS/Line、AU/Path、TU/VT その他: Standby、HDD、Clock Loss、Power Fail、History、Signal Loss、Errors、Test Pattern、ジッタ、PDH/DSn、Event、All Errors、All Alarms
OS		Windows® XP Professional
記憶装置		HDD
インタフェース	標準クロック入力	周波数 クロック: 1.544MHz、2.048MHz、64kHz + 8kHz、5MHz、10MHz データ: 1.544Mbit/s(BITS)、2.048Mbit/s 入力範囲: ±50ppm レベル/コード 1.544Mbit/s: ANSI T1.403(B8ZS) 2.048Mbit/s: ITU-T G.703 Table 10(HDB3) 1.544MHz、2.048MHz、5MHz、10MHz: TTL(矩形波、正弦波) 64kHz + 8kHz: 0.63~1.1Vo-p(AMI、8kHzバイオレーション)
	標準クロック出力	周波数 クロック: 1.544MHz、2.048MHz、5MHz、10MHz データ: 1.544Mbit/s(BITS)、2.048Mbit/s レベル/コード 1.544Mbit/s: ANSI T1.403(B8ZS) 2.048Mbit/s: ITU-T G.703 Table 10(HDB3) 1.544MHz、2.048MHz、5MHz、10MHz: TTL(矩形波)
	トリガ	トリガ入力: キャプチャ、APS測定用 トリガ出力: 送信エラー/アラーム、受信エラー/アラーム、キャプチャトリガ レベル: TTL(アクティブHigh) コネクタ: BNC(75Ω)
	DCC/GCC	データ入力/出力: D1-D3(192kbit/s)、D4-D12(576kbit/s)、GCC0-2(1312.4kbit/s、326.7kbit/s) クロック出力: 192kHz、576kHz、1312.4kHz、326.7kHz レベル: V.11 コネクタ: D-sub 9ピン
リモート制御		LAN(10BASE-T/100BASE-TX)経由でMX159001Bによる操作が可能 また、 GPIB(Opt02)、LAN(Opt03)、RS-232C(Opt01)のいずれかによるリモートコマンド制御が可能
入力装置		ポインティングデバイス、フロントパネルキー
電源・消費電力		電源: AC100V~AC120V/AC200V~AC240V(100V系200V系自動切換)、50Hz~60Hz 消費電力: 500VA以下
動作温湿度範囲		温度: 5~40℃、湿度: 20~80%
寸法・質量		320(W) × 177(H) × 350(D) mm、≦13kg(オプション、ユニットを除く)
EMC		EN61326-1、EN61000-3-2
LVD		EN61010-1
光安全規格		挿入する各モジュールに依存。各モジュールの光安全規格を参照
プラグインユニット用 スロット数		6

● MP 1590 B オプション30 (高精度ジッタ測定)

概要	本体を、Phase Analysis calibration method (ITU-T O.172 2005 April版 Appendix VIII、以下Appendix VIII)を使用して校正することで、以下の仕様を規定するオプション
ジッタジェネレーション測定精度	精度: ± 20 mUlp-p (フェーズアナリシス法で基準化された 100 mUlp-p以下の送信ジッタ量に対して) ビットレート: 9953.28 Mbit/s インタフェース: 光 測定条件 光入力パワー: $-12 \sim -10$ dBm 測定時間: 60秒/1回 測定方法: フェーズアナリシス法 (Appendix VIII) 精度値の算出: 60秒/1回を5回測定し、測定結果の平均値を算出する この平均値が、フェーズアナリシス法で基準化された100 mUlp-p以下の送信ジッタ量に対して、 ± 20 mUlp-pの精度を持つ フィルタ: 20 kHz \sim 80 MHzおよび50 kHz \sim 80 MHz (9953 M) 送信ユニット: MU 150121 A/B (9953 M) フレーム: Appendix VIII 準拠 (フォーマットは欄外参照)
ジッタジェネレーション測定再現性	再現性精度: ± 5 mUlp-p (同一測定条件において、5回測定した結果による平均値を5回算出したときの、再現性精度) ビットレート: 9953.28 Mbit/s インタフェース: 光 測定条件 光入力パワー: $-12 \sim -10$ dBm 測定時間: 60秒/1回 測定方法: 折り返し測定 フィルタ: 20 kHz \sim 80 MHz、50 kHz \sim 80 MHzおよび4 MHz \sim 80 MHz (9953 M) 送信ユニット: MU 150121 A/B (9953 M) マッピング: STS-192 c/STM-64 c Bulk (PRBS 2 ²³ -1反転) (9953 M)
送信器出力ジッタ	出力ジッタ量: < 60 mUlp-p (MU 150121 A/B) ビットレート: 9953.28 Mbit/s インタフェース: 光 測定条件 測定方法: フェーズアナリシス法 (Appendix VIII) 精度値の算出: 3回測定し、その平均値を算出する フィルタ: 20 kHz \sim 80 MHzおよび50 kHz \sim 80 MHz (9953 M) 送信ユニット: MU 150121 A/B (9953 M) サンプリングオシロスコープ: > 20 GHz帯域幅 フレーム: Appendix VIII 準拠 (フォーマットは欄外参照)
一般仕様	動作温度範囲: 20 \sim 30 °C 推奨校正期間: 出荷後または校正後1年間

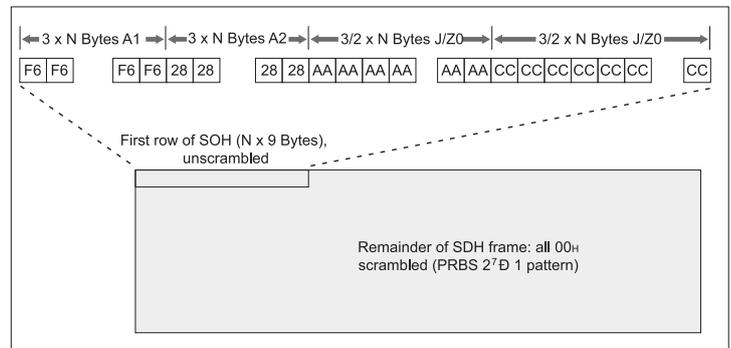
オプション30に関する注意事項

本オプションは、下記の機器構成においてのみ実装できます。その他の組み合わせでは実装できません (MU 150101 Aはサポートしていません)。本オプションは、機器構成を形名およびユニットシリアル番号で管理しています。よって、同一形名でほかのユニットシリアル番号を持つ機器と組み合わせる場合、本オプションは無効となります。オプション取付時の機器構成と異なる構成に組み替えた場合、MP 1590 Bは組み替えられた機器構成に基づく機能・性能で正常に動作します。

- MP 1590 B: ネットワークパフォーマンスステータ
- MU 150110 A: マルチレートユニット
- MU 150121 A/B: 10/10.7 G 光 (電気) 送信ユニット (どれか1つを挿入)
- MU 150123 A/B: 10/10.7 G 光 (電気) 受信ユニット (ワイド) (どれか1つを挿入)
- MU 150125 A: 10/10.7 G ジッタユニット

「送信器出力ジッタ量」は証明書として本オプションに標準添付されます。オプション30の推奨校正期間は出荷後または校正後1年間です。

フレームフォーマット



- MU 150110 A マルチレートユニット
- MU 150101 A 2.5/2.6 G EoSユニット

形名	MU 150110 A	MU 150101 A *1
電気インタフェース (1.544 Mbit/s \sim 155.52 Mbit/s)	ビットレート PDH/DSn: 1.544 Mbit/s、2.048 Mbit/s、8.448 Mbit/s、34.368 Mbit/s、44.736 Mbit/s、139.264 Mbit/s SDH/SONET: 51.84 Mbit/s、155.52 Mbit/s コード 1.544 Mbit/s: AMI/B8ZS 2.048 Mbit/s、8.448 Mbit/s、34.368 Mbit/s: HDB3 44.736 Mbit/s、51.84 Mbit/s: B3ZS 139.264 Mbit/s、155.52 Mbit/s: CMI	
	コネクタ 1.544 Mbit/s: RJ-45 100Ω 平衡 2.048 Mbit/s: RJ-45 120Ω 平衡 2.048 Mbit/s、8.448 Mbit/s、34.368 Mbit/s、44.736 Mbit/s、51.84 Mbit/s、139.264 Mbit/s、155.52 Mbit/s: BNC 75 Ω	コネクタ 1.544 Mbit/s: ハンタム 100Ω 平衡 2.048 Mbit/s: シーメンス 120Ω 平衡 2.048 Mbit/s、8.448 Mbit/s、34.368 Mbit/s、44.736 Mbit/s、51.84 Mbit/s、139.264 Mbit/s、155.52 Mbit/s: BNC 75 Ω
	レベル ANSI T1.102 (1.544 Mbit/s、44.736 Mbit/s) ITU-T G.703 (2.048 Mbit/s、8.448 Mbit/s、34.368 Mbit/s、139.264 Mbit/s) DSX出力 (1.544 Mbit/s): 0/655 feet DSX出力 (44.736 Mbit/s、51.84 Mbit/s): 0/450/900 feet モニタゲイン 20 dB、26 dB: 1.544 Mbit/s、2.048 Mbit/s、8.448 Mbit/s、34.368 Mbit/s、44.736 Mbit/s、51.84 Mbit/s 20 dB: 139.264 Mbit/s、155.52 Mbit/s	

形名	MU 150110A	MU 150101A *1
電気インタフェース (9953.28M、 10312.5M、 10709.225Mbit/s)	ビットレート SDH/SONET: 9953.28Mbit/s 10.3G: 10312.5Mbit/s (オプション008搭載時可能) OTN: 10709.225Mbit/s (オプション005搭載時可能) コード: NRZ コネクタ: SMA 50Ω レベル クロック出力: 0.6~1.3Vp-p データ出力: -0.2~0V (High)、-1.5~-0.85V (Low) データ入力: 0.3~1.5Vp-p	—
光インタフェース (51.84Mbit/s~ 2666.057Mbit/s)	ビットレート SDH/SONET: 51.84Mbit/s、155.52Mbit/s、622.08Mbit/s、2488.32Mbit/s OTN: 2666.057Mbit/s (オプション05/005搭載時可能) コード: NRZ コネクタ: FC-PC (SMF)、コネクタは交換可能	—
光出力 (51.84Mbit/s~ 2666.057Mbit/s) *4	光出力パワー: -1~+3dBm (オプション04/004搭載時はATT = 0dBのとき) 消光比: ≥10dB サイドモード抑圧比: ≥30dB ピーク発振波長: 1550nm ±20nm (MU 150101A: オプション02、03)、1310nm ±20nm (MU 150101A: オプション01、03) スペクトル幅: ≤1nm (@-20dB)	—
光入力 (51.84Mbit/s~ 2666.057Mbit/s)	受光感度: -33~-8dBm (51.84Mbit/s、155.52Mbit/s)、-29~-8dBm (622.08Mbit/s、2488.32Mbit/s、2666.057Mbit/s) 波長: 1260nm~1610nm 絶対最大光入力: +3dBm (平均)	—
光インタフェース (9953.28Mbit/s~ 11095.727Mbit/s)	ビットレート SDH/SONET: 9953.28Mbit/s 10.3G: 10312.5Mbit/s (オプション008搭載時可能) OTN: 10709.225Mbit/s (オプション005搭載時可能) 11049.107Mbit/s (オプション006搭載時可能) 11095.727Mbit/s (オプション006搭載時可能) コード: NRZ コネクタ: LC-PC (XFP モジュール)	—
光出力 (9953.28Mbit/s~ 11095.727Mbit/s)	G0194A 1310nm XFPモジュール 光出力パワー: -6~-1dBm 消光比: ≥6dB サイドモード抑圧比: ≥30dB ピーク発振周波数: 1290nm~1330nm (Typ. 1310nm) スペクトル幅: ≤1nm (@-20dB) G0195A 1550nm XFPモジュール 光出力パワー: -1~+2dBm 消光比: ≥8.2dB サイドモード抑圧比: ≥30dB ピーク発振周波数: 1530nm~1565nm (Typ. 1550nm) スペクトル幅: ≤1nm (@-20dB)	—
光入力 (9953.28Mbit/s~ 11095.727Mbit/s)	G0194A 1310nm XFPモジュール 受光感度: -11dBm (9953.28Mbit/s、10709.225Mbit/s)、 -10.3dBm (10312.5Mbit/s、11049.107Mbit/s、 11095.727Mbit/s) 波長: 1260nm~1355nm 絶対最大光入力: +0.5dBm (平均) G0195A 1550nm XFPモジュール 受光感度: -14dBm (9953.28Mbit/s、10709.225Mbit/s)、 -11.3dBm (10312.5Mbit/s、11049.107Mbit/s、 11095.727Mbit/s) 波長: 1260nm~1580nm 絶対最大光入力: -1dBm (平均)	—
クロック	内蔵、外部 (基準入力、1/1入力)、受信 内蔵 精度: ±0.1ppm (電源起動後24時間後に校正。工場出荷時23±5℃、経年変化 (Max.): ±0.05ppm/day、±0.5ppm/year) オフセット範囲: ±100ppm/0.1ppm Step	—
フレーム	1.544Mbit/s: D4/ESF/Japan ESF 2.048Mbit/s: 30、31チャンネル (CRC4有/無) 8.448Mbit/s: G.742 34.368Mbit/s: G.751 44.736Mbit/s: M13/Cビット 139.264Mbit/s: G.751	51.84Mbit/s: SDH/SONET 155.52Mbit/s: SDH/SONET 622.08Mbit/s: SDH/SONET 2488.32Mbit/s: SDH/SONET 9953.28Mbit/s: SDH/SONET *2
フレームなし	1.544、2.048、8.448、34.368、44.736、139.264Mbit/s 51.84、155.52、622.08、2488.32、9953.28 *2 Mbit/s	—
テストパターン	PRBS、ワード、オール0、オール1、3 in 24 (1.544Mbit/s時のみ) PRBS (SDH/SONET) ノンフレーム時: 2 ¹⁵ -1 (51.84Mbit/s、155.52Mbit/s時のみ)、2 ²³ -1、2 ³¹ -1 コンカチネーションマッピング時: 2 ¹⁵ -1 (1c/4c時のみ)、2 ²³ -1、2 ³¹ -1 その他のマッピング時: 2 ¹¹ -1、2 ¹⁵ -1、2 ²⁰ -1、2 ²⁰ -1z (1.5M、45Mをマッピングしたときのみ)、2 ²³ -1 反転 On/Off 可能 PRBS (PDH/Dsn) 2 ¹¹ -1、2 ¹⁵ -1、2 ²⁰ -1、2 ²⁰ -1z (1.544Mbit/s、44.736Mbit/s時のみ)、2 ²³ -1 反転 On/Off 可能 ワード: 16ビットプログラム (ノンフレーム時はマーク率1/2) 送受信独立設定可能	—
オーバーヘッド編集	SOH/TOH/POH: 全バイト (パリティバイト、K1/K2バイト、H1/H2/H3バイトを除く) ダミーチャンネルPOH: 全バイト (パリティバイトを除く)	—
エラー付加/測定	PDH/Dsn: Bit all (付加のみ)、Code、Bit info、Bit 1.5M、Bit 2M、Bit 8M、Bit 34M、Bit 45M、Bit 139M、FAS 1.5M、FAS 2M、FAS 8M、FAS 34M、FAS 45M、FAS 139M、EXZ、CRC6、Ebit、Parity、Cbit、REI SDH: FAS、Frame (測定のみ)、B1、B2、HP-B3、LP-B3、BIP-2、MS-REI (M0/M1)、HP-REI、LP-REI、Bit all (付加のみ)、Bit info、OH bit、HP-IEC、LP-IEC、N2 BIP-2、HP-TC-REI、LP-TC-REI、HP-OEI、LP-OEI SONET: FAS、Frame (測定のみ)、B1、B2、HP-B3、LP-B3、BIP-2、REI-L (M0/M1)、REI-P、REI-V、Bit all (付加のみ)、Bit info、OH bit、HP-IEC、LP-IEC、N2 BIP-2、HP-TC-REI、LP-TC-REI、HP-OEI、LP-OEI	—

形名	MU 150110A	MU 150101A *1
エラー付加タイミング	レート、オルタネイティブ、シングル、バースト、オール、フレーム レート 固定レート: 1×10^{-n} (n: 3~9)、ユーザプログラム: $A \times 10^{-B}$ (A: 0.1~9.9 ステップ 0.1、B: 2~10) オルタネイティブ エラーフレーム: 0~64000、ノーマルフレーム: 1~64000 フレーム (PDH/DSn時のみ): 16フレーム中にnフレーム (n: 1~4) エラー挿入 B1、B2、B3、BIP-2エラー挿入時はエラー挿入ビット位置を指定可能	
アラーム付加/測定	PDH/DSn: LOS、LOF、AIS、RDI、RDI (MF) SDH: LOS、Generic-AIS (測定のみ)*2、LOF、OOF (測定のみ)、RS-TIM、MS-AIS、MS-RDI、AU-AIS、AU-LOP、HP-RDI、HP-ERDIP、HP-ERDIS、HP-ERDIC、HP-TIM、HP-UNEQ、HP-SLM、TU-AIS、TU-LOP、TU-LOM、LP-RDI、LP-ERDIP、LP-ERDIS、LP-ERDIC、ISF、LP-RFI、LP-TIM、LP-UNEQ、LP-SLM、Sync.、OH Sync.、HP-VC-AIS、LP-VC-AIS、HP-FAS、LP-FAS、HP-Incoming AIS、LP-Incoming AIS、LP-Incoming AIS、LP-TC-RDI、LP-TC-RDI、HP-ODI、LP-ODI、HP-TC-TIM、LP-TC-TIM、HP-LTC、LP-LTC SONET: LOS、Generic-AIS (測定のみ)*2、LOF、OOF (測定のみ)、RS-TIM、AIS-L、RDI-L、AIS-P、LOP-P、RDI-P、ERDIP-P、ERDIS-P、ERDIC-P、TIM-P、UNEQ-P、PLM-P、AIS-V、LOP-V、LOM-V、RDI-V、ERDIP-V、ERDIS-V、ERDIC-V、ISF、RFI-V、TIM-V、UNEQ-V、PLM-V、Sync.、OH Sync.、HP-VC-AIS、LP-VC-AIS、HP-FAS、LP-FAS、HP-Incoming AIS、LP-Incoming AIS、HP-TC-RDI、LP-TC-RDI、HP-ODI、LP-ODI、HP-TC-TIM、LP-TC-TIM、HP-LTC、LP-LTC	
アラーム付加タイミング	シングル、バースト、オルタネイティブ、オール オルタネイティブ エラーフレーム: 0~64000、ノーマルフレーム: 1~64000	
モニタ	PDH/DSn: FAS 1.5M、FW 2M、NFW 2M、MFW 2M、FAS 8M、FAS 34M、FAS 45M、FAS 139M、Info byte (2M時のみ) SDH/SONET: SOH/TOH/POH、バーストレート、タンデムバイト、K1/K2/バイト、AU/STS、TU/VTポインタ、ペイロード	
スルー	トランスペアレント、オーバーヘッドオーバーライト (SDH/SONET、OTN時のみ)	
MUX/DEMUX	PDH/DSn信号を64k単位までMUX/DEMUX可能	
Add/Drop	SDH/SONETマッピングへ (から) PDH/DSn信号のAdd/Dropが可能 ビットレート: 1.5Mbit/s、2Mbit/s、34Mbit/s、45Mbit/s、139Mbit/s STM-64/OC192信号へ (から) STM-0/1/4/16、OC-1/3/12/48信号のAdd/Dropが可能 (オプション009搭載時可能)*2	
遅延測定	測定周期: 0.5、1、2、5、10s 測定範囲: 0~999 μ s (1 μ sステップ)、1.0ms~999.9ms (0.1msステップ)、1.0s~10.0s (0.1sステップ)、>Timeout	
ダミーチャンネル	モード: コピー/ダミー ダミーパターン: オール0、オール1、PRBS 2 ¹¹ -1、PRBS 2 ¹⁵ -1 (反転)	
バースト設定	J0、J1、J2/バイトに対して任意にデータ設定可能 16バイト (CRC ON)、64バイト (CRC OFF、J1のみ)	
タンデムコネクション設定	N1/Z5、N2/バイトに対して任意にデータ設定可能 On/Off可能	
ポインタ発生	AU/STS、TU/VTポインタ アクション: NDF、 \pm PJ (ポインタジャスティフィケーション)、Inc/Dec PJCタイミング: マニュアル、バースト (2~64)、Inc/Decタイミング: 4~8000 Frame	
ポインタ設定	AU/STS、TU/VTポインタ、Cビット 測定項目: NDF、+PJC、-PJC、Cons、C、C1/C2	
ペイロードオフセット	オフセット範囲: \pm 100ppm/0.1ppmステップ、Async.マッピング時のみ可能	
APS試験	スイッチング時間測定 測定時間: 0.1ms~2000.0ms、Timeout (フレーム/ポインタ同期時間は含まず) APSシーケンス発生 発生タイミング: 2~64ワード、最大8000フレーム/ワード K1/K2、K3、K4/バイトに対して設定可能	
オーバーヘッドシーケンスキャプチャ	キャプチャバイト: K1/K2、K3、K4、AU/STSポインタ、TU/VTポインタ サイズ: 64シーケンス 繰り返し: 最大8000フレーム/シーケンス	
オーバーヘッド試験	SOH/TOH/POH 1byte、A1/A2、K1/K2、RSOH、MSOH、SOH、POH (バリエーション、K1/K2/バイト、H1/H2/H3/バイトを除く) タイミング: オルタネイティブ (A: 1~8000回、B: 1~8000回)、A、Bは最大256フレームまで編集可能	
オーバーヘッドBERT試験	試験バイト: SOH/TOH/POH 1byte、D1-D3、D4-D12 (バリエーション、K1/K2/バイト、H1/H2/H3/バイトを除く) パターン: PRBS 2 ¹¹ -1、PRBS 2 ¹⁵ -1 (反転) エラー付加: Bit (シングルのみ) 測定: Bitエラー、Sync loss	
オーバーヘッド Add/Drop	試験バイト: D1-D3、D4-D12	
エラーパフォーマンス	G.821、G.826、G.828、G.829、M.2100、M.2101、M.2110、M.2120、GR.820	
光パワーメータ	51.84Mbit/s~2666.057Mbit/s 波長帯域: 1310nm/1550nm 測定範囲: -40~-7dBm 測定精度: \pm 1dB (-30~-10dBm)、 \pm 2dB (-9.9~-7dBm、-40~-30.1dBm)	
	9953.28Mbit/s~11095.727Mbit/s 波長帯域: 1310nm/1550nm 測定範囲: -20~+3dBm 測定精度: \pm 2dB	
周波数カウンタ	測定周波数 (f0): 1.544、2.048、8.448、34.368、44.736、51.84、139.264、155.52、622.08、2488.320、 2666.057 (オプション05/005搭載時可能)、9953.28*2、10312.5 (オプション008搭載時可能)*2、10709.225 (オプション005搭載時可能)*2、 11049.107 (オプション006搭載時可能)*2、11095.727 (オプション006搭載時可能)*2 MHz 測定範囲: f0 \pm 100ppm 測定精度: \pm 0.2ppm	
補助インターフェース	外部クロック入力、受信クロック出力、クロック/フレーム同期出力	
光出力パワー可変 (オプション04/004)	ビットレート: 51.84Mbit/s~2666.057Mbit/s 減衰量: 0~30dB 精度: \pm 0.5dB以下 (0~10dB)、 \pm 1.0dB以下 (10.1~30dB) 設定分解能: 0.1dB	

形名	MU 150110A	MU 150101A*1																																																																																													
ジッタ耐力 (52M~2.5G/2.6G)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ビットレート (Mbit/s)</th> <th>A1 (Ulp-p)</th> <th>A2 (Ulp-p)</th> <th>A3 (Ulp-p)</th> <th>f6 (Hz)</th> <th>f7 (Hz)</th> <th>f1 (Hz)</th> <th>f2 (Hz)</th> <th>f3 (Hz)</th> <th>f4 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>51.84</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>300</td> <td>2k</td> <td>20k</td> <td>400k</td> </tr> <tr> <td>155.52</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>19.3</td> <td>500</td> <td>6.5k</td> <td>65k</td> <td>1.3M</td> </tr> <tr> <td>622.08</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>200</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>1k</td> <td>25k</td> <td>250k</td> <td>5M</td> </tr> <tr> <td>2488.32</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>800</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>5k</td> <td>100k</td> <td>1M</td> <td>20M</td> </tr> <tr> <td>2666.05*</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>800</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>5k</td> <td>100k</td> <td>1M</td> <td>20M</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : MU 150125A-05実装時</p> <p>測定条件: MU 150110AまたはMU 150101Aをループバック接続して測定 温度条件: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm (2488M, 2666M), -20~-10dBm (52M, 156M, 622M) エラーしきい値: 10⁻⁸(52M), 10⁻⁹(156M, 622M), 10⁻¹⁰(2488M, 2666M) 光入力波長: 1310nm/1550nm マッピング SDH: VC3-Bulk (52M), VC4-nc (n = 1, 4, 16) (156M/622M/2488M) SONET: STSnc (n = 1, 3, 12, 48) OTU1: ODU1-OPU1-PRBS テストパターン: PRBS 2²³-1 (反転) (SDH/SONET), PRBS 2³¹-1 (OTU1), マーク率 1/2, スランブル ON クロック: 内部</p>	ビットレート (Mbit/s)	A1 (Ulp-p)	A2 (Ulp-p)	A3 (Ulp-p)	f6 (Hz)	f7 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (Hz)	f3 (Hz)	f4 (Hz)	51.84	0.2	2	20	10	30	300	2k	20k	400k	155.52	0.2	2	50	10	19.3	500	6.5k	65k	1.3M	622.08	0.2	2	200	10	10	1k	25k	250k	5M	2488.32	0.2	2	800	10	12.1	5k	100k	1M	20M	2666.05*	0.2	2	800	10	12.1	5k	100k	1M	20M	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ビットレート (Mbit/s)</th> <th>A1 (Ulp-p)</th> <th>A2 (Ulp-p)</th> <th>A3 (Ulp-p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9953</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>3200</td> </tr> <tr> <td>10709*</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>3200</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ビットレート (Mbit/s)</th> <th>f6 (Hz)</th> <th>f7 (Hz)</th> <th>f1 (Hz)</th> <th>f2 (Hz)</th> <th>f3 (Hz)</th> <th>f4 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9953</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>20k</td> <td>400k</td> <td>4M</td> <td>80M</td> </tr> <tr> <td>10709*</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>20k</td> <td>400k</td> <td>4M</td> <td>80M</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : MU 150125A-05実装時</p>	ビットレート (Mbit/s)	A1 (Ulp-p)	A2 (Ulp-p)	A3 (Ulp-p)	9953	0.2	2	3200	10709*	0.2	2	3200	ビットレート (Mbit/s)	f6 (Hz)	f7 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (Hz)	f3 (Hz)	f4 (Hz)	9953	10	12.1	20k	400k	4M	80M	10709*	10	12.1	20k	400k	4M	80M
ビットレート (Mbit/s)	A1 (Ulp-p)	A2 (Ulp-p)	A3 (Ulp-p)	f6 (Hz)	f7 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (Hz)	f3 (Hz)	f4 (Hz)																																																																																						
51.84	0.2	2	20	10	30	300	2k	20k	400k																																																																																						
155.52	0.2	2	50	10	19.3	500	6.5k	65k	1.3M																																																																																						
622.08	0.2	2	200	10	10	1k	25k	250k	5M																																																																																						
2488.32	0.2	2	800	10	12.1	5k	100k	1M	20M																																																																																						
2666.05*	0.2	2	800	10	12.1	5k	100k	1M	20M																																																																																						
ビットレート (Mbit/s)	A1 (Ulp-p)	A2 (Ulp-p)	A3 (Ulp-p)																																																																																												
9953	0.2	2	3200																																																																																												
10709*	0.2	2	3200																																																																																												
ビットレート (Mbit/s)	f6 (Hz)	f7 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (Hz)	f3 (Hz)	f4 (Hz)																																																																																									
9953	10	12.1	20k	400k	4M	80M																																																																																									
10709*	10	12.1	20k	400k	4M	80M																																																																																									
ジッタ耐力*2 (9.9G/10.7G)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ビットレート (Mbit/s)</th> <th>f6 (Hz)</th> <th>f7 (Hz)</th> <th>f1 (Hz)</th> <th>f2 (Hz)</th> <th>f3 (Hz)</th> <th>f4 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9953</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>20k</td> <td>400k</td> <td>4M</td> <td>80M</td> </tr> <tr> <td>10709*</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>20k</td> <td>400k</td> <td>4M</td> <td>80M</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : MU 150125A-05実装時</p> <p>測定条件: MU 150110A, MU 150121A/B, MU 150123A/Bをループバックして測定 温度条件: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 光入力波長: 1310nm/1550nm マッピング SDH: VC4-64c (9953M) SONET: STS-192c (9953M) OTU2: ODU2-OPU2-PRBS テストパターン: PRBS 2²³-1 (反転) (SDH/SONET), PRBS 2²³-1 (OTU2), マーク率 1/2, スランブル On クロック: 内部</p>	ビットレート (Mbit/s)	f6 (Hz)	f7 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (Hz)	f3 (Hz)	f4 (Hz)	9953	10	12.1	20k	400k	4M	80M	10709*	10	12.1	20k	400k	4M	80M	—																																																																								
ビットレート (Mbit/s)	f6 (Hz)	f7 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (Hz)	f3 (Hz)	f4 (Hz)																																																																																									
9953	10	12.1	20k	400k	4M	80M																																																																																									
10709*	10	12.1	20k	400k	4M	80M																																																																																									
レーザ安全規格	IEC 60825-1: 2007: CLASS 1 21CFR 1040.10*3																																																																																														

*1: MU 150101AでEoSモード使用時の仕様はオプションMU 150101A-06, MU 150101A-07の項目を参照ください。

*2: MU 150101Aでは対応していません。

*3: 「Laser Notice No. 50」(2007年6月24日発行)に準ずることにより生じる逸脱を除く。

*4: 光出力(51.84Mbit/s~2666.057Mbit/s)を使用する際には、電気インタフェース(9953.28M, 10312.5M, 10709.225Mbit/s)のデータ出力用SMAコネクタに50Ω終端器(J0994)を付けてください。

レーザ製品の安全対策

本製品は、光安全標準であるIEC 60825-1および21CFR 1040.10に適合し、下記ラベルが製品に貼られています。



- MU150110A オプション005(OTU1/OTU2)
- MU150110A オプション006(11.1G)(OTN規格のみ)
- MU150101A オプション05(OTU1)

オプション	MU 150110A-005	MU 150110A-006	MU 150101A-05*1
ビットレート	10709.225Mbit/s, 2666.057Mbit/s	11049.107Mbit/s, 11095.727Mbit/s	2666.057Mbit/s
フレーム	10709.225Mbit/s: OTU2 2666.057Mbit/s: OTU1	11049.107Mbit/s: OTU1e 11095.727Mbit/s: OTU2e	2666.057Mbit/s: OTU1
フレームなし	10709.225Mbit/s, 2666.057Mbit/s	11049.107Mbit/s, 11095.727Mbit/s	2666.057Mbit/s
テストパターン	PRBS、ワード、オール0、オール1 PRBS ノンフレーム時: 2 ¹⁵ -1, 2 ²³ -1, 2 ³¹ -1 PRBSマッピング時: 2 ¹⁵ -1, 2 ²³ -1, 2 ³¹ -1 SDH/Sonetマッピング時: SDH/Sonetのマッピングに従う 反転 ON/OFF 可能 ワード: 16ビットプログラム(ノンフレーム時はマーク率1/2) 送受信独立設定可能		
オーバーヘッド編集	OTU, ODU, OPU, FAS (パリティバイト, MFAS, JCバイトを除く) TTI (SAPI [1] ~ [15], DAPI [1] ~ [15]) はそれぞれキャラクタ設定が可能 PTはマッピングにより自動設定(編集も可能)		
FEC	G. 709, RS (255, 239) On/Off可能		
ジャスティフィケーション	発生 測定項目: +JC, -JC アクション: ±ジャスティフィケーション タイミング: シングル, バースト(2~64)		
ペイロードオフセット	オフセット範囲: ±65.9ppm/0.1ppmステップ, Async. マッピング時のみ可能		
エラー付加/測定	FAS, BIP-8 (SM, PM, TCM1-6), BEI (SM, PM, TCM1-6), Bit all (OTNフレームに対する付加のみ), Bit, Corrected error bit (測定のみ), Uncorrectable FEC block (測定のみ)		
エラー付加タイミング	シングル, レート, オール, オルタネイティブ, ランダム (Bit all時のみ) レート 固定レート: 1 × 10 ⁻ⁿ (n: 3~9), ユーザプログラム: A × 10 ^{-B} (A: 1.0~9.9, B: 2~10) オルタネイティブ エラーフレーム: 0~64000, ノーマルフレーム: 1~64000 ランダム: ポアソン分布にしたがってエラーを挿入 (Bit all時のみ) パリティエラー挿入時はエラー挿入ビット位置を指定可能		
アラーム付加/測定	LOF, OOF (測定のみ), LOM, OOM (測定のみ), BDI (SM, PM, TCM1-6), AIS (OTU, ODU, Client*2), ODU-OCI, ODU-LCK, ODU-PLM (測定のみ), IAE (SM, TCM1-6), TIM (SM, PM, TCM1-6), LTC (TCM1-6), BIAE (SM, TCM1-6)		
アラーム付加タイミング	オルタネイティブ, オール, バースト, シングル オルタネイティブ エラーフレーム: 0~64000, ノーマルフレーム: 1~64000		
モニタ	全OH(OTU, ODU, OPU), TTI, FTFL, Payload TTI, FTFLはマルチフレーム表示		
オーバーヘッドシーケンスキャプチャ	キャプチャバイト: APS/PCC サイズ: 64シーケンス 繰り返し: 最大8000フレーム/シーケンス		
オーバーヘッド試験	OTU/ODU/OPU 1byte, FAS, APS/PCC, TCM1-6, SM, PM, GCC0-2, EXP (パリティバイト, MFAS, JCバイトを除く) タイミング: オルタネイティブ (A: 1~8000回, B: 1~8000回), A, Bは最大256フレームまで編集可能		
オーバーヘッドBERT試験	GCC0-2, OH 1byte (パリティバイトは除く) エラー付加: Bit (シングルのみ) パターン: PRBS 2 ¹¹ -1, PRBS 2 ¹⁵ -1 (反転) 測定: Bitエラー, Sync. loss		
オーバーヘッドAdd/Drop	試験バイト: GCC0-2		

* 1: MU 150101A でEoSモード使用時にはOTN測定はできません。
* 2: MU 150101A-05では対応していません。

- MU150110A オプション006(11.1G)(10Gイーサネット規格のみ)
- MU150110A オプション008(10.3G)

オプション	MU 150110A-006	MU 150110A-008
ビットレート	11049.107Mbit/s, 11095.727Mbit/s	10312.5Mbit/s
フレーム	11049.107Mbit/s: OTU1e 11095.727Mbit/s: OTU2e	10312.5Mbit/s: 10Gイーサネット
フレームなし	11049.107Mbit/s, 11095.727Mbit/s	10312.5Mbit/s
イーサネット設定(一般)	最大フレームサイズ: 64バイト~16,384バイト IPGバイオレーションスレッシュホールド: 5バイト~12バイト リンクフォールトシグナリングへのリプライ: On/Off フロー制御受信: On/Off	
イーサネット設定(フレーム)	フレーム長: 48バイト~16,384バイト 自動, 固定, インクリメント, ランダムの選択が可能 * データフィールドにテストフレームが選択されている場合は, 自動, 固定のみ VLAN: On/Off TPID, User Priority, CFI編集可能 VLAN ID設定可能(固定, インクリメント, デクリメント, ランダム) バックグラウンドデータ: オール0, オール1 プリアンブル長: 4バイト~255バイト(先頭の1バイト以外編集可能) MACアドレス: ソースアドレス/デスティネーションアドレス個別設定可 タイプ: 固定, インクリメント, デクリメント, ランダム マスク: 4ビット単位で設定(インクリメント, デクリメント, ランダム選択時) イーサネットタイプ: 編集可能 データフィールド: オール0, オール1, ワード16, インクリメント, デクリメント, プログラムブル, テストフレーム オフセット: 0~16,365バイト エラー付加: FCS Error, Fragments, Undersize, Oversize, Oversize & FCS Error	
User Defined Counter 設定	User Defined Counter 1, 2個別設定 Pattern 1: Don't care, Match, Mismatch Pattern 1: Don't care, Match, Mismatch Error: Don't care, Match, Mismatch User Defined Counter 1, 2共通設定 Pattern 1, 2: パターン: 128ビット マスク: バイト単位 ベースポジション: フレーム先頭のみ オフセット: 0~16,368バイト プリセットパターン: MAC DA, MAC SA, Ethernet Type Error Type: Good frame, FCS error, Undersize, Fragments, Oversize, Oversize & FCS error, Sequence error	

オプション	MU150110A-006	MU150110A-008
ストリーム制御	送信モード: リピート、バースト(レイテンシ測定とBER測定時はリピートのみ) バースト長: 1~65,536フレーム ギャップ挿入 タイプ: 固定、ランダム 値: 7.2ns~120s(分解能0.8ns)	
エラー付加(PCS)	タイプ: Sync header、Block type タイミング: シングル、バースト、レート、オルタナイト、オール バースト: 1~64,000 レート: 1.0E-3~0.1E-11 オルタナイト: エラー: 1~64,000、ノーマル: 0~64,000	
BER測定	モード: Framed、No frame テストパターン: オール0、オール1、ワード16、PRBS23(Invert On/Off)、PRBS31(Invert On/Off)、CJPAT(ギャップとフレーム長固定)、CRPAT(ギャップとフレーム長固定) エラー付加 タイプ: ビット タイミング: シングル、レート レート: 1.0E-4~1.0E-9 MACアドレス(モードがFramedのみ): ソースアドレス、デスティネーションアドレス個別設定可 タイプ: 固定、インクリメント、デクリメント、ランダム マスク: 4ビット単位で設定(インクリメント、デクリメント、ランダム選択時) ギャップ挿入: タイプ: 固定、ランダム 値: 7.2ns~120s(分解能0.8ns) フレーム長: 48バイト~16,384バイト 固定、インクリメント、ランダムの選択が可能	
PCS測定	モード: Pattern、66B programmable data Pattern Pattern: Pseudo-random、Square wave、PRBS31 Seed: Seed A、Seed B(編集可能) Data: LF、オール0 66B programmable data サイズ: 1~256ブロック エラー付加(モードがPatternのみ) タイプ: ビット タイミング: シングル、レート レート: 1.0E-3~1.0E-11 PCSキャプチャ ブロック数: 最大4,096(デコード) フィルタ/トリガ設定 On/Off Sync header: Don't care、Match、Mismatch Block type: Don't care、Match、Mismatch Error: Don't care、Match、Mismatch Alarm: Don't care、Match、Mismatch(トリガのみ) External: Don't care、Match、Mismatch(トリガのみ) フィルタ/トリガ条件 Sync header: Data(01)、Control(10) Block type: IEEE802.3、Start、Terminate、Ordered_set、Programmable Error: No error、Sync header、Errored block、Block type、IPG violation Alarm: No alarm、Unlock Combination: And トリガ位置: Top、Middle、Bottom	
レイテンシ	MACアドレス: ソースアドレス、デスティネーションアドレス個別設定可 タイプ: 固定、インクリメント、デクリメント、ランダム マスク: 4ビット単位で設定(インクリメント、デクリメント、ランダム選択時) ギャップ挿入: タイプ: 固定、ランダム 値: 7.2ns~120s(分解能0.8ns) フレーム長: 48バイト~16,384バイト 固定のみ選択が可能 測定結果 表示: 現在値、最大値、最小値、平均値、フレーム数 現在値、平均値、フレーム数: 1秒サンプリングしたテストフレーム 最大値、最小値: 受信した全テストフレーム	
リンクフォールト シグナリング	送信データ 信号パターン: Remote fault signal、Local fault signal、Edit signal(Lane 1、2、3を編集可能) LFSキャプチャ カラム数: 最大512カラム(デコード) トリガ設定: On/Off(パターン設定可能) 表示フィルタ: All、Sequence only	
カウンタ	エラー/アラーム PCS: Link down、Unlock、Hi-BER、Pattern sync、Sync header、Errored block、Code、Block type、IPG violation、Pattern block、Pattern bit Ethernet: Oversize、Oversize & FCS error、Undersize、Fragments、FCS error、Sequence error BER: Sync、Bit カウント: Transmitted/Received Frame、Transmitted/Received Byte、Transmitted/Received Test Frame、Transmitted/Received RF Signal、Transmitted/Received LF Signal、Received User Defined 1、Received User Defined 2、Received Pause、Received Capture Filter、Received Capture Trigger レート: Transmitted/Received Frame(fps)、Transmitted/Received Bit(%), Transmitted/Received Bit(bit/s)、Transmitted/Received Rate(%), Received User Defined 1(fps)、Received User Defined 2(fps)	

● MU150110A オプション010(マルチチャンネル測定) *1

ビットレート	51.84Mbit/s、155.52Mbit/s、622.08Mbit/s、2488.32Mbit/s、9953.28Mbit/s
フレーム	51.84Mbit/s: SDH/SONET 155.52Mbit/s: SDH/SONET 622.08Mbit/s: SDH/SONET 2488.32Mbit/s: SDH/SONET 9953.28Mbit/s: SDH/SONET
マッピング	オートサーチ: 受信マッピング構成を自動認識 Unequipped: チャンネルごとにUnequippedの選択可能 (On/Off) 測定: チャンネルごとに測定対象の選択可能 (On/Off)
テストパターン	PRBS、ワード16、オール0、オール1 PRBS: $2^{15}-1$ 、 $2^{23}-1$ 、 $2^{31}-1$ 、反転On/Off可能 各チャンネル個別設定可能。ただし、ワード16パターンは全チャンネル共通
オーバーヘッド編集	SOH/TOH/POH: 全バイト(パリティバイト、K1/K2バイト、H1/H2/H3バイトを除く) 全チャンネル独立設定可
エラー付加	複数チャンネル同時挿入可能 チャンネルごとに付加のOn/Offを選択 タイプ、タイミングは全チャンネル共通 PDH/DSn: Bit info SDH: FAS、B1、B2、HP-B3、LP-B3、BIP-2、MS-REI(M0/M1)、HP-REI、LP-REI、Bit all、Bit info SONET: FAS、B1、B2、HP-B3、LP-B3、BIP-2、REI-L(M0/M1)、REI-P、REI-V、Bit all、Bit info タイミング: レート、オルタネイティブ、シングル、バースト レート: 固定レート: 1×10^{-n} (n: 3~9)、ユーザプログラム: $A \times 10^{-B}$ (A: 1.0~9.9ステップ0.1、B: 2~10) オルタネイティブ: エラーフレーム: 0~64,000、ノーマルフレーム: 1~64,000 B1、B2、B3、BIP-2エラー挿入時はエラー挿入ビット位置を指定可能
エラー測定	複数チャンネル同時測定可能 PDH/DSn: Bit SDH: Frame、B1、B2、HP-B3、LP-B3、BIP-2、MS-REI(M0/M1)、HP-REI、LP-REI、Bit SONET: Frame、B1、B2、HP-B3、LP-B3、BIP-2、REI-L(M0/M1)、REI-P、REI-V、Bit
アラーム付加	複数チャンネル同時挿入可能 チャンネルごとに付加のOn/Offを選択 タイプ、タイミングは全チャンネル共通 PDH/DSn: LOF、AIS SDH: LOS、LOF、RS-TIM、MS-AIS、MS-RDI、AU-AIS、AU-LOP、HP-RDI、HP-ERDIP、HP-ERDIS、HP-ERDIC、HP-TIM、HP-UNEQ、HP-SLM、TU-AIS、TU-LOP、TU-LOM、LP-RDI、LP-ERDIP、LP-ERDIC、LP-ERDIC、LP-RFI、LP-TIM、LP-UNEQ、LP-SLM SONET: LOS、LOF、RS-TIM、AIS-L、RDI-L、AIS-P、LOP-P、RDI-P、ERDIP-P、ERDIS-P、ERDIC-P、TIM-P、UNEQ-P、PLM-P、AIS-V、LOP-V、LOM-V、RDI-V、ERDIP-V、ERDIC-V、ERDIC-V、RFI-V、TIM-V、UNEQ-V、PLM-V タイミング: シングル、バースト、オルタネイティブ、オール(PDHはオールのみ可能) オルタネイティブ: エラーフレーム: 0~64,000、ノーマルフレーム: 1~64,000
アラーム測定	複数チャンネル同時測定可能 PDH/DSn: LOF、AIS(ステータス表示のみ) Sync. SDH: LOS、Generic-AIS、LOF、OOF、RS-TIM、MS-AIS、MS-RDI、AU-AIS、AU-LOP、HP-RDI、HP-ERDIP、HP-ERDIS、HP-ERDIC、HP-TIM、HP-UNEQ、HP-SLM、TU-AIS、TU-LOP、TU-LOM、LP-RDI、LP-ERDIP、LP-ERDIC、LP-ERDIC、LP-RFI、LP-TIM、LP-UNEQ、LP-SLM、Sync. loss SONET: LOS、Generic-AIS、LOF、OOF、RS-TIM、AIS-L、RDI-L、AIS-P、LOP-P、RDI-P、ERDIP-P、ERDIS-P、ERDIC-P、TIM-P、UNEQ-P、PLM-P、AIS-V、LOP-V、LOM-V、RDI-V、ERDIP-V、ERDIC-V、ERDIC-V、RFI-V、TIM-V、UNEQ-V、PLM-V、Sync. loss
モニタ	SOH/TOH/POH、バストレース、K1/K2バイト、AU/STS、TU/VTポインタ、ペイロード
バスモニタ	チャンネルごとにエラー/アラームの発生状況を表示する
スルー	トランスベアレント、オーバーヘッドオーバーライト
遅延測定	複数チャンネル同時測定可能 測定周期: 0.5、1、2、5、10s 測定範囲: 0~10,000,000.0 μ s(0.1 μ sステップ)、>Timeout
バストレース設定	全チャンネル独立設定可能。ただし、CRC On/Offは全チャンネル共通 J0、J1、J2バイトに対して任意にデータ設定可能 16バイト(CRC ON)、64バイト(CRC OFF、J1のみ) バストレースパターン自動検出可能
ポインタ発生	全チャンネル独立設定可能 AU/STS、TU/VTポインタ アクション: NDF、 \pm PJ(ポインタジャスティフィケーション) PJCタイミング: マニュアル、バースト(2~64)
ポインタ設定	全チャンネル独立設定可能 AU/STS、TU/VTポインタ、Cビット 測定項目: NDF、+PJC、-PJC、Cons、C、C1/C2
APS試験	スイッチング時間測定 複数チャンネル同時測定可能 測定時間: 0.1ms~2000.0ms、Timeout(フレーム/ポインタ同期時間は含まず) スレッシュホールド: 1ms~100ms(ステップ1ms) 測定結果: 現在値、最大値、最小値、平均値(ms) OK(Pass)、NG(Fail)(回数)
ログ機能	ログ周期: 1秒 対象: イベント(項目を選択可能)、APS試験

*1: 本オプションの機能とイーサネットユニット(MU120XXX)の機能を同時に使用することはできません。

MP1590BにMU150110Aとイーサネットユニットが同時に挿入されている状態で本オプションの機能を使用する場合は、Setup UtilityのMultichannel Option設定をOnにしてください。

● MU150101A オプション06(GFP-F/LEX/LAPS)
 ● MU150101A オプション07(POS)

オプション	MU150101A-06	MU150101A-07
光インタフェース	ビットレート: 155.52Mbit/s, 622.08Mbit/s, 2488.32Mbit/s	
カプセル方式	GFP-F, LEX, LAPS (X.86)	PPP, CiscoHDLC, MAPOS version 1, MAPOS 16
カプセル化設定	<p>GFP設定</p> <p>Scramble: On/Off (Core HeaderとPayload Areaを独立に設定可能)</p> <p>Descramble: On/Off (Core HeaderとPayload Areaを独立に設定可能)</p> <p>FCS: 32ビット</p> <p>Receive Conditions</p> <p>Extension Header size</p> <p>Extension header size other than NULL or Linear 2/バイト~58/バイト (except eHEC)</p> <p>cHEC Presync times: 1~16</p> <p>CSF Recovery: 1~16 Payload header checking: On/Off</p> <p>Ethernet MAC address</p> <p>Ethernet Maximum frame size (64byte~65535byte)</p> <p>LAPS設定</p> <p>Scramble/Descramble: Onのみ</p> <p>Minimum Flag Length: 1/バイト/2/バイト</p> <p>FCS: 32ビット</p> <p>Rate adaptation X/Y (add X byte every Y frame byte)</p> <p>X: 0~1024/バイト/16/バイト</p> <p>Y: 4096/8192/16384/32768/65536</p> <p>Ethernet MAC address</p> <p>Ethernet Maximum frame size (64/バイト~65535/バイト)</p> <p>LEX設定</p> <p>Scramble/Descramble: On/Off</p> <p>Minimum Flag Length: 1/バイト/2/バイト</p> <p>FCS: 16ビット</p> <p>Negotiation:</p> <p>On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (MRU: default 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address)</p> <p>Retry (1~10), Time out (1~180)</p> <p>PPP-LEX: Send Stratup command option On/Off, MAC Address</p>	<p>PPP/CiscoHDLC/MAPOS version 1/MAPOS 16 設定</p> <p>Scramble: On/Off</p> <p>Descramble: On/Off</p> <p>Minimum Flag Length: 1/バイト/2/バイト</p> <p>FCS: 16ビット/32ビット</p> <p>Negotiation: (PPPのみ, ただしMRUはすべてに有効)</p> <p>On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (MRU: default 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address) Retry (1~10), Time out (1~180)</p>
フレーム設定	<p>FCS (LEX): 16ビット</p> <p>MACアドレス: 固定値, インクリメント, デクリメント, ランダム (可変部を4ビット単位で指定)での設定が可能</p> <p>IPアドレス: 固定値, インクリメント, デクリメント, ランダムでの設定が可能</p> <p>VLANタグ*: 固定値, インクリメント, デクリメント, ランダムでの設定が可能</p> <p>プロトコル編集: GFP, LEX, LAPS, イーサネット, ARP, IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IPX, IS-IS, MAC Control Frame, LEX Control Packet</p>	<p>FCS: CRC32, CRC16</p> <p>IPアドレス: 固定値, インクリメント, デクリメント, ランダムでの設定が可能</p> <p>プロトコル編集: PPP, CiscoHDLC, MAPOS v1, MAPOS 16, ARP, IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IS-IS</p>
フレーム長	<p>MPLSラベル*: MPLSラベルを10個まで付加可能</p> <p>データフィールド: All 1, All 0, Alternate 1/0 (by bit, 2bit, nibble, byte, 2byte) Increment by byte*, Decrement by byte*, Random by bytes*, PRBS9*, [Only Data field 1] Time Stamp*, Sequence Number*, Programmable, Test frame, Test Frame for MU120101A</p>	
フレーム長	<p>Fixed: GFP 8, 12, 16/バイト~65535/バイト PPP/LEX/LAPS 8/バイト~65535/バイト (Packet Length + IFG \geq 16/バイト)</p> <p>Random: 64/バイト~65535/バイト (IFG \geq 16/バイト)*³</p> <p>Increment: 64/バイト~65535/バイト (IFG \geq 16/バイト)*³</p> <p>Auto: 選択したプロトコルの最小長に設定される</p>	
ストリーム設定	<p>送信パターン: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump~Stream, Jump~Stream for count (Jump~stream NO. 1~256, Loop count: 1~16000000, Frames per burst: 1~16000000, Bursts per Stream: 1~16000000)</p> <p>インターフレームギャップ: GFP 0ns~2min (分解能13.4ns), PPP/LEX/LAPS 3.3ns~2min (分解能3.3ns), ランダム設定*: 53.5ns~2min (フレーム長 \geq 64/バイト)</p> <p>インターバーストギャップ: GFP 53.5ns~2min (分解能13.4ns), PPP/LEX/LAPS 3.3ns~2min (分解能3.3ns)</p> <p>インターストリームギャップ: GFP 53.5ns~2min (分解能13.4ns), PPP/LEX/LAPS 3.3ns~2min (分解能3.3ns)</p>	
エラー挿入	<p>GFP: cHEC error, correctable cHEC error, tHEC error, correctable tHEC error, eHEC error, correctable eHEC error, FCS error</p> <p>LAPS (X.86): FCS error, Aborted Sequence</p> <p>LEX: FCS error, Fragments error, Undersize error, Oversize error, Oversize & FCS error, Aborted Sequence</p> <p>イーサネット: FCS error, Fragments error, Undersize error, Oversize error, Oversize & FCS error</p>	<p>PPP: FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments Error, Oversize & FCS Error, Aborted Frame</p>
エラー挿入	Network layer: IP header checksum Error, TCP/UDP checksum error, PRBS9 Error (option 11)	
カウンタ	<p>GFP:</p> <p>Transmitted Frame (frames and fps), Transmitted Byte, Transmitted Bit Rate (% and bit/s), Received Frame (frames and fps), Received Byte, Received Bit Rate (% and bit/s), Transmitted Rate (%), Received Rate (%), cHEC Error, correctable cHEC Error, tHEC Error, correctable tHEC Error, eHEC Error, FCS Error, Server Signal Fail Interval, Client Loss of Sync Frame, Client Loss of Sync Interval, Client Loss of Signal Frame, Client Loss of Signal Interval</p>	<p>PPP:</p> <p>Transmitted Bit Rate (bit/s and %), Transmitted Rate (%), Transmitted Bytes After Stuffing, Transmitted Byte, Transmitted Frame (frames and fps), Received Bit Rate (bit/s and %), Received Rate (%), Received Bytes Before Destuffing, Received Byte, Received Frame (frames and fps), Oversize, Oversize & FCS Error, Undersize, Fragments, FCS Error, Aborted Frame</p>

オプション	MU150101A-06	MU150101A-07
カウンタ	LAPS(X.86): Transmitted Frame(frames and fps)、 Received Frame(frames and fps)、Transmitted Byte、 Transmitted Bytes After Stuffing、 Transmitted Bit Rate(% and bit/s)、Received Byte、 Received Bytes Before Destuffing、Received Bit Rate(% and bit/s)、 Transmitted Rate(%)、Received Rate(%)、FCS error、Fragments、 Undersize、Oversize、Oversize & FCS Error、Aborted frame LEX: Transmitted Frame(frames and fps)、Transmitted Byte、 Transmitted Byte After Adaptation、Transmitted Bytes After Stuffing、 Transmitted Bit Rate(% and bit/s)、 Received Frame(frames and fps)、Received Byte、 Received Byte Before Adaptation、Received Bytes Before Destuffing、 Received Bit Rate(% and bit/s)、Transmitted Rate(%)、 Received Rate(%)、FCS error、Aborted frame	—
	SDH/SONET: B1、B2、MS-REI、Bit Info [カウント/レート] LOS、LOF、OOF、MS-AIS、MS-RDI [カウント/秒] B3、BIP2、HP-REI、LP-REI、SQM [カウント/レート]: (HO/LO VCAT オプション使用時有効) AU-AIS、AU-LOP、HP-SLM、HP-RDI、HP-UNEQ、VCAT-LOM、OOM1 (HO)、 OOM2 (HO) [カウント/秒]: (HO VCAT オプション使用時有効) TU-AIS、TU-LOP、TU-LOM、LP-RDI、LP-SLM、LP-UNEQ、Pattern Sync. Loss、VCAT-LOM、 OOM (LO) [カウント/秒]: (LOVCAT オプション使用時有効) GID、CRC8 (HO)、CRC3 (LO) [カウント/レート] LOA [カウント/秒]: (LCAS オプション使用時有効) ジャスティフィケーション: NDF、+PJC、-PJC、Consecutive [カウント/レート]、ppm Bulk: Bit Info [カウント/レート]、Pattern Sync. Loss [秒]	
	Ethernet: Transmitted Ethernet Frame (packets and fps)、 Transmitted Ethernet Byte、 Received Ethernet Frame (packets and fps)、 Received Ethernet Byte、Transmitted Ethernet Bit Rate (%)、 Received Ethernet Bit Rate (%)、Ethernet FCS error、 Ethernet Fragments error、Ethernet Undersize error、 Ethernet Oversize error、Ethernet Oversize & FCS error、 Transmitted ARP Reply、Transmitted ARP Request、 Received ARP Reply、Received ARP Request	—
	Other: Transmitted IPv4 Packet (packets and pps)、Received IPv4 Packet (packets and pps)、IPv4 Header Checksum Error、 Received UDP Packet (packets and pps)、Received TCP Packet (packets and pps)、TCP Checksum Error、UDP Checksum Error Capture Trigger、Capture Filter、Transmitted Ping Reply、Transmitted Ping Request、Received Ping Reply、Received Ping Request、 QoS 0~7 (packets and fps)、User defined x 2 (packets and fps)、Transmitted Test Pattern、Received Test Pattern Packet Error: Sequence Error、PRBS Frame Error [カウント/レート]、PRBS Bit Error (MP1590B-11使用時)	
到着時間分布測定	時間分解能: 1μs、10μs、100μs、1ms、10ms、100ms、1s	
QoSカウンタ設定	下記のQoSによる、8段階の優先度別フレーム数: IEEE 802.1D VLANタグのユーザプライオリティフィールド or IPv4 ToSフィールド	
アンフレームBER測定	テストパターン: PRBS (2 ²³ -1、2 ³¹ -1) エラー挿入: ビット単位 エラー挿入タイミング: シングル、固定レート、ユーザプログラム 固定レート: 1 x 10 ⁻ⁿ (n: 3~9)、ユーザプログラム: A x 10 ^{-B} (A: 1.0~9.9、B: 2~10)	
キャプチャバッファ	256Mbyte	
キャプチャフィルタ	下記の条件を組み合わせ、キャプチャフィルタ条件を設定: あて先MACアドレス*5、送信元MACアドレス*5、あて先IPアドレス、送信元IPアドレス、32ビットパターン(ビット長とオフセット値を設定可能) x 2、 エラー条件	
キャプチャトリガ	下記の条件を組み合わせ、キャプチャトリガ条件を設定: あて先MACアドレス*5、送信元MACアドレス*5、あて先IPアドレス、送信元IPアドレス、32ビットパターン(ビット長とオフセット値を設定可能) x 2、 エラー条件、トラフィックオーバー、レイテンシオーバー、外部トリガ入力	
プロトコルデコード	ARP、CiscoHDLC、DHCP、DVMRP、イーサネット、GFP、ICMP、ICMPv6、IGAP、IGMP、IPCP、IPv4、IPv6、IPv6CP、IPX、IS-IS、LAPS(X.86)、LCP、 LDP、LEX、LLC、MAC Control Frame、MAPOS、MPLS、MPLS-CP、OSPFv2、PPP、PPP-LEX、RIP、RSVP、SNAP、TCP、UDP、VLAN、Test Frame	
プロトコルエミュレーション	ARP、PPP、ICMPv4 (PING)、IGMP	
トラフィックモニタ	最大64ストリームまでのIPパケット数、最大64種類までのプロトコルごとのパケット数を切り替え可能	
トラフィックマップ	最大256ストリームまでのIPフローを切り替え可能	
サービス切断時間測定	フレームを受信していない時間を測定。測定分解能は、送信側信号のフレーム長、IFGに依存	

- *1: VLANタグとMPLSタグは、同時に使用できません。
- *2: TCP/UDP利用時に使用するとTCP/UDPチェックサムエラーが発生します。
- *3: フレーム長の、インクリメント、ランダムはプロトコルにNoneを選択時のみ使用できます。
- *4: ランダム設定は、フレーム長が64バイト以上の場合のみ有効です。
- *5: GFP/LAPS/LEXマッピング時のみ設定できます。

● MU150101A オプション11(HO バーチャルコンカチネーション)
 ● MU150101A オプション12(LO バーチャルコンカチネーション)

オプション	MU150101A-11	MU150101A-12
コンティギュアス コンカチネーション マッピング	VC4-Nc(N = 16, 8, 4, 3, 2)、VC4、VC3、VC4-Xc(X = 1~16) Size: 2488.320Mbit/s時 VC4-Xc: 1~16、622.080Mbit/s時: VC4-Xc: 1~4	
バーチャル コンカチネーション マッピング	AU4-VC4-Xv(STS3c-Xv) AU3-VC3-Xv(STS1-Xv)	AU4-TUG3-VC3-Xv AU4-TUG3-TUG2-VC12-Xv AU3-TUG2-VC12-Xv AU4-TUG3-TUG2-TU11-VC11-Xv AU3-TUG2-TU11-VC11-Xv
バーチャル コンカチネーション グループ	2488.320Mbit/s時 AU4-VC4-Xv: 1~16、AU4/3-VC3-Xv: 1~48 622.080Mbit/s時 AU4-VC4-Xv: 1~4、AU4/3-VC3-Xv: 1~12 155.520Mbit/s時 AU4/3-VC3-Xv: 1~3	2488.320Mbit/s時 TU12-VC12-Xv: 1~63、TU11-VC11-Xv: 1~64* 622.080Mbit/s時 TU12-VC12-Xv: 1~63、TU11-VC11-Xv: 1~64* 155.520Mbit/s時 TU12-VC12-Xv: 1~63、TU11-VC11-Xv: 1~64* (* LCAS ON時のVCG Sizeは1~84、Provisioned Sizeは1~64)
	Ch: 任意のCh位置をVCGのメンバとして設定可能、Chの順番を自由に設定可能 AU4-VC3-Xv、VC12-Xv、VC-11Xvの場合は、全AUChを範囲として、AU-Chを跨いで任意にCh位置、Ch順番が設定可能	
VCG自動検出 (MU150101A-13 搭載時)	受信信号を解析し、VCGグループを検出する IDLEはCtrl値を基に判定される。AU4-VC3-Xv、VC11-Xv、VC12-Xv時は、AU-Chを跨いでVCGの検出が可能 本機能は、接続先がLCASに対応している場合に使用できる	
エラー付加	Contiguous Concatenation時 FAS、Bit all、B1、B2、MS-REI、Bit info. Error、HP-B3、HP-REI Virtual Concatenation時 FAS、Bit all、B1、B2、MS-REI、Bit info. Error、HP-B3、HP-REI、SQM、SQ Change、GID(LCAS) AU4-VC4-Xv、AU3-VC3-Xv時: 1st MFI、2nd MFI、CRC8(LCAS On時) AU4-VC3-Xv時: LP-B3、LP-REI、1st MFI、2nd MFI、CRC8(LCAS On時) VC12-Xv、VC11-Xv時: BIP2、LP-REI、MFI、CRC3(LCAS On時) HO/LO VCAT時には複数の指定メンバへの挿入が可能	
エラー付加タイミング	シングル、レート、オール、オルタネイティブ レート 固定レート: 1×10^{-n} (n: 3~9)、ユーザプログラム: $A \times 10^{-B}$ (A: 1.0~9.9、B: 2~10) オルタネイティブ エラーフレーム: 0~64000、ノーマルフレーム: 1~64000	
アラーム付加	Contiguous Concatenation時 LOS、LOF、MS-AIS、MS-RDI、AU-AIS、AU-LOP、HP-RDI、HP-UNEQ、HP-SLM Virtual Concatenation時 LOS、LOF、RS-TIM、MS-AIS、MS-RDI、AU-AIS、AU-LOP、HP-RDI、HP-SLM、HP-TIM、HP-UNEQ、HP-SLM、VCAT-LOM、SQNC: (HOVCAT) AU4-VC3-Xv時: TU-AIS、TU-LOP、LP-RID、LP-TIM、LP-UNEQ、LP-SLM VC12-Xv、VC11-Xv時: TU-AIS、TU-LOP、TU-LOM、LP-RDI、LP-SLM、LP-UNEQ、VCAT-LOM: (LOVCAT) HO/LO VCAT時には複数の指定メンバへの挿入が可能	
アラーム付加タイミング	オルタネイティブ、オール、バースト(1~64000)、シングル オルタネイティブ: エラーフレーム: 0~64000、ノーマルフレーム: 1~64000	
バスマニタ機能	VCGメンバごとのエラー/アラームの発生状態、Stateを表示する 一覧表示: CH、HP(AU)、AU PJC、LP(TU)、TU PJC、VCAT、VCAT/LCAS(LCAS On時)、LCAS/State(LCAS On時、OK、FAIL、IDLE、Unknown) VCGメンバ詳細表示 HP(AU): AIS、LOP、RDI、UNEQ、SLM、B3、REI AU PJC: NDF、+PJC、-PJC VCAT/LCAS: LOM、SQM、GID(LCAS On時)、 AU4-VC4-Xv/AU3-VC3-Xv時: VCAT、VCAT/LCAS: OOM1、OOM2、CRC8(LCAS On時) AU4-VC3-Xv時: LP(TU): AIS、LOP、RDI、UNEQ、SLM、B3、REI TU PJC: NDF、+PJC、-PJC VCAT/LCAS: OOM1、OOM2、CRC8(LCAS On時) VC12-Xv、VC11-Xv時: LP(TU): LOM、AIS、LOP、RDI、RFI、UNEQ、SLM、BIP2、REI TU PJC: NDF、+PJC、-PJC VCAT/LCAS: OOM、CRC3(LCAS On時) 全CH共通詳細表示 VCAT: LOA VCAT/LCAS(LCAS On時): MND、PLCT、TLCT、PLCR、TLCR、SQNC Mappingにより表示項目が異なるAlarm、Errorは以下のとおり ・Frame Mapped GFP時: GFP: Server Signal Fail、Client Loss of Sync、Client Loss of Signal、cHEC Error、tHEC Error、eHEC Error、GFP FCS Error イーサネット/IP: イーサネット Size or FCS Error、IPv4 Header Checksum Error、TCP Checksum Error、UDP Checksum Error ・PPP、CiscoHDLC、MAPOS Version 1、MAPOS16時: PPP: Aborted Frame、PPP Size or FCS Error イーサネット/IP: IPv4 Header Checksum Error、TCP Checksum Error、UDP Checksum Error ・LEX時: LEX: Aborted Frame、PPP Size or FCS Error イーサネット/IP: イーサネット Size or FCS Error、IPv4 Header Checksum Error、TCP Checksum Error、UDP Checksum Error ・LAPS(X.86)時: LAPS: Aborted Frame、LAPS FCS Error ・Bulk時: Pattern Sync. Loss、Bit Info.	

● MU150101A オプション13(LCAS)

シーケンス発生	Number of sequence: 64 Command (Title): ADD, Remove, Tmp. Remove, User CTRL value: IDLE, ADD, NORM, DNU, REMOVE, EOS	Timing: Seq. Gap, Send time Time out: 1~8,000 multi frames Send Time: 1~8,000 multi frames Commandの対象CHは、複数CHを同時に選択可能
ネゴシエーション設定	MSTとRS-AckはUSER command選択時に設定できる On/Off切り替え可能 On: Wait Time (1~8000 multi frames) MST-Fail受信時、送信CTRL信号をDNUに変更するかIDLEのまま送信するか選択可 各メンバごとにAvailable/Unavailableを選択可 Off: 各メンバごとに送信MSTにOK/Failを選択可	
ソース/シンクサマリ機能	Source側およびSink側のLCAS情報、Differential Delay値をSummaryとして同一画面で表示 モード: Detail/State 表示対象: VCGメンバ 表示項目: Source側 Detail/State時: PLCT, TLCT, XMT, XPT, XAT, Rs-Ack (Rxの情報) UMSTDdetail時: Ch, State, SQ, Ctrl, MST (Rxの情報) Differential DelayState時: VCGメンバのCh位置、およびVCGメンバのState (Ctrl値) Sink側 Detail/State時: PLCR, TLCR, MND, SQNC, XMR, XPR, XAR, Rs-Ack (Txの情報) Detail時: Ch, State, SQ, Ctrl, Differential Delay, LOM, SQM, GID State時: VCGメンバのCh位置、およびVCGメンバのState (Ctrl値) PLCT, TLCT, UMST, PLCR, TLCR, MND, SQNC, LOM, SQM, GIDはアラームの有無を表示する	
モニタ機能	SQ, CH, CTRL, RS-Ack (Invert or Not), MST condition (SQは選択可能)	
キャプチャ機能	OH: H4/K4 Trigger: Change value of SQ/CTRL/MST/RS-Ack, external Trigger position: 1~64 Display: SQ, CTRL, RS-Ack, MST シーケンス: 選択されたメンバの受信CTRL値, MST値, RS-Ack値が変化すると、次のシーケンスに移行する 最大64シーケンスまでキャプチャ可能(1つのシーケンスには1~8000のmulti frameが含まれる)	

● MU150101A オプション14(ディファレンシャルディレイ)

ディファレンシャルディレイ測定	Group Delay (ms), Path Trace Table表示: CH, SQ, MF, Pointer, Δt(ms), State (Earliest, Latest) CH, SQ, Δt(ms)のいずれかで、昇順もしくは降順で並べ替えが可能 Chart表示: Δtをグラフ表示する。ズーム、Bitmap出力、Metafile出力が可能。CH, SQ, Δt(ms)のいずれかで、昇順もしくは降順で並べ替えが可能	
ディファレンシャルディレイ付加	Generation range: 0~512ms Equalization range: 0~256ms 各VCGメンバごとにNDF (MFI, Pointer), +PJC, -PJCの個別設定が可能 Sweep機能 Target: VCGメンバごとにA, Bの2点を設定可能 Target Delay設定: MFI, Pointer Sweep順序: 指定VCGメンバずつ順番または指定VCGメンバ同時 Sweepモード: ~A, ~B, ~A~B, ~A~B~A Repeat回数: 1~99 (to A~B~A時のみ) PJC Interval: 4~8000 frame Sweep Priority: AU or TU (AU4-VC3-Xv, AU4/3-VC12-Xv, AU4/3-VC11-Xvのみ) Estimated Time, Elapsed Timeの表示あり Tx Delay表示 (Present Value): Ch, MFI, Pointer (AU, TU), Δt, Group Delay Rx Delay表示: Ch, SQ, MFI, Pointer (AU, TU), Δt, Group Delay, State (Earliest, Latest) NDF, SS: 全メンバ共通のNDF値, SS値を設定可能	

● MU150121A 10/10.7G 送信オプティカルユニット

● MU150121B 10/10.7G 送信オプティカル/電気リカルユニット

ビットレート	9953.28 Mbit/s, 10312.5 Mbit/s (MU150121Bのみ), 10709.225 Mbit/s 精度: MU150110Aの周波数精度および外部入力周波数による 10312.5 Mbit/s時は、MU150110A-008が必要	
光出力	ピーク発振波長: 1310nm ±20nm (オプション01, 03) 1550nm ±20nm (オプション02, 03) スペクトル幅: ≤0.5nm (@ -20dB) サイドモード抑圧比: ≥30dB 消光比: ≥10dB	光出力パワー MU150121A: 0~+3dBm MU150121B: -1~+3dBm コード: NRZ コネクタ: FC-PC (SMF)、コネクタは交換可能
電気入力 (Data, Clock)	入力レベル Data H: -0.2~0V, L: -1.5~-0.85V Clock 0.6~1.3Vp-p	コード: NRZ 入力抵抗: 50Ω コネクタ: SMA
電気差動出力 (Data, /Data) (MU150121Bのみ)	出力レベル: 可変 (次項参照) Tr / Tf: 25 psec (Typical) SDH VC4-64c, SONET STS192c, テストパターンPRBS 2 ²³ -1にて規定する	Data, /Data 位相差: ≤10psec Code: NRZ 入力抵抗: 50Ω コネクタ: SMA
電気差動出力レベル可変 (MU150121Bのみ)	可変範囲: 150~550 mVp-p (シングル) Data, /Data を同時に可変する	ステップ: 10mV Voh: 0V
光出力パワー可変 (オプション04)	減衰量: 0~20dB 精度: ±0.5dB以下 (0~10dB), ±1.0dB以下 (10.1~20dB) 設定分解能: 0.1dB	
レーザ安全規格	IEC 60825-1: 2007: CLASS 1 21 CFR 1040.10*	

*: [Laser Notice No. 50] (2007年6月24日発行) に準ずることにより生じる逸脱を除く。

レーザ製品の安全対策

本製品は、光安全標準であるIEC 60825-1および21CFR1040.10に適合し、下記ラベルが製品に貼られています。



● MU150123A 10/10.7G受信オプティカルユニット(ワイド)
 ● MU150123B 10/10.7G受信オプティカル/エレクトリカルユニット(ワイド)

ビットレート	9953.28Mbit/s±100ppm、10312.5Mbit/s±100ppm*1 (BER測定のみ)、10709.225Mbit/s±100ppm*2									
光入力	入力波長範囲: 1260nm~1610nm 受光感度: -14~0dBm 絶対最大光入力: +3dBm (平均) コード: NRZ リターンロス: ≥27dB コネクタ: FC-PC (SMF)、コネクタは交換可能									
電気出力 (BER、ジッタ測定用)	データ出力 出力レベル: MU150123A: 1.0 ±0.25Vp-p MU150123B: H: -0.2~0V、L: -1.25~-0.75V コネクタ、SMA、50Ω コード: NRZ クロック出力 出力レベル: 0.8 ±0.25Vp-p コネクタ、SMA、50Ω (AC)									
電気出力*1 (O/E変換 Data)	出力レベル: 0.35Vp-p ±0.15V (光入力パワーが-12~-10dBmのとき) コネクタ、SMA、50Ω (AC)									
電気差動入力*1 (Data、/Data)	入力レベル (BER測定): 差動使用時 50~550mVp-p シングルエンド使用時 100~550mVp-p (ジッタ測定): 測定項目により異なる。各項目を参照 Data、/Data 位相差耐性: ±15psec 測定条件 MU150110A/MU150121B (差動ループバック測定)*2 ジッタ OFF 試験パターン: SDH VC 4-64c、SONET STS 192c、テストパターン PRBS 2 ²³ -1 OTU2-ODU2-OPU2-PRBS (2 ³¹ -1) コネクタ、SMA、50Ω (AC)									
電気入力しきい値 可変*1	電気差動入力データのH/L判定のしきい値を可変する シングルエンド使用時のみ有効 可変範囲: ±50mV ステップ: 1mV									
残留ジッタ	システム測定 (MU150121 A/Bとの組み合わせ)時									
	ビットレート (Mbit/s)	インタ フェース	ジッタ量							
			Ulp-p				Ulrms			
		HP 1+LP	HP'+LP	HP 2+LP	HP'+LP	フレーム	フレームなし*1	フレーム	フレームなし*1	
		フレーム	フレームなし*1	フレーム	フレームなし*1	フレーム	フレームなし*1	フレーム	フレームなし*1	
9953.28	光 電気*1	0.08	0.09	0.08	0.09	0.06	0.075	0.006*1/ 0.009	0.006	
10709.23*2	光 電気*2	0.045		0.045		0.045		0.006		
測定条件 温度範囲: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 電気入力レベル: 200~500mVp-p 測定時間: 60秒 ユニット構成: 光I/F (ループバック測定)*2、電気I/F (差動ループバック測定)*2 MU150123A + MU150110A/MU150121A/MU150125A MU150123B + MU150110A/MU150121B/MU150125A 光入力波長: 1310nm/1550nm 試験パターン: SDH VC 4-64c、SONET STS 192c、テストパターン PRBS 2 ²³ -1 OTU2-ODU2-OPU2-PRBS (PRBS 2 ³¹ -1) フレームなし (PRBS 2 ²³ -1) 消光比: ≥8.2dB										
レシーバ測定時										
ビットレート (Mbit/s)	インタ フェース	ジッタ量								
		Ulp-p		Ulrms						
		HP 1+LP	HP'+LP	HP 2+LP	HP'+LP					
9953.28	電気*1	0.02			0.004					
10709.225*2	電気*2	0.02			0.004					
測定条件 温度範囲: 20~30℃ 電気入力振幅: 200~500mVp-p 測定時間: 60秒 送信器: アンリツ基準送信器 試験パターン: O.172 Appendix VIII フレームフォーマットは20ページ参照										

ランダムジッタ	測定条件 温度範囲: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 測定時間: 60秒 ユニット構成: 光I/F(ループバック測定)*2 MU 150123A/B + MU 150110A/MU 150121A/B/MU 150125A 光入力波長: 1550nm 試験パターン: Word 16 "" 1010101010101010"" (bin)	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">ビットレート (Mbit/s)</th> <th rowspan="2">インタフェース</th> <th>ジッタ量</th> </tr> <tr> <th>Ulp-p HP1+LP</th> </tr> <tr> <td>9953.28</td> <td rowspan="2">光</td> <td rowspan="2">0.010以下</td> </tr> <tr> <td>10709.225*2</td> </tr> </table>	ビットレート (Mbit/s)	インタフェース	ジッタ量	Ulp-p HP1+LP	9953.28	光	0.010以下	10709.225*2																															
	ビットレート (Mbit/s)				インタフェース	ジッタ量																																			
Ulp-p HP1+LP																																									
9953.28	光	0.010以下																																							
10709.225*2																																									
算出方法 (1) MU 150125A クロックのループバック接続で、フィルタをHP1+LPとし、60秒測定する (2) MU 150123A/B + MU 150110A/MU 150121A/BまたはMU 150125A 光I/Fのループバック接続で、フィルタをHP1+LPとし、60秒測定する (3) (1)の測定結果と(2)の測定結果の差分をとる (3)で得られた値が、ランダムジッタ値となる																																									
ジッタ耐力	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">ビットレート (Mbit/s)</th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>A3</th> <th>f6</th> <th>f7</th> <th>f1</th> <th>f2</th> <th>f3</th> <th>f4</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Ulp-p</th> <th colspan="6">Hz</th> </tr> <tr> <td>9953.28</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>3200</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>20k</td> <td>400k</td> <td>4M</td> <td>80M</td> </tr> <tr> <td>10709.225*2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ビットレート (Mbit/s)	A1	A2	A3	f6	f7	f1	f2	f3	f4	Ulp-p			Hz						9953.28	0.2	2	3200	10	12.1	20k	400k	4M	80M	10709.225*2										
	ビットレート (Mbit/s)		A1	A2	A3	f6	f7	f1	f2	f3	f4																														
Ulp-p			Hz																																						
9953.28	0.2	2	3200	10	12.1	20k	400k	4M	80M																																
10709.225*2																																									
測定条件 温度範囲: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 電気入力レベル: 150~500mVp-p 測定時間: 60秒 ユニット構成: 光I/F(ループバック測定)*2、電気I/F(差動ループバック測定)*2 MU 150123B + MU 150110A/MU 150121B/MU 150125A 光入力波長: 1310nm/1550nm 試験パターン: SDH VC4-64c、SONET STS 192c、テストパターン/PRBS 2 ²³ -1 OTU2-ODU2-OPU2-PRBS (PRBS 2 ²³ -1)																																									
光入力パワー測定	測定範囲: -20~+2dBm 測定精度 MU150123A: ±0.5dB以下(-10~+2dBm)、±1.0dB以下(-20~-10.1dBm) MU150123B: ±0.5dB以下(-10~-1.1dBm)、±1.0dB以下(-1.0~+2dBm、-20~-10.1dBm)																																								

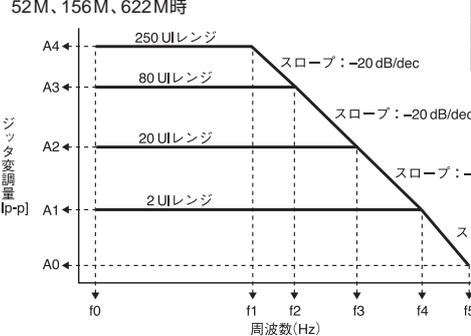
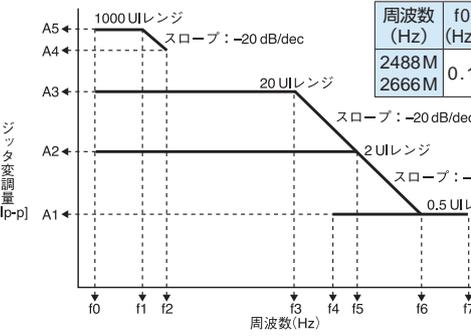
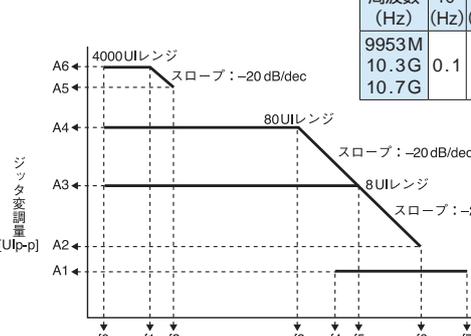
*1: MU 150123Bのみに適用します。

*2: 10709M時は、MU 150123A/B オプション05が必要です。

● MU150124B 10.3G 受信オプティカル/電気リカルユニット (ワイド)

ビットレート	9953.28Mbit/s±100ppm (BER測定のみ)、10312.5Mbit/s±100ppm、10709.225Mbit/s±100ppm (BER測定のみ)																																																					
光入力	入力波長範囲: 1260nm~1610nm 受光感度: -14~0dBm 絶対最大光入力: +3dBm (平均) コード: NRZ リターンロス: ≥27dB コネクタ: FC-PC (SMF)、コネクタは交換可能																																																					
電気出力 (BER、ジッタ測定用)	データ出力 出力レベル: H: -0.2~0V、L: -1.25~-0.75V コネクタ: SMA、50Ω コード: NRZ クロック出力 (ワイド/ナロー) 10312.5MHz ±100ppmのみ適用 出力レベル: 0.8 ±0.25Vp-p コネクタ: SMA、50Ω (AC)																																																					
電気出力 (O/E変換 Data)	出力レベル: 0.35Vp-p ±0.15V (光入力パワーが-12~-10dBmのとき) コネクタ: SMA、50Ω (AC)																																																					
電気差動入力 (Data、/Data)	入力レベル (BER測定): 差動使用時 50~550 mVp-p (×2) シングルエンド使用時 100~550 mVp-p (ジッタ測定): 測定項目により異なる。各項目を参照 Data、/Data 位相差耐力: ±15psec 測定条件 MU150110A/MU150121B (差動ループバック測定) ジッタ Off 試験パターン: フレームなし (PRBS 2 ²³ -1) コネクタ: SMA、50Ω (AC)																																																					
電気入力しきい値 可変	電気差動入力データのH/L判定のしきい値を可変する シングルエンド使用時のみ有効 可変範囲: ±50mV ステップ: 1mV																																																					
残留ジッタ	システム測定 (MU150121Bとの組み合わせ)時 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ビットレート (Mbit/s)</th> <th rowspan="2">インタフェース</th> <th colspan="4">ジッタ量</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Ulp-p</th> <th>Ulrms</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>HP1+LP</th> <th>HP'+LP</th> <th>HP2+LP</th> <th>HP'+LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10312.5</td> <td>光</td> <td colspan="2">0.09</td> <td>0.075</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>10312.5</td> <td>電気</td> <td colspan="2">0.04</td> <td>0.03</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>ワイド</td> <td>光</td> <td colspan="2">0.09</td> <td>0.075</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>ワイド</td> <td>電気</td> <td colspan="2">0.04</td> <td>0.03</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>ナロー</td> <td>光</td> <td colspan="2">0.04</td> <td>0.03</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>ナロー</td> <td>電気</td> <td colspan="2">0.04</td> <td>0.03</td> <td>0.005</td> </tr> </tbody> </table>	ビットレート (Mbit/s)	インタフェース	ジッタ量				Ulp-p			Ulrms			HP1+LP	HP'+LP	HP2+LP	HP'+LP	10312.5	光	0.09		0.075	0.006	10312.5	電気	0.04		0.03	0.005	ワイド	光	0.09		0.075	0.006	ワイド	電気	0.04		0.03	0.005	ナロー	光	0.04		0.03	0.005	ナロー	電気	0.04		0.03	0.005	測定条件 温度範囲: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 電気入力レベル: 200~500mVp-p 測定時間: 60秒 ユニット構成: 光インタフェース (ループバック測定)、 電気インタフェース (差動ループバック測定) MU150124B + MU150110A/MU150121B/MU150125A 光入力波長: 1310nm/1550nm 試験パターン: フレームなし (PRBS 2 ²³ -1) 消光比: ≥8.2dB
ビットレート (Mbit/s)	インタフェース			ジッタ量																																																		
		Ulp-p			Ulrms																																																	
		HP1+LP	HP'+LP	HP2+LP	HP'+LP																																																	
10312.5	光	0.09		0.075	0.006																																																	
10312.5	電気	0.04		0.03	0.005																																																	
ワイド	光	0.09		0.075	0.006																																																	
ワイド	電気	0.04		0.03	0.005																																																	
ナロー	光	0.04		0.03	0.005																																																	
ナロー	電気	0.04		0.03	0.005																																																	
ジッタ耐力	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ビットレート (Mbit/s)</th> <th colspan="3">A1 A2 A3</th> <th colspan="4">f6 f7 f1 f2 f3 f4</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Ulp-p</th> <th colspan="4">Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10312.5</td> <td>0.2</td> <td>2</td> <td>3200</td> <td>10</td> <td>12.1</td> <td>20k</td> <td>400k</td> <td>4M</td> <td>80M</td> </tr> </tbody> </table> 測定条件 温度範囲: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 電気入力レベル: 150~500mVp-p 測定時間: 60秒 ユニット構成: 光インタフェース (ループバック測定)、 電気インタフェース (差動ループバック測定) MU150124B + MU150110A/MU150121B/MU150125A 光入力波長: 1310nm/1550nm 試験パターン: フレームなし (PRBS 2 ²³ -1)	ビットレート (Mbit/s)	A1 A2 A3			f6 f7 f1 f2 f3 f4				Ulp-p			Hz				10312.5	0.2	2	3200	10	12.1	20k	400k	4M	80M																												
ビットレート (Mbit/s)	A1 A2 A3			f6 f7 f1 f2 f3 f4																																																		
	Ulp-p			Hz																																																		
10312.5	0.2	2	3200	10	12.1	20k	400k	4M	80M																																													
光入力パワー測定	測定範囲: -20~+2dBm 測定精度: ±0.5dB以下 (-10~-1.1dBm)、±1.0dB以下 (-1.0~+2dBm、-20~-10.1dBm)																																																					

● MU150125A 10/10.7Gジッタユニット

ジッタ発生/測定 周波数	51.84MHz、155.52MHz、622.08MHz、2488.32MHz、9953.28MHz 2666.06MHz (MU150125A-05実装時)、10709.225MHz (MU150125A-05実装時) 10312.5MHz (MU150125A-06実装時)																																																											
10/10.3/10.7G クロック出力 52MHz~2.66GHz クロック出力	周波数: 51.84MHz ±100ppm、155.52MHz ±100ppm、622.08MHz ±100ppm、2488.32MHz ±100ppm、2666.057MHz ±100ppm、 9953.28MHz ±100ppm、10312.5MHz ±100ppm、10709.225MHz ±100ppm 確度: ±0.1ppm (電源起動後24時間後に校正。工場出荷時23±5℃、経年変化 (Max.): ±0.05ppm/day、±0.5ppm/year) レベル: 0.8Vp-p ±0.25V コネクタ: SMA、50Ω (AC)																																																											
ジッタ発生	<p>変調周波数: 0.1Hz~80MHz 振幅: 0~4040UIp-p 変調量:</p> <p>52M、156M、622M時</p>  <table border="1" data-bbox="805 392 1468 515"> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>f0 (Hz)</th> <th>f1 (kHz)</th> <th>f2 (kHz)</th> <th>f3 (kHz)</th> <th>f4 (kHz)</th> <th>f5 (MHz)</th> <th>A0 (UIp-p)</th> <th>A1 (UIp-p)</th> <th>A2 (UIp-p)</th> <th>A3 (UIp-p)</th> <th>A4 (UIp-p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52M</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50</td> <td>500</td> <td>1.3</td> <td>0.776</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>156M</td> <td>0.1</td> <td></td> <td>38</td> <td>150</td> <td>1500</td> <td>3.8</td> <td>0.797</td> <td>2.02</td> <td>20.20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>622M</td> <td></td> <td>4.8</td> <td>15</td> <td>60</td> <td>600</td> <td>5</td> <td>0.242</td> <td></td> <td></td> <td>80.8</td> <td>253.0</td> </tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	f0 (Hz)	f1 (kHz)	f2 (kHz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)	f5 (MHz)	A0 (UIp-p)	A1 (UIp-p)	A2 (UIp-p)	A3 (UIp-p)	A4 (UIp-p)	52M				50	500	1.3	0.776					156M	0.1		38	150	1500	3.8	0.797	2.02	20.20			622M		4.8	15	60	600	5	0.242			80.8	253.0											
	周波数 (Hz)	f0 (Hz)	f1 (kHz)	f2 (kHz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)	f5 (MHz)	A0 (UIp-p)	A1 (UIp-p)	A2 (UIp-p)	A3 (UIp-p)	A4 (UIp-p)																																																
	52M				50	500	1.3	0.776																																																				
	156M	0.1		38	150	1500	3.8	0.797	2.02	20.20																																																		
622M		4.8	15	60	600	5	0.242			80.8	253.0																																																	
<p>2488M、2666M時</p>  <table border="1" data-bbox="702 851 1468 952"> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>f0 (Hz)</th> <th>f1 (Hz)</th> <th>f2 (kHz)</th> <th>f3 (kHz)</th> <th>f4 (kHz)</th> <th>f5 (MHz)</th> <th>f6 (MHz)</th> <th>f7 (MHz)</th> <th>A1 (UIp-p)</th> <th>A2 (UIp-p)</th> <th>A3 (UIp-p)</th> <th>A4 (UIp-p)</th> <th>A5 (UIp-p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2488M</td> <td>0.1</td> <td>15</td> <td>600</td> <td>100</td> <td>500</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>20</td> <td>0.505</td> <td>2.02</td> <td>20.2</td> <td>25</td> <td>1010</td> </tr> <tr> <td>2666M</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	f0 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (kHz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)	f5 (MHz)	f6 (MHz)	f7 (MHz)	A1 (UIp-p)	A2 (UIp-p)	A3 (UIp-p)	A4 (UIp-p)	A5 (UIp-p)	2488M	0.1	15	600	100	500	1	4	20	0.505	2.02	20.2	25	1010	2666M																															
周波数 (Hz)	f0 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (kHz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)	f5 (MHz)	f6 (MHz)	f7 (MHz)	A1 (UIp-p)	A2 (UIp-p)	A3 (UIp-p)	A4 (UIp-p)	A5 (UIp-p)																																															
2488M	0.1	15	600	100	500	1	4	20	0.505	2.02	20.2	25	1010																																															
2666M																																																												
<p>9953M、10.3G、10.7G時</p>  <table border="1" data-bbox="686 1232 1468 1355"> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>f0 (Hz)</th> <th>f1 (Hz)</th> <th>f2 (kHz)</th> <th>f3 (kHz)</th> <th>f4 (kHz)</th> <th>f5 (MHz)</th> <th>f6 (MHz)</th> <th>f7 (MHz)</th> <th>A1 (UIp-p)</th> <th>A2 (UIp-p)</th> <th>A3 (UIp-p)</th> <th>A4 (UIp-p)</th> <th>A5 (UIp-p)</th> <th>A6 (UIp-p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9953M</td> <td>0.1</td> <td>15</td> <td>600</td> <td>100</td> <td>500</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>80</td> <td>0.505</td> <td>2.02</td> <td>8.08</td> <td>80.8</td> <td>110</td> <td>4040</td> </tr> <tr> <td>10.3G</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10.7G</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	f0 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (kHz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)	f5 (MHz)	f6 (MHz)	f7 (MHz)	A1 (UIp-p)	A2 (UIp-p)	A3 (UIp-p)	A4 (UIp-p)	A5 (UIp-p)	A6 (UIp-p)	9953M	0.1	15	600	100	500	1	4	80	0.505	2.02	8.08	80.8	110	4040	10.3G															10.7G														
周波数 (Hz)	f0 (Hz)	f1 (Hz)	f2 (kHz)	f3 (kHz)	f4 (kHz)	f5 (MHz)	f6 (MHz)	f7 (MHz)	A1 (UIp-p)	A2 (UIp-p)	A3 (UIp-p)	A4 (UIp-p)	A5 (UIp-p)	A6 (UIp-p)																																														
9953M	0.1	15	600	100	500	1	4	80	0.505	2.02	8.08	80.8	110	4040																																														
10.3G																																																												
10.7G																																																												
<p>確度:</p> <p>0.5UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±0.02UIp-p 2UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±0.02UIp-p 8UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±0.08UIp-p 20UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±0.2UIp-p 80UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±0.8UIp-p 250UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±2.5UIp-p 1000UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±10UIp-p 4000UIレンジ: (設定値 ±Q%) ±40UIp-p</p> <table border="1" data-bbox="1085 1411 1468 1814"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>誤差 Q</th> <th>周波範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">52MHz</td> <td>±8%</td> <td>0.1kHz~500kHz</td> </tr> <tr> <td>±12%</td> <td>500kHz~1.3MHz</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">156MHz</td> <td>±8%</td> <td>0.1kHz~500kHz</td> </tr> <tr> <td>±12%</td> <td>500kHz~1.5MHz</td> </tr> <tr> <td>±15%</td> <td>1.5MHz~3.8MHz</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">622MHz</td> <td>±8%</td> <td>0.1kHz~500kHz</td> </tr> <tr> <td>±12%</td> <td>500kHz~2MHz</td> </tr> <tr> <td>±15%</td> <td>2MHz~5MHz</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2488MHz 2666MHz</td> <td>±8%</td> <td>0.1kHz~500kHz</td> </tr> <tr> <td>±12%</td> <td>500kHz~2MHz</td> </tr> <tr> <td>±15%</td> <td>2MHz~20MHz</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">9953MHz 10.3GHz 10.7GHz</td> <td>±8%</td> <td>0.1kHz~500kHz</td> </tr> <tr> <td>±12%</td> <td>500kHz~2MHz</td> </tr> <tr> <td>±15%</td> <td>2MHz~80MHz</td> </tr> </tbody> </table>	周波数	誤差 Q	周波範囲	52MHz	±8%	0.1kHz~500kHz	±12%	500kHz~1.3MHz	156MHz	±8%	0.1kHz~500kHz	±12%	500kHz~1.5MHz	±15%	1.5MHz~3.8MHz	622MHz	±8%	0.1kHz~500kHz	±12%	500kHz~2MHz	±15%	2MHz~5MHz	2488MHz 2666MHz	±8%	0.1kHz~500kHz	±12%	500kHz~2MHz	±15%	2MHz~20MHz	9953MHz 10.3GHz 10.7GHz	±8%	0.1kHz~500kHz	±12%	500kHz~2MHz	±15%	2MHz~80MHz																								
周波数	誤差 Q	周波範囲																																																										
52MHz	±8%	0.1kHz~500kHz																																																										
	±12%	500kHz~1.3MHz																																																										
156MHz	±8%	0.1kHz~500kHz																																																										
	±12%	500kHz~1.5MHz																																																										
	±15%	1.5MHz~3.8MHz																																																										
622MHz	±8%	0.1kHz~500kHz																																																										
	±12%	500kHz~2MHz																																																										
	±15%	2MHz~5MHz																																																										
2488MHz 2666MHz	±8%	0.1kHz~500kHz																																																										
	±12%	500kHz~2MHz																																																										
	±15%	2MHz~20MHz																																																										
9953MHz 10.3GHz 10.7GHz	±8%	0.1kHz~500kHz																																																										
	±12%	500kHz~2MHz																																																										
	±15%	2MHz~80MHz																																																										

10/10.3/10.7G クロック入力 52MHz~2.66GHz クロック入力	周波数: 51.84MHz ±100ppm、155.52MHz ±100ppm、622.08MHz ±100ppm、2488.32MHz ±100ppm、2666.057MHz ±100ppm、 9953.28MHz ±100ppm、10312.5MHz ±100ppm、10709.225MHz ±100ppm レベル: 0.8Vp-p ±0.3V (52MHz~2.6GHz)、0.8Vp-p ±0.25V (10/10.3/10.7GHz) コネクタ: SMA、50Ω (AC)																																																																																				
ジッタ測定	マニュアルジッタ測定: Ulp-p、UI+p、UI-p/Ulrms Ulrms測定: 2UIレンジ(0.000~0.714Ulrms/Step 0.001Ulrms) 20UIレンジ(0.00~7.14Ulrms/Step 0.01Ulrms) 測定フィルタ <table border="1" data-bbox="954 324 1465 571"> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>HP0 (Hz)</th> <th>HP1 (Hz)</th> <th>HP1' (Hz)</th> <th>HP2 (Hz)</th> <th>HP' (Hz)</th> <th>HP (Hz)</th> <th>LP (Hz)</th> <th>LP' (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52M</td> <td></td> <td>100</td> <td></td> <td>20k</td> <td></td> <td></td> <td>400k</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>156M</td> <td></td> <td>500</td> <td></td> <td>65k</td> <td></td> <td></td> <td>1.3M</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>622M</td> <td></td> <td>1k</td> <td>—</td> <td>250k</td> <td>—</td> <td></td> <td>5M</td> <td>1k</td> </tr> <tr> <td>2488M 2666M</td> <td>10</td> <td>5k</td> <td></td> <td>1M</td> <td></td> <td>12k</td> <td>20M</td> <td>5k</td> </tr> <tr> <td>9953M 10.3G 10.7G</td> <td></td> <td>20k</td> <td>10k</td> <td>4M</td> <td>50k</td> <td></td> <td>80M</td> <td>20k</td> </tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	HP0 (Hz)	HP1 (Hz)	HP1' (Hz)	HP2 (Hz)	HP' (Hz)	HP (Hz)	LP (Hz)	LP' (Hz)	52M		100		20k			400k	—	156M		500		65k			1.3M	500	622M		1k	—	250k	—		5M	1k	2488M 2666M	10	5k		1M		12k	20M	5k	9953M 10.3G 10.7G		20k	10k	4M	50k		80M	20k																														
	周波数 (Hz)	HP0 (Hz)	HP1 (Hz)	HP1' (Hz)	HP2 (Hz)	HP' (Hz)	HP (Hz)	LP (Hz)	LP' (Hz)																																																																												
	52M		100		20k			400k	—																																																																												
156M		500		65k			1.3M	500																																																																													
622M		1k	—	250k	—		5M	1k																																																																													
2488M 2666M	10	5k		1M		12k	20M	5k																																																																													
9953M 10.3G 10.7G		20k	10k	4M	50k		80M	20k																																																																													
精度 (Ulp-p、UI+p、UI-p) 2UIレンジ: ±R% ±W Ulp-p 20UIレンジ: ±R% ±W Ulp-p 80UIレンジ: ±R% ±W Ulp-p 250UIレンジ: ±R% ±W Ulp-p 1000UIレンジ: ±R% ±W Ulp-p 4000UIレンジ: ±R% ±W Ulp-p 精度 (Ulrms) 2UIレンジ: ±R% ±Y Ulrms 20UIレンジ: ±R% ±Y Ulrms *: 9953M、10.3G、10.7G時はHP'+LPを使用 <table border="1" data-bbox="826 600 1465 952"> <thead> <tr> <th rowspan="3">周波数 (Hz)</th> <th colspan="6">Wクロック信号</th> <th colspan="2">Yクロック信号</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Ulp-p</th> <th colspan="2">Ulrms</th> </tr> <tr> <th colspan="2">HP1+LP</th> <th colspan="2">HP2+LP</th> <th colspan="2">HP+LP*</th> <th colspan="2">HP0+LP'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2UI</td> <td>20UI</td> <td>2UI</td> <td>20UI</td> <td>2UI</td> <td>20UI</td> <td>80UI 250UI 1000UI 4000UI</td> <td>2UI</td> <td>20UI</td> </tr> <tr> <td>52M</td> <td>0.035</td> <td>0.5</td> <td>0.03</td> <td>0.3</td> <td></td> <td></td> <td>—</td> <td>0.08</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>156M</td> <td>0.035</td> <td>0.5</td> <td>0.02</td> <td>0.2</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0.08</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>622M</td> <td>0.035</td> <td>0.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8</td> <td>0.08</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>2488M 2666M</td> <td>0.035</td> <td>0.5</td> <td>0.03</td> <td>0.3</td> <td>0.03</td> <td>0.3</td> <td>20</td> <td>0.08</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>9953M 10.3G 10.7G</td> <td>0.035</td> <td>0.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>80</td> <td>0.01</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	Wクロック信号						Yクロック信号		Ulp-p						Ulrms		HP1+LP		HP2+LP		HP+LP*		HP0+LP'			2UI	20UI	2UI	20UI	2UI	20UI	80UI 250UI 1000UI 4000UI	2UI	20UI	52M	0.035	0.5	0.03	0.3			—	0.08	0.04	156M	0.035	0.5	0.02	0.2			2	0.08	0.04	622M	0.035	0.5					8	0.08	0.04	2488M 2666M	0.035	0.5	0.03	0.3	0.03	0.3	20	0.08	0.04	9953M 10.3G 10.7G	0.035	0.5					80	0.01	0.05
周波数 (Hz)		Wクロック信号						Yクロック信号																																																																													
		Ulp-p						Ulrms																																																																													
	HP1+LP		HP2+LP		HP+LP*		HP0+LP'																																																																														
	2UI	20UI	2UI	20UI	2UI	20UI	80UI 250UI 1000UI 4000UI	2UI	20UI																																																																												
52M	0.035	0.5	0.03	0.3			—	0.08	0.04																																																																												
156M	0.035	0.5	0.02	0.2			2	0.08	0.04																																																																												
622M	0.035	0.5					8	0.08	0.04																																																																												
2488M 2666M	0.035	0.5	0.03	0.3	0.03	0.3	20	0.08	0.04																																																																												
9953M 10.3G 10.7G	0.035	0.5					80	0.01	0.05																																																																												
MU150110A ループバック測定 (*: MU150125A-05実装時) 測定条件 温度条件: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 測定時間: 60秒 光入力波長: 1310nm/1550nm マッピング SDH: VC3-Bulk (52M)、VC4-nc (n = 1、4、16) (156M/622M/2488M) SONET: STSnc (n = 1、3、12、48) OTU1: ODU1-OPU1-PRBS テストパターン: PRBS 2 ²³ -1 (反転) (SDH/SONET)、 PRBS 2 ³¹ -1 (OTU1) マーク率1/2、スクランブル On クロック: 内部	<table border="1" data-bbox="938 987 1465 1279"> <thead> <tr> <th rowspan="3">ビットレート (Mbit/s)</th> <th colspan="3">Wデータ信号</th> <th colspan="1">Yデータ信号</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Ulp-p</th> <th>Ulrms</th> </tr> <tr> <th>HP1+LP</th> <th>HP+LP</th> <th>HP2+LP</th> <th>HP+LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="3">2UI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>51.84 (光)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="5">0.010</td> </tr> <tr> <td>51.84 (電気)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>155.52 (光)</td> <td>0.070</td> <td></td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>155.52 (電気)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>622.08 (光)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2488.32 (光)</td> <td>0.080</td> <td></td> <td>0.060</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2666.05 (光)*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号			Yデータ信号	Ulp-p			Ulrms	HP1+LP	HP+LP	HP2+LP	HP+LP		2UI				51.84 (光)				0.010	51.84 (電気)				155.52 (光)	0.070		0.035	155.52 (電気)				622.08 (光)				2488.32 (光)	0.080		0.060		2666.05 (光)*																																							
ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号			Yデータ信号																																																																																	
	Ulp-p			Ulrms																																																																																	
	HP1+LP	HP+LP	HP2+LP	HP+LP																																																																																	
	2UI																																																																																				
51.84 (光)				0.010																																																																																	
51.84 (電気)																																																																																					
155.52 (光)	0.070		0.035																																																																																		
155.52 (電気)																																																																																					
622.08 (光)																																																																																					
2488.32 (光)	0.080		0.060																																																																																		
2666.05 (光)*																																																																																					
MU150110AとMU150125A受信のみ (*: MU150125A-05実装時) 測定条件 温度条件: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 測定時間: 60秒 光入力波長: 1310nm/1550nm マッピング SDH: VC3-Bulk (52M)、VC4-nc (n = 1、4、16) (156M/622M/2488M) SONET: STSnc (n = 1、3、12、48) OTU1: ODU1-OPU1-PRBS テストパターン: PRBS 2 ²³ -1 (反転) (SDH/SONET)、 PRBS 2 ³¹ -1 (OTU1) マーク率1/2、スクランブル ON	<table border="1" data-bbox="938 1312 1465 1603"> <thead> <tr> <th rowspan="3">ビットレート (Mbit/s)</th> <th colspan="3">Wデータ信号 (Typical)</th> <th>Yデータ信号</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Ulp-p</th> <th>Ulrms</th> </tr> <tr> <th>HP1+LP</th> <th>HP+LP</th> <th>HP2+LP</th> <th>HP+LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="3">2UI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>51.84 (光)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="7">0.009</td> </tr> <tr> <td>51.84 (電気)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>155.52 (光)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>155.52 (電気)</td> <td>0.035</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>622.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2488.32</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2666.05*</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号 (Typical)			Yデータ信号	Ulp-p			Ulrms	HP1+LP	HP+LP	HP2+LP	HP+LP		2UI				51.84 (光)				0.009	51.84 (電気)				155.52 (光)				155.52 (電気)	0.035			622.08				2488.32				2666.05*																																								
ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号 (Typical)			Yデータ信号																																																																																	
	Ulp-p			Ulrms																																																																																	
	HP1+LP	HP+LP	HP2+LP	HP+LP																																																																																	
	2UI																																																																																				
51.84 (光)				0.009																																																																																	
51.84 (電気)																																																																																					
155.52 (光)																																																																																					
155.52 (電気)	0.035																																																																																				
622.08																																																																																					
2488.32																																																																																					
2666.05*																																																																																					

ジッタ測定	MU150110A、MU150121A、MU150123Aループバック測定 (*: MU150125A-05実装時) 測定条件 温度条件: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 測定時間: 60秒 光入力波長: 1310nm/1550nm マッピング SDH: VC4-64c(9953M) SONET: STS-192c(9953M) OTU2: ODU2-OPU2-PRBS	テストパターン: PRBS 2 ²³ -1 (反転) (SDH/SONET) PRBS 2 ³¹ -1 (OTU2) マーク率1/2、スクランブル On クロック: 内部																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">ビットレート (Mbit/s)</th> <th colspan="3">Wデータ信号</th> <th>Yデータ信号</th> </tr> <tr> <th colspan="4">UIp-p</th> </tr> <tr> <th>HP1+LP</th> <th>HP'+LP</th> <th>HP2+LP</th> <th>HP'+LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">2UI</td> </tr> <tr> <td>9953.280</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.080</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.009</td> </tr> <tr> <td>10709.225*</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号			Yデータ信号	UIp-p				HP1+LP	HP'+LP	HP2+LP	HP'+LP	2UI					9953.280	0.080		0.009		10709.225*				
	ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号			Yデータ信号																									
UIp-p																														
HP1+LP		HP'+LP	HP2+LP	HP'+LP																										
2UI																														
9953.280	0.080		0.009																											
10709.225*																														
MU150123AとMU150125A受信のみ (*: MU150125A-05実装時) 測定条件 温度条件: 10~40℃ 光入力レベル: -12~-10dBm 測定時間: 60秒 光入力波長: 1310nm/1550nm マッピング SDH: VC4-64c(9953M) SONET: STS-192c(9953M) OTU2: ODU2-OPU2-PRBS	テストパターン: PRBS 2 ²³ -1 (反転) (SDH/SONET) PRBS 2 ³¹ -1 (OTU2) マーク率1/2、スクランブル On																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">ビットレート (Mbit/s)</th> <th colspan="3">Wデータ信号</th> <th>Yデータ信号</th> </tr> <tr> <th colspan="4">UIp-p</th> </tr> <tr> <th>HP1+LP</th> <th>HP'+LP</th> <th>HP2+LP</th> <th>HP'+LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">2UI</td> </tr> <tr> <td>9953.280</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.035</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.009</td> </tr> <tr> <td>10709.225*</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号			Yデータ信号	UIp-p				HP1+LP	HP'+LP	HP2+LP	HP'+LP	2UI					9953.280	0.035		0.009		10709.225*					
ビットレート (Mbit/s)	Wデータ信号			Yデータ信号																										
	UIp-p																													
	HP1+LP	HP'+LP	HP2+LP	HP'+LP																										
2UI																														
9953.280	0.035		0.009																											
10709.225*																														
	周波数誤差 [R]	<table border="1"> <thead> <tr> <th>エラー付加</th> <th>周波数範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">±15%</td> <td><100Hz (52M時)</td> </tr> <tr> <td><500Hz (156M時)</td> </tr> <tr> <td><1kHz (622M時)</td> </tr> <tr> <td><5kHz (2488M、2666M時)</td> </tr> <tr> <td><20kHz (9953M/10.3G/10.7G時)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">±7%</td> <td>100Hz~300kHz (52M時)</td> </tr> <tr> <td>500Hz~300kHz (156M時)</td> </tr> <tr> <td>1kHz~300kHz (622M時)</td> </tr> <tr> <td>5kHz~300kHz (2488M、2666M時)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">±8%</td> <td>20kHz~300kHz (9953M/10.3G/10.7G時)</td> </tr> <tr> <td>300kHz~400kHz (52M時)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">±10%</td> <td>300kHz~1MHz (156M以上時)</td> </tr> <tr> <td>1MHz~1.3MHz (156M時)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">±15%</td> <td>1MHz~3MHz (622M以上時)</td> </tr> <tr> <td>3MHz~5MHz (622M時)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">±20%</td> <td>3MHz~10MHz (2488M以上時)</td> </tr> <tr> <td>10MHz~20MHz (2488M、2666M時)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10MHz~80MHz (9953M/10.3G/10.7G時)</td> </tr> </tbody> </table>	エラー付加	周波数範囲	±15%	<100Hz (52M時)	<500Hz (156M時)	<1kHz (622M時)	<5kHz (2488M、2666M時)	<20kHz (9953M/10.3G/10.7G時)	±7%	100Hz~300kHz (52M時)	500Hz~300kHz (156M時)	1kHz~300kHz (622M時)	5kHz~300kHz (2488M、2666M時)	±8%	20kHz~300kHz (9953M/10.3G/10.7G時)	300kHz~400kHz (52M時)	±10%	300kHz~1MHz (156M以上時)	1MHz~1.3MHz (156M時)	±15%	1MHz~3MHz (622M以上時)	3MHz~5MHz (622M時)	±20%	3MHz~10MHz (2488M以上時)	10MHz~20MHz (2488M、2666M時)		10MHz~80MHz (9953M/10.3G/10.7G時)	
エラー付加	周波数範囲																													
±15%	<100Hz (52M時)																													
	<500Hz (156M時)																													
	<1kHz (622M時)																													
	<5kHz (2488M、2666M時)																													
	<20kHz (9953M/10.3G/10.7G時)																													
±7%	100Hz~300kHz (52M時)																													
	500Hz~300kHz (156M時)																													
	1kHz~300kHz (622M時)																													
	5kHz~300kHz (2488M、2666M時)																													
±8%	20kHz~300kHz (9953M/10.3G/10.7G時)																													
	300kHz~400kHz (52M時)																													
±10%	300kHz~1MHz (156M以上時)																													
	1MHz~1.3MHz (156M時)																													
±15%	1MHz~3MHz (622M以上時)																													
	3MHz~5MHz (622M時)																													
±20%	3MHz~10MHz (2488M以上時)																													
	10MHz~20MHz (2488M、2666M時)																													
	10MHz~80MHz (9953M/10.3G/10.7G時)																													

ヒット測定	カウント、ヒット秒、%フリー秒																											
ジッタ耐力測定	マスクに対するジッタ耐力の良否判定を行う マスク選択 Telcordia GR-253, ANSI T1.105.03 ITU-T G.783, G.825, G.813, G.8251 ETSI EN 302 084 ユーザ																											
ジッタ伝達特性測定	マスクに対するジッタ伝達特性の良否判定を行う 精度: $\pm 0.05 \text{ dB} \pm 0.12 \times g$ 適用周波数範囲: $0.01 \times fc \sim 100 \times fc$ 、もしくは最大周波数設定値 $100 \times fc$ のときには最大周波数設定値を適用する g: 測定周波数ポイントごとのTransferゲイン (dB) fc: Transferマスクのカットオフ周波数 測定条件 Average level: Fine Waiting time: 20秒 入力ジッタ量: $\geq 0.15 \text{ Ulp-p}$ ジッタ変調周波数: $\geq 300 \text{ Hz}$ ダイナミックレンジ: $\leq -40 \text{ dB}$ (上記測定条件時)	マスク選択 (マスクの上限值はブレークポイント (fc) の100倍の変調周波数) Telcordia GR-253 ANSI T1.105.03 ITU-T G.783, G.8251 ETSI 300 417-1-1 ユーザ																										
基準クロック出力	周波数: 52M時 51.84MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 156M時 155.52MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 622M時 622.08MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 2488M/9953M時 155.52MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは622.08MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 2666M時 166.629MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは666.514MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 10.3G時 161.133MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは644.531MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 10.7G時 167.332MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは669.327MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 出力電圧: 0.8Vp-p $\pm 0.25 \text{ V}$ コネクタ: SMA, 50Ω (AC)																											
外部クロック入力	周波数: 52M時 51.84MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 156M時 155.52MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 622M時 622.08MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 2488M時 155.52MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは622.08MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 2666M時 166.629MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは666.514MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 9953M時 155.52MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは622.08MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 10.3G時 161.133MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは644.531MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ 10.7G時 167.332MHz $\pm 100 \text{ ppm}$ もしくは669.327MHz $\pm 100 \text{ ppm}$	レベル: 0.8Vp-p $\pm 0.25 \text{ V}$ コネクタ: SMA, 50Ω (AC)																										
外部ジッタ変調信号入力	周波数: 0.1Hz~80MHz 感度: 0.5UIレンジ: 2488M, 2666M時 0.5Ulp-p/1Vp-p、 9953M時、10.3G時、10.7G時 0.5Ulp-p/0.25Vp-p 2UIレンジ: 2Ulp-p/1Vp-p 20UIレンジ: 20Ulp-p/1Vp-p 80UIレンジ: 80Ulp-p/1Vp-p 250UIレンジ: 250Ulp-p/1Vp-p 1000UIレンジ: 1000Ulp-p/1Vp-p 4000UIレンジ: 4000Ulp-p/1Vp-p	コネクタ: BNC, 50Ω (GND)																										
ジッタ復調信号出力	周波数: 10Hz~80MHz (ジッタデモンストレーションのみ対応) 感度: 2UIレンジ: 2Ulp-p/1Vp-p 20UIレンジ: 20Ulp-p/1Vp-p 80UIレンジ: 80Ulp-p/1Vp-p 250UIレンジ: 250Ulp-p/1Vp-p 1000UIレンジ: 1000Ulp-p/1Vp-p 4000UIレンジ: 4000Ulp-p/1Vp-p	コネクタ: BNC, 50Ω (GND)																										
ワンダ発生	変調周波数: 10μHz~10Hz 振幅: 0~400,000UI/Step, 1Ulp-p <table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>F0 (Hz)</th> <th>F1 (Hz)</th> <th>F2 (Hz)</th> <th>A0 (Ulp-p)</th> <th>A1 (Ulp-p)</th> <th>Step (Ulp-p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52</td> <td rowspan="5">10μ</td> <td rowspan="5">400m</td> <td rowspan="5">10</td> <td rowspan="5">400000</td> <td rowspan="5">16000</td> <td rowspan="5">1</td> </tr> <tr><td>156</td></tr> <tr><td>622</td></tr> <tr><td>2488</td></tr> <tr><td>9953</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>誤差 Q</th> <th>周波数範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>±8%</td> <td>10μHz~0.125Hz</td> </tr> <tr> <td>±12%</td> <td>0.125Hz~1Hz</td> </tr> <tr> <td>±15%</td> <td>1Hz~10Hz</td> </tr> </tbody> </table> 精度: 設定値 $\pm Q\% \pm 100 \text{ Ulp-p}$	周波数 (Hz)	F0 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	A0 (Ulp-p)	A1 (Ulp-p)	Step (Ulp-p)	52	10μ	400m	10	400000	16000	1	156	622	2488	9953	誤差 Q	周波数範囲	±8%	10μHz~0.125Hz	±12%	0.125Hz~1Hz	±15%	1Hz~10Hz	
周波数 (Hz)	F0 (Hz)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	A0 (Ulp-p)	A1 (Ulp-p)	Step (Ulp-p)																						
52	10μ	400m	10	400000	16000	1																						
156																												
622																												
2488																												
9953																												
誤差 Q	周波数範囲																											
±8%	10μHz~0.125Hz																											
±12%	0.125Hz~1Hz																											
±15%	1Hz~10Hz																											
ワンダ測定 (MU150125A-01)	ビットレート (bit/s): 52M, 156M, 622M, 2488M, 9953M 評価モード: TIE (P-P, +P, -P) レンジ P-P: 0.0~2E10ns +P, -P: 0.0~1E10ns	分解能: 0.1ns 精度: TIE $\pm 0.5\% \pm Z0(\tau)$ フィルタ選択 DC~10Hz, DC~0.01Hz, 0.01Hz~10Hz <table border="1"> <thead> <tr> <th>Z0(τ) (ns)</th> <th>Observation time τ (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$2.5 + 0.0275 \tau$</td> <td>$0.05 \leq \tau \leq 1000$</td> </tr> <tr> <td>$29 + 0.001 \tau$</td> <td>$\tau > 1000$</td> </tr> </tbody> </table>	Z0(τ) (ns)	Observation time τ (s)	$2.5 + 0.0275 \tau$	$0.05 \leq \tau \leq 1000$	$29 + 0.001 \tau$	$\tau > 1000$																				
Z0(τ) (ns)	Observation time τ (s)																											
$2.5 + 0.0275 \tau$	$0.05 \leq \tau \leq 1000$																											
$29 + 0.001 \tau$	$\tau > 1000$																											



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。

● MP1590B

形名・記号	品名
-本体-	
MP1590B	ネットワーク パフォーマンス テスタ
-標準添付品-	
J0491	電源コード(シールド付)、2.6m*1: 1本
F0105	ヒューズ、10A*1: 2個
E0010	側面保護蓋*1: 1個
B0329G	フロントカバー(3/4MW4U)*1: 1個
Z0847A	MD1230/MP1590 Family Software CD*1、*2: 1個
J0617B	交換可能光コネクタ(FC-PC)*3、*4: 1個/2個
J0747B	固定減衰器(10dB、FCコネクタ)*5: 1個
J0747C	固定減衰器(15dB、FCコネクタ)*6: 1個
J1003N	セミリジッドケーブル(136.6mm)*7: 2個
J1003P	セミリジッドケーブル(96mm)*7: 1個
J1003Q	セミリジッドケーブル(75.6mm)*8、*9: 1個/2個
J1003R	セミリジッドケーブル(55.3mm)*7: 1個
J1003S	セミリジッドケーブル(56.5mm)*10: 1個
J1003T	セミリジッドケーブル(67mm)*11: 2個
J0500A	セミリジッドケーブル、50cm*11: 1個
-プラグインユニット-	
MU150110A	マルチレートユニット*12、*13
MU150101A	2.5/2.6G Eos ユニット*14
MU150121A	10/10.7G 送信オプティカルユニット*14
MU150121B	10/10.7G 送信オプティカル/エレクトリカルユニット*14
MU150123A	10/10.7G 受信オプティカルユニット(ワイド)
MU150123B	10/10.7G 受信オプティカル/エレクトリカルユニット(ワイド)
MU150124B	10.3G 受信オプティカル/エレクトリカルユニット(ワイド)
MU150125A	10/10.7G ジッタユニット
MU120121A	10/100/1000Mイーサネット モジュール*15
MU120122A	ギガビット イーサネット モジュール*15、*16
MU120131A	10/100/1000Mイーサネット モジュール*15
MU120132A	ギガビット イーサネット モジュール*15、*16
MU120138A	10ギガビット イーサネット モジュール*15、*17
-オプション-	
MP1590B-01	RS-232C
MP1590B-02	GPIO
MP1590B-03	LAN
MP1590B-07	OSPF プロトコル
MP1590B-08	MPLS(LDP/CR-LDP) プロトコル
MP1590B-09	MPLS(RSVP) プロトコル
MP1590B-10	RFC2889ベンチマークテスト
MP1590B-11	パケットBER測定
MP1590B-12	IPv6拡張
MP1590B-14	IGAPプロトコル
MP1590B-15	オートネゴシエーション解析
MP1590B-17	トラフィック障害エミュレータ*18
MP1590B-20	アプリケーショントラフィックモニタ
MP1590B-28	イーサネットOAM
MP1590B-30	高精度ジッタ測定*19
MU150110A-004	光出力パワー可変*20
MU150110A-005	OTU1/OTU2
MU150110A-006	11.1G
MU150110A-008	10.3G
MU150110A-009	インサート/エクストラクト
MU150110A-010	マルチチャネル測定
MU150110A-040	SCコネクタ*21
MU150101A-01	波長1.31μm
MU150101A-02	波長1.55μm
MU150101A-03	波長1.31/1.55μm
MU150101A-04	光出力パワー可変
MU150101A-05	OTU1
MU150101A-06	GFP-F/LEX/LAPS
MU150101A-07	POS
MU150101A-11	HO バーチャルコンカチネーション
MU150101A-12	LO バーチャルコンカチネーション
MU150101A-13	LCAS
MU150101A-14	ディファレンシャル デイレイ*22
MU150101A-40	SCコネクタ*21
MU150121A-01	波長1.31μm
MU150121A-02	波長1.55μm
MU150121A-03	波長1.31/1.55μm
MU150121A-04	光出力パワー可変
MU150121A-40	SCコネクタ*21

形名・記号	品名
MU150121B-01	波長1.31μm
MU150121B-02	波長1.55μm
MU150121B-03	波長1.31/1.55μm
MU150121B-04	光出力パワー可変
MU150121B-40	SCコネクタ*21
MU150123A-05	OTU2
MU150123A-40	SCコネクタ*21
MU150123B-05	OTU2
MU150123B-40	SCコネクタ*21
MU150124B-40	SCコネクタ*21
MU150125A-01	ワンダ測定
MU150125A-05	OTU1/OTU2
MU150125A-06	10.3G
MU120131A-01	クロック測定
MU120131A-02	PoE
MU120131A-12	PoE 後付
MU120132A-01	クロック測定
MU120138A-01	クロック測定
MU120138A-03	リンクフォールトシグナリング*23
-ソフトウェア-	
MX159001B	ネットワークパフォーマンスステスタ コントロールソフトウェア*24、*25
MX159001B-05	ネットワークパフォーマンスステスタ コントロールソフトウェア 5ライセンス*25
MX159001B-08	ネットワークパフォーマンスステスタ コントロールソフトウェア 8ライセンス*25
-ソフトウェアオプション-	
MX159001B-01	RS-232Cコントロール*26
MX159001B-02	GPIOコントロール*26
MX159001B-03	イーサネット コントロール*25
-応用部品-	
G0181A	SFP SX 850nm*27
G0182A	SFP LX 1310nm*27
G0183A	SFP LE 1310nm*27
G0184A	SFP LR 1550nm*27
G0238A	SFP+ SR 850nm*28
G0239A	SFP+ LR 1310nm*28
G0271A	SFP+ ER 1550nm*28
G0194A	1310nm XFPモジュール*29
G0195A	1550nm XFPモジュール*29
J0796A	STコネクタ(交換可能、保護キャップ付、1組)
J0796B	DINコネクタ(交換可能、保護キャップ付、1組)
J0796C	SCコネクタ(交換可能、保護キャップ付、1組)
J0796E	FCコネクタ(交換可能、キャップ付、1組)
J0617B	交換可能光コネクタ(FC-PC)
J0747B	固定減衰器(10dB、FCコネクタ)
J0747C	固定減衰器(15dB、FCコネクタ)
J0747D	固定減衰器(20dB、FCコネクタ)
J1049A	SC型固定減衰器(5dB)
J1049B	SC型固定減衰器(10dB)
J1049C	SC型固定減衰器(15dB)
J1376A	固定減衰器(5dB、LCコネクタ)
J0635A	光ファイバケーブル(SM、両端FC-SPCコネクタ)、1m
J0635B	光ファイバケーブル(SM、両端FC-SPCコネクタ)、2m
J0635C	光ファイバケーブル(SM、両端FC-SPCコネクタ)、3m
J0660B	光ファイバコード(SM、両端SCコネクタ)、2m
J1344A	光ファイバコード(1芯、SM、LC-LCコネクタ)、1m
J1327B	光ファイバコード(1芯、SM、LC-LCコネクタ)、2m
J1271	光ファイバコード(2芯、SM、LC-LCコネクタ)、2m
J1272	光ファイバコード(2芯、SM、LC-SCコネクタ)、2m
J1273	光ファイバコード(2芯、GI、LC-LCコネクタ)、2m
J1274	光ファイバコード(2芯、GI、LC-SCコネクタ)、2m
J1139A	光ファイバコード(1芯、SM、LC-FCコネクタ)、1m
J1003N	セミリジッドケーブル(136.6mm)
J1003P	セミリジッドケーブル(96mm)
J1003Q	セミリジッドケーブル(75.6mm)
J1003R	セミリジッドケーブル(55.3mm)
J1003S	セミリジッドケーブル(56.5mm)
J0776D	同軸ケーブル(BNC-P-3W・3D-2W・BNC-P-3W、50Ω)、2m
J0322B	同軸ケーブル(11 SMA・SUCOFLEX104・11 SMA)、1m
J0696A	同軸ケーブル(AA-165-500)、0.5m
J1349A	同軸ケーブル、0.3m
J1268	セミフレキシブル同軸ケーブル
J1173	6020180 Power Divider
J1059B	平衡ケーブル(RJ-45/シーメンス 3P)、2m

形名・記号	品名
J1060B	平衡ケーブル(RJ-45/ハンタム 3P)、2m
J0008	GPIBケーブル、2m
J1109B	LANケーブル(CAT5、クロス)、5m
J1110B	LANケーブル(CAT5、ストレート)、5m
J1275	LANケーブル(CAT5E、ストレート)、1m
J1275B	LANケーブル(CAT5E、ストレート)、5m
J1275C	LANケーブル(CAT5E、クロス)、1m
J1275D	LANケーブル(CAT5E、クロス)、5m
Z0321A	キーボード(PS/2)
Z0541A	USBマウス
Z0284	アダプタクリーナ
Z0838A	スティッククリーナ 1.25mm(250本入り)
B0336C	キャリングケース(3/4MW4U、350D)
B0530	キャリングケース用キャスタ(B0336C用)
B0448	ソフトケース
B0593A	ブランクパネル
B0588A	ラックマウントキット*30
Z0849A	MD 1230/MP 1590 Family Manual CD
W2420AW	MP 1590B 取扱説明書
W2421AW	MX 159001B 取扱説明書SDH編
W2422AW	MX 159001B 取扱説明書SONET編
W2423AW	MP 1590B/MP 1591Aリモートコントロール取扱説明書
W2134AW	アプリケーショントラフィックモニタ取扱説明書
W1931AW	イーサネットモジュール取扱説明書
W3218AW	MU 150110A 取扱説明書
W2425AW	MU 150101A 取扱説明書
W2426AW	MU 150125A 取扱説明書
W2427AW	MU 150121A/122A/123A/134A 取扱説明書
W2589AW	MU 150121B/123B 取扱説明書
W2590AW	MU 150124B 取扱説明書

- * 1: 本体に添付
- * 2: 本CDには、インストラ、リリースノート、取扱説明書が含まれます。
- * 3: MU 150110A、MU 150101A、MU 150121A/B、MU 150123A/B、MU 150124Bに添付
- * 4: MU 150110A、MU 150101Aは2個
- * 5: MU 150123A/B、MU 150124Aに添付
- * 6: MU 150101Aに添付
- * 7: MU 150125Aに添付
- * 8: MU 150121A/B、MU 150123A/B、MU 150124Bに添付
- * 9: MU 150123A/B、MU 150124Bは1個、MU 150121A/Bは2個
- * 10: MU 150110A、MU 150101Aに添付
- * 11: MU 150121Bに添付
- * 12: XFPモジュール(別売)が必要です。また、弊社提供のモジュール以外での動作保証は致しかねます。
- * 13: セルフテストを行う場合、XFPモジュール(G0194A/G0195A)と固定減衰器(J0747C、J1376A)が必要です。
- * 14: オプション01、02、03のいずれかが必要です。
- * 15: SDH/SONET/OTN/PDH/DSnユニット+ジッタユニットの構成で、イーサネットユニットを同時実装してお使いになる場合は、別途J1349Aをお求めください。
- * 16: SFPモジュール(別売)が必要です。また、弊社提供のモジュール以外での動作保証は致しかねます。
- * 17: SFP+モジュール(別売)が必要です。また、弊社提供のモジュール以外での動作保証は致しかねます。
- * 18: MP 1590B-17 トラフィック障害エミュレータは、MU 120121A/122Aのポート1、2でのみ有効です。本オプションは、2008年3月7日以降に出荷された“Supports Opt.17”シールが貼られているMU 120121A/122Aで有効です。
- * 19: MP 1590B-30は、本体出荷時のオプションとなりますので、出荷後に追加することはできません。
- * 20: 2.6Gまでの光出力信号に対してのみ有効です。
- * 21: 交換可能です。
- * 22: MU 150101A-11/MU 150101A-12のいずれかのオプションが必要です。
- * 23: MU 120138-03は、MU 120138Aに対して有効です。
- * 24: MP 1590B-03は必要ありません。また、1ライセンスで最大8台までのMP 1590Bを同時に制御できます。
- * 25: Windows 2000、XP、7の32ビット版に対応
- * 26: Windows 2000、XPの32ビット版に対応
- * 27: SFPモジュールは、1個単位で販売しています。MU 120122Aに2個、MU 120132Aに8個取り付けることができます。
- * 28: SFP+モジュールは、1個単位で販売しています。MU 120138Aに4個取り付けることができます。
- * 29: XFPモジュールは、1個単位で販売しています。MU 150110Aに1個取り付けることができます。
- * 30: MP 1590B用のラックマウントキットです。



B0336C キャリングケース



B0448 ソフトケース

● 保証サービス

形名・記号	品名
	-保証サービス-
***-ES210	2年保証延長サービス
***-ES310	3年保証延長サービス
***-ES510	5年保証延長サービス

*: 本体、プラグインユニットの新規購入時につく1年間の保障期間を2/3/5年に延長するサービスです。
新規購入時から別途購入が必要です。(途中契約、途中更新および複数年の組み合わせ購入はできません。)

***-ES210: MP 1590B-ES210、MU 150110A-ES210、MU 150101A-ES210、
MU 150121A-ES210、MU 150121B-ES210、MU 150123A-ES210、
MU 150123B-ES210、MU 150124B-ES210、MU 150125A-ES210、
MU 120121A-ES210、MU 120122A-ES210、MU 120131A-ES210、
MU 120132A-ES210、MU 120138A-ES210

***-ES310: MP 1590B-ES310、MU 150110A-ES310、MU 150101A-ES310、
MU 150121A-ES310、MU 150121B-ES310、MU 150123A-ES310、
MU 150123B-ES310、MU 150124B-ES310、MU 150125A-ES310、
MU 120121A-ES310、MU 120122A-ES310、MU 120131A-ES310、
MU 120132A-ES310、MU 120138A-ES310

***-ES510: MP 1590B-ES510、MU 150110A-ES510、MU 150101A-ES510、
MU 150121A-ES510、MU 150121B-ES510、MU 150123A-ES510、
MU 150123B-ES510、MU 150124B-ES510、MU 150125A-ES510、
MU 120121A-ES510、MU 120122A-ES510、MU 120131A-ES510、
MU 120132A-ES510、MU 120138A-ES510



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

<http://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	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	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
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワークス営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワークス営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

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。

1506



■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2015年7月7日現在のものです。

No. MP1590B-J-A-1-(10.00)

ddcw/CDT