

MU120103A/B 2.5G(1.31)モジュール
MU120104A/B 2.5G(1.55)モジュール
MU120105A 10G(1.31)モジュール
MU120106A 10G(1.55)モジュール
取扱説明書

第19版

- ・製品を適切・安全にご使用いただくために、製品をご使用になる前に、本書を必ずお読みください。
- ・本書に記載以外の各種注意事項は、MD1230B データクオリティアナライザ取扱説明書または MP1591A ネットワークパフォーマンステスタ取扱説明書に記載の事項に準じますので、そちらをお読みください。
- ・本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために、危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分理解して機器を操作するようにしてください。

下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれるとき、製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

本書中の表示について



危険

回避しなければ、死亡または重傷に至る切迫した危険状況があることを警告しています。



警告

回避しなければ、死亡または重傷に至る恐れがある潜在的危険について警告しています。



注意

回避しなければ、軽度または中程度の人体の傷害に至る恐れがある潜在的危険、または、物的損害の発生のみが予測されるような危険状況について警告しています。

機器に表示または本書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所の近くに、または本書に、安全上または操作上の注意を喚起するための表示があります。これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分理解して、注意に従ってください。



禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。



守るべき義務的の行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。



警告や注意を喚起することを示します。三角の中や近くにその内容が描かれています。



注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。



このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MU120103A/B 2.5G(1.31)モジュール

MU120104A/B 2.5G(1.55)モジュール

MU120105A 10G(1.31)モジュール

MU120106A 10G(1.55)モジュール

取扱説明書

2001年（平成13年）9月17日（初版）

2008年（平成20年）8月1日（第19版）

- ・予告なしに本書の内容を変更することがあります。
- ・許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。

Copyright © 2001-2008, ANRITSU CORPORATION

Printed in Japan

品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること、ならびにそれらの検査には、産業技術総合研究所 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) および情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology) などの国立研究所によって認められた公的校正機関にトレーサブルな標準器を基準として校正した測定器を使用したことを証明します。

保証

アンリツ株式会社は、納入後 1 年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は、無償で修復することを保証します。

ただし、次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

- ・ 取扱説明書に記載されている保証対象外に該当する故障の場合。
- ・ お客様の誤操作、誤使用、無断改造・修理による故障の場合。
- ・ 通常の使用を明らかに超える過酷な使用による故障の場合。
- ・ お客様の不适当または不十分な保守による故障の場合。
- ・ 火災、風水害、地震、そのほか天災地変などの不可抗力による故障の場合。
- ・ 指定外の接続機器、応用機器、応用部品、消耗品による故障の場合。
- ・ 指定外の電源、設置場所による故障の場合。

また、この保証は、原契約者のみ有効で、再販売されたものについては保証しかねます。

なお、本製品の使用、あるいは使用不能によって生じた損害およびお客様の取引上の損失については、責任を負いかねます。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については、本書(紙版説明書では巻末、CD 版説明書では別ファイル)に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

国外持出しに関する注意

1. 本製品は日本国内仕様であり、外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので、国外へ持ち出して使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は、輸出および国外持ち出しの際には、「外国為替及び外国貿易法」により、日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。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政府の再輸出許可を必要とする場合があります。

本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は、事前に必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は、軍사용途等に不正使用されないように、破碎または裁断処理していただきますようお願い致します。

特記事項

本製品に搭載されているすべてのソフトウェアの解析（逆コンパイル、逆アセンブル、リバースエンジニアリングなど）、コピー、転売、改造を行うことを禁止します。

はじめに

本書は, MD1230 ファミリと MP1590 ファミリの取扱説明書です。

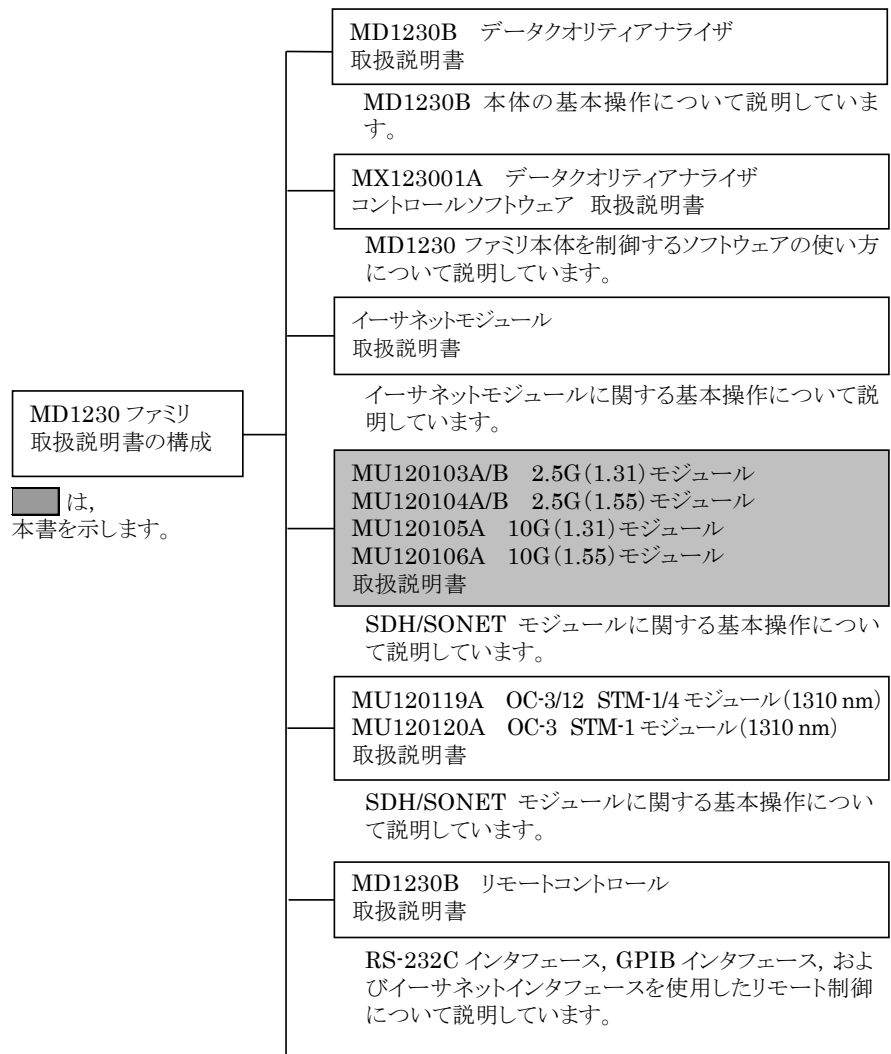
注:

MD1230 ファミリは, MD1230A/B データクオリティアナライザ, MD1231A/A1 IP ネットワークアナライザ, および MT7407A マルチスロットシャーシの総称です。

MP1590 ファミリは, MP1590B ネットワークパフォーマンステストおよび MP1591A ネットワークパフォーマンステストの総称です。

ただし, Ver7.0 以降では, MD1230A, MD1231A/A1, MT7407A に対応していません。

MD1230 ファミリの取扱説明書は, 以下のように, 本体, モジュール, コントロールソフトウェア, リモートコントロール, およびオプションに分かれて構成されています。



は,
本書を示します。

デコードモジュール
取扱説明書

デコード モジュールに関する基本操作について説明しています。

Tcl インタフェース
取扱説明書

Tcl インタフェースに関する基本操作について説明しています。

エキスパート解析モジュール
取扱説明書

エキスパート解析モジュールに関する基本操作について説明しています。

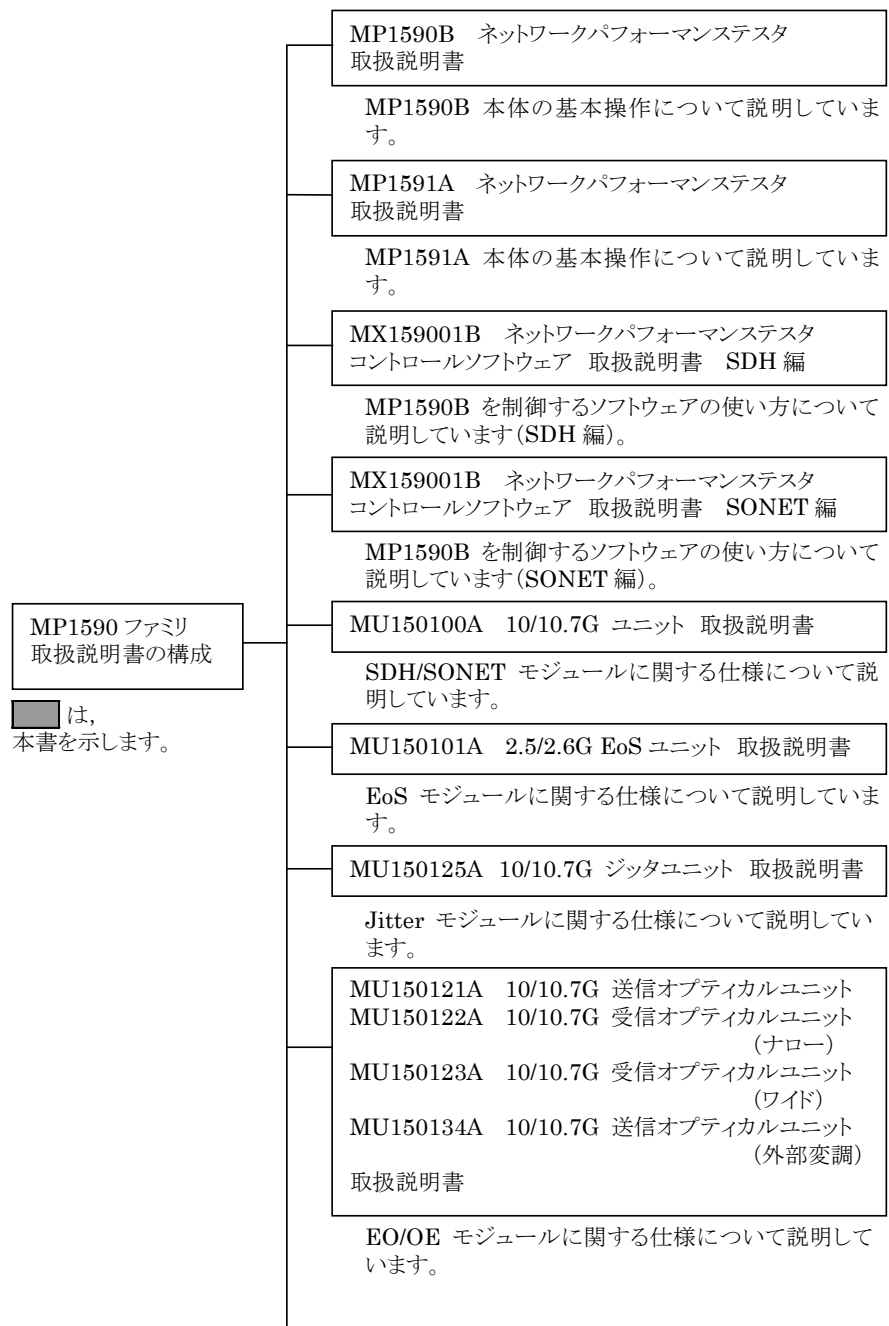
アプリケーショントラフィックモニタ
取扱説明書

イーサネット上のトラフィックをモニタするソフトウェアの使い方について説明しています。

MD1230B-26 PPPoE
取扱説明書

PPPoE/Ethernet 上のトラフィックを測定するソフトウェアの使い方について説明しています。

MP1590 ファミリの取扱説明書は、以下のように、本体、モジュール、コントロールソフトウェア、リモートコントロール、およびオプションに分かれて構成されています。



	<p>MU150121B 10/10.7G 送信オプティカル/電気カルユニット</p> <p>MU150123B 10/10.7G 受信オプティカル/電気カルユニット(ワイド)</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>MU150121B/23B の仕様について説明しています。</p>
	<p>MU150124B 10.3G 受信オプティカル/電気カルユニット(ワイド) 取扱説明書</p>
	<p>MU150124B の仕様について説明しています。</p>
	<p>イーサネットモジュール</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>イーサネットモジュールに関する基本操作について説明しています。</p>
	<p>MU120103A/B 2.5G (1.31) モジュール</p> <p>MU120104A/B 2.5G (1.55) モジュール</p> <p>MU120105A 10G (1.31) モジュール</p> <p>MU120106A 10G (1.55) モジュール</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>SDH/SONET モジュールに関する基本操作について説明しています。</p>
	<p>MU120119A OC-3/12 STM-1/4 モジュール(1310 nm)</p> <p>MU120120A OC-3 STM-1 モジュール(1310 nm)</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>SDH/SONET モジュールに関する基本操作について説明しています。</p>
	<p>MP1590B/MP1591A ネットワークパフォーマンステスタ リモートコントロール</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>RS-232C インタフェース, GPIB インタフェース, およびイーサネットインタフェースを使用したリモート制御について説明しています。</p>
	<p>MP1590A/B-30 高精度ジッタ測定</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>MP1590A/B-30 の仕様について説明しています。</p>
	<p>アプリケーショントラフィックモニタ</p> <p>取扱説明書</p>
	<p>イーサネット上のトラフィックをモニタするソフトウェアの使い方について説明しています。</p>

本書では以下の表記を使用しています。

(1) 機器名の表記について

本取扱説明書では、以下のような略語を使用しています。

正式名	略語
MD1230B データクオリティアナライザ	MD1230B
MP1591A ネットワークパフォーマンス テスタ	MP1591A
MU120103A/B 2.5G(1.31)モジュール MU120104A/B 2.5G(1.55)モジュール MU120105A 10G(1.31)モジュール MU120106A 10G(1.55)モジュール	2.5/10G モジュール
MU120103A/B 2.5G(1.31)モジュール MU120104A/B 2.5G(1.55)モジュール	2.5G モジュール
MU120105A/B 10G(1.31)モジュール MU120106A/B 10G(1.55)モジュール	10G モジュール

(2) 参照ページの表記について

本書では、関連付けされているページについて、以下のように表記しています。

 規格、性能については「付録 A 規格」参照

目次

はじめに	I
第 1 章 概要	1-1
1.1 製品の概要	1-2
第 2 章 ご使用になる前に	2-1
2.1 設置場所の環境条件	2-2
2.2 被測定物との接続	2-3
第 3 章 各部の名称と機能	3-1
3.1 パネルの配置と説明	3-2
付録A 規格	A-1
索引	索引-1

1
2
3
付録
索引

この章では, 2.5G/10G モジュールの機能の概要について説明します。

 規格, 性能については「付録 規格」参照

1.1	製品の概要	1-2
-----	-------------	-----

1.1 製品の概要

MD1230B は、2.5G/10G モジュールを装着することによって、SDH/SONET の規格に対応したスイッチやルータの試験、スイッチ間を流れるデータのキャプチャやモニタができます。

2.5G/10G モジュールは、Packet over SONET のネットワークを測定します。PPP または HDLC にカプセル化されたフレームを送受信する機能を使用して、POS のシステムやネットワークの評価ができます。また、キャプチャやスルーモニタリング機能を使用して、ネットワーク監視や、障害解析も行えます。

(1) 対応インタフェース

それぞれのモジュールは以下の光インタフェースに対応しています。

モジュール	対応インタフェース(波長帯)
MU120103A/B	OC-48/STM-16 2.5G 1310 nm single mode
MU120104A/B	OC-48/STM-16 2.5G 1550 nm single mode
MU120105A	OC-192/STM-64 10G 1310 nm single mode
MU120106A	OC-192/STM-64 10G 1550 nm single mode

(2) ポート数

2.5G/10G モジュールは、1 モジュールにつき 1 ポートのインタフェースを備えています。MD1230B 1 台で 5 モジュールまで装着可能なので、5 ポートまでの独立した同時試験ができます(トラフィックマップ、モニタ機能は除く)。また、MD1230B を 8 台までディジーチェーン接続することによって、最大 40 ポートまで制御できます。

モジュール	ポート数／ モジュール	最大モジュール 数／ユニット	最大ポート数 ／ユニット	8 台接続時 最大ポート数
MU120103A/B	1	5	5	40
MU120104A/B	1	5	5	40
MU120105A	1	5	5	40
MU120106A	1	5	5	40

(3) 強力なストリーム発生機能とデータ解析機能

- (a) 256 種類までのストリームをフルワイヤレートで発生することができ、ストリームごとにフレーム長のインクリメント、デクリメント、ランダムを選択ができます。
- (b) フレーム間は任意のフレーム間ギャップを選択できます。また、フレーム間ギャップのランダム発生もできます。
- (c) RFC1242, RFC2544 で規定されたネットワーク機器の性能評価に必要なスループット、レイテンシ、フレームロスレート、バック・トゥ・バック、システムリカバリ、リセット試験をするためのストリームを発生できます (オートマチックテスト)。
- (d) 送信または受信フレーム数、送信または受信バイト数、SDH/SONET の各種エラーやアラーム、FCS エラー、under size, over size, IP checksum エラー、TCP/UDP checksum エラー、8 段階の優先度ごとの QoS パケット数などの各種フレームのカウントができます。
- (e) IP アドレスや 32 ビットのユーザ定義パターン、エラー発生などの豊富なフィルタ、トリガ条件により、装置間を流れるデータをキャプチャして、流れるプロトコルを解析することができます。
- (f) フレームの到着間隔をモニタして、ネットワークのゆらぎを調べることができます (Frame Arrival Time 測定)。
- (g) 装置間を流れるトラフィックのモニタリングをすることができます。モニタリングは、IP データフローの IP アドレスのペア、プロトコルタイプ別のトラフィックをカウントし、モニタすることができます。

(4) SDH/SONET オーバーヘッドモニタリング

SDH/SONET のオーバーヘッドをモニタリングし、各種アラームとエラーを監視できます。

(5) プロトコルサポート機能

IGMP, BGP-4 のプロトコルエミュレーションができます。

第2章 ご使用になる前に

この章では、お使いになる前に知っておいていただきたい事柄を説明しています。使用中の安全の確保や、機器の故障を避けるための注意事項についても記載されていますので、必ず一度はご覧ください。

2.1	設置場所の環境条件	2-2
2.2	被測定物との接続	2-3

2.1 設置場所の環境条件

2.5G/10G モジュールは 0～40℃ の温度で正常に動作しますが、下記の環境での使用は故障の原因となるので、避けてください。

- ・ 振動の激しい場所
- ・ 湿気やほこりの多い場所
- ・ 直射日光の当たる場所
- ・ 活性ガスに侵される可能性のある場所
- ・ 温度変化の激しい場所

注意

温度の低い場所で長時間使用したあとに、温度の高い場所に移動する場合には、2.5G/10G モジュールの内部に結露が生じることがあります。このような場合は、十分乾燥したあとに電源を入れてください。結露した状態で電源を入れると、回路がショートして、故障の原因になります。

2.2 被測定物との接続

被測定物と接続するときは、必ず入出力レベルを確認してください。定格を超える信号が入力された場合、内部のデバイスが破壊され、故障することがあります。また、出力コネクタどうしの接続も故障の原因になるので、行わないでください。

2

ご使用になる前に

第3章 各部の名称と機能

この章では, 2.5G/10G モジュールの各部の名称と機能について説明します。

3.1	パネルの配置と説明	3-2
-----	-----------------	-----

3.1 パネルの配置と説明

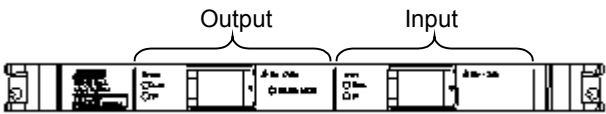


図 3.1-1 2.5G(1.31)モジュール

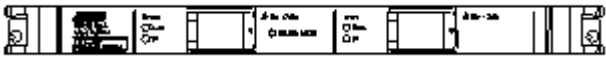


図 3.1-2 2.5G(1.55)モジュール

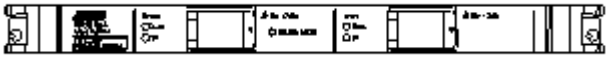


図 3.1-3 10G(1.31)モジュール

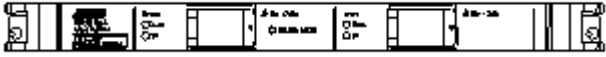


図 3.1-4 10G(1.55)モジュール

Output		
Link	緑	SDH/SONET のフレームを受信し、LOS/LOF/AIS のアラームを検出していないとき、点灯します。また、PPP の Negotiation (LCP) が成功すると、点灯します。
Tx	緑	PPP/Cisco HDLC/MAPOS フレーム、または Bulk Pattern を送信すると、点灯します。
Optical Send	緑	レーザが出力すると、点灯します。
Input		
Error	橙	エラーを検出すると、点灯します。  検出しているエラー項目については次のページの表 参照
Rx	緑	PPP/Cisco HDLC/MAPOS フレーム、または Bulk Pattern を受信すると、点灯します。

エラー項目は以下のとおりです。

エラー項目	PPP/Cisco HDLC/MAPOS			Bulk
	SDH/ SONET	PPP/ Cisco HDLC/ MAPOS	High Layer	SDH/SONET
FAS	○			○
Bit all	○			○
B1	○			○
B2	○			○
B3	○			○
MS-REI	○			○
HP-REI	○			○
HP IEC	○			○
Bit info. Error				○
Oversize/Undersize Error		○		
FCS Error		○		
Oversize & FCS Error		○		
Fragments		○		
IP Header Checksum Error			○	
TCP/UDP Checksum Error			○	

付録 A 規格	A-1
---------------	-----

A. 規格

MU120103A

項目	規格
形名	MU120103A
品名	2.5G (1.31) モジュール
構成	モジュール×1
Interface	
Corresponding Specification	OC-48/STM-16
Connector	SC
Number of Ports	1
Bit Rate	2488.320 M bit/s ± 50 ppm (NRZ)
Clock	Internal (± 50 ppm Variable), Receive, Lock (64 kHz + 8 kHz, 1.5 MHz, 2 MHz, 1.5 Mbit/s, 2 Mbit/s)
Wavelength	1260~1360 nm
Output Level (PRBS23 平均パワー)	-5~0 dBm
Extinction Ratio	8.2 dB 以上
SMSR	30 dB 以上
Spectral Width	1 nm 以下
Pulse Mask	
Input Sensitivity	-18~0 dBm
Loss Detection	Input: -30~-25 dBm
Return Loss	27 dB
Maximum Rating Absolutely	+2 dBm
Laser Safety	21 CFR 1040.10:1995 CLASS I IEC 60825-1:2001 CLASS 1
LED	Link, Tx, Rx, Error, Optical Send

MU120103A(続き)

項目	規格
SONET/SDH Setting	
Frame	SONET/SDH
Mapping	OC-48c/STM-16c - VC4*16c - PPP OC-48c/STM-16c - VC4*16c - CiscoHDLC OC-48c/STM-16c - VC4*16c - MAPOS Version1 OC-48c/STM-16c - VC4*16c - MAPOS 16 OC-48c/STM-16c - VC4*16c - Bulk Unframed
OH Preset	SOH: 全バイト (B1, B2, H1, H2, H3, K1, K2 を除く) POH: 全バイト (B3 を除く) Path trace: J0, J1 (CRC7, Trace on)
Alarm Addition	LOS , LOF , AIS-L/MS-AIS , RDI-L/MS-RDI , TIM-L/MS-TIM , AIS-P/AU-AIS , LOP-P/AU-LOP , RDI-P/HPRDI , PLM-P/HP-SLM , TIM-P/HP-TIM , UNEQ-P/HP-UNEQ
Alarm Addition Timing	Single, Single Burst Frame (Burst Size: 1~64, 000), Alternative (Alarm Frame: 0~8, 000, Normal Frame: 1 ~8, 000), All
Error Insertion	FAS , B1 , B2 , B3 , REI-P/MS-REI , REI-P/HP-REI , HP-IEC, Bit All, Bit Info.
Error Insertion Timing	Single, Single Burst Bit (Burst Size: 1~64, 000), Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmed Rate (A*E-B A: 1.0~9.9, B: 3~10), All
K1, K2	G.783 または G.841 に準拠
Pointer	AU pointer NDF: 0000~1111 SS: 00~11 Pointer: 0~1023 +Justification, -Justification
APS Sequence Generation	K1/K2: 2~64 Words, Repeat 1~8000 Frame/Word, Single または Repeat generation.
Port setting	
IPv4	
This port	IPv4 Address, Netmask, Gateway
ICMP Echo (PING) Reply	Not send, Reply to this port ping request
PPP	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 32 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive- Unit (default:1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address), Default, Time out
Mode	Normal, Monitor, Through (OH Overwrite あり, なし)

MU120103A(続き)

項目	規格
Stream	
Number of Streams	256 Streams/Port
Stream Setting	
Distribution	Stream Transport Mode: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump to Stream, Jump to Stream for Count (Loop Count: 1~16, 000, 000)
Frame per Burst	1~1, 099, 511, 627, 775
Burst per Stream	1~1, 099, 511, 627, 775
Frame view	Raw frame, Decoded
Gap Setting	
Inter Frame Gap	分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値または Random 設定可能 ^{※1}
Inter Burst Gap	分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値設定可能
Inter Stream Gap	分解能 3.3 ns, 427.4 ns~120 s で固定値設定可能
Frame Setting	<p>FCS: CRC32</p> <p>MPLS label: MPLS label(固定値設定)を 10 個まで付加可能</p> <p>Protocol Editing: None, IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IS-IS</p> <p>IPv4/IPv6: IP Destination/Source Address は固定値, Increment, Decrement, または Random にそれぞれ設定可能^{※2}</p> <p>TCP/UDP: Destination Port Number または Source Port Number を Increment または Random に設定可能</p> <p>Data Field: 任意の data field を All 0, All 1, Alternate1/0 (Each bit, Each 2 bits, Each 4 bits, Each 1 byte, Each 2 bytes), Increment, Decrement, Random, Single PRBS9 に設定可能</p> <p>Data Field 1 のみ Programmable, Time Stamp^{※3}, Sequence Number^{※3}, Test Frame に設定可能</p> <p>Programmable Header Pattern: 1 つの User defined pattern を設定可能</p>
Frame Size	8~65, 535 byte Auto, Fixed, Increment ^{※4} , Random ^{※4} 設定可能

※1: Random に設定するために frame length は 64 bytes 以上に設定のこと

※2: IPv6 では, Increment, Decrement, Random の設定はビット幅 1~32 で指定可能, また Destination または Source Address のいずれかを選択可能

※3: Sequence Number または Time Stamp を使用したとき, TCP/UDP パケットの Checksum field はエラーの値が挿入される

※4: Frame size の Increment と Random 設定は Protocol が None のときのみ指定可能

MU120103A(続き)

項目	規格
OH Setting PPP/Cisco HDLC /MAPOS Version 1 /MAPOS 16	Address: FFh (User defined) Cisco HDLC: 0Fh MAPOS Version 1: 03h Control: 03h (User defined) Cisco HDLC: 00h MAPOS Version 1: 03h Address MAPOS16: 00003h MAPOS16 のとき Address field は 16 bit, Control field は 0 bit Protocol: 16 bit User defined (default 0021) FCS: Auto
Protocol Setting IPv4 (RFC0791)	Version: 4 (DEC) IHL: Auto Type of service: User defined (initial 00(hex)) Bit0~2 (Precedence): 111-Network control 110-Internetwork control 101-CRITIC/ECP 100-Flash override 011-Flash 010-Immediate 001-Priority 000-Routine Bit3: 0 = Normal delay, 1 = Low delay Bit4: 0 = Normal throughput, 1 = High throughput Bit5: 0 = Normal Reliability, 1 = High Reliability Bit6~7: 2 bit user defined Total Length: Auto Identification: User defined (4 byte) Flag: User defined (initial 010(b)) Bit0: User defined Bit1: (DF) 0 = May Fragment, 1 = Don't Fragment Bit2: (MF) 0 = Last Fragment, 1 = More Fragment Fragment offset: 0~8191 (DEC) user defined (initial 0) Time to Live: 0~255 (DEC) user defined (initial 64) Protocol: 0~255 (DEC) user defined (initial 0) TCP または UDP を選択した場合は自動設定 Header Checksum: Auto Source Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Destination Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Option: 0~40 byte

MU120103A(続き)

項目	規格
IPv6 (RFC2460)	Version (4 bit): 6 Traffic class (8 bit): 0-uncharacterized traffic 1-“filler” traffic 2-unattended data transfer 3-reserved 4-attended bulk transfer 5-reserved 6-interactive traffic 7-internet control traffic Flow Label (20 bit): 20 bit user defined (initial all 0) Payload length (16 bit): Auto Next header (8 bit): 0~255 (DEC) user defined (initial 59) Hop Limit (8 bit): 0~255 user defined (initial 0) Source Address (128 bit): Static , Increment , Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask) Destination Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask)
TCP (RFC0793)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Sequence Number (32 bit): User defined Acknowledgement Number (32 bit): User defined, 0000~FFFF Data offset (4 bit): 設定値 5 Reserved (6 bit): User defined, 0~63 Control bit (6 bit): User Defined, bit で設定 Window (16 bit): User defined, 0~65535 Checksum (16 bit): Auto Urgent pointer (16 bit): User defined, 0~65535 Option: 0~40 byte Padding: all 0
UDP (RFC0768)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Length (16 bit): Auto Checksum (16 bit): Auto
IGMP (RFC2236)	Type (4 bit): 11- Membership query 12- Version1 Membership report 16- Version2 Membership report 17- Leave group Max response time (8 bit): User defined, 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算 Group address (32 bit): User defined Version: 設定値 2

MU120103A(続き)

項目	規格
ICMP (RFC792, 950, 1256)	Type (8 bit): 0 = Reply 3 = Destination Unreachable 4 = Source Quench 5 = Redirect 8 = Echo 9 = Router Advertisement 10 = Router Selection 11 = Time Exceeded 12 = Parameter Program 13 = Time Stamp 14 = Time Stamp Reply 15 = Information Request 16 = Information Reply 17 = Address Mask Request 18 = Address Mask Reply Code (8 bit): User defined 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算(Soft) Data: For Echo Request/Response Identifier (16 bit): User defined Sequence Number (16 bit): User defined
RIP (RFC2453)	Command (8 bit): 1 = Request 2 = Response Version (8 bit): 1 = RIP version1 2 = RIP version2 Address Family Identifier (16 bit): 0000 0002 = IP protocol FFFF = Authentication entry 以下参照 Route tag: User defined IP Address: User defined Subnet Mask: User defined for Version2 Next hop: User defined for Version2 Metric: 0~4294967295 (DEC) Authentication type (16 bit): 1-IP Route 2-Password 3-Keyed Message Digest Algorithm Authentication Data: ASCII 16 byte entry

MU120103A(続き)

項目	規格
DHCP (RFC2131)	Op Code (8 bit): User defined 1 = Boot request 2 = Boot reply Hardware type (8 bit): User defined 1 = 10 MB Ethernet Hardware address length (8 bit): User defined 6 = for MAC address Hops (8 bit): User defined (0~255) Transaction ID (32 bit): User defined (0~4294967295(DEC)) Seconds (16 bit): User defined (0~65535(DEC)) Flag (16 bit) : User defined 0000 = Nobroadcast 8000 = Broadcast Client IP address (32 bit): User defined Your IP address (32 bit): User defined Server IP address (32 bit): User defined Relay Agent IP address (32 bit): User defined Client Hardware address (16 byte): User defined Server Host Name (64 byte): User defined Boot File Name (128 byte): User defined Option (0~64 byte): User defined
MPLS (RFC3031, 3032)	Label (20 bit): User defined 0 = IPv4 explicit null label 1 = Router alert label 2 = IPv6 explicit null label 3 = Implicit null label 4~15 = Reserved EXP (3 bit): User defined S (1 bit): Bottom of stack TTL (8 bit): User defined 10 種の MPLS が設定可能
Error Insertion	
PPP	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame
IP	IPv4 Header Checksum Error
TCP/UDP	TCP/UDP Checksum Error
Data	オプション 11 Packet BER Test にて対応: PRBS Error
Unframed BER Setting	Test Pattern: PRBS23, PRBS31 Error Insertion: Bit All Insertion Timing: Single, Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmable Rate (1.0E-10~9.9E-3)

MU120103A(続き)

項目	規格
Measurement Function	
SONET/SDH Test	
Performance	G. 826
K1, K2 Monitor	G.783 または G.841 に準拠
Pointer Monitor	AU Pointer Graph: Pointer value, Pointer Inc/Dec Resolution: 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
OH Monitor	SOH, POH, J0, J1 Display: CRC, TIM S1, C2: 受信した Octet をデコード表示
APS Switch Time	Trigger: Error, Alarm, External trigger Resolution: 125 us Threshold: 1 ms, 10 ms, 100 ms Start → Waiting trigger → Trigger detect → Stop
APS Sequence Capture	Trigger: Error, Alarm, External trigger Trigger Position: 1~64 64 word (1 word: 1~8000 frame)
Counter	
Mode	Accumulated, 1 s current
SONET/SDH	NDF Count/Rate, +PJC Count/Rate, -PJC Count/Rate, Consecutive Count/Rate, PPM, HP-IEC Count/Rate, REI-P/HP-REI Count/Rate, B3 Count/Rate, UNEQ-P/HP-UNEQ Count/Second, PLM-P/HP-SLM Count/Second, RDI-P/HP-RDI Count/Second, LOP-P/AU-LOP Count/Second, AIS-P/AU-AIS Count/Second, REI-L/MS-REI Count/Second, B2 Count/Rate, B1 Count/Rate, RDI-L/MS-RDI Count/Second, AIS-L/MS-AIS Count/Second, OOF Count/Second, LOF Count/Second, Bit Info. Count/Rate ^{※5} , Pattern Sync. Loss Count/Second ^{※5}
PPP	Transmitted/Received Frame Count, Transmitted/Received Frame Rate, Transmitted/Received Bit Count, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte Count, Transmitted/Received Rate, FCS Error, Undersize, Fragment, Oversize, Oversize & FCS Error, Transmitted bytes After Stuffing, Received bytes Before Destuffing, Aborted Frame
IPv4	Transmitted/Received IPv4 Packet Count, Transmitted/Received IPv4 Packet Rate, Transmitted/Received Ping Request, Transmitted/Received Ping Reply, IP Header Checksum Error

※5: マッピングが Bulk に設定されているときのみ測定可能

MU120103A(続き)

項目	規格
TCP/UDP	Received TCP Packet Count, Received TCP Packet Rate, Received UDP Packet Count, Received UDP Packet Rate, TCP Checksum Error ^{※6} , UDP Checksum Error ^{※6}
Data	Capture Trigger , Capture Filter , User Defined 1 Count/Rate, User Defined 2 Count/Rate, QoS 0~7 Frame Count/Rate User Defined counter conditions; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match Pattern と Error のコンディションについては, Captureの Pattern and Error conditions 参照
Packet BER Test (Opt11)	Transmitted/Received Test Frame Count , Sequence Error, Received PRBS Frame Error Count/Rate, Received PRBS Bit Error Count/Rate
Unframed BER Test Graph	Bit Error Count/Rate, Pattern Sync. Loss Count/Second 8 種のグラフを同時表示, 分解能 1 s, 1 min, 15 min, 60 min

※6: IP layer でフラグメント化されたパケットはエラーとしてカウントされる

MU120103A(続き)

項目	規格
Capture	
Capture Buffer	256 Mbyte/Port
Capture Filter/Trigger	Filter condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match Trigger condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match External Trigger: Traffic is out of range:0~100% Latency is out of range:1 ns~59 s Manual Trigger: Trigger Position Settings: Top, Middle, Bottom

MU120103A(続き)

項目	規格
Pattern and Error Conditions	Destination IP Address:32 bit Mask:bit mask Source IP Address:32 bit Mask:bit mask Pattern1, 2; Pattern:32 bit Mask:byte mask Field:Source IP , Destination IP , TCP , UDP , Custom (Offset:0~65535) Error; Error type: Good Frame , FCS Error , Undersize , Fragments, Oversize, Oversize&FCS Error, IP Header checksum Error, TCP checksum Error , UDP checksum Error , Sequence Error ^{※7} , PRBS Frame Error ^{※7} Combination; And, Or
Decode Protocol	Ethernet (Type II, IEEE802.3, Mac Control), VLAN, MPLS, LLC, LACP, BPDU (STP, RST, MST), ARP, Ethernet OAM, IP, IPv6 (Extended, Header を含む), IPX, OSINL, IS-IS, IGMP (IGAP を含む), ICMP, ICMPv6 (NDP, MLD, MLDAを含む), TCP, UDP, OSPF, OSPFv3, DVMRP, LDP (CR-LDP), BGP4, RIP, DHCP, RSVP (RSVP-TE), BGP4+, PIM-SMv2, PPP (LCP, IPCP, IPv6CP, OSINLCP, MPLSCP を含む), CiscoHDLC, MAPOS, NSP, SSP, Test Frame
Extended Decode Protocol	Sniffer® Technologies (Opt04)または MX123002A エキスパート解析モジュールにより, 400 種までプロトコルデコードを拡張可能 MD1230 ファミリは Ethereal® Convert 機能を含む
Replay	キャプチャフレームを送信ストリームへ変換
Latency	Test Frame を受信することにより 1 秒サンプリング値, Max, Min, Avg.とサンプル数にて Latency を表示
Protocol Emulation	PPP (LCP, IPCP), ICMP, BGP-4, IGMP
Ping	Destination: User defined Send: 4 回 Result: Reply, bytes, time, TTL

※7: MD1230B-11 が必要

MU120103A(続き)

項目	規格
Frame Arrival Time Variation (Packet Jitter)	
Resolution	32 カウンタが結果表示 分解能: 1 us, 10 us, 100 us, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s.
Offset	分解能による, Max. 3 min.
Graph	Frame Count vs. Time Interval Auto scale: On/Off
Traffic Monitor	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address, Protocol Number (IP Protocol)
Traffic Map	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address
Service Disruption Time	Frame disruption 時間
Power Meter	測定範囲: $-25 \sim +1$ dBm 測定確度: ± 2 dB
Automatic Test	
RFC2544 Automatic Test	以下の6種類のテストに対応 (MD1230 ファミリは[1]～[5]をまとめて試験可能) [1] Throughput [2] Latency [3] Frame Loss Rate [4] Back-to-back frames [5] System recovery [6] Reset
Port Pairs	Traffic Distribution: One to one, Partially meshed, Fully meshed Traffic Orientation: Unidirectional, Bidirectional Mesh Type: Round Robin, Peak Loading VLAN Tag: On/Off VLAN ID: 1～4095
Test Setting	Frame Size: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 byte Custom: 1～25 point Step: Start form 64～65535 Step Size 1～65471 Count 1～25 Test Frame Protocol: MAC, IP Device Type: Store and forward, Bit forward Leaning Frame: Leaning Mode: Never, Once, Every Trial Retries: 1～999
Throughput	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Burst Size: 1～1000 Rate (%): Initial rate, minimum rate, maximum rate, resolution, 0.01 % step Loss Tolerance: 0～100 %, 0.0001 % step Result: Frame Rate (%), Frame/s, Bit/s, byte/s Graph: Frame Rate (%), or Frame/s or Bit/s or byte/s vs. frame size, Theoretical value

MU120103A(続き)

項目	規格
Latency	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01% step, Result of Throughput Rate Burst Size: 1～1000 Result: Latency (分解能 0.01 us) Graph: Latency vs. Frame size
Frame Loss Rate	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Result: Frame Loss Rate (%) Graph: Frame Rate vs. Frame Loss Rate
Back-to-Back Frames	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Loss Tolerance: 0～100 %, 0.0001 % step Result: フレーム数 Graph: フレーム数 vs. Frame size
System Recovery	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Threshold Time: 0～999 s Rate (%): Overload Rate (110 % of the Throughput Rate user defined), Moderate Rate Burst Size: 1～1000 Result: Recovery time (分解能 1 us, 確度 1 us) Graph: Recovery time vs. Frame size
Reset	Rate (%): User defined Burst Size: 1～1000 Sequence: Start → Waiting trigger → Triggered → Stop Graph: Reset time (分解能 1 us, 確度 1 us)
環境性能	
温度範囲	動作時: 0～+40℃ 保管時: -20～+60℃
消費電力	25 W 以下
サイズ	PICMG2.0 R2.1 に準拠 262.0 (W)×20.0 (H)×174.5 (D) mm 突起を含まず ^a
質量	1.5 kg 以下

MU120104A

項目	規格
形名	MU120104A
品名	2.5G (1.55) モジュール
構成	モジュール ×1
Interface	
Corresponding Specification	OC-48/STM-16
Connector	SC
Number of Ports	1
Bit Rate	2488.320 M bit/s ±50 ppm (NRZ)
Clock	Internal (±50 ppm Variable), Receive, Lock (64 kHz +8 kHz, 1.5 MHz, 2 MHz, 1.5 Mbit/s, 2 Mbit/s)
Wavelength	1500~1580 nm
Output Level (PRBS23 平均パワー)	-2~+3 dBm
Extinction Ratio	8.2 dB 以上
SMSR	30 dB 以上
Spectral Width	1 nm 以下
Pulse Mask	
Input Sensitivity	-28~-9 dBm
Loss Detection	Input: -40~-35 dBm
Return Loss	27 dB
Maximum Rating Absolutely	-6 dBm
Laser Safety	21 CFR 1040.10:1995 CLASS I IEC 60825-1:2001 CLASS 1
LED	Link, Tx, Rx, Error, Optical Send

MU120104A(続き)

項目	規格
SONET/SDH Setting	
Frame	SONET/SDH
Mapping	OC-48c/STM-16c - VC4*16c - PPP OC-48c/STM-16c - VC4*16c - CiscoHDLc OC-48c/STM-16c - VC4*16c - MAPOS Version1 OC-48c/STM-16c - VC4*16c - MAPOS 16 OC-48c/STM-16c - VC4*16c - Bulk Unframed
OH Preset	SOH: 全バイト (B1, B2, H1, H2, H3, K1, K2 を除く) POH: 全バイト (B3 を除く) Path trace: J0, J1 (CRC7, Trace on)
Alarm Addition	LOS, LOF, AIS-L/MS-AIS, RDI-L/MS-RDI, TIM-L/MS-TIM, AIS-P/AU-AIS, LOP-P/AU-LOP, RDI-P/HP-RDI, PLM-P/HP-SLM, TIM-P/HP-TIM, UNEQ-P/HP-UNEQ
Alarm Addition Timing	Single, Single Burst Frame (Burst Size: 1~64, 000), Alternative (Alarm Frame: 0~8, 000, Normal Frame: 1 ~8, 000), All
Error Insertion	FAS, B1, B2, B3, REI-P/MS-REI, REI-P/HP-REI, HP-IEC, Bit All, Bit Info.
Error Insertion Timing	Single, Single Burst Bit (Burst Size: 1~64, 000), Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmed Rate (A*B A: 1.0~9.9, B: 3~10), All
K1, K2	G.783 または G.841 に準拠
Pointer	AU pointer NDF: 0000~1111 SS: 00~11 Pointer: 0~1023 +Justification, -Justification
APS Sequence Generation	K1/K2: 2~64 Words, Repeat 1~8000 Frame/Word, Single または Repeat generation.
Port setting	
IPv4	
This port	IPv4 Address, Netmask, Gateway
ICMP Echo (PING) Reply	Not send, Reply to this port ping request
PPP	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 32 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (default: 1500), Magic- number (random), IPCP (Send this port IP address), Default, Time out
Mode	Normal, Monitor, Through (OH Overwrite あり, なし)

MU120104A(続き)

項目	規格
Stream	
Number of Streams	256 Streams/Port
Stream Setting	
Distribution	Stream Transport Mode: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump to Stream, Jump to Stream for Count (Loop Count: 1~16, 000, 000)
Frame per Burst	1~1, 099, 511, 627, 775
Burst per Stream	1~1, 099, 511, 627, 775
Frame view	Raw frame, Decoded
Gap Setting	
Inter Frame Gap	分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値または Random 設定可能 ^{※1}
Inter Burst Gap	分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値設定可能
Inter Stream Gap	分解能 3.3 ns, 427.4 ns~120 s で固定値設定可能
Frame Setting	<p>FCS: CRC32</p> <p>MPLS label: MPLS label(固定値設定)を 10 個まで付加可能</p> <p>Protocol Editing: None, IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IS-IS</p> <p>IPv4/IPv6: IP Destination/Source Address は固定値, Increment, Decrement, または Random にそれぞれ設定可能^{※2}</p> <p>TCP/UDP: Destination Port Number または Source Port Number を Increment または Random に設定可能</p> <p>Data Field: 任意の data field を All 0, All 1, Alternate1/0 (Each bit, Each 2 bits, Each 4 bits, Each 1 byte, Each 2 bytes), Increment, Decrement, Random, Single PRBS9 に設定可能</p> <p>Data Field 1 のみ Programmable, Time Stamp^{※3}, Sequence Number^{※3}, Test Frame に設定可能</p> <p>Programmable Header Pattern: 1 つの User defined pattern を設定可能</p>
Frame Size	8~65, 535 byte Auto, Fixed, Increment ^{※4} , Random ^{※4} 設定可能

※1: Random に設定するために frame length は 64 bytes 以上に設定のこと

※2: IPv6 では, Increment, Decrement, Random の設定はビット幅 1~32 で指定可能, また Destination または Source Address のいずれかを選択可能

※3: Sequence Number または Time Stamp を使用したとき, TCP/UDP パケットの Checksum field はエラーの値が挿入される

※4: Frame size の Increment と Random 設定は Protocol が None のときのみ指定可能

MU120104A(続き)

項目	規格
OH Setting PPP/Cisco HDLC /MAPOS Version 1 /MAPOS 16	Address: FFh (User defined) Cisco HDLC: 0Fh MAPOS Version 1: 03h Control: 03h (User defined) Cisco HDLC: 00h MAPOS Version 1: 03h Address MAPOS16: 00003h MAPOS16 のとき Address field は 16 bit, Control field は 0 bit Protocol: 16 bit User defined (default 0021) FCS: Auto
Protocol Setting IPv4 (RFC0791)	Version: 4 (DEC) IHL: Auto Type of service: User defined (initial 00(hex)) Bit0~2 (Precedence):111-Network control 110-Internetwork control 101-CRITIC/ECP 100-Flash override 011-Flash 010-Immediate 001-Priority 000-Routine Bit3: 0 = Normal delay, 1 = Low delay Bit4: 0 = Normal throughput, 1 = High throughput Bit5: 0 = Normal Reliability, 1 = High Reliability Bit6~7: 2 bit user defined Total Length: Auto Identification: User defined (4 byte) Flag: User defined (initial 010(b)) Bit0: User defined Bit1: (DF) 0 = May Fragment, 1= Don't Fragment Bit2: (MF) 0 = Last Fragment, 1= More Fragment Fragment offset: 0~8191(DEC) user defined (initial 0) Time to Live: 0~255 (DEC) user defined (initial 64) Protocol: 0~255 (DEC) user defined (initial 0) TCP または UDP を選択した場合は自動設定 Header Checksum: Auto Source Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Destination Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Option: 0~40 byte

MU120104A(続き)

項目	規格
IPv6 (RFC2460)	Version (4 bit): 6 Traffic class (8 bit): 0-uncharacterized traffic 1-“filler” traffic 2-unattended data transfer 3-reserved 4-attended bulk transfer 5-reserved 6-interactive traffic 7-internet control traffic Flow Label (20 bit): 20 bit user defined (initial all 0) Payload length (16 bit): Auto Next header (8 bit): 0 ~ 255 (DEC) user defined (initial 59) Hop Limit (8 bit): 0~255 user defined (initial 0) Source Address (128 bit): Static , Increment , Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask) Destination Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask)
TCP (RFC0793)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Sequence Number (32 bit): User defined Acknowledgement Number(32 bit): User defined, 0000~ FFFF Data offset (4 bit): 設定値 5 Reserved (6 bit): User defined, 0~63 Control bit (6 bit): User Defined, bit で設定 Window (16 bit): User defined, 0~65535 Checksum (16 bit): Auto Urgent pointer (16 bit): User defined, 0~65535 Option: 0~40 byte Padding: all 0
UDP (RFC0768)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Length (16 bit): Auto Checksum (16 bit): Auto
IGMP (RFC2236)	Type (4 bit): 11-Membership query 12-Version1 Membership report 16-Version2 Membership report 17-Leave group Max response time (8 bit): User defined, 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算 Group address (32 bit): User defined Version: 設定値 2

MU120104A(続き)

項目	規格
ICMP (RFC792, 950, 1256)	Type (8 bit): 0 = Reply 3 = Destination Unreachable 4 = Source Quench 5 = Redirect 8 = Echo 9 = Router Advertisement 10 = Router Selection 11 = Time Exceeded 12 = Parameter Program 13 = Time Stamp 14 = Time Stamp Reply 15 = Information Request 16 = Information Reply 17 = Address Mask Request 18 = Address Mask Reply Code (8 bit): User defined 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算(Soft) Data: For Echo Request/Response Identifier (16 bit): User defined Sequence Number (16 bit): User defined
RIP (RFC2453)	Command (8 bit): 1 = Request 2 = Response Version (8 bit): 1 = RIP version1 2 = RIP version2 Address Family Identifier (16 bit): 0000 0002 = IP protocol FFFF = Authentication entry 以下参照 Route tag: User defined IP Address: User defined Subnet Mask: User defined for Version2 Next hop: User defined for Version2 Metric: 0~4294967295 (DEC) Authentication type (16 bit): 1-IP Route 2-Password 3-Keyed Message Digest Algorithm Authentication Data: ASCII 16 byte entry

MU120104A(続き)

項目	規格
DHCP (RFC2131)	Op Code (8 bit): User defined 1 = Boot request 2 = Boot reply Hardware type (8 bit): User defined 1 = 10 MB Ethernet Hardware address length (8 bit): User defined 6 = for MAC address Hops (8 bit): User defined (0~255) Transaction ID (32 bit): User defined (0~4294967295(DEC)) Seconds (16 bit): User defined (0~65535(DEC)) Flag (16 bit) : User defined 0000 = Nobroadcast 8000 = Broadcast Client IP address (32 bit): User defined Your IP address (32 bit): User defined Server IP address (32 bit): User defined Relay Agent IP address (32 bit): User defined Client Hardware address (16 byte): User defined Server Host Name (64 byte): User defined Boot File Name (128 byte): User defined Option (0~64 byte): User defined
MPLS (RFC3031, 3032)	Label (20 bit): User defined 0 = IPv4 explicit null label 1 = Router alert label 2 = IPv6 explicit null label 3 = Implicit null label 4~15 = Reserved EXP (3 bit): User defined S (1 bit): Bottom of stack TTL (8 bit): User defined 10 種の MPLS が設定可能
Error Insertion	
PPP	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame
IP	IPv4 Header Checksum Error
TCP/UDP	TCP/UDP Checksum Error
Data	オプション 11 Packet BER Test にて対応: PRBS Error
Unframed BER Setting	Test Pattern: PRBS23, PRBS31 Error Insertion: Bit All Insertion Timing: Single, Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmable Rate (1.0E-10~9.9E-3)

MU120104A(続き)

項目	規格
Measurement Function	
SONET/SDH Test	
Performance	G. 826
K1, K2 Monitor	G.783 または G.841 に準拠
Pointer Monitor	AU Pointer Graph: Pointer value, Pointer Inc/Dec Resolution: 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
OH Monitor	SOH, POH, J0, J1 Display: CRC, TIM S1, C2: 受信した Octet をデコード表示
APS Switch Time	Trigger: Error, Alarm, External trigger Resolution: 125 us Threshold: 1 ms, 10 ms, 100 ms Start → Waiting trigger → Trigger detect → Stop
APS Sequence Capture	Trigger: Error, Alarm, External trigger Trigger Position: 1~64 64 word (1 word: 1~8000 frame)
Counter	
Mode	Accumulated, 1 s current
SONET/SDH	NDF Count/Rate , + PJC Count/Rate , - PJC Count/Rate, Consecutive Count/Rate, PPM, HP-IEC Count/Rate, REI-P/HP-REI Count/Rate, B3 Count/Rate, UNEQ-P/HP-UNEQ Count/Second, PLM-P/HP-SLM Count/Second, RDI-P/HP-RDI Count/Second, LOP-P/AU-LOP Count/Second, AIS-P/AU-AIS Count/Second, REI-L/MS-REI Count/Second, B2 Count/Rate, B1 Count/Rate, RDI-L/MS-RDI Count/Second, AIS-L/MS-AIS Count/Second, OOF Count/Second, LOF Count/Second, Bit Info. Count/Rate ^{※5} , Pattern Sync. Loss Count/Second ^{※5}
PPP	Transmitted/Received Frame Count, Transmitted/Received Frame Rate, Transmitted/Received Bit Count, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte Count, Transmitted/Received Rate, FCS Error, Undersize, Fragment, Oversize, Oversize & FCS Error, Transmitted bytes After Stuffing, Received bytes Before Destuffing, Aborted Frame
IPv4	Transmitted/Received IPv4 Packet Count, Transmitted/Received IPv4 Packet Rate, Transmitted/Received Ping Request, Transmitted/Received Ping Reply, IP Header Checksum Error

※5: マッピングが Bulk に設定されているときのみ測定可能

MU120104A(続き)

項目	規格
TCP/UDP	Received TCP Packet Count, Received TCP Packet Rate, Received UDP Packet Count, Received UDP Packet Rate, TCP Checksum Error ^{※6} , UDP Checksum Error ^{※6}
Data	Capture Trigger, Capture Filter, User Defined 1 Count/Rate, User Defined 2 Count/Rate, QoS 0~7 Frame Count/Rate User Defined counter conditions; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match Pattern と Error のコンディションについては, Capture の Pattern and Error Conditions 参照
Packet BER Test (Opt11)	Transmitted/Received Test Frame Count, Sequence Error, Received PRBS Frame Error Count/Rate, Received PRBS Bit Error Count/Rate
Unframed BER Test Graph	Bit Error Count/Rate, Pattern Sync. Loss Count/Second 8 種のグラフを同時表示, 分解能 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
Capture Capture Buffer	256 Mbyte/Port

※6: IP layer でフラグメント化されたパケットはエラーとしてカウントされる

MU120104A(続き)

項目	規格
Capture Filter/Trigger	<p>Filter condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match</p> <p>Trigger condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match</p> <p>External Trigger: Traffic is out of range:0~100% Latency is out of range:1 ns~59 s</p> <p>Manual Trigger: Trigger Position Settings; Top, Middle, Bottom</p>

MU120104A(続き)

項目	規格
Pattern and Error Conditions	Destination IP Address:32 bit Mask:bit mask Source IP Address:32 bit Mask:bit mask Pattern1, 2; Pattern:32 bit Mask:byte mask Field:Source IP, Destination IP, TCP, UDP, Custom (Offset:0~65535) Error; Error type: Good Frame, FCS Error, Undersize, Fragments, Oversize, Oversize&FCS Error, IP Header checksum Error, TCP checksum Error, UDP checksum Error, Sequence Error ^{※7} , PRBS Frame Error ^{※7} Combination; And, Or
Decode Protocol	Ethernet (Type II, IEEE802.3, Mac Control), VLAN, MPLS, LLC, LACP, BPDU (STP, RST, MST), ARP, Ethernet OAM, IP, IPv6 (Extended, Header を含む), IPX, OSINL, IS-IS, IGMP (IGAP を含む), ICMP, ICMPv6 (NDP, MLD, MLDA を含む), TCP, UDP, OSPF, OSPFv3, DVMRP, LDP (CR-LDP), BGP4, RIP, DHCP, RSVP (RSVP-TE), BGP4+, PIM-SMv2, PPP (LCP, IPCP, IPv6CP, OSINLCP, MPLSCP を含む), CiscoHDLIC, MAPOS, NSP, SSP, Test Frame
Extended Decode Protocol	Sniffer® Technologies (Opt04)または MX123002A エキスパート解析モジュールにより, 400 種までプロトコルデコードを拡張可能 MD1230 ファミリは Ethereal® Convert 機能を含む
Replay	キャプチャフレームを送信ストリームへ変換
Latency	Test Frame を受信することにより 1 秒サンプリング値, Max, Min, Avg.とサンプル数にて Latency を表示
Protocol Emulation	PPP (LCP, IPCP), ICMP, BGP-4, IGMP
Ping	Destination: User defined Send: 4 回 Result: Reply, bytes, time, TTL

※7: MD1230B-11 が必要

MU120104A(続き)

項目	規格
Frame Arrival Time Variation (Packet Jitter)	
Resolution	32 カウンタが結果表示 分解能: 1 us, 10 us, 100 us, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s.
Offset	分解能による, Max. 3 min.
Graph	Frame Count vs. Time Interval Auto scale: On/Off
Traffic Monitor	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address, Protocol Number (IP Protocol)
Traffic Map	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address
Service Disruption Time	Frame disruption 時間
Power Meter	測定範囲: -35~-9 dBm 測定精度: ±2 dB
Automatic Test	
RFC2544 Automatic Test	以下の 6 種類のテストに対応 (MD1230 ファミリは[1]~[5]をまとめて試験可能) [1] Throughput [2] Latency [3] Frame Loss Rate [4] Back-to-back frames [5] System recovery [6] Reset
Port Pairs	Traffic Distribution: One to one, Partially meshed, Fully meshed Traffic Orientation: Unidirectional, Bidirectional Mesh Type: Round Robin, Peak Loading VLAN Tag: On/Off VLAN ID: 1~4095
Test Setting	Frame Size: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 byte Custom: 1~25 point Step: Start form 64~65535 Step Size 1~65471 Count 1~25 Test Frame Protocol: MAC, IP Device Type: Store and forward, Bit forward Leaning Frame: Leaning Mode: Never, Once, Every Trial Retries: 1~999
Throughput	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Burst Size: 1~1000 Rate (%): Initial rate, minimum rate, maximum rate, resolution, 0.01 % step Loss Tolerance: 0~100 %, 0.0001 % step Result: Frame Rate (%), Frame/s, Bit/s, byte/s Graph: Frame Rate (%), or Frame/s or Bit/s or byte/s vs. frame size, Theoretical value

MU120104A(続き)

項目	規格
Latency	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step, Result of Throughput Rate Burst Size: 1～1000 Result: Latency (分解能 0.01 us) Graph: Latency vs. frame size
Frame Loss Rate	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Result: Frame Loss Rate (%) Graph: Frame Rate vs. Frame Loss Rate
Back-to-Back Frames	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Loss Tolerance: 0～100 %, 0.0001 % step Result: フレーム数 Graph: フレーム数 vs. frame size
System Recovery	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Threshold Time: 0～999 s Rate (%): Overload Rate (110 % of the Throughput Rate user defined), Moderate Rate Burst Size: 1～1000 Result: Recovery time (分解能 1 us, 確度 1 us) Graph: Recovery time vs. frame size
Reset	Rate (%): User defined Burst Size: 1～1000 Sequence: Start → Waiting trigger → Triggered → Stop Graph: Reset time (分解能 1 us, 確度 1 us)
環境性能	
温度範囲	動作時: 0～+40℃ 保管時: -20～+60℃
消費電力	25 W 以下
サイズ	PICMG2.0 R2.1 に準拠 262.0 (W)×20.0 (H)×174.5 (D) mm 突起を含まず
質量	1.5 kg 以下

MU120105A

項目	規格
形名	MU120105A
品名	10G (1.31) モジュール
構成	モジュール ×1
Interface	
Corresponding Specification	OC-192/STM-64
Connector	SC
Number of Ports	1
Bit Rate	9953.280 M bit/s ± 100 ppm (NRZ)
Clock	Internal (± 100 ppm Variable), Receive, Lock (64 kHz ± 8 kHz, 1.5 MHz, 2 MHz, 1.5 Mbit/s, 2 Mbit/s)
Wavelength	1290~1330 nm
Output Level (PRBS23 平均パワー)	-4~0 dBm
Extinction Ratio	6 dB 以上
SMSR	30 dB 以上
Spectral Width	1 nm 以下
Pulse Mask	<p>Diagram illustrating the Pulse Mask specification. The graph shows Normalized Amplitude (Y-axis, ranging from -0.2 to 1.3) versus Normalized Time (Unit Interval) (X-axis, ranging from 0.0 to 1.0). The mask defines the allowed signal levels during a unit interval, showing a central diamond-shaped region.</p>
Input Sensitivity	-12~0 dBm
Loss Detection	-18~-16 dBm
Return Loss	27 dB
Maximum Rating Absolutely	+2 dBm
Laser Safety	21 CFR 1040.10:1995 CLASS I IEC 60825-1:2001 CLASS 1
LED	Link, Tx, Rx, Error, Optical Send

MU120105A(続き)

項目	規格
SONET/SDH Setting	
Frame	SONET/SDH
Mapping	OC-192c/STM-64c - VC4*64c - PPP OC-192c/STM-64c - VC4*64c - CiscoHDLC OC-192c/STM-64c - VC4*64c - MAPOS Version1 OC-192c/STM-64c - VC4*64c - MAPOS 16 OC-192c/STM-64c - VC4*64c - Bulk Unframed
OH Preset	SOH: 全バイト (B1, B2, H1, H2, H3, K1, K2 を除く) POH: 全バイト (B3 を除く) Path trace: J0, J1 (CRC7, Trace on)
Alarm Addition	LOS, LOF, AIS-L/MS-AIS, RDI-L/MS-RDI, TIM-L/MS-TIM, AIS-P/AU-AIS, LOP-P/AU-LOP, RDI-P/HP-RDI, PLM-P/HP-SLM, TIM-P/HP-TIM, UNEQ-P/HP-UNEQ
Alarm Addition Timing	Single, Single Burst Frame (Burst Size: 1~64, 000), Alternative (Alarm Frame: 0~8, 000, Normal Frame: 1 ~8, 000), All
Error Insertion	FAS, B1, B2, B3, REI-P/MS-REI, REI-P/HP-REI, HP-IEC, Bit All, Bit Info.
Error Insertion Timing	Single, Single Burst Bit (Burst Size: 1~64, 000), Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmed Rate (A*B A: 1.0~9.9, B: 3~10), All
K1, K2	G.783 または G.841 に準拠
Pointer	AU pointer NDF: 0000~1111 SS: 00~11 Pointer: 0~1023 +Justification, -Justification
APS Sequence Generation	K1/K2: 2~64 Words, Repeat 1~8000 Frame/Word, Single または Repeat generation.
Port setting	
IPv4	
This port	IPv4 Address, Netmask, Gateway
ICMP Echo (PING) Reply	Not send, Reply to this port ping request
PPP	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 32 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (default: 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address), Default, Time out
Mode	Normal, Monitor, Through (OH Overwrite あり, なし)

MU120105A(続き)

項目	規格
Stream	
Number of Streams	256 Streams/Port
Stream Setting	
Distribution	Stream Transport Mode: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump to Stream, Jump to Stream for Count (Loop Count: 1~16, 000, 000)
Frame per Burst	1~1, 099, 511, 627, 775
Burst per Stream	1~1, 099, 511, 627, 775
Frame view	Raw frame, Decoded
Gap Setting	
Inter Frame Gap	分解能 0.8 ns, 0.8 ns~120 s で固定値または Random 設定可能 ^{※1}
Inter Burst Gap	分解能 0.8 ns, 0.8 ns~120 s で固定値設定可能
Inter Stream Gap	分解能 0.8 ns, 106.8 ns~120 s で固定値設定可能
Frame Setting	<p>FCS: CRC32</p> <p>MPLS label: MPLS label(固定値設定)を 10 個まで付加可能</p> <p>Protocol Editing: None, IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IS-IS</p> <p>IPv4/IPv6: IP Destination/Source Address は固定値, Increment, Decrement, または Random にそれぞれ設定可能^{※2}</p> <p>TCP/UDP: Destination Port Number または Source Port Number を Increment または Random に設定可能</p> <p>Data Field: 任意の data field を All 0, All 1, Alternate1/0 (Each bit, Each 2 bits, Each 4 bits, Each 1 byte, Each 2 bytes), Increment, Decrement, Random, Single PRBS9 に設定可能</p> <p>Data Field 1 のみ Programmable, Time Stamp^{※3}, Sequence Number^{※3}, Test Frame に設定可能</p> <p>Programmable Header Pattern: 1 つの User defined pattern を設定可能</p>

※1: Random に設定するために frame length は 64 bytes 以上に設定のこと

※2: IPv6 では, Increment, Decrement, Random の設定はビット幅 1~32 で指定可能, また Destination または Source Address のいずれかを選択可能

※3: Sequence Number または Time Stamp を使用したとき, TCP/UDP パケットの Checksum field はエラーの値が挿入される

MU120105A(続き)

項目	規格
Frame Size	8～65, 535 byte Auto, Fixed, Increment ^{※4} , Random ^{※4} 設定可能
OH Setting PPP/Cisco HDLC /MAPOS Version 1 /MAPOS 16	Address: FFh (User defined) Cisco HDLC: 0Fh MAPOS Version 1: 03h Control: 03h (User defined) Cisco HDLC: 00h MAPOS Version 1: 03h Address MAPOS16: 00003h MAPOS16 のとき Address field は 16 bit, Control field は 0 bit Protocol: 16 bit User defined (default 0021) FCS: Auto
Protocol Setting IPv4 (RFC0791)	Version: 4 (DEC) IHL: Auto Type of service: User defined (initial 00(hex)) Bit0～2 (Precedence): 111-Network control 110-Internetwork control 101-CRITIC/ECP 100-Flash override 011-Flash 010-Immediate 001-Priority 000-Routine Bit3: 0 = Normal delay, 1 = Low delay Bit4: 0 = Normal throughput, 1 = High throughput Bit5: 0 = Normal Reliability, 1= High Reliability Bit6～7: 2 bit user defined Total Length: Auto Identification: User defined (4 byte) Flag: User defined (initial 010(b)) Bit0: User defined Bit1: (DF) 0 = May Fragment, 1= Don't Fragment Bit2: (MF) 0 = Last Fragment, 1= More Fragment Fragment offset: 0～8191(DEC) user defined (initial 0) Time to Live:0～255 (DEC) user defined (initial 64) Protocol: 0～255 (DEC) user defined (initial 0) TCP または UDP を選択した場合は自動設定 Header Checksum: Auto Source Address:Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Destination Address:Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Option: 0～40 byte

※4: Frame size の Increment と Random 設定は Protocol が None のときのみ指定可能

MU120105A(続き)

項目	規格
IPv6 (RFC2460)	Version (4 bit): 6 Traffic class (8 bit): 0-uncharacterized traffic 1-“filler” traffic 2-unattended data transfer 3-reserved 4-attended bulk transfer 5-reserved 6-interactive traffic 7-internet control traffic Flow Label (20 bit): 20 bit user defined (initial all 0) Payload length (16 bit): Auto Next header (8 bit): 0~255 (DEC) user defined (initial 59) Hop Limit (8 bit): 0~255 user defined (initial 0) Source Address (128 bit): Static , Increment , Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask) Destination Address (128 bit): Static, Increment, Decrement , Random Class と Mask 設定可能 (byte mask)
TCP (RFC0793)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Sequence Number (32 bit): User defined Acknowledgement Number (32 bit): User defined, 0000~FFFF Data offset (4 bit): 設定値 5 Reserved (6 bit): User defined, 0~63 Control bit (6 bit): User Defined, bit で設定 Window (16 bit): User defined, 0~65535 Checksum (16 bit): Auto Urgent pointer (16 bit): User defined, 0~65535 Option: 0~40 byte Padding: all 0
UDP (RFC0768)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Length (16 bit): Auto Checksum (16 bit): Auto
IGMP (RFC2236)	Type (4 bit): 11-Membership query 12-Version1 Membership report 16-Version2 Membership report 17-Leave group Max response time (8 bit): User defined, 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算 Group address (32 bit): User defined Version: 設定値 2

MU120105A(続き)

項目	規格
ICMP (RFC792, 950, 1256)	Type (8 bit): 0 = Reply 3 = Destination Unreachable 4 = Source Quench 5 = Redirect 8 = Echo 9 = Router Advertisement 10 = Router Selection 11 = Time Exceeded 12 = Parameter Program 13 = Time Stamp 14 = Time Stamp Reply 15 = Information Request 16 = Information Reply 17 = Address Mask Request 18 = Address Mask Reply Code (8 bit): User defined 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算(Soft) Data: For Echo Request/Response Identifier (16 bit): User defined Sequence Number (16 bit): User defined
RIP (RFC2453)	Command (8 bit): 1 = Request 2 = Response Version (8 bit): 1 = RIP version1 2 = RIP version2 Address Family Identifier (16 bit): 0000 0002 = IP protocol FFFF = Authentication entry 以下参照 Route tag: User defined IP Address: User defined Subnet Mask: User defined for Version2 Next hop: User defined for Version2 Metric: 0~4294967295 (DEC) Authentication type (16 bit): 1-IP Route 2-Password 3-Keyed Message Digest Algorithm Authentication Data: ASCII 16 byte entry

MU120105A(続き)

項目	規格
DHCP (RFC2131)	Op Code (8 bit): User defined 1 = Boot request 2 = Boot reply Hardware type (8 bit): User defined 1 = 10 MB Ethernet Hardware address length (8 bit): User defined 6 = for MAC address Hops (8 bit): User defined (0~255) Transaction ID (32 bit): User defined (0~4294967295(DEC)) Seconds (16 bit): User defined (0~65535(DEC)) Flag (16 bit) : User defined 0000 = Nobroadcast 8000 = Broadcast Client IP address (32 bit): User defined Your IP address (32 bit): User defined Server IP address (32 bit): User defined Relay Agent IP address (32 bit): User defined Client Hardware address (16 byte): User defined Server Host Name (64 byte): User defined Boot File Name (128 byte): User defined Option (0~64 byte): User defined
MPLS (RFC3031, 3032)	Label (20 bit): User defined 0 = IPv4 explicit null label 1 = Router alert label 2 = IPv6 explicit null label 3 = Implicit null label 4~15 = Reserved EXP (3 bit): User defined S (1 bit): Bottom of stack TTL (8 bit): User defined 10 種の MPLS が設定可能
Error Insertion	
PPP	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame
IP	IPv4 Header Checksum Error
TCP/UDP	TCP/UDP Checksum Error
Data	オプション 11 Packet BER Test にて対応: PRBS Error
Unframed BER Setting	Test Pattern: PRBS23, PRBS31 Error Insertion: Bit All Insertion Timing: Single, Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmable Rate (1.0E-10 ~ 9.9E-3)

MU120105A(続き)

項目	規格
Measurement Function	
SONET/SDH Test	
Performance	G. 826
K1, K2 Monitor	G.783 または G.841 に準拠
Pointer Monitor	AU Pointer Graph: Pointer value, Pointer Inc/Dec Resolution: 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
OH Monitor	SOH, POH, J0, J1 Display: CRC, TIM S1, C2: 受信した Octet をデコード表示
APS Switch Time	Trigger: Error, Alarm, External trigger Resolution: 125 us Threshold: 1 ms, 10 ms, 100 ms Start → Waiting trigger → Trigger detect → Stop
APS Sequence Capture	Trigger: Error, Alarm, External trigger Trigger Position: 1~64 64 word (1 word: 1~8000 frame)
Counter	
Mode	Accumulated, 1 s current
SONET/SDH	NDF Count/Rate, +PJC Count/Rate, -PJC Count/Rate, Consecutive Count/Rate, PPM, HP-IEC Count/Rate, REI-P/HP-REI Count/Rate, B3 Count/Rate, UNEQ-P/HP-UNEQ Count/Second, PLM-P/HP-SLM Count/Second, RDI-P/HP-RDI Count/Second, LOP-P/AU-LOP Count/Second, AIS-P/AU-AIS Count/Second, REI-L/MS-REI Count/Second, B2 Count/Rate, B1 Count/Rate, RDI-L/MS-RDI Count/Second, AIS-L/MS-AIS Count/Second, OOF Count/Second, LOF Count/Second, Bit Info. Count/Rate ^{※5} , Pattern Sync. Loss Count/Second ^{※5}
PPP	Transmitted/Received Frame Count, Transmitted/Received Frame Rate, Transmitted/Received Bit Count, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte Count, Transmitted/Received Rate, FCS Error, Undersize, Fragment, Oversize, Oversize & FCS Error, Transmitted bytes After Stuffing, Received bytes Before Destuffing, Aborted Frame
IPv4	Transmitted/Received IPv4 Packet Count, Transmitted/Received IPv4 Packet Rate, Transmitted/Received Ping Request, Transmitted/Received Ping Reply, IP Header Checksum Error

※5: マッピングが Bulk に設定されているときのみ測定可能

MU120105A(続き)

項目	規格
TCP/UDP	Received TCP Packet Count, Received TCP Packet Rate, Received UDP Packet Count, Received UDP Packet Rate, TCP Checksum Error ^{※6} , UDP Checksum Error ^{※6}
Data	Capture Trigger, Capture Filter, User Defined 1 Count/Rate, User Defined 2 Count/Rate, QoS 0~7 Frame Count/Rate User Defined counter conditions: Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match Pattern と Error のコンディションについては, Capture の Pattern and Error Conditions 参照
Packet BER Test (Opt11)	Transmitted/Received Test Frame Count, Sequence Error, Received PRBS Frame Error Count/Rate, Received PRBS Bit Error Count/Rate
Unframed BER Test Graph	Bit Error Count/Rate, Pattern Sync. Loss Count/Second 8 種のグラフを同時表示, 分解能 1 s, 1 min, 15 min, 60 min

※6: IP layer でフラグメント化されたパケットはエラーとしてカウントされる

MU120105A(続き)

項目	規格
Capture	
Capture Buffer	256 Mbyte/Port
Capture Filter/Trigger	Filter condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match Trigger condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match External Trigger: Traffic is out of range:0~100% Latency is out of range:1 ns~59 s Manual Trigger: Trigger Position Settings: Top, Middle, Bottom

MU120105A(続き)

項目	規格
Pattern and Error Conditions	Destination IP Address:32 bit Mask:bit mask Source IP Address:32 bit Mask:bit mask Pattern1, 2; Pattern:32 bit Mask:byte mask Field:Source IP, Destination IP, TCP, UDP, Custom (Offset:0~65535) Error; Error type: Good Frame, FCS Error, Undersize, Fragments, Oversize, Oversize&FCS Error, IP Header checksum Error, TCP checksum Error, UDP checksum Error, Sequence Error ^{※7} , PRBS Frame Error ^{※7} Combination; And, Or
Decode Protocol	Ethernet (Type II, IEEE802.3, Mac Control), VLAN, MPLS, LLC, LACP, BPDU (STP, RST, MST), ARP, Ethernet OAM, IP, IPv6 (Extended, Header を含む), IPX, OSINL, IS-IS, IGMP (IGAP を含む), ICMP, ICMPv6 (NDP, MLD, MLDA を含む), TCP, UDP, OSPF, OSPFv3, DVMRP, LDP (CR-LDP), BGP4, RIP, DHCP, RSVP (RSVP-TE), BGP4+, PIM-SMv2, PPP (LCP, IPCP, IPv6CP, OSINLCP, MPLSCP を含む), CiscoHDLC, MAPOS, NSP, SSP, Test Frame
Extended Decode Protocol	Sniffer® Technologies (Opt04)または MX123002A エキスパート解析モジュールにより, 400 種までプロトコルデコードを拡張可能 MD1230 ファミリは Ethereal® Convert 機能を含む
Replay	キャプチャフレームを送信ストリームへ変換
Latency	Test Frame を受信することにより 1 秒サンプリング値, Max, Min, Avg.とサンプル数にて Latency を表示
Protocol Emulation	PPP (LCP, IPCP), ICMP, BGP-4, IGMP
Ping	Destination: User defined Send: 4 回 Result: Reply, bytes, time, TTL

※7: MD1230B-11 が必要

付録

付録 A

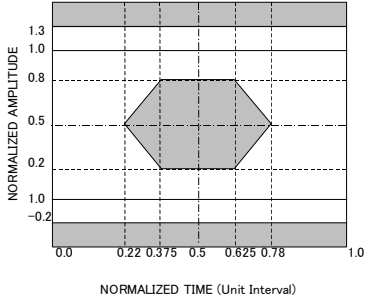
MU120105A(続き)

項目	規格
Frame Arrival Time Variation (Packet Jitter)	
Resolution	32 カウンタが結果表示 分解能: 1 us, 10 us, 100 us, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s.
Offset	分解能による, Max. 3 min.
Graph	Frame Count vs. Time Interval Auto scale: On/Off
Traffic Monitor	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address, Protocol Number (IP Protocol)
Traffic Map	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address
Service Disruption Time	Frame disruption 時間.
Power Meter	測定範囲: -14~0 dBm 測定精度: ± 2 dB
Automatic Test	
RFC2544 Automatic Test	以下の 6 種類のテストに対応 (MD1230 ファミリは[1]~[5]をまとめて試験可能) [1] Throughput [2] Latency [3] Frame Loss Rate [4] Back-to-back frames [5] System recovery [6] Reset
Port Pairs	Traffic Distribution: One to one, Partially meshed, Fully meshed Traffic Orientation: Unidirectional, Bidirectional Mesh Type: Round Robin, Peak Loading VLAN Tag: On/Off VLAN ID: 1~4095
Test Setting	Frame Size: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 byte Custom: 1~25 point Step: Start form 64~65535 Step Size 1~65471 Count 1~25 Test Frame Protocol: MAC, IP Device Type: Store and forward, Bit forward Leaning Frame: Leaning Mode: Never, Once, Every Trial Retries: 1~999
Throughput	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Burst Size: 1~1000 Rate (%): Initial rate, minimum rate, maximum rate, resolution, 0.01% step Loss Tolerance: 0~100 %, 0.0001 % step Result: Frame Rate (%), Frame/s, Bit/s, byte/s Graph: Frame Rate (%), or Frame/s or Bit/s or byte/s vs. frame size, Theoretical value

MU120105A(続き)

項目	規格
Latency	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01% step, Result of Throughput Rate Burst Size: 1~1000 Result: Latency (分解能 0.01 us) Graph: Latency vs. frame size
Frame Loss Rate	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1~1000 Result: Frame Loss Rate (%) Graph: Frame Rate vs. Frame Loss Rate
Back-to-Back Frames	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1~1000 Loss Tolerance: 0~100 %, 0.0001 % step Result: フレーム数 Graph: フレーム数 vs. frame size
System Recovery	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Threshold Time: 0~999 s Rate (%): Overload Rate (110 % of the Throughput Rate user defined), Moderate Rate Burst Size: 1~1000 Result: Recovery time (分解能 1 us, 確度 1 us) Graph: Recovery time vs. frame size
Reset	Rate (%): User defined Burst Size: 1~1000 Sequence: Start → Waiting trigger → Triggered → Stop Graph: Reset time (分解能 1 us, 確度 1 us)
環境性能	
温度範囲	動作時: 0~+40℃ 保管時: -20~+60℃
消費電力	50 W 以下
サイズ	PICMG2.0 R2.1 に準拠 262.0 (W) × 20.0 (H) × 174.5 (D) mm 突起を含まず
質量	1.5 kg 以下

MU120106A

項目	規格
形名	MU120106A
品名	10G (1.55) モジュール
構成	モジュール ×1
Interface	
Corresponding Specification	OC-192/STM-64
Connector	SC
Number of Ports	1
Bit Rate	9953.280 M bit/s ±100 ppm (NRZ)
Clock	Internal (±100 ppm Variable), Receive, Lock (64 kHz +8 kHz, 1.5 MHz, 2 MHz, 1.5 Mbit/s, 2 Mbit/s)
Wavelength	1530～1565 nm
Output Level (PRBS23 平均パワー)	−1～+2 dBm
Extinction Ratio	8.2 dB 以上
SMSR	30 dB 以上
Spectral Width	1 nm 以下
Pulse Mask	
Input Sensitivity	−14～−3 dBm
Loss Detection	−18～−16 dBm
Return Loss	27 dB
Maximum Rating Absolutely	+2 dBm
Laser Safety	21 CFR 1040.10:1995 CLASS I IEC 60825-1:2001 CLASS 1
LED	Link, Tx, Rx, Error, Optical Send

MU120106A(続き)

項目	規格
SONET/SDH Setting	
Frame	SONET/SDH
Mapping	OC-192c/STM-64c - VC4*64c - PPP OC-192c/STM-64c - VC4*64c - CiscoHDLC OC-192c/STM-64c - VC4*64c - MAPOS Version1 OC-192c/STM-64c - VC4*64c - MAPOS 16 OC-192c/STM-64c - VC4*64c - Bulk Unframed
OH Preset	SOH: 全バイト (B1, B2, H1, H2, H3, K1, K2 を除く) POH: 全バイト (B3 を除く) Path trace: J0, J1 (CRC7, Trace on)
Alarm Addition	LOS, LOF, AIS-L/MS-AIS, RDI-L/MS-RDI, TIM-L/MS-TIM, AIS-P/AU-AIS, LOP-P/AU-LOP, RDI-P/HP-RDI, PLM-P/HP-SLM, TIM-P/HP-TIM, UNEQ-P/HP-UNEQ
Alarm Addition Timing	Single, Single Burst Frame (Burst Size: 1~64, 000), Alternative (Alarm Frame: 0~8, 000, Normal Frame: 1 ~8, 000), All
Error Insertion	FAS, B1, B2, B3, REI-P/MS-REI, REI-P/HP-REI, HP-IEC, Bit All, Bit Info.
Error Insertion Timing	Single, Single Burst Bit (Burst Size: 1~64, 000), Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmed Rate (A*B A: 1.0~9.9, B: 3~10), All
K1, K2	G.783 または G.841 に準拠
Pointer	AU pointer NDF: 0000~1111 SS: 00~11 Pointer: 0~1023 +Justification, -Justification
APS Sequence Generation	K1/K2: 2 to 64 Words, Repeat 1~8000 Frame/Word, Single または Repeat generation.
Port setting	
IPv4	
This port	IPv4 Address, Netmask, Gateway
ICMP Echo(PING) Reply	Not send, Reply to this port ping request
PPP	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 32 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (default: 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address), Default, Time out
Mode	Normal, Monitor, Through (OH Overwrite あり, なし)

MU120106A(続き)

項目	規格
Stream	
Number of Streams	256 Streams/Port
Stream Setting	
Distribution	Stream Transport Mode: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump to Stream, Jump to Stream for Count (Loop Count: 1~16, 000, 000)
Frame per Burst	1~1, 099, 511, 627, 775
Burst per Stream	1~1, 099, 511, 627, 775
Frame view	Raw frame, Decoded
Gap Setting	
Inter Frame Gap	分解能 0.8 ns, 0.8 ns~120 s で固定値または Random 設定可能 ^{※1}
Inter Burst Gap	分解能 0.8 ns, 0.8 ns ~ 120 s で固定値設定可能
Inter Stream Gap	分解能 0.8 ns, 106.8 ns ~ 120 s で固定値設定可能
Frame Setting	<p>FCS: CRC32</p> <p>MPLS label: MPLS label(固定値設定)を 10 個まで付加可能</p> <p>Protocol Editing: None, IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IS-IS</p> <p>IPv4/IPv6: IP Destination/Source Address は固定値, Increment, Decrement, または Random にそれぞれ設定可能^{※2}</p> <p>TCP/UDP: Destination Port Number または Source Port Number を Increment または Random に設定可能</p> <p>Data Field: 任意の data field を All 0, All 1, Alternate1/0 (Each bit, Each 2 bits, Each 4 bits, Each 1 byte, Each 2 bytes), Increment, Decrement, Random, Single PRBS9 に設定可能</p> <p>Data Field 1 のみ Programmable, Time Stamp^{※3}, Sequence Number^{※3}, Test Frame に設定可能</p> <p>Programmable Header Pattern: 1 つの User defined pattern を設定可能</p>

※1: Random に設定するために frame length は 64 bytes 以上に設定のこと

※2: IPv6 では, Increment, Decrement, Random の設定はビット幅 1~32 で指定可能, また Destination または Source Address のいずれかを選択可能

※3: Sequence Number または Time Stamp を使用したとき, TCP/UDP パケットの Checksum field はエラーの値が挿入される

MU120106A(続き)

項目	規格
Frame Size	8～65, 535 byte Auto, Fixed, Increment*4, Random*4 設定可能
OH Setting PPP/Cisco HDLC /MAPOS Version 1 /MAPOS 16	Address: FFh (User defined) Cisco HDLC: 0Fh MAPOS Version 1: 03h Control: 03h (User defined) Cisco HDLC: 00h MAPOS Version 1: 03h Address MAPOS16: 00003h MAPOS16 のとき Address field は 16 bit, Control field は 0 bit Protocol: 16 bit User defined (default 0021) FCS: Auto
Protocol Setting IPv4 (RFC0791)	Version: 4 (DEC) IHL: Auto Type of service: User defined (initial 00(hex)) Bit0～2 (Precedence): 111-Network control 110-Internetwork control 101-CRITIC/ECP 100-Flash override 011-Flash 010-Immediate 001-Priority 000-Routine Bit3: 0 = Normal delay, 1 = Low delay Bit4: 0 = Normal throughput, 1 = High throughput Bit5: 0 = Normal Reliability, 1 = High Reliability Bit6～7: 2 bit user defined Total Length: Auto Identification: User defined (4 byte) Flag: User defined (initial 010(b)) Bit0: User defined Bit1: (DF) 0 = May Fragment, 1= Don't Fragment Bit2: (MF) 0 = Last Fragment, 1= More Fragment Fragment offset: 0～8, 191(DEC) user defined (initial 0) Time to Live:0～255 (DEC) user defined (initial 64) Protocol:0～255 (DEC) user defined (initial 0) TCP または UDP を選択した場合は自動設定 Header Checksum: Auto Source Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Destination Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Option: 0～40 byte

※4: Frame size の Increment と Random 設定は Protocol が None のときのみ指定可能

付録

付録 A

MU120106A(続き)

項目	規格
IPv6 (RFC2460)	Version (4 bit): 6 Traffic class (8 bit): 0-uncharacterized traffic 1-“filler” traffic 2-unattended data transfer 3-reserved 4-attended bulk transfer 5-reserved 6-interactive traffic 7-internet control traffic Flow Label (20 bit): 20 bit user defined (initial all 0) Payload length (16 bit): Auto Next header (8 bit): 0 ~ 255 (DEC) user defined (initial 59) Hop Limit (8 bit): 0~255 user defined (initial 0) Source Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask) Destination Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask)
TCP (RFC0793)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Sequence Number (32 bit): User defined Acknowledgement Number (32 bit): User defined, 0000~ FFFF Data offset (4 bit): 設定値 5 Reserved (6 bit): User defined, 0~63 Control bit (6 bit): User Defined, bit で設定 Window (16 bit): User defined, 0~65535 Checksum (16 bit): Auto Urgent pointer (16 bit): User defined, 0~65535 Option: 0~40 byte Padding: all 0
UDP (RFC0768)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Length (16 bit): Auto Checksum (16 bit): Auto
IGMP (RFC2236)	Type (4 bit): 11-Membership query 12-Version1 Membership report 16-Version2 Membership report 17-Leave group Max response time (8 bit): User defined, 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算 Group address (32 bit): User defined Version: 設定値 2

MU120106A(続き)

項目	規格
ICMP (RFC792, 950, 1256)	Type (8 bit): 0 = Reply 3 = Destination Unreachable 4 = Source Quench 5 = Redirect 8 = Echo 9 = Router Advertisement 10 = Router Selection 11 = Time Exceeded 12 = Parameter Program 13 = Time Stamp 14 = Time Stamp Reply 15 = Information Request 16 = Information Reply 17 = Address Mask Request 18 = Address Mask Reply Code (8 bit): User defined 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算 (Soft) Data: (For Echo Request/Response), Identifier (16 bit): User defined Sequence Number (16 bit): User defined
RIP (RFC2453)	Command (8 bit): 1 = Request 2 = Response Version (8 bit): 1 = RIP version1 2 = RIP version2 Address Family Identifier (16 bit): 0000 0002 = IP protocol FFFF = Authentication entry 以下参照 Route tag: User defined IP Address: User defined Subnet Mask: User defined for Version2 Next hop: User defined for Version2 Metric: 0~4294967295 (DEC) Authentication type (16 bit): 1-IP Route 2-Password 3-Keyed Message Digest Algorithm Authentication Data: ASCII 16 byte entry

MU120106A(続き)

項目	規格
DHCP (RFC2131)	Op Code (8 bit): User defined 1 = Boot request 2 = Boot reply Hardware type (8 bit): User defined 1 = 10 MB Ethernet Hardware address length (8 bit): User defined 6 = for MAC address Hops (8 bit): User defined (0~255) Transaction ID (32 bit): User defined (0~4294967295(DEC)) Seconds (16 bit): User defined (0~65535(DEC)) Flag (16 bit) : User defined 0000 = Nobroadcast 8000 = Broadcast Client IP address (32 bit): User defined Your IP address (32 bit): User defined Server IP address (32 bit): User defined Relay Agent IP address (32 bit): User defined Client Hardware address (16 byte): User defined Server Host Name (64 byte): User defined Boot File Name (128 byte): User defined Option (0~64 byte): User defined
MPLS (RFC3031, 3032)	Label (20 bit): User defined 0 = IPv4 explicit null label 1 = Router alert label 2 = IPv6 explicit null label 3 = Implicit null label 4~15 = Reserved EXP (3 bit): User defined S (1 bit): Bottom of stack TTL (8 bit): User defined 10 種の MPLS が設定可能
Error Insertion	
PPP	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame
IP	IPv4 Header Checksum Error
TCP/UDP	TCP/UDP Checksum Error
Data	オプション 11 Packet BER Test にて対応: PRBS Error
Unframed BER Setting	Test Pattern: PRBS23, PRBS31 Error Insertion: Bit All Insertion Timing: Single, Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmable Rate (1.0E-10~9.9E-3)

MU120106A(続き)

項目	規格
Measurement Function	
SONET/SDH Test	
Performance	G. 826
K1, K2 Monitor	G.783 または G.841 に準拠
Pointer Monitor	AU Pointer Graph: Pointer value, Pointer Inc/Dec Resolution: 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
OH Monitor	SOH, POH, J0, J1 Display: CRC, TIM S1, C2: 受信した Octet をデコード表示
APS Switch Time	Trigger: Error, Alarm, External trigger Resolution: 125 us Threshold: 1 ms, 10 ms, 100 ms Start → Waiting trigger → Trigger detect → Stop
APS Sequence Capture	Trigger: Error, Alarm, External trigger Trigger Position: 1～64 64 word (1 word: 1～8000 frame)
Counter	
Mode	Accumulated, 1 s current
SONET/SDH	NDF Count/Rate, +PJC Count/Rate, -PJC Count/Rate, Consecutive Count/Rate, PPM, HP-IEC Count/Rate, REI-P/HP-REI Count/Rate, B3 Count/Rate, UNEQ-P/HP-UNEQ Count/Second, PLM-P/HP-SLM Count/Second, RDI-P/HP-RDI Count/Second, LOP-P/AU-LOP Count/Second, AIS-P/AU-AIS Count/Second, REI-L/MS-REI Count/Second, B2 Count/Rate, B1 Count/Rate, RDI-L/MS-RDI Count/Second, AIS-L/MS-AIS Count/Second, OOF Count/Second, LOF Count/Second, Bit Info. Count/Rate ^{※5} , Pattern Sync. Loss Count/Second ^{※5}
PPP	Transmitted/Received Frame Count, Transmitted/Received Frame Rate, Transmitted/Received Bit Count, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte Count, Transmitted/Received Rate, FCS Error, Undersize, Fragment, Oversize, Oversize & FCS Error, Transmitted bytes After Stuffing, Received bytes Before Destuffing, Aborted Frame
IPv4	Transmitted/Received IPv4 Packet Count, Transmitted/Received IPv4 Packet Rate, Transmitted/Received Ping Request, Transmitted/Received Ping Reply, IP Header Checksum Error

※5: マッピングが Bulk に設定されているときのみ測定可能

MU120106A(続き)

項目	規格
TCP/UDP	Received TCP Packet Count, Received TCP Packet Rate, Received UDP Packet Count, Received UDP Packet Rate, TCP Checksum Error ^{※6} , UDP Checksum Error ^{※6}
Data	Capture Trigger, Capture Filter, User Defined 1 Count/Rate, User Defined 2 Count/Rate, QoS 0～7 Frame Count/Rate User Defined counter conditions; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match Pattern と Error のコンディションについては, Capture の Pattern and Error Conditions 参照
Packet BER Test (Opt11)	Transmitted/Received Test Frame Count , Sequence Error, Received PRBS Frame Error Count/Rate, Received PRBS Bit Error Count/Rate
Unframed BER Test	Bit Error Count/Rate, Pattern Sync. Loss Count/Second
Graph	8 種のグラフを同時表示, 分解能 1 s, 1 min, 15 min, 60 min

※6: IP layer でフラグメント化されたパケットはエラーとしてカウントされる

MU120106A(続き)

項目	規格
Capture	
Capture Buffer	256 Mbyte/Port
Capture Filter/Trigger	<p>Filter condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match</p> <p>Trigger condition settings; Destination IP Address: don't care, Match, Not match Source IP Address: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match</p> <p>External Trigger: Traffic is out of range:0~100% Latency is out of range:1 ns~59 s</p> <p>Manual Trigger: Trigger Position Settings: Top, Middle, Bottom</p>

MU120106A(続き)

項目	規格
Pattern and Error Conditions	Destination IP Address:32 bit Mask:bit mask Source IP Address:32 bit Mask:bit mask Pattern1, 2 Pattern:32 bit Mask:byte mask Field:Source IP, Destination IP, TCP, UDP, Custom (Offset:0~65535) Error; Error type: Good Frame, FCS Error, Undersize, Fragments, Oversize, Oversize&FCS Error, IP Header checksum Error, TCP checksum Error, UDP checksum Error, Sequence Error ^{※7} , PRBS Frame Error ^{※7} Combination; And, Or
Decode Protocol	Ethernet (Type II, IEEE802.3, Mac Control), VLAN, MPLS, LLC, LACP, BPDU (STP, RST, MST), ARP, Ethernet OAM, IP, IPv6 (Extended, Header を含む), IPX, OSINL, IS-IS, IGMP (IGAP を含む), ICMP, ICMPv6 (NDP, MLD, MLDA を含む), TCP, UDP, OSPF, OSPFv3, DVMRP, LDP (CR-LDP), BGP4, RIP, DHCP, RSVP (RSVP-TE), BGP4+, PIM-SMv2, PPP (LCP, IPCP, IPv6CP, OSINLCP, MPLSCP を含む), CiscoHDLC, MAPOS, NSP, SSP, Test Frame
Extended Decode Protocol	Sniffer® Technologies (Opt04)または MX123002A エキスパート解析モジュールにより, 400 種までプロトコルデコードを拡張可能 MD1230 ファミリは Ethereal® Convert 機能を含む
Replay	キャプチャフレームを送信ストリームへ変換
Latency	Test Frame を受信することにより 1 秒サンプリング値, Max, Min, Avg.とサンプル数にて Latency を表示
Protocol Emulation	PPP (LCP, IPCP), ICMP, BGP-4, IGMP
Ping	Destination: User defined Send: 4 回 Result: Reply, bytes, time, TTL

※7: MD1230B-11 が必要

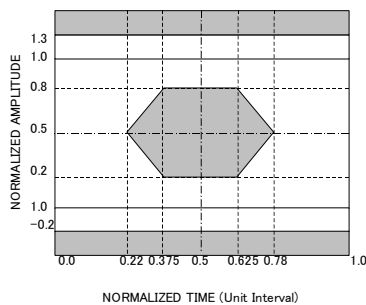
MU120106A(続き)

項目	規格
Frame Arrival Time Variation (Packet Jitter)	
Resolution	32 カウンタが結果表示 分解能: 1 us, 10 us, 100 us, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s.
Offset	分解能による, Max. 3 min.
Graph	Frame Count vs. Time Interval Auto scale: On/Off
Traffic Monitor	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address, Protocol Number (IP Protocol)
Traffic Map	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address
Service Disruption Time	Frame disruption 時間
Power Meter	測定範囲: -14~0 dBm 測定確度: ± 2 dB
Automatic Test	
RFC2544 Automatic Test	以下の 6 種類のテストに対応 (MD1230 ファミリは[1]~[5]をまとめて試験可能) [1] Throughput [2] Latency [3] Frame Loss Rate [4] Back-to-back frames [5] System recovery [6] Reset
Port Pairs	Traffic Distribution: One to one, Partially meshed, Fully meshed Traffic Orientation: Unidirectional, Bidirectional Mesh Type: Round Robin, Peak Loading VLAN Tag: On/Off VLAN ID: 1~4095
Test Setting	Frame Size: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 byte Custom: 1~25 point Step: Start form 64~65535 Step Size 1~65471 Count 1~25 Test Frame Protocol: MAC, IP Device Type: Store and forward, Bit forward Leaning Frame: Leaning Mode: Never, Once, Every Trial Retries: 1~999
Throughput	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Burst Size: 1~1000 Rate (%): Initial rate, minimum rate, maximum rate, resolution, 0.01 % step Loss Tolerance: 0~100 %, 0.0001 % step Result: Frame Rate (%), Frame/s, Bit/s, byte/s Graph: Frame Rate (%), or Frame/s or Bit/s or byte/s vs. frame size, Theoretical value

MU120106A(続き)

項目	規格
Latency	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01% step, Result of Throughput Rate Burst Size: 1～1000 Result: Latency (分解能 0.01 us) Graph: Latency vs. frame size
Frame Loss Rate	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Result: Frame Loss Rate (%) Graph: Frame Rate vs. Frame Loss Rate
Back-to-Back Frames	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Loss Tolerance: 0～100 %, 0.0001 % step Result: フレーム数 Graph: フレーム数 vs. frame size
System Recovery	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Threshold Time: 0～999 s Rate (%): Overload Rate (110 % of the Throughput Rate user defined), Moderate Rate Burst Size: 1～1000 Result: Recovery time (分解能 1 us, 確度 1 us) Graph: Recovery time vs. frame size
Reset	Rate (%): User defined Burst Size: 1～1000 Sequence: Start → Waiting trigger → Triggered → Stop Graph: Reset time (分解能 1 us, 確度 1 us)
環境性能	
温度範囲	動作時: 0～+40℃ 保管時: -20～+60℃
消費電力	50 W 以下
サイズ	PICMG2.0 R2.1 に準拠 262.0 (W)×20.0 (H)×174.5 (D) mm 突起を含まず
質量	1.5 kg 以下

MU120103B

項目	規格
形名	MU120103B
品名	2.5G (1.31) モジュール
構成	モジュール ×1
オプション	<p>MU120103B-01: EoS Mapping Mapping: F-GFP, LAPS, LEX Concatenation: [SDH] VC-4-Xc (X = 16, 8, 4, 3, 2), VC-4, VC-3 [SONET] STS-Xc (X = 48, 24, 12, 9, 6, 3), STS-1</p> <p>MU120103B-02: Virtual Concatenation [SDH] VC-4-Xv (X = 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2), VC-3-Xv (X = 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3) [SONET] STS3c-Xv (X = 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2), STS1-Xv (X = 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3)</p>
Interface	
Corresponding Specification	OC-48/STM-16
Connector	SC
Number of Ports	1
Bit Rate	2488.320 M bit/s ±50 ppm (NRZ)
Clock	Internal (±50 ppm Variable), Receive, Lock (64 kHz +8 kHz, 1.5 MHz, 2 MHz, 1.5 Mbit/s, 2 Mbit/s)
Wavelength	1260~1360 nm
Output Level (PRBS23 平均パワー)	-5~0 dBm
Extinction Ratio	8.2 dB 以上
SMSR	30 dB 以上
Spectral Width	1 nm 以下
Pulse Mask	
Input Sensitivity	-18~0 dBm
Loss Detection	-30~-25 dBm
Return Loss	27 dB
Maximum Rating Absolutely	+2 dBm

MU120103B(続き)

項目	規格
Laser Safety	21 CFR 1040.10:1995 CLASS I IEC 60825-1:2001 CLASS 1
LED	Link, Tx, Rx, Error, Optical Send
SONET/SDH Setting	
Frame	SONET/SDH
Mapping	OC-48c/STM-16c - (a) - PPP OC-48c/STM-16c - (a) - CiscoHDLC OC-48c/STM-16c - (a) - MAPOS Version1 OC-48c/STM-16c - (a) - MAPOS 16 OC-48c/STM-16c - (a) - Bulk OC-48c/STM-16c - (a) - (b) Unframed (a): VC4*16c VC4*Xc ※1, ※2 VC4 *1, ※2 VC3 *1, ※2 VC4*Xv ※2 VC3*Xv ※2 (b): F-GFP ※1 LEX ※1 LAPS ※1
Measurement CH	Tx/Rx: 1 Ch, ほかは dummy CH
Dummy CH	Contiguous Concatenation Payload すべての payload と Dummy CH の POH は同じ内容 PRBS15, PRBS23, PRBS31, All 0, All 1, Copy, Idle POH All byte except B3 are editable Path trace: J1 (CRC7, Trace on) Pointer NDF: Measurement CH に同じ SS: Measurement CH に同じ AU pointer: 522 固定 Virtual Concatenation すべての payload と Dummy CH の POH は同じ内容 Size VC-4 when VC-4-Xv, VC-3 when VC-3-Xv Payload PRBS15, PRBS23, PRBS31, All 0, All 1, Idle POH B3 を除き全 byte 編集可能 Path trace: J1 (CRC7, Trace on)

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

※2: MU120103B-02/MU120104B-02: Virtual concatenation mapping のときのみ選択可能

MU120103B(続き)

項目	規格
OH Preset	SOH: 全バイト (B1, B2, H1, H2, H3, K1, K2 を除く) POH: 全バイト (B3 を除く) Path trace: J0, J1 (CRC7, Trace on)
Virtual Concatenation	POH Setting 全メンバの POH が編集可能 (B3, H4 を除く) H4 Reserved bits は 0 固定 Differential delay generator: On/Off 範囲: ± 100 pointer 分解能: 1 pointer Differential delay recovery ± 100 pointer (Start CH pointer に対して)
Alarm Addition	LOS, LOF, AIS-L/MS-AIS, RDI-L/MS-RDI, TIM-L/MS-TIM, AIS-P/AU-AIS, LOP-P/AU-LOP, RDI-P/HP-RDI, PLM-P/HP-SLM, TIM-P/HP-TIM, UNEQ-P/HP-UNEQ
Alarm Addition Timing	Single, Single Burst Frame (Burst Size: 1~64, 000), Alternative (Alarm Frame: 0~8, 000, Normal Frame: 1~ 8, 000), All
Error Insertion	FAS, B1, B2, B3, REI-P/MS-REI, REI-P/HP-REI, HP-IEC, Bit All, Bit Info.
Error Insertion Timing	Single, Single Burst Bit (Burst Size: 1~64, 000), Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmed Rate ($A \cdot E \cdot B$ A: 1.0~9.9, B: 3~10), All
K1, K2	G.783 または G.841 に準拠
Pointer	AU pointer NDF: 0000~1111 SS: 00~11 Pointer: 0~1023 +Justification, -Justification
APS Sequence Generation	K1/K2: 2~64 Words, Repeat 1~8, 000 Frame/Word, Single または Repeat generation.

MU120103B(続き)

項目	規格
Port setting	
IPv4	
This port	IPv4 Address, Netmask, Gateway
ARP Reply	Not send, Reply to this port ARP request, Reply to all ARP request
ICMP Echo (PING) Reply	Not send, Reply to this port ping request
PPP	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 16 bit/32 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (default: 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address) Default, Time out
GFP (Opt01)	Scramble: On/Off Descramble: On/Off FCS: 32 bit Receive Conditions: Extension Header size (NULL または Linear 以外): 2~58 byte (eHEC を除く) cHEC Presync times: 1~16 CSF Recovery: 1~16 Payload header checking: On/Off
LAPS (Opt01)	Scramble: On のみ Descramble: On のみ Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 32 bit Rate adaptation X/Y (add X byte every Y frame byte) X: 0~1024 byte/16 byte Y: 4096/8192/16384/32768/65536
LEX (Opt01)	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 16 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (default: 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address) Default, Time out
Mode	Normal, Monitor, Through (OH Overwrite あり, なし)

MU120103B(続き)

項目	規格
Stream	
Number of Streams	256 Streams/Port
Stream Setting	
Distribution	Stream Transport Mode: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump to Stream, Jump to Stream for Count (Loop Count: 1~16, 000, 000)
Frame per Burst	1~1, 099, 511, 627, 775
Burst per Stream	1~1, 099, 511, 627, 775
Frame view	Raw frame, Decoded
Gap Setting	
Inter Frame Gap ^{※3}	PPP/LEX/LAPS: 分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値または Random 設定可能 ^{※4} GFP: 分解能 13.4 ns, 0 ns~120 s で固定値または Random 設定可能
Inter Burst Gap ^{※3}	PPP/LEX/LAPS: 分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値設定可能 GFP: 分解能 13.4 ns, 53.5 ns~120 s で固定値または Random 設定可能
Inter Stream Gap ^{※3}	PPP/LEX/LAPS: 分解能 3.3 ns, 267.1 ns~120 s で固定値設定可能 GFP: 分解能 13.4 ns, 267.1 ns~120 s で固定値または Random 設定可能

※3: この値は OC-48, STM16 mapping のときの値

Virtual concatenation mapping のときは規定の Bit rate に反比例する

※4: Random に設定するために frame length は 64 bytes 以上に設定のこと

MU120103B(続き)

項目	規格
Frame Setting	<p>FCS: CRC32, CRC16</p> <p>MAC Address: Fixed , Increment , Decrement , Random (Changeable portion specified in 4 bits units), Gateway (DA のみ), This port (SA のみ)</p> <p>VLAN tag^{※5}: 1 layer まで VLAN tag を付加可能, VLAN ID は Increment, Decrement, Random に設定可能</p> <p>MPLS label^{※5}: MPLS label(固定値設定)を 10 個まで付加可能</p> <p>Protocol Editing: None, IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, GMP/IPv4, ICMP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4 , IPv6 , IPX , ARP , MAC Control , IS-IS , LEX Control Packet^{※6}, GFP, PPP, Ethernet</p> <p>IPv4/IPv6: IP Destination/Source Address は固定値, Increment, Decrement, または Random にそれぞれ設定可能^{※7}</p> <p>TCP/UDP: Destination Port Number または Source Port Number を Increment または Random に設定可能</p> <p>Data Field: 任意の data field を All 0, All 1, Alternate1/0 (Each bit, Each 2 bits, Each 4 bits, Each 1 byte, Each 2 bytes), Increment, Decrement, Random, Single PRBS9 に設定可能</p> <p>Data Field 1 のみ Programmable , Time Stamp ^{※8} , Sequence Number^{※8}, Test Frame に設定可能</p> <p>Programmable Header Pattern: 1 つの User defined pattern を設定可能</p>
Frame Size	<p>8～65, 535 byte</p> <p>Auto, Fixed, Increment^{※9}, Random^{※9} 設定可能</p>

※5: VLAN tag と MPLS label は同時に使用不可

※6: LEX Control Packet は LEX mapping を選択したときのみ選択可能

※7: IPv6 では, Increment, Decrement, Random の設定はビット幅 1～32 で指定可能, また Destination または Source Address のいずれかを選択可能

※8: Sequence Number または Time Stamp を使用したとき, TCP/UDP パケットの Checksum field はエラーの値が挿入される

※9: Frame size の Increment と Random 設定は Protocol が None のときのみ指定可能

MU120103B(続き)

項目	規格
OH Setting	
PPP/Cisco HDLC /MAPOS Version 1 /MAPOS 16	Address: FFh (User defined) Cisco HDLC: 0Fh MAPOS Version 1: 03h Control: 03h (User defined) Cisco HDLC: 00h MAPOS Version 1: 03h Address MAPOS16: 0003h MAPOS16 のとき Address field は 16 bit, Control field は 0 bit Protocol: 16 bit User defined (default 0021) FCS: Auto
GFP ^{※1}	PLI: Auto cHEC: Auto PTI: (User defined) PFI: (User defined) EXI: (User defined) UPI: (User defined) tHEC: (User defined) Header information: (User defined) eHEC: Auto FCS: Auto
LAPS ^{※1}	AddressI: (User defined) Control: (User defined) SAPI: (User defined) FCS: Auto
LEX ^{※1}	AddressI: (User defined) Control: (User defined) Protocol Type: (User defined) frag: (User defined) PAD: (User defined) FCS: Auto

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

MU120103B(続き)

項目	規格
Protocol Setting	
Ethernet	DA: (→ Refer Frame setting/MAC Address) SA: (→ Refer Frame setting/MAC Address) Type: Automatically assigned, User defined FCS: Automatically calculated
IPv4 (RFC0791)	Version: 4 (DEC) IHL: Auto Type of service: User defined (initial 00(hex)) Bit0~2 (Precedence): 111-Network control 110-Internetwork control 101-CRITIC/ECP 100-Flash override 011-Flash 010-Immediate 001-Priority 000-Routine Bit3: 0 = Normal delay, 1 = Low delay Bit4: 0 = Normal throughput, 1 = High throughput Bit5: 0 = Normal Reliability, 1= High Reliability Bit6~7: 2 bit user defined Total Length: Auto Identification: User defined (4 byte) Flag: User defined (initial 010(b)) Bit0: User defined Bit1: (DF) 0 = May Fragment, 1= Don't Fragment Bit2: (MF) 0 = Last Fragment, 1= More Fragment Fragment offset: 0~8, 191(DEC) user defined (initial 0) Time to Live:0~255 (DEC) user defined (initial 64) Protocol: 0~255 (DEC) user defined (initial 0) TCP または UDP を選択した場合は自動設定 Header Checksum: Auto Source Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Destination Address:Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Option: 0~40 byte

MU120103B(続き)

項目	規格
IPv6 (RFC2460)	Version (4 bit): 6 Traffic class (8 bit): 0-uncharacterized traffic 1-“filler” traffic 2-unattended data transfer 3-reserved 4-attended bulk transfer 5-reserved 6-interactive traffic 7-internet control traffic Flow Label (20 bit): 20 bit user defined (initial all 0) Payload length (16 bit): Auto Next header (8 bit): 0～255 (DEC) user defined (initial 59) Hop Limit (8 bit): 0～255 user defined (initial 0) Source Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask) Destination Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask)
TCP (RFC0793)	Source Port (16 bit): User defined, 0～65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0～65535 Sequence Number (32 bit): User defined Acknowledgement Number (32 bit): User defined, 0000～FFFF Data offset (4 bit): 設定値 5 Reserved (6 bit): User defined, 0～63 Control bit (6 bit): User defined, bit で設定 Window (16 bit): User defined, 0～65535 Checksum (16 bit): Auto Urgent pointer (16 bit): User defined, 0～65535 Option: 0～40 byte Padding: all 0
UDP (RFC0768)	Source Port (16 bit): User defined, 0～65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0～65535 Length (16 bit): Auto Checksum (16 bit): Auto
IGMP (RFC2236)	Type (4 bit): 11-Membership query 12-Version1 Membership report 16-Version2 Membership report 17-Leave group Max response time (8 bit): User defined, 0～255 Checksum (16 bit): 自動計算 Group address (32 bit): User defined Version: 設定値 2

MU120103B(続き)

項目	規格
ICMP (RFC792, 950, 1256)	Type (8 bit): 0 = Reply 3 = Destination Unreachable 4 = Source Quench 5 = Redirect 8 = Echo 9 = Router Advertisement 10 = Router Selection 11 = Time Exceeded 12 = Parameter Program 13 = Time Stamp 14 = Time Stamp Reply 15 = Information Request 16 = Information Reply 17 = Address Mask Request 18 = Address Mask Reply Code (8 bit): User defined 0~255 Checksum (16 bit): Automatically calculated (Soft) Data: For Echo Request/Response Identifier (16 bit): User defined Sequence Number (16 bit): User defined
RIP (RFC2453)	Command (8 bit): 1 = Request 2 = Response Version (8 bit): 1 = RIP version1 2 = RIP version2 Address Family Identifier (16 bit): 0000 0002 = IP protocol FFFF = Authentication entry see next Route tag: User defined IP Address: User defined Subnet Mask: User defined for Version2 Next hop: User defined for Version2 Metric: 0~4294967295 (DEC) Authentication type (16 bit): 1-IP Route 2-Password 3-Keyed Message Digest Algorithm Authentication Data: ASCII 16 byte entry

MU120103B(続き)

項目	規格
DHCP (RFC2131)	Op Code (8 bit): User defined 1 = Boot request 2 = Boot reply Hardware type (8 bit): User defined 1 = 10 MB Ethernet Hardware address length (8 bit): User defined 6 = for MAC address Hops (8 bit): User defined (0~255) Transaction ID (32 bit): User defined (0~4294967295(DEC)) Seconds (16 bit): User defined (0~65535(DEC)) Flag (16 bit) : User defined 0000 = Nobroadcast 8000 = Broadcast Client IP address (32 bit): User defined Your IP address (32 bit): User defined Server IP address (32 bit): User defined Relay Agent IP address (32 bit): User defined Client Hardware address (16 byte): User defined Server Host Name (64 byte): User defined Boot File Name (128 byte): User defined Option (0~64 byte): User defined
MPLS (RFC3031, 3032)	Label (20 bit): User defined 0 = IPv4 explicit null label 1 = Router alert label 2 = IPv6 explicit null label 3 = Implicit null label 4~15 = Reserved EXP (3 bit): User defined S (1 bit): Bottom of stack TTL (8 bit): User defined 10 種の MPLS が設定可能

MU120103B(続き)

項目	規格
Error Insertion	
PPP	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame
GFP ^{※1}	Correctable cHEC Error, Uncorrected cHEC Error, Correctable tHEC Error, Uncorrected tHEC Error, Correctable eHEC Error, Uncorrected eHEC Error, FCS Error, Ethernet: FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error
LAPS ^{※1}	FCS Error, Aborted Frame, Ethernet: FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error
LEX ^{※1}	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame, Ethernet: Undersize
IP	IPv4 Header Checksum Error
TCP/UDP	TCP/UDP Checksum Error
Data	オプション 11 Packet BER Test にて対応: PRBS Error
Client Management Frame	Type: Signal Loss/Sync Loss/User1/User2 Header: PFI, EXI, UPI, Payload are editable Size: 8～1024 bytes, multiple of 4 Insertion Mode: Single/Repeat Insertion Interval: 10 ms～2560 ms/10 ms step Insertion Interim Frame: Idle/Stream
Unframed BER Setting	Test Pattern: PRBS23, PRBS31 Error Insertion: Bit All Insertion Timing: Single, Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmable Rate (1.0E-10～9.9E-3)
Measurement Function	
SONET/SDH Test	
Performance	G. 826
K1, K2 Monitor	G.783 または G.841 に準拠

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

MU120103B(続き)

項目	規格
Pointer Monitor	AU Pointer Graph: Pointer value, Pointer Inc/Dec Resolution: 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
OH Monitor	SOH, POH, J0, J1 Display: CRC, TIM S1, C2: 受信した Octet をデコード表示
APS Switch Time	Trigger: Error, Alarm, External trigger Resolution: 125 us Threshold: 1 ms, 10 ms, 100 ms Start → Waiting trigger → Trigger detect → Stop
APS Sequence Capture	Trigger: Error, Alarm, External trigger Trigger Position: 1~64 64 word (1 word: 1~8, 000 frame)
Counter	
Mode	Accumulated, 1 s current
SONET/SDH	NDF Count/Rate, +PJC Count/Rate, -PJC Count/Rate, Consecutive Count/Rate, PPM, HP-IEC Count/Rate, REI-P/HP-REI Count/Rate, B3 Count/Rate, UNEQ-P/HP-UNEQ Count/Second, PLM-P/HP-SLM Count/Second, RDI-P/HP-RDI Count/Second, LOP-P/AU-LOP Count/Second, AIS-P/AU-AIS Count/Second, REI-L/MS-REI Count/Second, B2 Count/Rate, B1 Count/Rate, RDI-L/MS-RDI Count/Second, AIS-L/MS-AIS Count/Second, OOF Count/Second, LOF Count/Second, Bit Info. Count/Rate ^{※10} , Pattern Sync. Loss Count/Second ^{※10} , SQ Error Count/Second ^{※11} , Out of Alignment Count/Second ^{※11}
GFP ^{※1}	Transmitted/Received Frame Transmitted/Received Bit Rate Transmitted/Received byte Transmitted Rate Received Rate cHEC Error/correctable cHEC Error tHEC Error/correctable tHEC Error HEC 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

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

※10: マッピングが Bulk に設定されているときのみ測定可能

※11: Virtual Concatenation のときのみ選択可能

MU120103B(続き)

項目	規格
LAPS ^{※1}	Transmitted/Received Frame Transmitted/Received Bit Rate Transmitted/Received byte Transmitted byte After Adaptation Transmitted byte After Stuffing Received byte Before Adaptation Received byte Before Destuffing Transmitted Rate Received Rate FCS error Aborted frame
LEX ^{※1}	Transmitted/Received Frame, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte, Transmitted byte After Stuffing, Received byte Before Destuffing, Transmitted Rate, Received Rate, FCS error, Fragments, Undersize, Oversize, Oversize & FCS Error, Aborted frame
Ethernet	Transmitted/Received Frame Count, Transmitted/Received Frame Rate, Transmitted/Received Bit Count, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte Count, Transmitted/Received Rate, FCS Error, Undersize, Fragment, Oversize, Oversize & FCS Error, MAC Control Frame, Transmitted/Received ARP Request, Transmitted/Received ARP Reply
IPv4	Transmitted/Received IPv4 Packet Count, Transmitted/Received IPv4 Packet Rate, Transmitted/Received Ping Request, Transmitted/Received Ping Reply, IP Header Checksum Error
TCP/UDP	Received TCP Packet Count, Received TCP Packet Rate, Received UDP Packer Count, Received UDP Packet Rate, TCP Checksum Error ^{※12} , UDP Checksum Error ^{※12}

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

※12: IP layer でフラグメント化されたパケットはエラーとしてカウントされる

MU120103B(続き)

項目	規格
Data	<p>Capture Trigger , Capture Filter , User Defined 1 Count/Rate, User Defined 2 Count/Rate, QoS 0~7 Frame Count/Rate</p> <p>User Defined counter conditions; Destination MAC Address^{※13}: don't care, Match, Not match Source MAC Address^{※13}: don't care, Match, Not match Destination IP Address^{※14}: don't care, Match, Not match Source IP Address^{※14}: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern と Error のコンディションについては, Capture の Pattern and Error Conditions 参照</p>
Packet BER Test (Opt11)	Transmitted/Received Test Frame Count , Sequence Error, Received PRBS Frame Error Count/Rate, Received PRBS Bit Error Count/Rate
Unframed BER Test Graph	<p>Bit Error Count/Rate, Pattern Sync. Loss Count/Second</p> <p>8 種のグラフを同時表示, 分解能 1 s, 1 min, 15 min, 60 min</p>

※13: Frame-Mapped GFP/LAPS (X.86)/LEX mapping でのみ設定可能

※14: PPP/Cisco HDLC/MAPOS Version 1/MAPOS 16 mapping でのみ設定可能

付録

付録 A

MU120103B(続き)

項目	規格
Capture	
Capture Buffer	256 Mbyte/Port
Capture Filter/Trigger	<p>Filter condition settings;</p> <p>Destination MAC Address※13: don't care, Match, Not match</p> <p>Source MAC Address※13: don't care, Match, Not match</p> <p>Destination IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Source IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern1: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern2: don't care, Match, Not match</p> <p>Error: don't care, Match, Not match</p> <p>Trigger condition settings;</p> <p>Destination MAC Address※13: don't care, Match, Not match</p> <p>Source MAC Address※13: don't care, Match, Not match</p> <p>Destination IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Source IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern1: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern2: don't care, Match, Not match</p> <p>Error: don't care, Match, Not match</p> <p>External Trigger:</p> <p>Traffic is out of range:0~100%</p> <p>Latency is out of range:1 ns~59 s</p> <p>Manual Trigger:</p> <p>Trigger Position Settings; Top, Middle, Bottom</p>

※13: Frame-Mapped GFP/LAPS(X.86)/LEX mapping でのみ設定可能

MU120103B(続き)

項目	規格
Pattern and Error Conditions	Destination MAC Address ^{※13} :48 bit Mask:bit mask Source MAC Address ^{※13} :48 bit Mask:bit mask Destination IP Address:32 bit Mask:bit mask Source IP Address:32 bit Mask:bit mask Pattern1, 2; Pattern:32 bit Mask:byte mask Base position:Top of Frame, Top of Ethernet Frame ^{※13} Error type: Good Frame, FCS Error, Undersize, Fragments, Oversize, Oversize&FCS Error, IP Header checksum Error, TCP checksum Error, UDP checksum Error, Sequence Error ^{※15} , PRBS Frame Error ^{※15} , Ethernet FCS Error ^{※16} , Ethernet Undersize ^{※13} , Ethernet Fragments ^{※16} , Ethernet Oversize ^{※16} , Ethernet Oversize&FCS Error ^{※16} , LEX FCS Error ^{※17} , LAPS FCS Error ^{※18} , GFP FCS Error ^{※19} , Correctable eHEC Error ^{※19} , Uncorrectable eHEC Error ^{※19} , Correctable tHEC Error ^{※19} , eHEC Error ^{※19} Combination; And, Or

※13: Frame-Mapped GFP mapping/LAPS(X.86) mapping/LEX mapping でのみ設定可能

※15: MD1230B-11 が必要

※16: Frame-Mapped GFP mapping, LAPS(X.86) mapping でのみ設定可能

※17: LEX mapping でのみ設定可能

※18: LAPS(X.86) mapping でのみ設定可能

※19: Frame-Mapped GFP mapping でのみ設定可能

MU120103B(続き)

項目	規格
Decode Protocol	Ethernet (Type II, IEEE802.3, Mac Control), VLAN, MPLS, LLC, LACP, BPDU (STP, RST, MST), ARP, Ethernet OAM, IP, IPv6 (Extended, Header を含む), IPX, OSINL, IS - IS, IGMP (IGAP を含む), ICMP, ICMPv6 (NDP, -LD, MLDA を含む), TCP, UDP, OSPF, OSPFv3, DVMRP, LDP (CR-LDP), BGP4, RIP, DHCP, RSVP (RSVP-TE), BGP4+, PIM-SMv2, PPP (LCP, IPCP, IPv6CP, OSINLCP, MPLSCP を含む), CiscoHDLC, MAPOS, NSP, SSP, Test Frame
Extended Decode Protocol	Sniffer® Technologies (Opt04)または MX123002A エキスパート解析モジュールにより, 400 種までプロトコルデコードを拡張可能 MD1230 ファミリは Ethereal® Convert 機能を含む
Replay	キャプチャフレームを送信ストリームへ変換
Latency	Test Frame を受信することにより 1 秒サンプリング値, Max, Min, Avg.とサンプル数にて Latency を表示
Protocol Emulation	PPP (LCP, IPCP), ICMP, BGP-4, IGMP, ARP
Ping	Destination: User defined Send: 4 回 Result: Reply, bytes, time, TTL

MU120103B(続き)

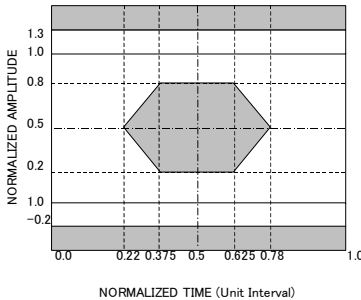
項目	規格
Frame Arrival Time Variation (Packet Jitter)	
Resolution	32 カウンタが結果表示 分解能: 1 us, 10 us, 100 us, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s.
Offset	分解能による, Max. 3 min.
Graph	Frame Count vs. Time Interval Auto scale: On/Off
Traffic Monitor	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address, Protocol Number (IP Protocol)
Traffic Map	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: MAC Address ^{※13} , IPv4 Address
Service Disruption Time	Frame disruption 時間
Power Meter	測定範囲: -25~+1 dBm 測定確度: ±2 dB
Automatic Test	
RFC2544 Automatic Test	以下の 4 種類のテストに対応 (MD1230 ファミリは[1]~[4]をまとめて試験可能) [1] Throughput [2] Latency [3] Frame Loss Rate [4] Back-to-back frames
Port Pairs	Traffic Distribution: One to one, Partially meshed, Fully meshed Traffic Orientation: Unidirectional, Bidirectional Mesh Type: Round Robin, Peak Loading VLAN Tag: On/Off VLAN ID: 1~4095
Test Setting	Frame Size: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 byte Custom: 1~25 point Step: Start form 64~65535 Step Size 1~65471 Count 1~25 Test Frame Protocol: MAC, IP Device Type: Store and forward, Bit forward Leaning Frame: Leaning Mode: Never, Once, Every Trial Retries: 1~999
Throughput	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Burst Size: 1~1000 Rate (%): Initial rate, minimum rate, maximum rate, resolution, 0.01 % step Loss Tolerance: 0~100 %, 0.0001 % step Result: Frame Rate (%), Frame/s, Bit/s, byte/s Graph: Frame Rate (%), or Frame/s or Bit/s or byte/s vs. frame size, Theoretical value

※13: Frame-Mapped GFP mapping/LAPS(X.86) mapping/LEX mapping
でのみ設定可能

MU120103B(続き)

項目	規格
Latency	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01% step, Result of Throughput Rate Burst Size: 1～1000 Result: Latency (分解能 0.01 us) Graph: Latency vs. frame size
Frame Loss Rate	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Result: Frame Loss Rate (%) Graph: Frame Rate vs. Frame Loss Rate
Back-to-Back Frames	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Loss Tolerance: 0～100 %, 0.0001 % step Result: フレーム数 Graph: フレーム数 vs. frame size
環境性能	
温度範囲	動作時: 0～+40℃ 保管時: -20～+60℃
消費電力	45 W 以下
サイズ	PICMG2.0 R2.1 に準拠 262.0 (W)×20.0 (H)×174.5 (D) mm 突起を含まず
質量	1.5 kg 以下

MU120104B

項目	規格
形名	MU120104B
品名	2.5G (1.55) モジュール
構成	モジュール ×1
オプション	<p>MU120104B-01: EoS Mapping Mapping: F-GFP, LAPS, LEX Concatenation: [SDH] VC-4-Xc (X = 16, 8, 4, 3, 2), VC-4, VC-3 [SONET] STS-Xc (X = 48, 24, 12, 9, 6, 3), STS-1</p> <p>MU120104B-02: Virtual Concatenation [SDH] VC-4-Xv (X = 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2), VC-3-Xv (X = 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3) [SONET] STS3c-Xv (X = 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2), STS1-Xv (X = 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3)</p>
Interface	
Corresponding Specification	OC-48/STM-16
Connector	SC
Number of Ports	1
Bit Rate	2488.320 M bit/s ± 50 ppm (NRZ)
Clock	Internal (±50 ppm Variable), Receive, Lock (64 kHz + 8 kHz, 1.5 MHz, 2 MHz, 1.5 Mbit/s, 2 Mbit/s)
Wavelength	1500~1580 nm
Output Level (PRBS23 平均パワー)	-2~+3 dBm
Extinction Ratio	8.2 dB 以上
SMSR	30 dB 以上
Spectral Width	1 nm 以下
Pulse Mask	
Input Sensitivity	-28~-9 dBm
Loss Detection	-40~-35 dBm
Return Loss	27 dB
Maximum Rating Absolutely	-6 dBm
Laser Safety	21 CFR 1040.10:1995 CLASS I IEC60825-1:2001 CLASS 1

MU120104B(続き)

項目	規格
LED	Link, Tx, Rx, Error, Optical Send
SONET/SDH Setting	
Frame	SONET/SDH
Mapping	OC-48c/STM-16c -- (a) -- PPP OC-48c/STM-16c -- (a) -- CiscoHDLC OC-48c/STM-16c -- (a) -- MAPOS Version1 OC-48c/STM-16c -- (a) -- MAPOS 16 OC-48c/STM-16c -- (a) -- Bulk OC-48c/STM-16c -- (a) -- ((b)) Unframed (a): VC4*16c VC4*Xc ※1, ※2 VC4 ※1, ※2 VC3 ※1, ※2 VC4*Xv ※2 VC3*Xv ※2 (b): F-GFP ※1 LEX ※1 LAPS ※1
Measurement CH	Tx/Rx: 1 Ch, ほかには dummy CHs.
Dummy CH	Contiguous Concatenation Payload すべての payload と Dummy CH の POH は同じ内容 PRBS15, PRBS23, PRBS31, All 0, All 1, Copy, Idle POH All byte except B3 are editable Path trace: J1 (CRC7, Trace on) Pointer NDF: Measurement CH に同じ SS: Measurement CH に同じ AU pointer: 522 固定 Virtual Concatenation すべての payload と Dummy CH の POH は同じ内容 Size VC-4 when VC-4-Xv, VC-3 when VC-3-Xv Payload PRBS15, PRBS23, PRBS31, All 0, All 1, Idle POH B3 を除き全 byte 編集可能 Path trace: J1 (CRC7, Trace on)

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

※2: MU120103B-02/MU120104B-02: Virtual concatenation mapping のときのみ選択可能

MU120104B(続き)

項目	規格
OH Preset	SOH: 全バイト (B1, B2, H1, H2, H3, K1, K2 を除く) POH: 全バイト (B3 を除く) Path trace: J0, J1 (CRC7, Trace on)
Virtual Concatenation	POH Setting 全メンバの POH が編集可能 (B3, H4 を除く) H4 Reserved bits are 0 固定 Differential delay generator: On/Off 範囲: ± 100 pointer 分解能: 1 pointer Differential delay recovery ± 100 pointer (Start CH pointer に対して)
Alarm Addition	LOS, LOF, AIS-L/MS-AIS, RDI-L/MS-RDI, TIM-L/MS-TIM, AIS-P/AU-AIS, LOP-P/AU-LOP, RDI-P/HP-RDI, PLM-P/HP-SLM, TIM-P/HP-TIM, UNEQ-P/HP-UNEQ
Alarm Addition Timing	Single, Single Burst Frame (Burst Size: 1~64, 000), Alternative (Alarm Frame: 0~8, 000, Normal Frame: 1 ~ 8, 000), All
Error Insertion	FAS, B1, B2, B3, REI-P/MS-REI, REI-P/HP-REI, HP-IEC, Bit All, Bit Info.
Error Insertion Timing	Single, Single Burst Bit (Burst Size: 1~64, 000), Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmed Rate ($A \cdot E \cdot B$ A: 1.0~9.9, B: 3~10), All
K1, K2	G.783 または G.841 に準拠
Pointer	AU pointer NDF: 0000~1111 SS: 00~11 Pointer: 0~1023 +Justification, -Justification
APS Sequence Generation	K1/K2: 2~64 Words, Repeat 1~8, 000 Frame/Word, Single または Repeat generation.

MU120104B(続き)

項目	規格
Port setting	
IPv4	
This port	IPv4 Address, Netmask, Gateway
ARP Reply	Not send, Reply to this port ARP request, Reply to all ARP request
ICMP Echo(PING) Reply	Not send, Reply to this port ping request
PPP	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 16 bit/32 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive-Unit (default1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address) Default, Time out
GFP (Opt01)	Scramble: On/Off Descramble: On/Off FCS: 32 bit Receive Conditions: Extension Header size (NULL または Linear 以外): 2~58 byte (except eHEC) cHEC Presync times: 1~16 CSF Recovery: 1~16 Payload header checking: On/Off
LAPS (Opt01)	Scramble: On のみ Descramble: On のみ Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 32 bit Rate adaptation X/Y (add X byte every Y frame byte) X:0~1024 byte/16 byte Y:4096/8192/16384/32768/65536
LEX (Opt01)	Scramble: On/Off Descramble: On/Off Minimum Flag Length: 1 byte/2 byte FCS: 16 bit Negotiation: On/Off, Restart, Retry, Abort, Max-Receive- Unit (default: 1500), Magic-number (random), IPCP (Send this port IP address) Default, Time out
Mode	Normal, Monitor, Through (OH Overwrite あり, なし)

MU120104B(続き)

項目	規格
Stream	
Number of Streams	256 Streams/Port
Stream Setting	
Distribution	Stream Transport Mode: Continuous, Continuous Burst, Stop after this Stream, Next Stream, Jump to Stream, Jump to Stream for Count (Loop Count: 1~16, 000, 000)
Frame per Burst	1~1, 099, 511, 627, 775
Burst per Stream	1~1, 099, 511, 627, 775
Frame view	Raw frame, Decoded
Gap Setting	
Inter Frame Gap ^{※3}	PPP/LEX/LAPS: 分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値または Random 設定可能 ^{※4} GFP: 分解能 13.4 ns, 0 ns~120 s で固定値または Random 設定可能
Inter Burst Gap ^{※3}	PPP/LEX/LAPS: 分解能 3.3 ns, 3.3 ns~120 s で固定値設定可能 GFP: 分解能 13.4 ns, 53.5 ns~120 s で固定値または Random 設定可能
Inter Stream Gap ^{※3}	PPP/LEX/LAPS: 分解能 3.3 ns, 267.1 ns~120 s で固定値設定可能 GFP: 分解能 13.4 ns, 267.1 ns~120 s で固定値または Random 設定可能

※3: この値は OC-48, STM16 mapping のときの値

Virtual concatenation mapping のときは規定の Bit rate に反比例する

※4: Random に設定するために frame length は 64 bytes 以上に設定のこと

MU120104B(続き)

項目	規格
Frame Setting	<p>FCS: CRC32, CRC16</p> <p>MAC Address: Fixed, Increment, Decrement, Random (Changeable portion specified in 4 bits units), Gateway (DA のみ), This port (SA のみ)</p> <p>VLAN tag^{※5}: 1 layer まで VLAN tag を付加可能, VLAN ID は Increment, Decrement, Random 設定可能</p> <p>MPLS label^{※5}: MPLS label(固定値設定)を 10 個まで付加可能</p> <p>Protocol Editing: None, IPv4, TCP/IPv4, UDP/IPv4, IGMP/IPv4, ICMP/IPv4, RIP/UDP/IPv4, DHCP/UDP/IPv4, IPv6, IPX, ARP, MAC Control, IS - IS, LEX Control Packet^{※6}, GFP, PPP, Ethernet</p> <p>IPv4/IPv6: IP Destination/Source Address は固定値, Increment, Decrement, または Random にそれぞれ設定可能^{※7}</p> <p>TCP/UDP: Destination Port Number または Source Port Number を Increment または Random に設定可能</p> <p>Data Field: 任意の data field を All 0, All 1, Alternate1/0 (Each bit, Each 2 bits, Each 4 bits, Each 1 byte, Each 2 bytes), Increment, Decrement, Random, Single PRBS9 に設定可能</p> <p>Data Field 1 のみ Programmable, Time Stamp^{※8}, Sequence Number^{※8}, Test Frame に設定可能</p> <p>Programmable Header Pattern: 1 つの User defined Pattern を設定可能</p>
Frame Size	<p>8~65, 535 byte</p> <p>Auto, Fixed, Increment^{※9}, Random^{※9} 設定可能</p>

※5: VLAN tag と MPLS label は同時に使用不可

※6: LEX Control Packet can be chosen only when choosing LEX mapping

※7: IPv6 では, Increment, Decrement, Random の設定はビット幅 1~32 で指定可能, また Destination または Source Address のいずれかを選択可能

※8: Sequence Number または Time Stamp を使用したとき, TCP/UDP パケットの Checksum field はエラーの値が挿入される

※9: Frame size の Increment と Random 設定は Protocol が None のときのみ指定可能

MU120104B(続き)

項目	規格
OH Setting	Address: FFh (User defined) Cisco HDLC: 0Fh MAPOS Version 1: 03h Control: 03h (User defined) Cisco HDLC: 00h MAPOS Version 1: 03h Address MAPOS16: 0003h MAPOS16 のとき Address field は 16 bit, Control field は 0 bit Protocol: 16 bit User defined (default 0021) FCS: Auto
GFP ^{※1}	PLI: Auto cHEC: Auto PTI: (User defined) PFI: (User defined) EXI: (User defined) UPI: (User defined) tHEC: (User defined) Header information: (User defined) eHEC: Auto FCS: Auto
LAPS ^{※1}	AddressI: (User defined) Control: (User defined) SAPI: (User defined) FCS: Auto
LEX ^{※1}	AddressI: (User defined) Control: (User defined) Protocol Type: (User defined) frag: (User defined) PAD: (User defined) FCS: Auto

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

MU120104B(続き)

項目	規格
Protocol Setting	
Ethernet	DA: (→ Refer Frame setting/MAC Address) SA: (→ Refer Frame setting/MAC Address) Type: Automatically assigned, User defined FCS: Automatically calculated
IPv4 (RFC0791)	Version: 4 (DEC) IHL: Auto Type of service: User defined (initial 00(hex)) Bit0~2 (Precedence): 111-Network control 110-Internetwork control 101-CRITIC/ECP 100-Flash override 011-Flash 010-Immediate 001-Priority 000-Routine Bit3: 0 = Normal delay, 1 = Low delay Bit4: 0 = Normal throughput, 1 = High throughput Bit5: 0 = Normal Reliability, 1= High Reliability Bit6~7: 2 bit user defined Total Length: Auto Identification: User defined (4 byte) Flag: User defined (initial 010(b)) Bit0: User defined Bit1: (DF) 0 = May Fragment, 1= Don't Fragment Bit2: (MF) 0 = Last Fragment, 1= More Fragment Fragment offset: 0~8, 191(DEC) user defined (initial 0) Time to Live:0~255 (DEC) user defined (initial 64) Protocol: 0~255 (DEC) user defined (initial 0) TCP または UDP を選択した場合は自動設定 Header Checksum: Auto Source Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Destination Address: Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 Option: 0~40 byte

MU120104B(続き)

項目	規格
IPv6 (RFC2460)	Version (4 bit): 6 Traffic class (8 bit): 0-uncharacterized traffic 1-“filler” traffic 2-unattended data transfer 3-reserved 4-attended bulk transfer 5-reserved 6-interactive traffic 7-internet control traffic Flow Label (20 bit): 20 bit user defined (initial all 0) Payload length (16 bit): Auto Next header (8 bit): 0~255 (DEC) user defined (initial 59) Hop Limit (8 bit): 0~255 user defined (initial 0) Source Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask) Destination Address (128 bit): Static, Increment, Decrement, Random Class と Mask 設定可能 (byte mask)
TCP (RFC0793)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Sequence Number (32 bit): User defined Acknowledgement Number (32 bit): User defined, 0000~FFFF Data offset (4 bit): 設定値 5 Reserved (6 bit): User defined, 0~63 Control bit (6 bit): User defined, bit で設定 Window (16 bit): User defined, 0~65535 Checksum (16 bit): Auto Urgent pointer (16 bit): User defined, 0~65535 Option: 0~40 byte Padding: all 0
UDP (RFC0768)	Source Port (16 bit): User defined, 0~65535 Destination Port (16 bit): User defined, 0~65535 Length (16 bit): Auto Checksum (16 bit): Auto
IGMP (RFC2236)	Type (4 bit): 11-Membership query 12-Version1 Membership report 16-Version2 Membership report 17-Leave group Max response time (8 bit): User defined, 0~255 Checksum (16 bit): 自動計算 Group address (32 bit): User defined Version: 設定値 2

MU120104B(続き)

項目	規格
ICMP (RFC792, 950, 1256)	Type (8 bit): 0 = Reply 3 = Destination Unreachable 4 = Source Quench 5 = Redirect 8 = Echo 9 = Router Advertisement 10 = Router Selection 11 = Time Exceeded 12 = Parameter Program 13 = Time Stamp 14 = Time Stamp Reply 15 = Information Request 16 = Information Reply 17 = Address Mask Request 18 = Address Mask Reply Code (8 bit): User defined 0~255 Checksum (16 bit): Automatically calculated (Soft) Data: For Echo Request/Response Identifier (16 bit): User defined Sequence Number (16 bit): User defined
RIP (RFC2453)	Command (8 bit): 1 = Request 2 = Response Version (8 bit): 1 = RIP version1 2 = RIP version2 Address Family Identifier (16 bit): 0000 0002 = IP protocol FFFF = Authentication entry see next Route tag: User defined IP Address: User defined Subnet Mask: User defined for Version2 Next hop: User defined for Version2 Metric: 0~4294967295 (DEC) Authentication type (16 bit): 1-IP Route 2-Password 3-Keyed Message Digest Algorithm Authentication Data: ASCII 16 byte entry

MU120104B(続き)

項目	規格
DHCP (RFC2131)	Op Code (8 bit): User defined 1 = Boot request 2 = Boot reply Hardware type (8 bit): User defined 1 = 10MB Ethernet Hardware address length (8 bit): User defined 6 = for MAC address Hops (8 bit): User defined (0~255) Transaction ID (32 bit): User defined (0~4294967295(DEC)) Seconds (16 bit): User defined (0~65535(DEC)) Flag (16 bit) : User defined 0000 = Nobroadcast 8000 = Broadcast Client IP address (32 bit): User defined Your IP address (32 bit): User defined Server IP address (32 bit): User defined Relay Agent IP address (32 bit): User defined Client Hardware address (16 byte): User defined Server Host Name (64 byte): User defined Boot File Name (128 byte): User defined Option (0~64 byte): User defined
MPLS (RFC3031, 3032)	Label (20 bit): User defined 0 = IPv4 explicit null label 1 = Router alert label 2 = IPv6 explicit null label 3 = Implicit null label 4~15 = Reserved EXP (3 bit): User defined S (1 bit): Bottom of stack TTL (8 bit): User defined 10 種の MPLS が設定可能

MU120104B(続き)

項目	規格
Error Insertion	
PPP	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame
GFP ^{※1}	Correctable cHEC Error, Uncorrected cHEC Error, Correctable tHEC Error, Uncorrected tHEC Error, Correctable eHEC Error, Uncorrected eHEC Error, FCS Error, Ethernet: FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error
LAPS ^{※1}	FCS Error, Aborted Frame, Ethernet: FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error
LEX ^{※1}	FCS Error, Undersize, Oversize, Fragments, Oversize & FCS Error, Aborted Frame, Ethernet: Undersize
IP	IPv4 Header Checksum Error
TCP/UDP	TCP/UDP Checksum Error
Data	オプション 11 Packet BER Test にて対応: PRBS Error
Client Management Frame	Type: Signal Loss/Sync Loss/User1/User2 Header: PFI, EXI, UPI, Payload are editable Size: 8~1024 bytes, multiple of 4 Insertion Mode: Single/Repeat Insertion Interval: 10 ms~2560 ms/10 ms step Insertion Interim Frame: Idle/Stream
Unframed BER Setting	Test Pattern: PRBS23, PRBS31 Error Insertion: Bit All Insertion Timing: Single, Rate (1.0E-9, 1.0E-8, 1.0E-7, 1.0E-6, 1.0E-5, 1.0E-4, 1.0E-3), Programmable Rate (1.0E-10 ~ 9.9E-3)
Measurement Function	
SONET/SDH Test	
Performance	G. 826
K1, K2 Monitor	G.783 または G.841 に準拠

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

MU120104B(続き)

項目	規格
Pointer Monitor	AU Pointer Graph: Pointer value, Pointer Inc/Dec Resolution: 1 s, 1 min, 15 min, 60 min
OH Monitor	SOH, POH, J0, J1 Display: CRC, TIM S1, C2: 受信した Octet をデコード表示
APS Switch Time	Trigger: Error, Alarm, External trigger Resolution: 125 us Threshold: 1 ms, 10 ms, 100 ms Start → Waiting trigger → Trigger detect → Stop
APS Sequence Capture	Trigger: Error, Alarm, External trigger Trigger Position: 1~64 64 word (1 word: 1~8000 frame)
Counter	
Mode	Accumulated, 1 s current
SONET/SDH	NDF Count/Rate, +PJC Count/Rate, -PJC Count/Rate, Consecutive Count/Rate, PPM, HP-IEC Count/Rate, REI-P/HP-REI Count/Rate, B3 Count/Rate, UNEQ-P/HP-UNEQ Count/Second, PLM-P/HP-SLM Count/Second, RDI-P/HP-RDI Count/Second, LOP-P/AU-LOP Count/Second, AIS-P/AU-AIS Count/Second, REI-L/MS-REI Count/Second, B2 Count/Rate, B1 Count/Rate, RDI-L/MS-RDI Count/Second, AIS-L/MS-AIS Count/Second, OOF Count/Second, LOF Count/Second, Bit Info. Count/Rate ^{※10} , Pattern Sync. Loss Count/Second ^{※10} , SQ Error Count/Second ^{※11} , Out of Alignment Count/Second ^{※11}
GFP ^{※1}	Transmitted/Received Frame Transmitted/Received Bit Rate Transmitted/Received byte Transmitted Rate Received Rate cHEC Error/correctable cHEC Error tHEC Error/correctable tHEC Error HEC 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

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

※10: マッピングが Bulk に設定されているときのみ測定可能

※11: Virtual Concatenation のときのみ選択可能

付録

付録 A

MU120104B(続き)

項目	規格
LAPS ^{※1}	Transmitted/Received Frame Transmitted/Received Bit Rate Transmitted/Received byte Transmitted byte After Adaptation Transmitted byte After Stuffing Received byte Before Adaptation Received byte Before Destuffing Transmitted Rate Received Rate FCS error Aborted frame
LEX ^{※1}	Transmitted/Received Frame, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte, Transmitted byte After Stuffing, Received byte Before Destuffing, Transmitted Rate, Received Rate, FCS error, Fragments, Undersize, Oversize, Oversize & FCS Error, Aborted frame
Ethernet	Transmitted/Received Frame Count, Transmitted/Received Frame Rate, Transmitted/Received Bit Count, Transmitted/Received Bit Rate, Transmitted/Received byte Count, Transmitted/Received Rate, FCS Error, Undersize, Fragment, Oversize, Oversize & FCS Error, MAC Control Frame, Transmitted/Received ARP Request, Transmitted/Received ARP Reply
IPv4	Transmitted/Received IPv4 Packet Count, Transmitted/Received IPv4 Packet Rate, Transmitted/Received Ping Request, Transmitted/Received Ping Reply, IP Header Checksum Error
TCP/UDP	Received TCP Packet Count, Received TCP Packet Rate, Received UDP Packer Count, Received UDP Packet Rate, TCP Checksum Error ^{※12} , UDP Checksum Error ^{※12}

※1: MU120103B-01/MU120104B-01: EoS mapping のときのみ選択可能

※12: IP layer でフラグメント化されたパケットはエラーとしてカウントされる

MU120104B(続き)

項目	規格
Data	<p>Capture Trigger , Capture Filter , User Defined 1 Count/Rate, User Defined 2 Count/Rate, QoS 0~7 Frame Count/Rate</p> <p>User Defined counter conditions; Destination MAC Address^{※13}: don't care, Match, Not match Source MAC Address^{※13}: don't care, Match, Not match Destination IP Address^{※14}: don't care, Match, Not match Source IP Address^{※14}: don't care, Match, Not match Pattern1: don't care, Match, Not match Pattern2: don't care, Match, Not match Error: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern と Error のコンディションについては, Capture の Pattern and Error conditions 参照</p>
Packet BER Test (Opt11)	Transmitted/Received Test Frame Count , Sequence Error, Received PRBS Frame Error Count/Rate, Received PRBS Bit Error Count/Rate
Unframed BER Test Graph	<p>Bit Error Count/Rate, Pattern Sync. Loss Count/Second</p> <p>8 種のグラフを同時表示, 分解能 1 s, 1 min, 15 min, 60 min</p>

※13: Frame-Mapped GFP mapping/LAPS (X.86) mapping/LEX mapping でのみ設定可能

※14: PPP/Cisco HDLC/MAPOS Version 1/MAPOS 16 mapping でのみ設定可能

付録

付録 A

MU120104B(続き)

項目	規格
Capture	
Capture Buffer	256 Mbyte/Port
Capture Filter/Trigger	<p>Filter condition settings;</p> <p>Destination MAC Address^{*13}: don't care, Match, Not match</p> <p>Source MAC Address^{*13}: don't care, Match, Not match</p> <p>Destination IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Source IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern1: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern2: don't care, Match, Not match</p> <p>Error: don't care, Match, Not match</p> <p>Trigger condition settings;</p> <p>Destination MAC Address^{*13}: don't care, Match, Not match</p> <p>Source MAC Address^{*13}: don't care, Match, Not match</p> <p>Destination IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Source IP Address: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern1: don't care, Match, Not match</p> <p>Pattern2: don't care, Match, Not match</p> <p>Error: don't care, Match, Not match</p> <p>External Trigger:</p> <p>Traffic is out of range:0~100%</p> <p>Latency is out of range:1 ns~59 s</p> <p>Manual Trigger:</p> <p>Trigger Position Settings; Top, Middle, Bottom</p>

※13: Frame-Mapped GFP mapping/LAPS(X.86) mapping/LEX mapping
でのみ設定可能

MU120104B(続き)

項目	規格
Pattern and Error Conditions	Destination MAC Address ^{※13} :48 bit Mask:bit mask Source MAC Address ^{※13} :48 bit Mask:bit mask Destination IP Address:32 bit Mask:bit mask Source IP Address:32 bit Mask:bit mask Pattern1, 2; Pattern:32 bit Mask:byte mask Base position:Top of Frame, Top of Ethernet Frame ^{※13} , Top of IPv4 Header, Top of IP Payload Offset:0～65535 Error; Error type: Good Frame, FCS Error, Undersize, Fragments, Oversize, Oversize&FCS Error, IP Header checksum Error, TCP checksum Error, UDP checksum Error, Sequence Error ^{※15} , PRBS Frame Error ^{※15} , Ethernet FCS Error ^{※16} , Ethernet Undersize ^{※13} , Ethernet Fragments ^{※16} , Ethernet Oversize ^{※16} , Ethernet Oversize&FCS Error ^{※16} , LEX FCS Error ^{※17} , LAPS FCS Error ^{※18} , GFP FCS Error ^{※19} , Correctable eHEC Error ^{※19} , Uncorrectable eHEC Error ^{※19} , Correctable tHEC Error ^{※19} , eHEC Error ^{※19} Combination; And, Or

※13: Frame-Mapped GFP mapping/LAPS(X.86) mapping/LEX mapping
でのみ設定可能

※15: MD1230B-11 が必要

※16: Frame-Mapped GFP mapping, LAPS(X.86) mapping でのみ設定可能

※17: LEX mapping でのみ設定可能

※18: LAPS(X.86) mapping でのみ設定可能

※19: Frame-Mapped GFP mapping でのみ設定可能

MU120104B(続き)

項目	規格
Decode Protocol	Ethernet (Type II, IEEE802.3, Mac Control), VLAN, MPLS, LLC, LACP, BPDU (STP, RST, MST), ARP, Ethernet OAM, IP, IPv6 (Extended, Header を含む), IPX, OSINL, IS-IS, IGMP (IGAP を含む), ICMP, ICMPv6 (NDP, MLD, MLDA を含む), TCP, UDP, OSPF, OSPFv3, DVMRP, LDP (CR-LDP), BGP4, RIP, DHCP, RSVP (RSVP-TE), BGP4+, PIM-SMv2, PPP (LCP, IPCP, IPv6CP, OSINLCP, MPLSCP を含む), CiscoHDLC, MAPOS, NSP, SSP, Test Frame
Extended Decode Protocol	Sniffer® Technologies (Opt04)または MX123002A エキスパート解析モジュールにより, 400 種までプロトコルデコードを拡張可能 MD1230 ファミリは Ethereal® Convert 機能を含む
Replay	キャプチャフレームを送信ストリームへ変換
Latency	Test Frame を受信することにより 1 秒サンプリング値, Max, Min, Avg.とサンプル数にて Latency を表示
Protocol Emulation	PPP (LCP, IPCP), ICMP, BGP-4, IGMP, ARP
Ping	Destination: User defined Send: 4 回 Result: Reply, bytes, time, TTL

MU120104B(続き)

項目	規格
Frame Arrival Time Variation (Packet Jitter)	
Resolution	32 カウンタが結果表示 分解能: 1 us, 10 us, 100 us, 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s.
Offset	分解能による, Max. 3 min.
Graph	Frame Count vs. Time Interval Auto scale: On/Off
Traffic Monitor	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: IPv4 Address, Protocol Number (IP Protocol)
Traffic Map	64 ストリームまでリアルタイムに測定可能 Target: MAC Address ^{※13} , IPv4 Address
Service Disruption Time	Frame disruption 時間
Power Meter	測定範囲: -35~-9 dBm 測定精度: ±2 dB
Automatic Test	
RFC2544 Automatic Test	以下の 4 種類のテストに対応 (MD1230 ファミリは[1]~[4]をまとめて試験可能) [1] Throughput [2] Latency [3] Frame Loss Rate [4] Back-to-back frames
Port Pairs	Traffic Distribution: One to one, Partially meshed, Fully meshed Traffic Orientation: Unidirectional, Bidirectional Mesh Type: Round Robin, Peak Loading VLAN Tag: On/Off VLAN ID: 1~4095
Test Setting	Frame Size: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 1518 byte Custom: 1~25 point Step: Start form 64~65535 Step Size 1~65471 Count 1~25 Test Frame Protocol: MAC, IP Device Type: Store and forward, Bit forward Leaning Frame: Leaning Mode: Never, Once, Every Trial Retries: 1~999
Throughput	Duration: 2~999 s Number of Trials: 1~50 Burst Size: 1~1000 Rate (%): Initial rate, minimum rate, maximum rate, resolution, 0.01 % step Loss Tolerance: 0~100 %, 0.0001% step Result: Frame Rate, Frame/s, Bit/s, byte/s Graph: Frame Rate (%), Frame/s, Bit/s, byte/s vs. frame size, Theoretical value

※13: Frame-Mapped GFP mapping/LAPS (X.86) mapping/LEX mapping
でのみ設定可能

MU120104B(続き)

項目	規格
Latency	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01% step, Result of Throughput Rate Burst Size: 1～1000 Result: Latency (分解能 0.01 us) Graph: Latency vs. frame size
Frame Loss Rate	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Result: Frame Loss Rate (%) Graph: Frame Rate vs. Frame Loss Rate
Back-to-Back Frames	Duration: 2～999 s Number of Trials: 1～50 Rate (%): Initial rate, step rate, step count, 0.01 % step Burst Size: 1～1000 Loss Tolerance: 0～100 %, 0.0001% step Result: フレーム数 Graph: フレーム数 vs. frame size
環境性能	
温度範囲	動作時: 0～+40℃ 保管時: -20～+60℃
消費電力	45 W 以下
サイズ	PICMG2.0 R2.1 に準拠 262.0 (W)×20.0 (H)×174.5 (D) mm 突起を含まず
質量	1.5 kg 以下

《ABC 順索引》

B

BGP-4 1-3

C

Cisco HDLC 3-2, 3-3

I

IGMP 1-3

L

LCP 3-2

P

Packet over SONET 1-2

POS 1-2

PPP 1-2, 3-2, 3-3

T

TCP 1-3, 3-3

U

UDP 1-3, 3-3

《50 音順索引》

サ

システムリカバリ 1-3

スループット 1-3

タ

ディジーチェーン接続 1-2

トラフィックマップ 1-2

ハ

バック・トゥ・バック 1-3

フレームロスレート 1-3

ラ

リセット 1-3

レイテンシ 1-3

