

MU181620A ストレスドアイトランスミッタ 取扱説明書

第4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、MP1800Aシグナルクオリティアナライザ インストレーションガイドおよびMT1810A 4 スロットシャーシ インストレーションガイド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、安全上あるい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。

MU181620A

ストレスドアイトランスミッタ

取扱説明書

2007年（平成19年）11月5日（初 版）

2012年（平成24年）11月30日（第4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 © 2007-2012, ANRITSU CORPORATION

Printed in Japan

警告

1 レーザ光に関する警告

- ・ 本器のコネクタのケーブル接続面、および本器に接続されたケーブルを覗かないでください。レーザ光が目に入ると、被ばくし、負傷する恐れがあります。
- ・ 後のページに掲載した「レーザ光の安全について」で示すように、本器には安全に使用していただくためのラベルを表示しています。

Class 1 は、レーザ光について危険の程度を示すものです。IEC 60825-1:2007では以下のように定められています。

Class 1 設計上安全であるレーザ光です。この条件には、ビーム内観察用の光学器具の使用を含みます。

注意

本書に規定した以外の手順による制御および調整をすると、危険なレーザ放射により、被ばくする恐れがあります。

安全にお使いいただくために

レーザ光の安全について 本器が放出するレーザ光は、設計上安全とされるClass 1(関連規格IEC 60825-1:2007)に相当します。

表 1 レーザ組み込み品 Class 分類表(IEC60825-1:2007)

プラグイン モジュール形名	推奨モジュール形名、 またはオプション形名 ／品名	クラス	最大光出力パワー [mW] ^{*1}	パルス幅[s]／ 繰返し比率	波長 [nm]	ビーム広がり角 [度]	レーザ光の開口位置
MU181620A	オプション x01 1310nm Reference	1	5.0	CW	1290-1330	11.5	図 1 ①
	オプション x02 1550nm Reference	1	5.0	CW	1530-1565	11.5	図 1 ①
	オプション x03 1310nm/1550nm Reference	1	5.0	CW	1290-1330 または 1530-1565 ^{*2}	11.5	図 1 ①
	オプション x11 1310nm Stressed Eye	1	5.0	CW	1290-1330	11.5	図 1 ①
	オプション x12 1550nm Stressed Eye	1	5.0	CW	1530-1565	11.5	図 1 ①
	オプション x13 1310nm/1550nm Stressed Eye	1	5.0	CW	1290-1330 または 1530-1565 ^{*2}	11.5	図 1 ①

* 1: 最大光出力パワーは合理的に予見できる個々の、そしてすべての単一故障条件を含んだときに出力し得る光出力パワーを表しています。

* 2: どちらか一方の波長の光が出力されます。

安全にお使いいただくために

表 2 内蔵レーザの仕様

プラグイン モジュール形名	推奨モジュール 形名、またはオプ ション形名／品名	最大光出力 パワー ^{*1} [mW]	パルス幅[s]／ 繰返し比率	波長[nm]	ビーム広がり角 [度]
MU181620A	オプション x01 1310nm Reference	10.0	CW	1290-1330	11.5
	オプション x02 1550nm Reference	10.0	CW	1530-1565	11.5
	オプション x03 1310nm/1550nm Reference	12.5	CW	1290-1330 または 1530-1565 ^{*2}	11.5
	オプション x11 1310nm Stressed Eye	10.0	CW	1290-1330	11.5
	オプション x12 1550nm Stressed Eye	10.0	CW	1530-1565	11.5
	オプション x13 1310nm/1550nm Stressed Eye	12.5	CW	1290-1330 または 1530-1565 ^{*2}	11.5

* 1: 最大光出力パワーは合理的に予見できる個々の、そしてすべての単一故障条件を含んだときに出力し得る光出力パワーを表しています。

* 2: どちらか一方の波長の光が出力されます。

安全にお使いいただくために

表 3 製品の表示ラベル

	種類	ラベル見本	貼付位置	形名
1	説明ラベル		図 1 A	MU181620A
2	説明ラベル		図 2 A 図 3 A	MP1800A MT1810A
3	証明ラベル		図 2 B 図 3 B	MP1800A MT1810A
4	識別ラベル		図 2 C 図 3 C	MP1800A MT1810A

安全にお使いいただくために

レーザ光に関する表示

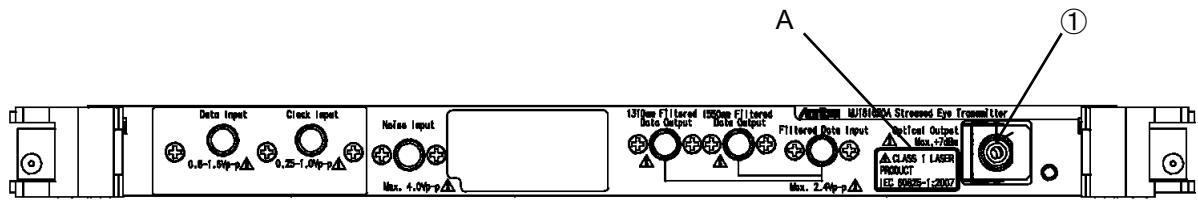


図 1 MU181620A モジュールの正面パネル

安全にお使いいただくために

レーザ光に関する表示

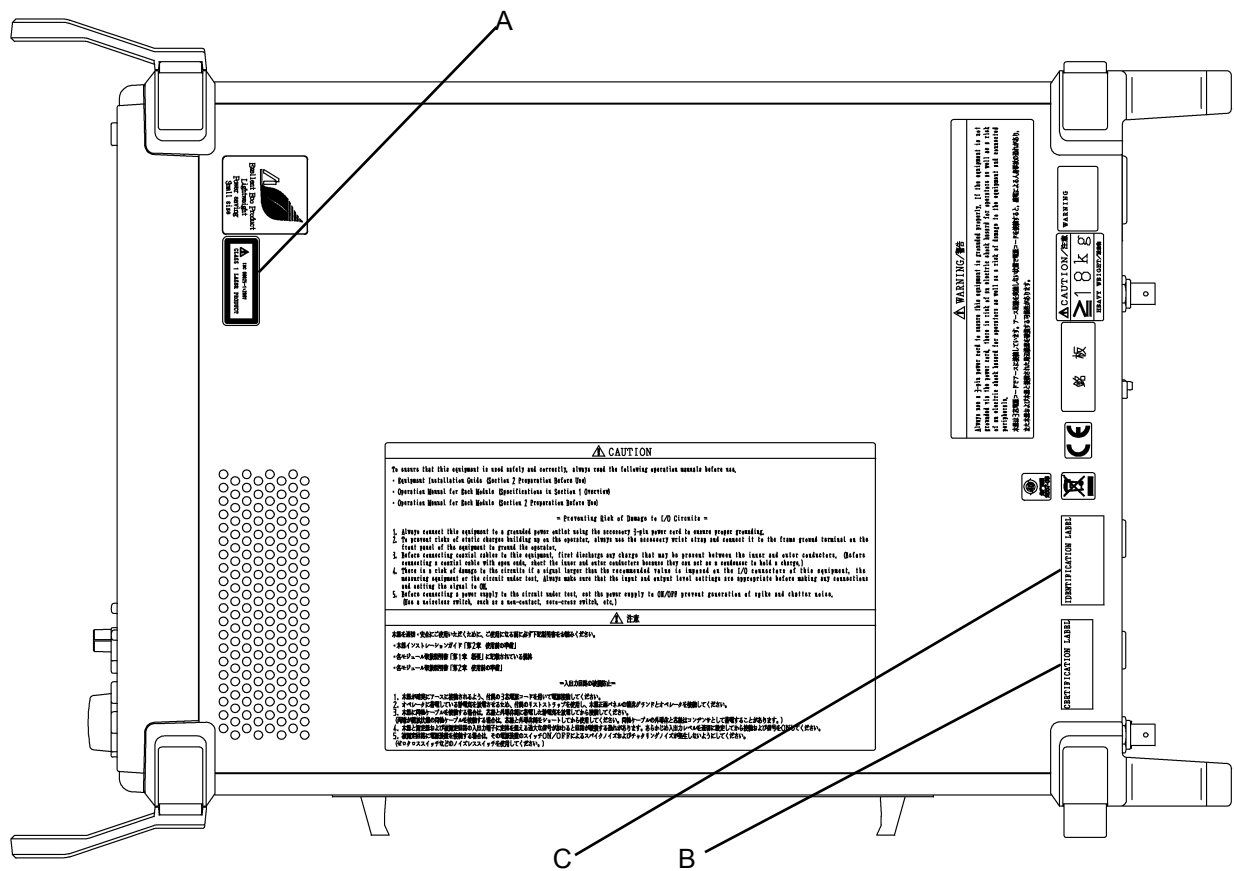


図 2 MP1800A 外観

安全にお使いいただくために

レーザ光に関する表示

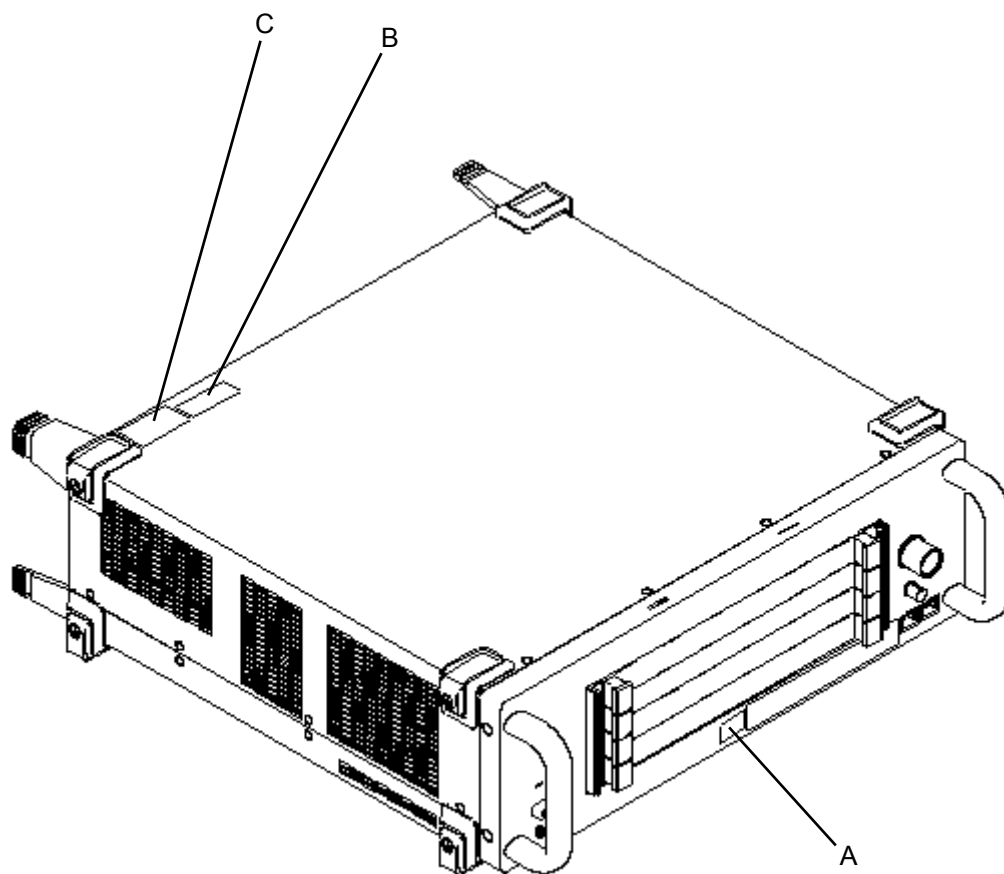


図 3 MT1810A 外観

 注意

寿命がある部品について

本器には、動作回数あるいは通電時間により決まった寿命がある部品を使用しています。長時間連続して使用する場合は、これらの部品の寿命に注意してください。これらの部品は、保証期間内であっても寿命の場合は有償交換になります。

詳細に関しては本文を参照してください。

同軸スイッチ: 本文「1.3 規格」を参照してください。

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、本製品を無償で修復することを保証します。

ただし、ソフトウェアの保証内容は別途「ソフトウェア使用許諾書」に基づきます。また、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。

- ・ この取扱説明書に別途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、誤使用または無断の改造もしくは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、落雷、降灰またはそのほかの天災地変による故障の場合。
- ・ 戦争、暴動または騒乱など破壊行為による故障の場合。
- ・ 本製品以外の機械、施設または工場設備の故障、事故または爆発などによる故障の場合。
- ・ 指定外の接続機器もしくは応用機器、接続部品もしくは応用部品または消耗品の使用による故障の場合。
- ・ 指定外の電源または設置場所での使用による故障の場合。
- ・ 特殊環境における使用(注)による故障の場合。
- ・ 昆虫、くも、かび、花粉、種子またはそのほかの生物の活動または侵入による故障の場合。

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。

注:

「特殊環境での使用」には、以下のような環境での使用が該当します。

- ・ 直射日光が当たる場所
- ・ 粉じんが多い環境
- ・ 屋外
- ・ 水、油、有機溶剤もしくは薬液などの液中、またはこれらの液体が付着する場所

- ・ 潮風, 腐食性ガス(亜硫酸ガス, 硫化水素, 塩素, アンモニア, 二酸化窒素, 塩化水素など)がある場所
- ・ 静電気または電磁波の強い環境
- ・ 電源の瞬断または異常電圧が発生する環境
- ・ 部品が結露するような環境
- ・ 潤滑油からのオイルミストが発生する環境
- ・ 気圧が低い環境
- ・ 車両, 船舶または航空機内など振動または衝撃が多く発生する環境

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

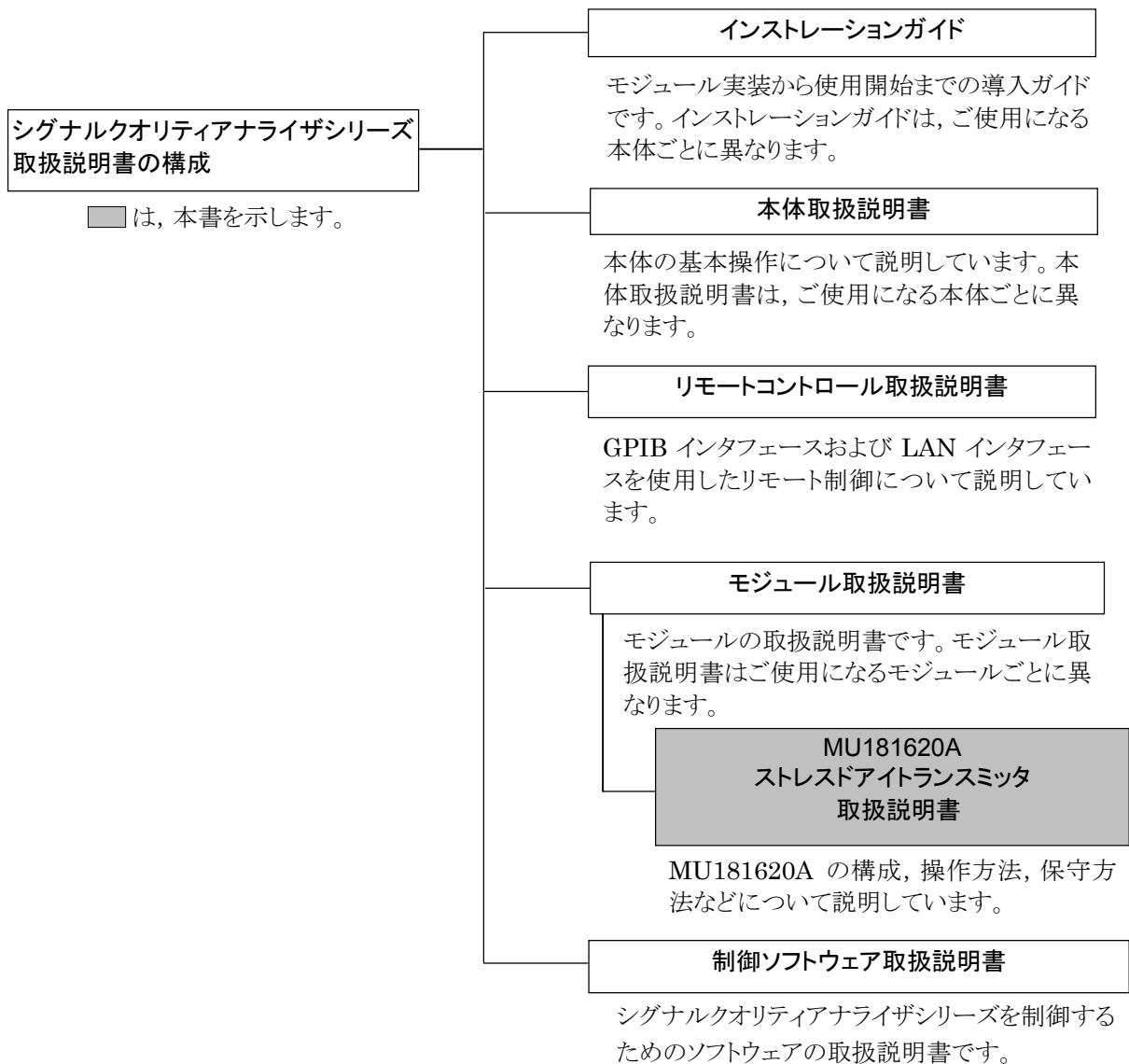
1. 本製品は日本国内仕様であり、外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので、国外へ持ち出して使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は、輸出および国外持ち出しの際には、「外国為替及び外国貿易法」により、日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。また、米国の「輸出管理規則」により、日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。

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、軍事用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。

はじめに

MP1800A シグナルクオリティアナライザ本体, MT1810A 4 スロットシャーシ本体, モジュール, およびコントロールソフトウェアを組み合わせた試験システムをシグナルクオリティアナライザシリーズといいます。シグナルクオリティアナライザシリーズの取扱説明書は, 以下のように, 本体, モジュール, リモートコントロール, コントロールソフトウェア, およびインストールガイドに分かれて構成されています。



目次

安全にお使いいただくために	iii
はじめに	I
第 1 章 概要	1-1
1.1 製品の概要	1-2
1.2 機器の構成	1-3
1.3 規格	1-6
第 2 章 使用前の準備.....	2-1
2.1 本体への実装	2-2
2.2 アプリケーションの操作方法	2-2
2.3 破損防止処理	2-3
第 3 章 パネルおよびコネクタの説明	3-1
3.1 パネルの説明.....	3-2
3.2 モジュール間の接続	3-3
第 4 章 画面構成.....	4-1
4.1 画面全体の構成.....	4-2
4.2 操作画面の構成.....	4-3
第 5 章 使用例	5-1
5.1 IEE802.3-2005 ストレス試験の使用例	5-2

第 6 章	性能試験.....	6-1
6.1	性能試験.....	6-2
6.2	性能試験用機器.....	6-2
6.3	性能試験項目	6-3
第 7 章	保守	7-1
7.1	日常の手入れ	7-2
7.2	光コネクタおよび光アダプタのクリーニング	7-2
7.3	保管上の注意	7-5
7.4	輸送方法.....	7-6
7.5	校正	7-6
7.6	廃棄.....	7-7
第 8 章	トラブルシューティング.....	8-1
8.1	モジュール交換時の問題.....	8-2
8.2	使用時の問題	8-2
付録		付-1
付録 A	性能試験結果記入表.....	A-1
付録 B	初期設定一覧.....	B-1

この章では, MU181620A ストレスドアイトランスミッタ (以下, 本器と呼びます) の概要について説明します。

1.1	製品の概要	1-2
1.2	機器の構成	1-3
1.2.1	標準構成	1-3
1.2.2	オプション	1-4
1.2.3	応用部品	1-5
1.3	規格	1-6

1.1 製品の概要

本器は、シグナルクオリティアナライザシリーズの本体に内蔵可能なプラグインモジュールです。本器は、さまざまなオプション構成により各種デジタル通信機器、デジタル通信用モジュール、およびデバイスの研究開発と製造用として、外部より入力されたデジタル電気信号を光信号へ変換し、外部に出力します。

本器の特長は下記のとおりです。

- 1310/1550 nm の 2 波長搭載可能
- 基準光源用途としてのリファレンス波形 (MU181620A-x01, x02, x03) と、ストレス波形 (MU181620A-x11, x12, x13) の発生可能
- 外部機器や MX180002A ストレスドアイ測定制御ソフトウェアと組み合わせることによって、IEEE802.3-2005 に準拠したストレス試験実行可能

1.2 機器の構成

1.2.1 標準構成

本器の標準構成を以下に示します。

表 1.2.1-1 標準構成

項目	形名・記号	品名	数量	備考
本体	MU181620A	ストレスドアイトランスミッタ	1	MU181620A-x01, x02, x03, x11, x12, x13 の中からいずれか 1 つの実装が必要
添付品	Z0897A	MP1800A Manual CD	1	CD-ROM
	J1404A	セミリジットケーブル	1	MU181620A-x11, x13 実装時 1310 nm Filtered Output – Filtered Data Input 間接続用
	J1405A	セミリジットケーブル	1	MU181620A-x12, x13 実装時 1550 nm Filtered Output – Filtered Data Input 間接続用
	J1137	同軸終端器	1	50 Ω SMA Noise Input 接続用
	—	交換可能光コネクタ	1	光コネクタオプションから選択
	Z0918A	MX180000A Software CD	1	CD-ROM

1.2.2 オプション

本器のオプションを以下に示します。これらはすべて別売です。

表 1.2.2-1 オプション

項目	形名・記号	品名	数量	備考
オプション	MU181620A-x01	1310 nm リファレンス	1	波長 1310 nm のリファレンス波形のみ生成可
	MU181620A-x02	1550 nm リファレンス	1	波長 1550 nm のリファレンス波形のみ生成可
	MU181620A-x03	1310 nm/1550 nm リファレンス	1	波長 1310 nm, 1550 nm のリファレンス波形のみ生成可
	MU181620A-x11	1310 nm ストレスドアイ	1	波長 1310 nm のリファレンス, ストレス波形生成可
	MU181620A-x12	1550 nm ストレスドアイ	1	波長 1550 nm のリファレンス, ストレス波形生成可
	MU181620A-x13	1310 nm/1550 nm ストレスドアイ	1	波長 1310 nm, 1550 nm のリファレンス, ストレス波形生成可
	MU181620A-037	FC コネクタ	1	光コネクタオプション
	MU181620A-040	SC コネクタ	1	

1.2.3 応用部品

本器の応用部品を以下に示します。これらはすべて別売りです。

表 1.2.3-1 応用部品

形名・記号	品名	数量	備考
J0617B	交換可能光コネクタ(FC-PC)	1	
J0619B	交換可能光コネクタ(SC)	1	
J0635A	FC・PC-FC・PC-1M-SM	1	シングルモードファイバ 両端 FC-PC・1 m
J0660A	SC・PC-SC・PC-1M-SM	1	シングルモードファイバ 両端 SC-PC・1 m
J1342A	同軸ケーブル 0.8 m	1	APC3.5 コネクタ
W2998AW	MU181620A 取扱説明書	1	冊子(和文)
Z0284	アダプタクリーナ	1	スティックタイプ(200 本/組)
Z0914A	フェルールクリーナ	1	クレトップタイプ(1 個)
Z0915A	交換カートリッジ	1	6 個入り
Z0916A	フェルール側面クリーナ	1	スティックタイプ(200 本/組)

1.3 規格

表 1.3-1 規格

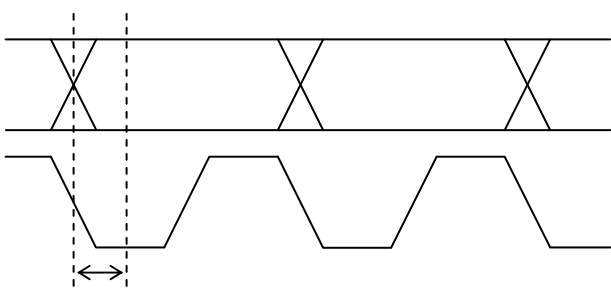
項目		規格
入出力インターフェース		本規格は, Data Input 信号 PRBS2 ³¹ -1, Mark Ratio 1/2 で規定する。
動作ビットレート		0.1~12.5 Gbit/s
データ入力	ビットレート	0.1~12.5 Gbit/s
	振幅値	0.8~1.6 V _{p-p}
	Vih Level	Typ. 0.0 V
	波形	NRZ (Cross point 50±5%)
	終端	50 Ω/GND
	コネクタ	SMA
クロック入力	周波数	1.0~12.5 GHz
	振幅値	0.25~1.0 V _{p-p}
	終端	50 Ω/GND
	Duty	50±15%
	コネクタ	SMA
	データ/クロック入力 位相マージン	±100 mUI MU181020A-x030 のデータ/クロック出力を本器の データ/クロック入力に接続した状態  Data/Clock Input
ノイズ入力		MU181620A-x11, x12, x13 実装時
	周波数	Max. 3.2 GHz
	振幅値	Max. 4.0 V _{p-p}
	Offset	AC または V _{th} 0 V
	終端	50 Ω/GND
	コネクタ	SMA
1310 nm Filtered Data Output		MU181620A-x11, x13 実装時 セミリジットケーブル (J1404A)を用いて Filtered Data Input と接続
	振幅値	Max. 2.4 V _{p-p}
	終端	50 Ω/GND
	コネクタ	SMA

表 1.3-1 規格(続き)

項目		規格
1550 nm Filtered Data Output		MU181620A-x12, x13 実装時 セミリジットケーブル (J1405A)を用いて Filtered Data Input と接続
	振幅値	Max. 2.4 Vp-p
	終端	50 Ω/GND
	コネクタ	SMA
Filtered Data Input		MU181620A-x11, x12, x13 実装時
	振幅値	Max. 2.4 Vp-p
	Vih Level	-0.6~0.0 V
	終端	50 Ω/GND
	コネクタ	SMA
光出力*1, 2		本規格は Power Control Off(最大出力)で規定する。 また、ビットレート 1.0 Gbit/s 以上, 波形リタイミング機能 On で規定する。
1310 nm リファレンス		MU181620A-x01, x03, x11, x13 実装時
	出力パワー (Average)	Min. -4.0 dBm, Max. +4.0 dBm ただし, 無変調時または入力 OPEN 時は Max. +7 dBm
	出力パワー安定度*5	±0.02 dB (1 h, 一定温度において)
	光安全規格	Class 1 (IEC60825-1 2007, 21CFR 1040.10 Laser Safety Notice 50)
	中心波長	Min. 1290 nm, Max. 1330 nm
	サイドモード抑圧比	≥ 30 dB
	消光比設定範囲	5.0~10.0 dB/0.1 dB step
	クロスポイント*1, 2	50% Typ.
	Vertical Eye Closure Penalty*1	≤ 0.5 dB, In the Center 20% Region of the Eye (消光比設定値 9.0 dB, 当社指定の基準 O/E を使用, 20 ~30°Cで規定する)
	立上がり・立下がり時間*1	≤ 30 ps (20~80%, 消光比設定値:10 dB)
	ジッタ (10,000 Hit)*1	Compliant with IEEE802.3-2005 ≤ 0.2 UIp-p (Typ. 0.1 UIp-p) (消光比設定:10 dB, 残留ジッタ 200 fs (RMS) 以下のオ シロスコープを使用)
	Eye マスク	Compliant with STM64/OC192 (9.95328 Gbit/s), IEEE802.3-2005 (10.3125 Gbit/s, mask margin ≥ 30%) and STM64/OC192 with FEC (10.709 Gbit/s) (消光比設定:10 dB)
	適合ファイバ	SM Fiber (ITU-T G.652)
	コネクタ	MU181620A-037 FC コネクタ (PC type), MU181620A-040 SC コネクタ (PC type) ユーザ交換可能

表 1.3-1 規格(続き)

項目	規格
1310 nm ストレスドアイ	MU181620A-x11, x13 実装時 MU181620A-x13 は, 波長 1310nm 選択時
	出力パワー(Average) Min. -4.0 dBm, Max. +4.0 dBm ただし, 無変調時または入力 OPEN 時は Max. +7 dBm
	出力パワー安定度*5 ± 0.02 dB (1 h, 一定温度において)
	光安全規格 Class 1 (IEC60825-1 2007, 21 CFR 1040.10 Laser Safety Notice 50)
	Optical Modulation Amplitude*3 ≥ -5.2 dBm
	中心波長 Min. 1290 nm, Max. 1330 nm
	サイドモード抑圧比 ≥ 30 dB
	消光比設定範囲 2.0~6.0 dB/0.1 dB Steps
	クロスポイント*1, 2 50% Typ.
	Vertical Eye Closure Penalty*1, 2, 3 Min. 1.47 dB, Max. 2.2 dB, In the Center 1% Region of the Eye, without Noise Input Min. 2.2 dB, Max. 4.5 dB, In the Center 1% Region of the Eye, Noise Input 2.0 Vp-p 20~30℃で規定する。
	ジッタ(10,000 Hit) *1, 2, 3 Compliant with IEEE802.3-2005 ≤ 0.25 UIp-p (残留ジッタ 200 fs (RMS) 以下のオシロスコープを使用)
	Eye マスク*3 Compliant with IEEE802.3-2005 (10.3125 Gbit/s)
	適合ファイバ SM Fiber (ITU-T G.652)
	コネクタ MU181620A-037 FC コネクタ(PC type), MU181620A-040 SC コネクタ(PC type) ユーザ交換可能

表 1.3-1 規格(続き)

項目		規格
1550 nm リファレンス		MU181620A-x02, x03, x12, x13 実装時
	出力パワー(Average)	Min. -2.0 dBm, Max. +4.0 dBm ただし, 無変調時または入力 OPEN 時は Max. +7 dBm
	出力パワー安定度*5	±0.02 dB (1 h, 一定温度において)
	光安全規格	Class 1 (IEC60825-1 2007, 21 CFR 1040.10 Laser Safety Notice 50)
	中心波長	Min. 1530 nm, Max. 1565 nm
	サイドモード抑圧比	≥ 30 dB
	消光比設定範囲	6.0~10.0 dB/0.1 dB Steps
	クロスポイント*1, 2	50% Typ.
	Vertical Eye Closure Penalty*1	≤ 0.5 dB, In the Center 20% Region of the Eye (消光比設定値: 9.0 dB, 当社指定の基準 O/E を使用, 20~30℃で規定する)
	立上がり・立下がり時間*1	≤ 30 ps (20~80%, 消光比設定値: 10 dB)
	ジッタ (10,000 Hit)*1	Compliant with IEEE802.3-2005 ≤ 0.2 UIp-p (Typ. 0.1 UIp-p) (消光比設定: 10 dB, 残留ジッタ 200 fs (RMS) 以下のオシロスコープを使用)
	Eye マスク	Compliant with STM64/OC192 (9.95328 Gbit/s), IEEE802.3-2005 (10.3125 Gbit/s, mask margin ≥ 30%) and STM64/OC192 with FEC (10.709 Gbit/s) (消光比設定: 10 dB)
	適合ファイバ	SM Fiber (ITU-T G.652)
	コネクタ	MU181620A-037 FC コネクタ (PC type), MU181620A-040 SC コネクタ (PC type) ユーザ交換可能

表 1.3-1 規格(続き)

項目		規格
1550 nm ストレイドアイ		MU181620A-x12, x13 実装時, MU181620A-x13 は波長 1550 nm 選択時
	出力パワー(Average)	Min. -2.0 dBm, Max. +4.0 dBm ただし, 無変調時または入力 OPEN 時は Max. +7 dBm
	出力パワー安定度*5	±0.02 dB(1 h, 一定温度において)
	光安全規格	Class 1(IEC60825-1 2007, 21 CFR 1040.10 Laser Safety Notice 50)
	Optical Modulation Amplitude*4	≥ -1.7 dBm
	中心波長	Min. 1530 nm, Max. 1565 nm
	サイドモード抑圧比	≥ 30 dB
	消光比設定範囲	2.0~5.0 dB/0.1 dB Steps
	クロスポイント*1, 2	50% Typ.
	Vertical Eye Closure Penalty*1, 2, 4	Min. 1.8 dB, Max. 2.7 dB, In the Center 1% Region of the Eye, without Noise Input Min. 2.7 dB, Max. 5.0 dB, In the Center 1% Region of the Eye, Noise Input 2.0 Vp-p 20~30℃で規定する。
	ジッタ(10,000 Hit)*1, 2, 4	Compliant with IEEE802.3-2005 ≤0.25 UIp-p (残留ジッタ 200 fs(RMS)以下のオシロスコープを使用)
	Eye Mask*4	Compliant with IEEE802.3-2005(10.3125 Gbit/s)
適合ファイバ		SM Fiber (ITU-T G.652)
コネクタ		MU181620A-037 FC コネクタ(PC type), MU181620A-040 SC コネクタ(PC type) ユーザ交換可能
光アッテネータ		MU181620A-x01, x02, x03, x11, x12, x13 実装時
Output Power Variable	設定範囲	1310 nm: -20.00~-4.00 dBm/0.01 dB Steps (MU181620A-x01, x03, x11, x13) 1550 nm: -20.00~-2.00 dBm/0.01 dB Steps (MU181620A-x02, x03, x12, x13)
	確度*6	Typ. ±0.50 dB(20~30℃で規定する)
Attenuation Variable	設定範囲	1310 nm: 0.00~16.00 dB/0.01 dB Steps (MU181620A-x01, x03, x11, x13) 1550 nm: 0.00~18.00 dB/0.01 dB Steps (MU181620A-x02, x03, x12, x13)
	確度*6	Typ. ±0.50 dB(20~30℃で規定する)

表 1.3-1 規格(続き)

項目		規格
稼動準備時間		0.5 h (光出力パワー安定度は光出力 On 後 1 h)
機械的寸法	寸法	234 mm (W) × 21 mm (H) × 175 mm (D) (Compact-PCI 1 スロット)ただし、突起物含まず。
	質量	1.5 kg 以下 (オプション含む)
環境性能	動作温度	+5～+40℃ (本体組み込み時は機器周辺温度)
	保管温度	−20～+60℃ (推奨保管温度範囲: +5～+30℃)

*1: Bit Rate 10.3125 Gbit/s で規定します。

*2: Bit Rate の 75% の Filter を用いて測定を行います。

*3: Extinction Ratio 3.5 dB で規定します。

*4: Extinction Ratio 3.0 dB で規定します。

*5: 光出力を ON にし、1 時間経過したあとの 1 時間の安定度です。

*6: Bit Rate 1 Gbit/s 以上、波形リタイミング機能 On で規定します。

注意

本器は、1310/1550 nm の波長切り替え、および Test Type を Reference/Stressed Eye に切り替える際は、同軸スイッチにて切り替えを行っています。

この同軸スイッチの動作保証回数は、100 万回です。長時間連続で使用する場合は、寿命に注意してください。

第2章 使用前の準備

この章では、本器の使用前の準備について説明します。

2.1	本体への実装	2-2
2.2	アプリケーションの操作方法	2-2
2.3	破損防止処理	2-3

2.1 本体への実装

本体への実装方法と電源の投入手順については、シグナルクオリティアナライザシリーズ インストレーションガイドの「第2章 使用前の準備」を参照してください。

2.2 アプリケーションの操作方法

本体に実装したモジュールの制御は MX180000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェアによって行います。

MX180000A シグナルクオリティアナライザ 制御ソフトウェアの立ち上げやシャットダウンの手順、アプリケーションの操作方法については「MX180000A シグナルクオリティアナライザ制御ソフトウェア取扱説明書」を参照してください。

2.3 破損防止処理

本器の入出力接続の際には必ず定格電圧の範囲内で使用してください。範囲外で使用した場合、故障する恐れがあります。

注意

1. 本器に信号を入力する場合は、定格を超える過大な電圧が掛からないようにしてください。回路が破損する恐れがあります。
2. 出力は 50 Ω /GND 終端で使用し、電流を流し込むことは決してしないでください。
3. 静電気対策として入出力コネクタを接続する前に、接続されるほかの機器(実験回路も含む)との間をアース線で必ず接地してください。
4. 同軸ケーブルの外導体と芯線はコンデンサとして帯電することがありますので、外導体と芯線は金属などを用いて電荷を放電してから使用してください。
5. 本器を絶対に開けないでください。開けたために故障または性能低下が発生した場合、メンテナンスをお断りする場合がありますので注意してください。
6. 本器を静電気破壊から守るため、作業机の上に導電マットを敷き、作業者はリストストラップを装着してください。リストストラップの反対側は導電マットまたは本体のアースジャックに接続してください。

第3章 パネルおよびコネクタの説明

この章では、本器のパネルおよびコネクタについて説明します。

3.1	パネルの説明.....	3-2
3.1.1	MU181620A のパネル説明	3-2
3.2	モジュール間の接続	3-3

3.1 パネルの説明

3.1.1 MU181620Aのパネル説明

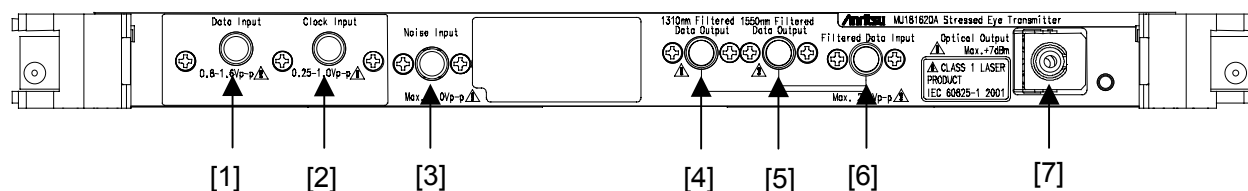


図 3.1.1-1 パネル外観図

表 3.1.1-1 各部の名称および機能

番号	名称	概要
[1]	Data Input	Data 信号を入力する電気信号入力コネクタです。 入力する信号は、DC 入力となります。 MU181020A の Data Output コネクタと接続する場合は、MU181020A の Clock Output コネクタと本器の Clock Input コネクタを接続する同軸ケーブルと同長のケーブルを使用してください。
[2]	Clock Input	Clock 信号を入力する電気信号入力コネクタです。 入力する信号は、AC 入力となります。
[3]	Noise Input	縦方向の Noise を重畳するための Noise 信号入力用コネクタです (MU181620A-x11, x12, x13 実装時)。 本コネクタに信号を入力しない場合は、付属の同軸終端器を接続してください。
[4]	1310 nm Filtered Data Output	波長 1310 nm のストレス信号を発生する際に、本コネクタを Filtered Data Input に接続します。内部のベッセルフィルタを通過した電気信号が出力されます (MU181620A-x11, x13 実装時)。
[5]	1550 nm Filtered Data Output	波長 1550 nm のストレス信号を発生する際に、本コネクタを Filtered Data Input に接続します。内部のベッセルフィルタを通過した電気信号が出力されます (MU181620A-x12, x13 実装時)。
[6]	Filtered Data Input	波長 1310/1550 nm のストレス信号を発生するための Data 入力コネクタです。 入力する信号は、DC 入力となります (MU181620A-x11, x12, x13 実装時)。
[7]	Optical Output	波長 1310/1550 nm のリファレンス光波形またはストレス光波形を出力するコネクタです。

3.2 モジュール間の接続

機器取り扱いの際は、静電気に注意してください。ここでは、同一本体内に挿入されている本器、MU181000A 12.5 GHz シンセサイザ(以下、MU181000A と呼びます)、MU181020A 12.5 Gbit/s パルスパターン発生器(以下、MU181020A と呼びます)、MU181640A オプティカルレシーバ(以下、MU181640A と呼びます)、および MU181040A 12.5 Gbit/s 誤り検出器(以下、MU181040A と呼びます)の接続例を示します。

1. 本体の 3 芯電源コードを電源コンセントに接続します。このとき、付属の 3 芯電源コードを使用し、3 極コンセントを使用してください。
2. MU181000A-001 の Clock Output コネクタと MU181020A の Ext Clock Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
3. MU181020A の Data Output コネクタと本器の Data Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。
4. MU181020A の Clock Output コネクタと本器の Clock Input コネクタとを同軸ケーブルで接続します。
5. 本器の 1310 nm Filtered Data Output(または 1550 nm Filtered Data Output)コネクタと本器の Filtered Data Input コネクタを付属のセミジットケーブルで接続します。付属のセミジットケーブル以外を使用した場合、校正がずれる可能性があります。

注:

本接続をしなかった場合、最大パワー(+7 dBm)が出力されますので、必ず接続してください。

6. 本器の Noise Input コネクタと外部 Noise 発生機器の Output コネクタを同軸ケーブルで接続します。
7. 本器の Optical Output コネクタと被測定物の光入力コネクタを光ファイバで接続します。
8. 被測定物の光出力コネクタと MU181640A の Optical Input コネクタを光ファイバで接続します。
9. MU181640A の Data Output コネクタと MU181040A の Data Input コネクタを同軸ケーブルで接続します。

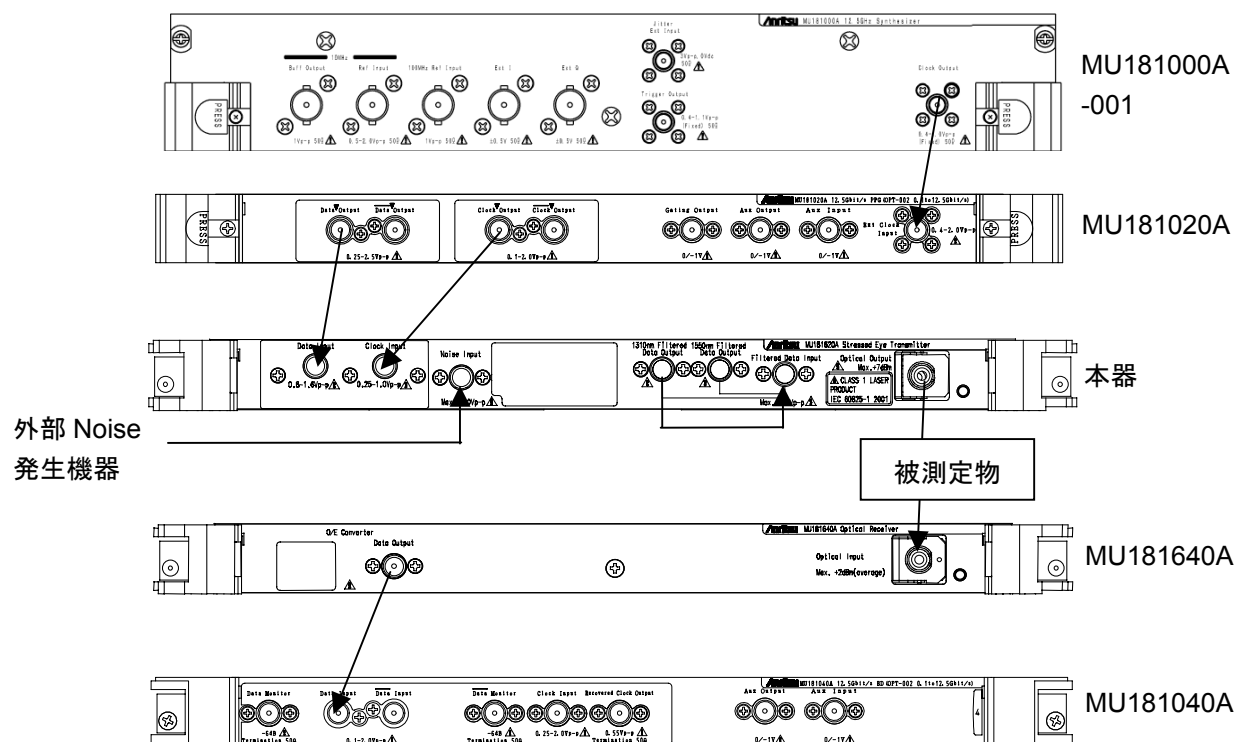


図 3.2-1 モジュール間接続例

 警告

1. 本器に信号を入力する場合は定格を超える過大な電圧または光パワーを入力しないでください。回路が破損する恐れがあります。
 2. 静電気対策として入出力コネクタを接続する前に、接続されるほかの機器(実験回路も含む)との間をアース線で必ず接地してください。
 3. 同軸ケーブルの外導体と芯線はコンデンサとして帯電することがありますので、外導体と芯線は金属などを用いて電荷を放電してから使用してください。
 4. 本体の電源電圧は、背面に表示されています。必ず定格電圧の範囲内で使用してください。範囲外の電圧を加えると破損する恐れがあります。
 5. 本器を静電気破壊から守るため、作業机の上に導電マットを敷き、作業者はリストストラップを装着してください。リストストラップの反対側は導電マットまたは本体のアースジャックに接続してください。
 6. 本器のコネクタからケーブルを取り外す場合は、コネクタに不要な力がかからないように注意して行ってください。不要な力がコネクタに加わると、特性劣化、故障の原因となる可能性があります。また、ケーブルの取り付けおよび取り外しはトルクレンチを使用してください(推奨トルク値:0.9 N-M)。
-

この章では、本器の画面構成について説明します。

4.1	画面全体の構成.....	4-2
4.2	操作画面の構成.....	4-3

4.1 画面全体の構成

本器が本体に挿入されている場合の画面構成を以下に示します。

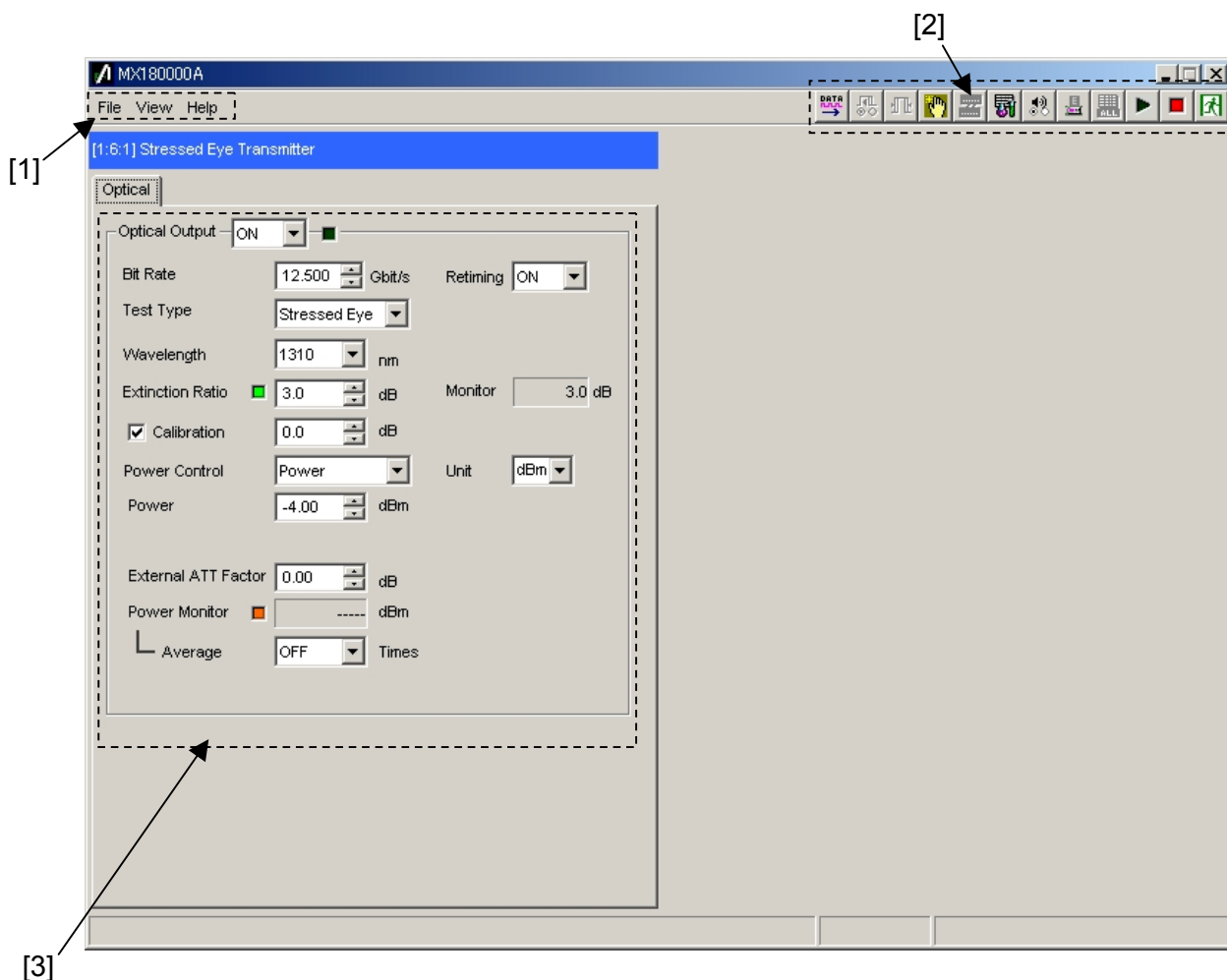


図 4.1-1 画面全体の構成

全体画面は、上図に示すように 3 つの基本ブロックで構成しています。各ブロックの説明を下表に示します。

表 4.1-1 画面ブロック機能

番号	ブロック名称	機能
[1]	メニューバー	機器全体に関連する設定を選択します。 詳細は「MX180000A シグナルクオリティアナライザ 制御ソフトウェア取扱説明書」を参照してください。
[2]	モジュールファンクションボタン	表示しているモジュール固有の機能項目へのショートカットボタンです。あらかじめ定義された機能ボタンをユーザーカスタマイズにより選択できます。 詳細は「MX180000A シグナルクオリティアナライザ 制御ソフトウェア取扱説明書」を参照してください。
[3]	操作画面	モジュール固有の設定を行います。

4.2 操作画面の構成

本器の操作画面を以下に示します。

The screenshot shows a control interface with the following settings:

- Optical Output: ON (with a green LED indicator)
- Bit Rate: 12.500 Gbit/s
- Retiming: ON
- Test Type: Stressed Eye
- Wavelength: 1310 nm
- Extinction Ratio: 3.0 dB
- Monitor: 3.0 dB
- Calibration: ☒ 0.0 dB
- Power Control: Attenuation
- Unit: dBm
- Internal Attenuator: 0.00 dB
- Relative: 0.00 dB
- External ATT Factor: 0.00 dB
- Power Monitor: ☐ ----- dBm
- Average: OFF Times

図 4.2-1 操作画面

表 4.2-1 操作画面一覧表

項目	機能概要
Optical Output	光出力の ON/OFF を設定します。 ON: 本器から光信号を出力します。 OFF: 光信号出力を停止します。 出力の制御はこのボタンのほかにメニューバー上にある出力 ON・OFF ボタン  を操作する必要があります。双方の設定が ON であるとき、光信号を出力します。光信号が出力されている場合、本設定エリアの右側の LED 表示が緑色になります。 波長を変えた場合、光出力は OFF となります。
Bit Rate	本器の出力波形の Data Rate を設定します。規格に満足した波形を出力する場合、本設定を正しく行ってください。 0.100～12.500 Gbit/s/Step 0.001 Gbit/s
Retiming	本設定を ON にすることにより内部のリタイミング回路が有効になり出力波形のジッタを小さくすることができます。 本設定を ON にした場合、「1.3 規格」に示したタイミングとなるように Data Input と Clock Input コネクタへ信号を入力してください。 1 ≤ Bit Rate ≤ 12.5 Gbit/s の場合: 本設定を ON にしてください。 0.1 ≤ Bit Rate < 1 Gbit/s の場合: 本設定を OFF にしてください。

表 4.2-1 操作画面一覧表(続き)

項目	機能概要																		
Test Type	リファレンス出力 (Reference), ストレス出力 (Stressed Eye) を選択します。 MU181620A-x01, x02, x03:Reference のみ選択できます。 MU181620A-x11, x12, x13:Reference／Stressed Eye のどちらかを選択できます。 以下, Reference が設定されている場合をリファレンスモード, また Stressed Eye が設定されている場合をストレスドアイモードと呼びます。																		
Wavelength	Optical Output コネクタから出力されている波長帯を選択します。 MU181620A-x01, x11:1310 nm のみ選択できます。 MU181620A-x02, x12:1550 nm のみ選択できます。 MU181620A-x03, x13:1310 /1550 nm のどちらか選択できます。																		
Extinction Ratio	消光比を設定します。 Wavelength, Test Type の設定により, 設定範囲が以下のように変わります。 <table><tr><th>波長選択</th><th>Test Type</th><th>Extinction Ratio</th><th>Step</th></tr><tr><td rowspan="2">波長 1310 nm 選択時</td><td>Reference</td><td>4.0～10.0 dB [規格値] 2.0～11.0 dB</td><td>0.1 dB</td></tr><tr><td>Stressed Eye</td><td>2.0～6.0 dB [規格値] 1.0～7.0 dB</td><td>0.1 dB</td></tr><tr><td rowspan="2">波長 1550 nm 選択時</td><td>Reference</td><td>6.0～10.0 dB [規格値] 2.0～11.0 dB</td><td>0.1 dB</td></tr><tr><td>Stressed Eye</td><td>2.0～5.0 dB [規格値] 1.0～7.0 dB</td><td>0.1 dB</td></tr></table> 消光比は上記規格値の設定範囲について動作保証しています。規格値の範囲外の値を設定した場合は, 本設定エリアの左の LED 表示が赤色に点灯し, 規格値外であることを示します。	波長選択	Test Type	Extinction Ratio	Step	波長 1310 nm 選択時	Reference	4.0～10.0 dB [規格値] 2.0～11.0 dB	0.1 dB	Stressed Eye	2.0～6.0 dB [規格値] 1.0～7.0 dB	0.1 dB	波長 1550 nm 選択時	Reference	6.0～10.0 dB [規格値] 2.0～11.0 dB	0.1 dB	Stressed Eye	2.0～5.0 dB [規格値] 1.0～7.0 dB	0.1 dB
波長選択	Test Type	Extinction Ratio	Step																
波長 1310 nm 選択時	Reference	4.0～10.0 dB [規格値] 2.0～11.0 dB	0.1 dB																
	Stressed Eye	2.0～6.0 dB [規格値] 1.0～7.0 dB	0.1 dB																
波長 1550 nm 選択時	Reference	6.0～10.0 dB [規格値] 2.0～11.0 dB	0.1 dB																
	Stressed Eye	2.0～5.0 dB [規格値] 1.0～7.0 dB	0.1 dB																
Calibration	消光比の校正を行う場合に, 使用します。 本チェックボックスをチェックすると, Calibration 入力エリアが有効になり, 補正値を入力することができます。本器の Optical Output コネクタのあとに接続させている機器(またはコンポーネント)による消光比の誤差要素を補正することができます。この補正値の入力により, 消光比が変動することはありません。 補正計算された消光比の値が Monitor に表示されます。 －3.0～＋3.0 dB/Step 0.1 dB																		
Monitor	上記 Calibration チェックボックスがチェックされている場合に有効となります。 下記の式で, 補正計算された Monitor 値が表示されます。 Monitor Output＝Extinction Ratio＋Calibration (補正値) Calibration チェックボックスがチェックされていない場合, “-----”と表示されます。																		

表 4.2-1 操作画面一覧表(続き)

項目	機能概要															
Power Control	光出力の制御方法を設定します。 OFF: 光出力パワーを変更することはできませんが、最大パワーで出力されます。 Power: 光出力パワーを 0.01 dBm 単位で変更することができます。 Attenuation: 光出力の減衰量を 0.01 dB 単位で変更することができます。 Power を選択した場合の設定値と Attenuation を選択した場合の設定値の対応関係は以下のようになります。 <table><tr><th colspan="2">Power Control 設定</th><th>対応値</th></tr><tr><td rowspan="2">Power</td><td>1310 nm</td><td>−4.00 dBm</td></tr><tr><td>1550 nm</td><td>−2.00 dBm</td></tr><tr><td colspan="2">Attenuation</td><td>0.00 dB</td></tr></table>	Power Control 設定		対応値	Power	1310 nm	−4.00 dBm	1550 nm	−2.00 dBm	Attenuation		0.00 dB				
Power Control 設定		対応値														
Power	1310 nm	−4.00 dBm														
	1550 nm	−2.00 dBm														
Attenuation		0.00 dB														
Unit	Power Monitor のモニタの表示単位や Power Control 設定を Power にした場合に設定可能となる Power 値を dBm またはμW のどちらで行うか選択します。 [dBm]: Power 値を dBm 単位で設定します。 [μW] : Power 値をμW 単位で設定します。															
Power	Power Control で Power が選択された場合に光出力のパワーを設定します。 Unit 設定により, Power 値を dBm またはμW のどちらで設定するか選択します。 <table><tr><th>波長, Unit 設定</th><th>設定範囲</th><th>Step</th></tr><tr><td>1310 nm, dBm</td><td>−20.00〜−4.00 dBm</td><td>0.01</td></tr><tr><td>1310 nm, μW</td><td>10〜398 μW</td><td>1</td></tr><tr><td>1550 nm, dBm</td><td>−20.00〜−2.00 dBm</td><td>0.01</td></tr><tr><td>1550 nm, μW</td><td>10〜630 μW</td><td>1</td></tr></table>	波長, Unit 設定	設定範囲	Step	1310 nm, dBm	−20.00〜−4.00 dBm	0.01	1310 nm, μW	10〜398 μW	1	1550 nm, dBm	−20.00〜−2.00 dBm	0.01	1550 nm, μW	10〜630 μW	1
波長, Unit 設定	設定範囲	Step														
1310 nm, dBm	−20.00〜−4.00 dBm	0.01														
1310 nm, μW	10〜398 μW	1														
1550 nm, dBm	−20.00〜−2.00 dBm	0.01														
1550 nm, μW	10〜630 μW	1														
Internal Attenuation	Power Control で Attenuation が選択された場合に、設定することができます。内蔵の Attenuation を変更し、光出力パワーを変更することができます。 <table><tr><th>波長設定</th><th>設定範囲</th><th>Step</th></tr><tr><td>波長 1310 選択時</td><td>0.00〜16.00 dB</td><td>0.01</td></tr><tr><td>波長 1550 選択時</td><td>0.00〜18.00 dB</td><td>0.01</td></tr></table>	波長設定	設定範囲	Step	波長 1310 選択時	0.00〜16.00 dB	0.01	波長 1550 選択時	0.00〜18.00 dB	0.01						
波長設定	設定範囲	Step														
波長 1310 選択時	0.00〜16.00 dB	0.01														
波長 1550 選択時	0.00〜18.00 dB	0.01														

表 4.2-1 操作画面一覧表(続き)

項目	機能概要		
Relative	Power Control で Attenuation が選択された場合に設定することができます。 Relative ボタンを押すことによって、Relative 入力エリアが有効となり、Internal Attenuation で設定された値を“0”基準として減衰量を設定することができます。Wavelength 設定や Power Control 設定を切り替えた場合、OFF となります。		
	波長設定	設定範囲	Step
	波長 1310 選択時	Internal Attenuation 値 (16.00－Internal Attenuation 値) 0.00～16.00 dB	0.01
	波長 1550 選択時	Internal Attenuation 値 (18.00－Internal Attenuation 値) 0.00～18.00 dB	0.01
External ATT Factor	外部に Attenuator を挿入した場合にその減衰量を設定することにより、外部 Attenuator 通過後の出力パワー値が Power Monitor エリアに表示されます。 本設定を行うことによって、本器からの出力パワーが変わることはありません。 0.00～40.00 dB/Step 0.01 dB		
Power Monitor	Optical Output コネクタから出力される光信号のパワーのモニタ値を表示します。このモニタ値は Average 設定により、平均化された値が表示されます。平均化計算処理中は、本表示エリアの左側の LED 表示が橙色に点灯します。 光信号が出力されていない場合または平均化計算処理中は、“-----”と表示されます。		
Average	Power Monitor 値を平均化する回数を指定します。 OFF: 500 ms ごとに出力パワーの瞬時値を Power Monitor 表示エリアに表示します。 2, 5, 10, 20, 50, 100: 500 ms ごとに左記指定回数分で平均化した出力パワー値を Power Monitor 表示エリアに表示します。		

この章では、本器を使用した使用例について説明します。

5.1	IEEE802.3-2005 ストレス試験での使用例.....	5-2
5.1.1	接続	5-2
5.1.2	測定	5-4
5.1.3	OMA の算出方法	5-5
5.1.4	VECP の算出方法	5-6

5.1 IEEE802.3-2005 ストレス試験での使用例

本器を使用した IEEE802.3-2005 準拠 XFP 光トランシーバモジュールのストレス試験について説明します。

5.1.1 接続

本測定では参考として MP1800A シグナルクオリティアナライザ(以下, MP1800A と呼びます)に, MU181000A, MU181020A, MU181040A 12.5Gbit/s 誤り検出器(以下, MU181040A と呼びます), および本器が実装されている構成での試験例を示します。オプション構成は次のとおりとなります。

MP1800A-014

MU181000A-001

MU181020A-002+x10+x30

MU181040A-002+x20+x30

MU181620A-x11 または x13

以下に, 使用する際の接続例を示します。

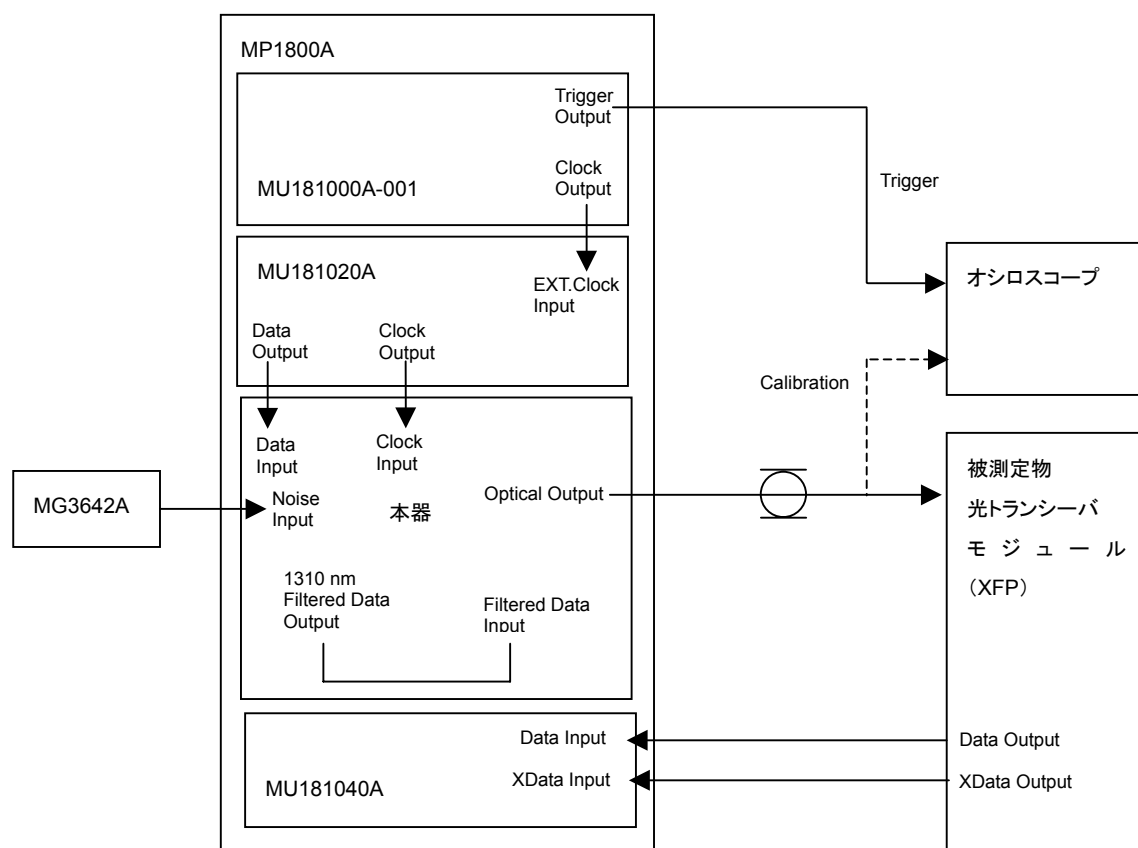


図 5.1.1-1 接続図

 注意

入力コネクタに過大な電圧が加わると保護回路が破綻する恐れがあるので、定格電圧を超える入力はしないでください。詳細は「3.2 モジュール間の接続」を参照してください。

5.1.2 測定

1. MP1800A と被測定物を GND に接続し、接地します。
2. 電源コードを接続します。
3. MP1800A の電源を ON にし、図 5.1.1-1 接続図に従い接続します。
被測定物と接続する際にはあらかじめ Optical Output を Off に設定し、光出力を Off にしておいてください。
4. MU181000A に測定するビットレートを設定します。
5. 試験パターン (PRBS $2^{31}-1$) を MU181020A と MU181040A に設定します。
6. 図 5.1.1-1 のように被測定物の Optical Input コネクタと本器の Optical Output コネクタを接続し、被測定物の O/E 出力を MU181040A の Data Input コネクタ, XData Input コネクタに接続します。
7. 本器の光信号出力を ON にします。
8. Auto Search を実行し、MU181040A でエラーが生じていないことを確認します。
9. MU181000A のジッタを ON にし、変調周波数と変調量を設定し、ジッタ変調を加えます。
10. MG3642A シンセサイズド信号発生器の周波数と出力レベルを設定し、縦方向の Noise を加え測定したい VECP になるように設定します。VECP の設定方法は、「5.1.4 VECP の算出方法」を参照してください。
11. 本器の光パワーを変更して、エラーが検出される点を見つけます。
12. 光パワーを戻し、MU181040A での測定結果が指定したエラーレートとなる時点での被測定物への光入力平均パワーが受光感度となります。
13. MX180002A ストレスドアイ測定制御ソフトウェアを使うことによって、被測定物への波形の校正と、設定変調周波数における受光感度試験を自動で行うことができます。

5.1.3 OMAの算出方法

Optical Modulation Amplitude (OMA)はサンプリングオシロスコープを用いることによって算出することができます。試験時の VECF 算出時に必要となります。

1. MU181020A のパターンを 11110000 に設定します。
2. オシロスコープを用いて図 5.1.3-1 に示すように High レベルの中心 20%の Window におけるパワーを Histogram にて測定し P1 とします。
3. 同様に Low レベルの中心 20%の Window におけるパワーを Histogram にて測定し P0 とします。
4. OMA の値を以下の式で計算して求めます。

$$\text{OMA} = P1 - P0 (W)$$

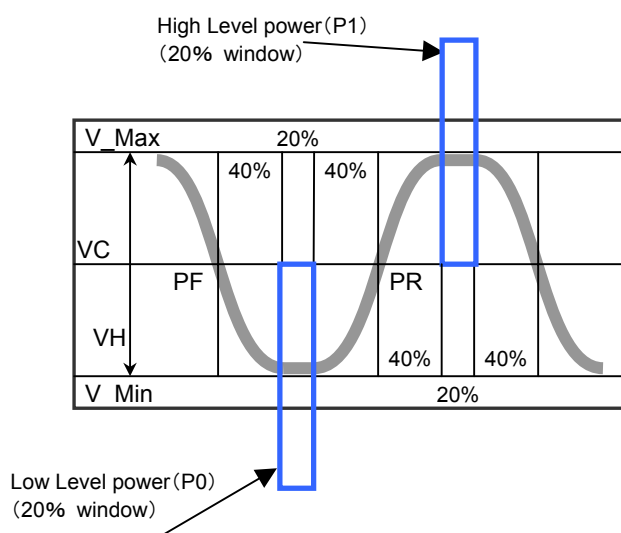


図 5.1.3-1 OMA 測定図

5.1.4 VECPの算出方法

Vertical eye closure penalty (VECP)はサンプリングオシロスコープを用いることによって算出することができます。

1. MU181020A のパターンを PRBS $2^{31}-1$ に設定します。
2. Noise Input に入力する信号レベルを変更して、所定のアイ開口になるようにします。
3. 図 5.1.4-1 に示すように時間軸におけるクロスポイント間の中心点での Histogram 分布を測定し、この分布が 99.9%を含む範囲を Voh/Vol それぞれに対して求めたアイ開口が A_0 となります。
4. VECP の値を以下の式で計算して求めます。

$$\text{VECP}[\text{dB, optical}] = 10 \times \log \frac{\text{OMA}}{A_0}$$

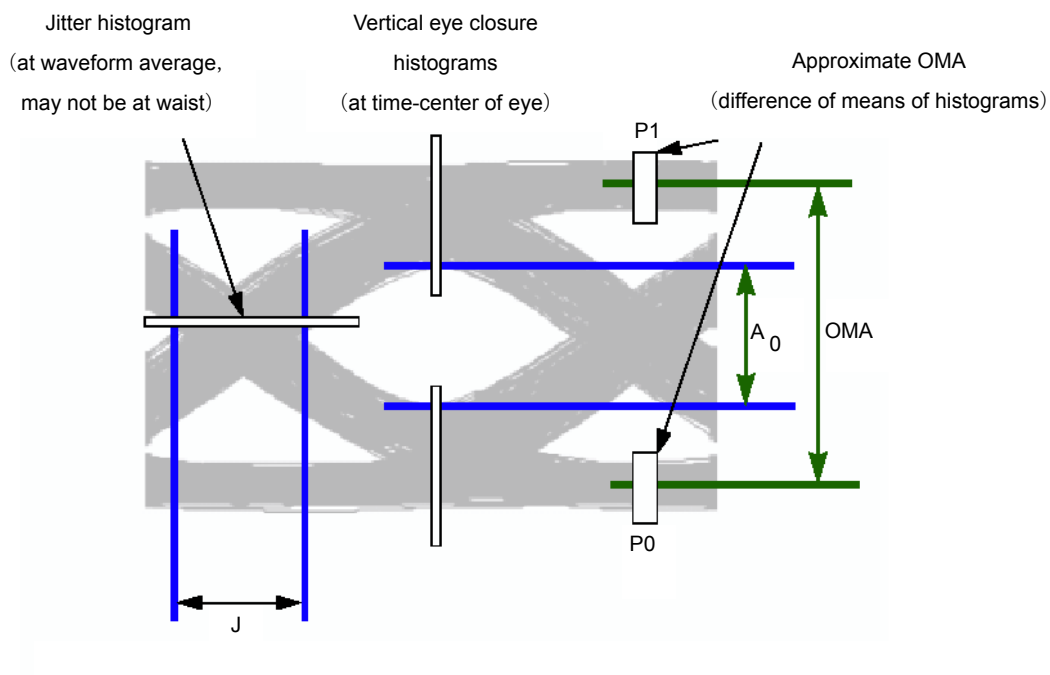


図 5.1.4-1 VECP 測定図

この章では、本器の性能試験について説明します。

6.1	性能試験.....	6-2
6.2	性能試験用機器.....	6-2
6.3	性能試験項目	6-3
6.3.1	Optical Output 立上がり／立下がり時間, ジッタ.....	6-3
6.3.2	光出力アイマスク	6-5
6.3.3	光出力パワー	6-7
6.3.4	光出力中心波長・サイドモード抑圧比	6-9
6.3.5	OMA (Optical Amplitude Modulation)	6-11

6.1 性能試験

本器の主要性能が規格を満足していることを確認するために、性能試験を行います。性能試験は、本器の受入検査時、修理後の動作確認時、および定期試験時（6ヶ月ごと）に行ってください。

6.2 性能試験用機器

性能試験を始める前に本器および各測定器のウォーミングアップを 30 分以上行ってください。性能試験に必要な機器を以下に示します。

表 6.2-1 性能試験に必要な機器

機器名	要求される性能
シンセサイザ (MP1800A+MU181000A)	動作周波数:9.5～12.5 GHz クロック出力振幅:0.4～2.0 V _{p-p}
パルスパターン発生器 (MP1800A+ MU181020A-002)	動作周波数:0.1～12.5 Gbit/s NRZ データ出力振幅:本器に接続 1/1 クロック出力振幅:0.25 V _{p-p} 以上, 本器クロック入力用
誤り検出器 (MP1800A+MU181040A)	動作周波数:9.5～12.5 Gbit/s データ入力感度:0.1 V _{p-p} 以上
サンプリングオシロスコープ	Optical interface:帯域 28 GHz 以上 Electrical interface:帯域 40 GHz 以上
光パワーメータ (MT9810B+MU931422A)	波長範囲:750～1700 nm リニアリティ:±0.05 dB
光スペクトラムアナライザ (MS9780A)	波長範囲:750～1700 nm

注:

被測定装置と測定機器類は、特に指示する場合を除き少なくとも 30 分間はウォーミングアップを行い、十分に安定してから性能試験を行ってください。最高の測定確度を発揮するには、上記のほかに室温下での実施、AC 電源電圧の変動が少ないこと、騒音・振動・ほこり・湿度などについても問題がないことが必要です。

6.3 性能試験項目

以下の試験項目について説明します。

- (1) Optical Output 立上がり／立下がり時間, ジッタ
- (2) 光出力アイマスク
- (3) 光出力パワー
- (4) 光出力中心波長・サイドモード抑圧比
- (5) OMA

6.3.1 Optical Output立上がり／立下がり時間, ジッタ

- (1) 規格

表 6.3.1-1 Optical Output 立ち上がり／立ち下がり時間, ジッタ

項目	規格
立上がり／立下がり時間 Bit rate: 10.3125 Gbit/s PRBS $2^{31}-1$	リファレンスモード選択時 (MU181620A-x01, x02, x03, x11, x12, x13 のいずれか実装時) ≤ 30 ps (20～80%)
ジッタ Bit rate: 10.3125 Gbit/s PRBS $2^{31}-1$ 残留ジッタ 200 fs (RMS) 以下のオシロスコープ使用	リファレンスモード選択時 (MU181620A-x01, x02, x03, x11, x12, x13 のいずれか実装時) ≤ 0.2 UIp-p
	ストレスドアイモード選択時 (MU181620A-x11, x12, x13 のいずれか実装時) ≤ 0.25 UIp-p

(2) 接続

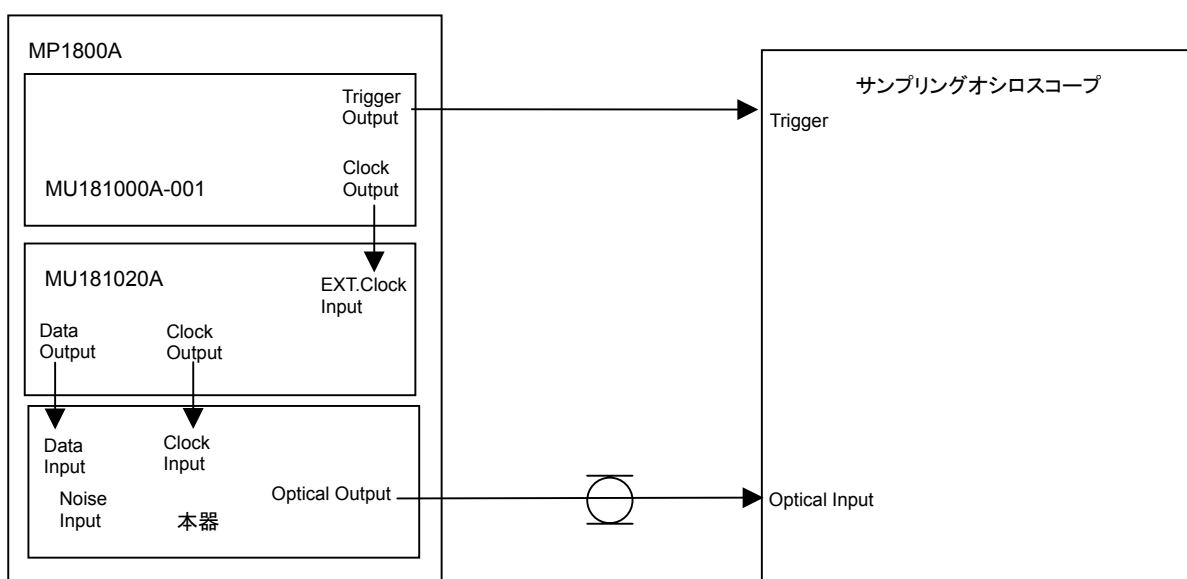


図 6.3.1-1 Optical Output 立上がり／立下がり時間, ジッタ測定の接続図

(3) 手順

1. MP1800A に各モジュールを実装し, 光ファイバを除く各ケーブルを接続して電源を ON にします。
2. サンプリングオシロスコープの電源を ON にし, 各測定器のウォーミングアップを行います。
3. MU181000A の Clock Output 周波数を 10.3125 GHz に設定します。
4. MU181000A-001 の Trigger を f/64 に設定し, サンプリングオシロスコープの Trigger に接続します。
5. MU181020A の Data Output 信号のビットレートを 10.3125 Gbit/s, 振幅を 0.8 V_{p-p}, 試験パターンを PRBS $2^{31}-1$, マーク率を 1/2 に設定します。
6. 本器の信号出力を ON にします。
7. 本器の光出力パワーが, 入力する機器の光入力定格を超えていないことを確認したあと, 本器の光出力とサンプリングオシロスコープの光入力を接続します。
8. 本器の Optical Output 立上がり／立下がり時間およびジッタの測定結果が規格を満たしていることを確認します。

6.3.2 光出力アイマスク

(1) 規格

表 6.3.2-1 アイマスクの規格

項目	規格
Eye Mask	{X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3} {0.25, 0.40, 0.45, 0.25, 0.28, 0.40}

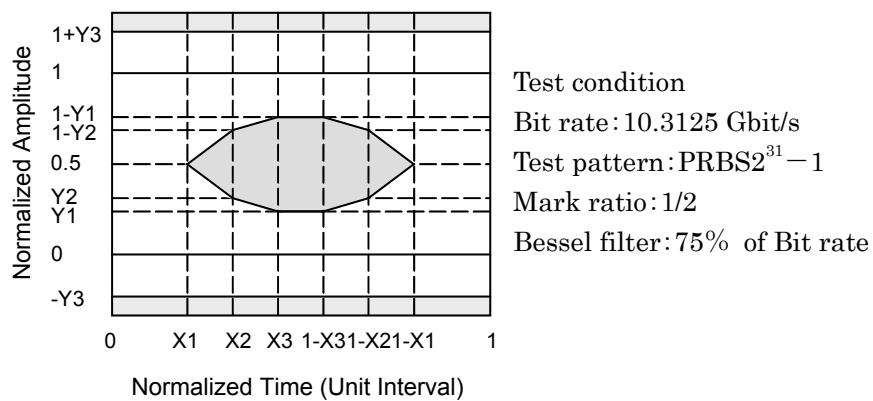


図 6.3.2-1 送信器光出力アイマスク

(2) 接続

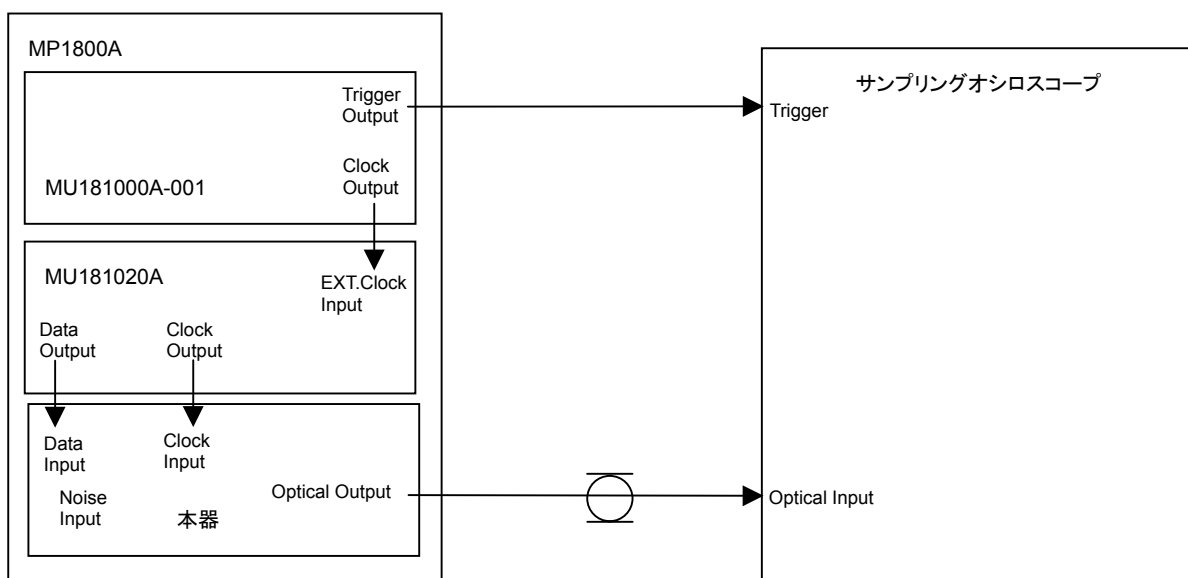


図 6.3.2-2 送信器光出力アイマスクの接続図

(3) 手順

1. MP1800A に各モジュールを実装し、光ファイバを除く各ケーブルを接続して電源を ON にします。
2. サンプリングオシロスコープの電源を ON にし、各測定器のウォーミングアップを行います。
3. MU181000A の Clock Output 周波数を 10.3125 GHz に設定します。
4. MU181000A-001 Trigger を f/64 に設定し、サンプリングオシロスコープの Trigger に接続します。
5. MU181020A の Data Output 信号のビットレートを 10.3125 Gbit/s、振幅を 0.8 Vp-p、試験パターンを PRBS $2^{31}-1$ 、マーク率を 1/2 に設定します。
6. 本器の信号出力を ON にします。
7. 本器の光出力パワーが、入力する機器の光入力定格を超えていないことを確認したあと、本器の光出力とサンプリングオシロスコープの光入力を接続します。
8. ビットレートの 75%帯域幅の Bessel LPF を挿入し、観測された波形が規格を満たしていることを確認します(アイマスク)。

6.3.3 光出力パワー

(1) 規格

表 6.3.3-1 送信器光出力パワーの規格

項目	規格
Optical Output Power PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control OFF 時	Min. -4.0 dBm, Max. +3.0 dBm (MU181620A-x01, x03, x11, x13 実装時, 1310 nm 時) Min. -2.0 dBm, Max. +3.0 dBm (MU181620A-x02, x03, x12, x13 実装時, 1550 nm 時)
Optical Output Power Accuracy PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control: Power 時	± 0.5 dB (Typ. $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$)
Optical Output Power Stability PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control: OFF 時	± 0.02 dB (1 h, $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$) 光出力を ON にし, 1 時間経過したあとの 1 時間の安定度です。

(2) 接続

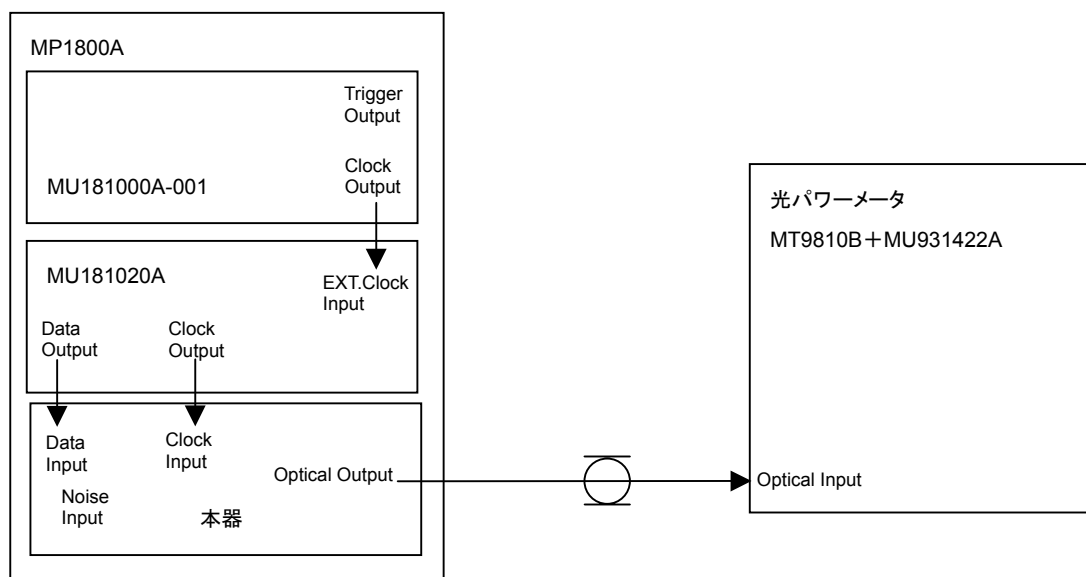


図 6.3.3-1 送信器光出力パワー測定接続図

(3) 手順

1. MP1800A に各モジュールを実装し, 各ケーブルを接続して電源を ON にします。
2. 光パワーメータの電源を ON にし, 各測定器のウォーミングアップを行います。
3. 光パワーメータで, 測定する波長を設定します。
4. MU181000A の Clock Output 周波数を 10.3125 GHz に設定します。
5. MU181020A の Data Output 信号のビットレートを 10.3125 Gbit/s, 振幅を 0.8 Vp-p, 試験パターンを PRBS $2^{31}-1$, マーク率を 1/2 に設定します。
6. 本器の信号出力を ON にします。
7. 光パワーメータの測定結果が規格を満たしていることを確認します。

6.3.4 光出力中心波長・サイドモード抑圧比

(1) 規格

表 6.3.4-1 送信器光出力中心波長・サイドモード抑圧比の規格

項目	規格
中心波長	Min.1290 nm, Max.1330 nm
PRBS $2^{31}-1$	(MI181620A-x01, x03 実装時, 1310 nm 時)
Bit rate: 10.3125 Gbit/s	Min.1530 nm, Max.1565 nm
Power Control: OFF 時	(MI181620A-x02, x03 実装時, 1550 nm 時)
サイドモード抑圧比	
PRBS $2^{31}-1$	≥ 30.0 dB
Bit rate: 10.3125 Gbit/s	
Power Control: OFF 時	

(2) 接続

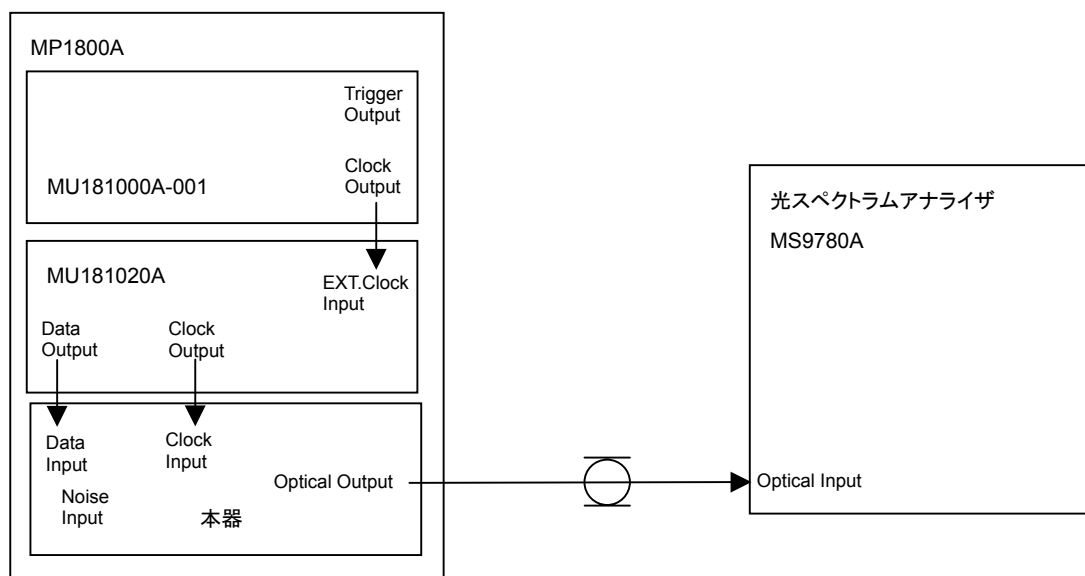


図 6.3.4-1 送信器光出力中心波長・サイドモード抑圧比測定の接続図

(3) 手順

1. MP1800A に各モジュールを実装し、各ケーブルを接続して電源を ON にします。
2. 光スペクトラムアナライザの電源を ON にし、各測定器のウォーミングアップを行います。
3. 光スペクトラムアナライザで、測定する波長を設定します。
4. MU181000A の Clock Output 周波数を 10.3125 GHz に設定します。
5. MU181020A の Data Output 信号のビットレートを 10.3125 GHz、振幅を 0.8 V_{p-p}、試験パターンを PRBS $2^{31}-1$ 、マーク率を 1/2 に設定します。
6. 本器の信号出力を ON にします。
7. 本器の光出力パワーが、入力する機器の光入力定格を超えていないことを確認したあと、本器の光出力と光スペクトラムアナライザの光入力を接続します。
8. 中心波長およびサイドモード抑圧比 (1310, 1550 nm) の測定結果が規格を満たしていることを確認します。

6.3.5 OMA (Optical Amplitude Modulation)

(1) 規格

表 6.3.5-1 OMA

項目	規格
OMA	≥ -5.2 dBm
Bit rate: 10.3125 Gbit/s	ストレスドアイモード選択時 (MU181620A-x11, x13 実装時, 1310 nm 時)
	≥ -1.7 dBm
	ストレスドアイモード選択時 (MU181620A-x12, x13 実装時, 1550 nm 時)

(2) 接続

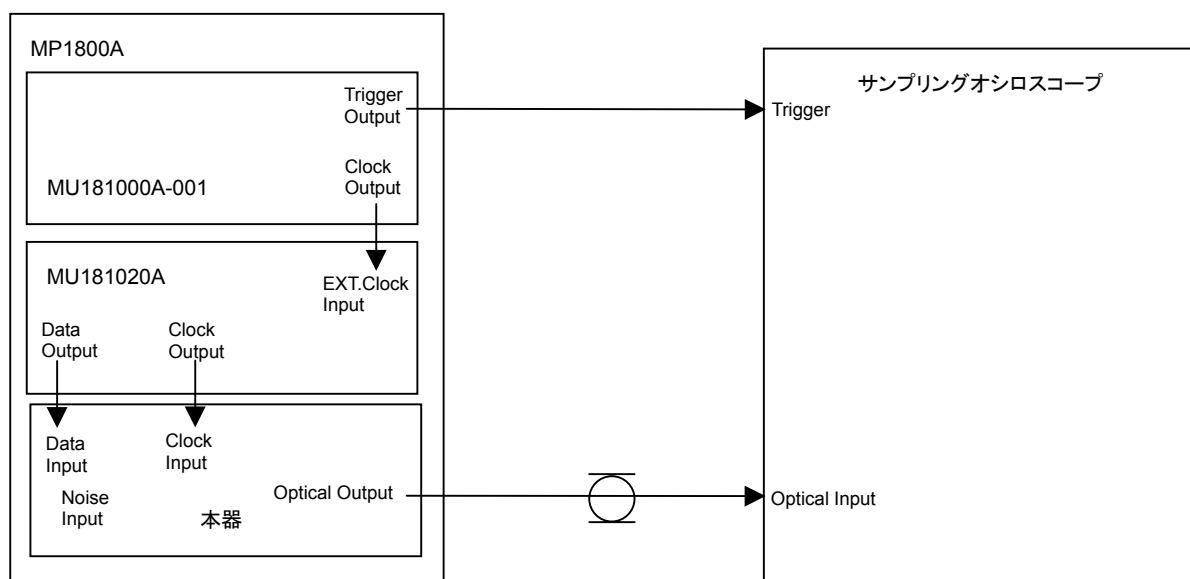


図 6.3.5-1 OMA 測定の接続図

(3) 手順

1. MP1800A に各モジュールを実装し、光ファイバを除く各ケーブルを接続して電源を ON にします。
2. サンプリングオシロスコープの電源を ON にし、各測定器のウォーミングアップを行います。
3. MU181000A の Clock Output 周波数を 10.3125 GHz に設定します。
4. MU181000A-001 の Trigger を f/64 を選択し、サンプリングオシロスコープの Trigger に接続します。
5. 本器の信号出力を ON にします。
6. 本器の光出力パワーが、入力する機器の光入力定格を超えていないことを確認したあと、本器の光出力とサンプリングオシロスコープの光入力を接続します。
7. MU181020A のパターンを 11110000 に設定します。
8. サンプリングオシロスコープを用いて(4)に示すように High 側と Low 側の Histogram 分析により OMA を算出し、測定結果が規格を満たしていることを確認します。

(4) OMA の計算

$$\text{OMA} = P1 - P0 (\text{W})$$

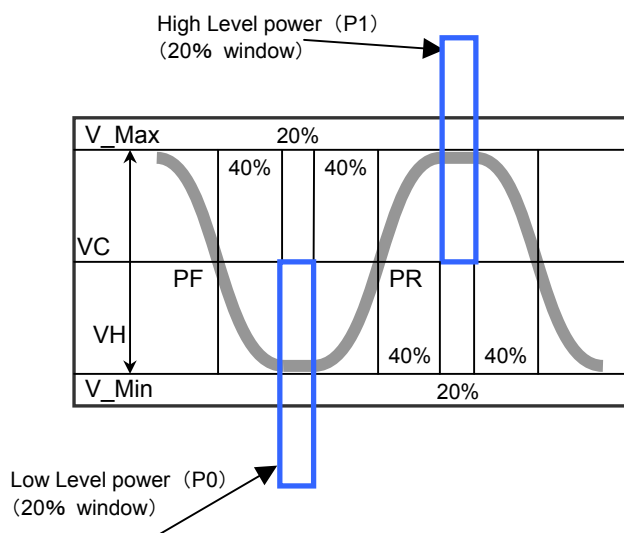


図 6.3.5-2 OMA 測定図

この章では、本器の保守について説明します。

7.1	日常の手入れ	7-2
7.2	光コネクタおよび光アダプタのクリーニング	7-2
7.3	保管上の注意	7-5
7.4	輸送方法	7-6
7.5	校正	7-6
7.6	廃棄	7-7

7.1 日常の手入れ

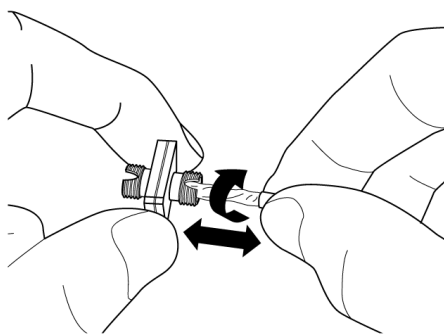
- ・ 外観の汚れは薄めた中性洗剤を含ませた布で拭き取ってください。
- ・ ほこりやちりが付着した場合は掃除機で吸い取ってください。
- ・ ネジなどの取り付け部品のゆるみは規定の工具で締めてください。

7.2 光コネクタおよび光アダプタのクリーニング

光アダプタのクリーニング

光ファイバケーブル接続用の光アダプタのクリーニングには、本器の応用部品のアダプタクリーナを使用してください。FC アダプタを例に説明してありますが、ほかのアダプタの場合も同じ方法および手順でクリーニングしてください。また、本器内蔵のフェルール端面のクリーニングで外したアダプタも以下の手順でクリーニングしてください。

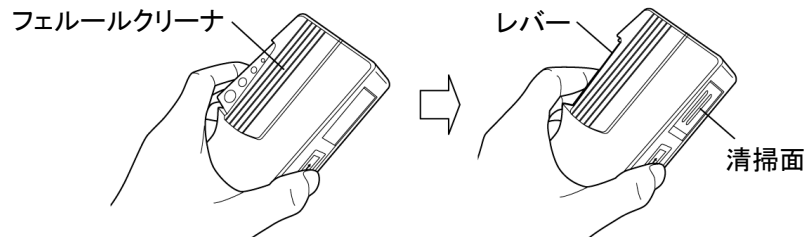
アダプタクリーナを光アダプタの割スリーブ内部に挿入し、前後に動かしながら一方方向に回転させます。



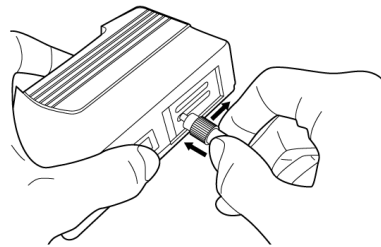
光ファイバケーブルのフェルール端面のクリーニング

ケーブル端のフェルールのクリーニングには本器の応用部品のフェルールクリーナを使用してください。FC コネクタを例に説明してありますが、ほかのコネクタの場合も同じ方法および手順でクリーニングしてください。

- (1) フェルールクリーナのレバーを引き、清掃面を出します。



- (2) レバーをそのままの状態保持し、光コネクタのフェルール端面を清掃面に押しつけ、一方向に擦ります。

**クリーニングの注意事項**

- (1) 使用済みフェルールクリーナでクリーニングしないでください。
- (2) 綿棒の繊維が付着する恐れがあるため、綿棒で仕上げの清掃をしないでください。
- (3) クリーニングをしたコネクタにはキャップをしてください。

 警告

フェルール端面を清掃や確認するときは、光が出射していないことを必ず確認してください。

 注意

ちりやほこりなどがフェルール端面に付着したまま使用すると満足な性能が得られなくなる可能性があります。また、この状態のまま高出力な光を使用すると、接続したファイバのフェルール端面を焼損する可能性があります。測定前には、接続するファイバのフェルール端面を十分クリーニングしてください。

7.3 保管上の注意

本器に付着したほこり, 手あか, そのほかのよごれ, しみなどを拭き取ってから保管してください。また, 下記の場所での保管は避けてください。

- ・ 直射日光のあたる場所
- ・ ほこりの多い場所
- ・ 水滴が付着するような高湿度の場所
- ・ 活性ガスにおかされる場所
- ・ 本器が酸化する恐れのある場所
- ・ 振動の激しい場所
- ・ 下記に示す温度と湿度の場所

温度: -20°C 以下または 60°C 以上の範囲

湿度: 85% 以上

推奨保管条件

長期保管するときは, 上記の保管場所をさけるとともに, 以下の環境条件の範囲内で保管することをお勧めします。

- ・ 温度: $5\sim 30^{\circ}\text{C}$ の範囲
- ・ 湿度: 40～75% の範囲
- ・ 1 日の温度, 湿度の変化が少ないところ

7.4 輸送方法

本器を輸送する場合、開梱時の梱包材料を保管していれば、その材料を使用して梱包してください。保管していない場合は以下の手順で梱包してください。なお、本器を取り扱う際は必ず清潔な手袋を着用し、傷などを付けないように静かに行ってください。

<手順>

1. 乾いた布で本器外面の汚れやちり、ほこりを清掃してください。
2. ネジのゆるみや脱落がないかを点検してください。
3. 構造上の突起部や変形しやすいと考えられる部分には保護を行い、本器をポリエチレンシートで包んでください。さらに防湿紙などで包装してください。
4. 包装した本器を段ボール箱に入れ、合わせ目を粘着テープで留めてください。さらに輸送距離や輸送手段などの必要に応じて木箱などに収納してください。
5. 輸送時は「7.3 保管上の注意」の注意条件を満たす環境下においてください。

7.5 校正

長期間安定した性能で MP1800A シグナルクオリティアナライザシリーズを使用する場合には、定期点検および校正などの日常のメンテナンスが欠かせません。常に最適の状態で使用していただくため、定期的な点検および校正を推奨します。納入後の推奨校正周期は 12 ヶ月です。

納入後のサポートなどについては、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」へご連絡ください。

次の事項に該当する場合は、校正および修理を辞退させていただくことがあります。

- ・ 製造後、7 年以上を経過した測定器で部品入手が困難な場合、または摩耗が著しく、校正・修理後の信頼性が維持できないと判断される場合。
- ・ 当社の承認なしに回路変更、修理または改造などが行われている場合。
- ・ 修理価格が新品価格に対し高額になると判断される場合。

7.6 廃棄

廃棄する場合は、シグナルクオリティアナライザシリーズ インストレーションガイドに記載の事項、各国の条例、および各地方の条例に従って処理してください。

第8章 トラブルシューティング

この章では、本器の動作時に異常が発生した場合、故障かどうかを判断するためのチェック方法について説明します。

8.1	モジュール交換時の問題.....	8-2
8.2	使用時の問題	8-2

8.1 モジュール交換時の問題

表 8.1-1 MU181620A 交換時の問題対処方法一覧

現象	チェックする箇所	対処方法
モジュールを認識しない。	モジュールは、確実に実装されていますか。	インストレーションガイド「2.3 モジュールの装着と取り外し」に従って再度装着してください。
	モジュールは、本体でサポートされていますか。	インターネットのアンリツホームページ (http://www.anritsu.co.jp/J/MP1800) でサポート対象モジュールと本器のソフトウェアバージョンを確認してください。サポートされている場合、故障の可能性があるので、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」へご連絡ください。

8.2 使用時の問題

表 8.2-1 使用時の問題対処方法一覧

現象	チェックする箇所	対処方法
光出力しないまたはレベルが小さい。	光コネクタの端面はクリーニングされていますか。	フェルールクリーナを使用してコネクタ端面を清掃してください。
	使用するファイバは、本器にあったものを使用していますか。	本器に適合したファイバを使用してください。
	Optical Output が ON になっていますか。	Optical Output ボタンを押し ON に設定してください。
	出力 ON・OFF が ON になっていますか。	出力 ON・OFF ボタンを押し、ON に設定してください。
	MU181020A から Data と Clock 信号は出力されていますか。またはパターンが正しく出力されていますか。	MU181020A の Output ボタンを押し ON に設定してください。パターンを PRBS または Data にして、MU181020A の出力を確認してください。問題ない場合、本器が故障している可能性がありますので、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」へご連絡ください。

表 8.2-1 使用時の問題対処方法一覧(続き)

現象	チェックする箇所	対処方法
光出力波形が正しく観測できない。	Data Rate の設定は正しく設定されていますか。	Data Rate の設定は、実際に使用するビットレートにあわせてください。
	Retiming が ON になっていますか。	Retiming OFF の状態では出力波形のジッタが大きくなる場合があります。1 Gbit/s 以上で使用する場合には、Retiming 設定を ON にしてください。
	ストレسدアイ モード選択時は、設定している波長の Filtered Data Out と Filtered Data Input がケーブル接続されていますか。	添付のセミリジットケーブルにて接続してください。
	Data Input と Clock Input に入力される信号のタイミングは正しいですか。	「1.3 規格」に記載のタイミングで入力してください。正しい場合、本器が故障している可能性がありますので、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」へご連絡ください。
エラーが入る。	Data Input と Clock Input に入力される信号のタイミングは正しいですか。	「1.3 規格」に記載のタイミングで入力してください。
	電気インタフェースケーブルがゆるんでいませんか。	コネクタ部分を締め直します。
	未使用の出力コネクタは終端されていますか。	正しく終端してください。Noise Input コネクタに Noise を入力しない場合は付属の同軸終端器にて終端してください。
	ケーブルやコネクタは高周波特性の良い物を使用していますか。	高周波特性の良いケーブルやコネクタを使用してください。良い物を使用している場合、本体、ほかのモジュール、または本器が故障している可能性がありますので、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」へご連絡ください。
	本体またはほかのモジュールでエラー発生していませんか。	本体、ほかのモジュール、または本器が故障している可能性がありますので、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」へご連絡ください。

上記の項目で問題が解決できない場合は、初期化を行い、上記項目を再確認してください。それでも問題が解決できない場合は、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」へご連絡ください。

付録 A	性能試験結果記入表	A-1
付録 B	初期設定一覧	B-1

A.1 性能試験結果記入表

機器名 : MU181620A ストレスドアイトランスミッタ

シリアル No. : _____

周囲温度 : _____℃

相対湿度 : _____%

表 A.1-1 Optical Output 立上がり／立下がり時間, ジッタ

項目	規格	測定結果
立上がり／立下がり時間	≤ 30 ps (20～80%)	
ジッタ Bit rate: 10.3125 Gbit/s PRBS $2^{31}-1$ 消光比設定: 10 dB 時	リファレンスモード選択時 (MU181620A-x01, x02, x03, x11, x12, x13 のいずれか実装時) ≤ 0.2 UIp-p	
残留ジッタ 200 fs(RMS) 以下のオシロスコープ使用	ストレスドアイモード選択時 (MU181620A-x11, x12, x13 のいずれか実装時) ≤ 0.25 UIp-p	

表 A.1-2 アイマスクの試験

項目	規格	測定結果
Eye Mask	{X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3} {0.25, 0.40, 0.45, 0.25, 0.28, 0.40}	

表 A.1-3 光出力パワーの試験

項目	規格	測定結果
Optical Output Power PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s 波形リタイミング機能: On Power Control OFF 時	Min. -4.0 dBm, Max. +3.0 dBm (MU181620A-x01, x03, x11, x13 実装時, 1310 nm 時) Min. -2.0 dBm, Max. +3.0 dBm (MU181620A-x02, x03, x12, x13 実装時, 1550 nm 時)	
Optical Output Power Accuracy PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control: Power 波形リタイミング機能: On 時	±0.5 dB (Typ. 25±5℃)	

表 A.1-3 光出力パワーの試験(続き)

項目	規格	測定結果
Optical Output Power Stability PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control: OFF 時	± 0.02 dB(光出力を ON にし, 1 時間経過したあとの 1 時間の安定度, $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$)	

表 A.1-4 中心波長の試験

項目	規格	測定結果
中心波長 PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control: Power 時	Min.1290 nm, Max.1330 nm (MU181620A-x01, x03 実装時, 1310 nm 時) Min.1530 nm, Max.1565 nm (MU181620A-x02, x03 実装時, 1550 nm 時)	

表 A.1-5 サイドモード抑圧比の試験

項目	規格	測定結果
サイドモード抑圧比 PRBS $2^{31}-1$ Bit rate: 10.3125 Gbit/s Power Control: Power 時	≥ 30.0 dB	

表 A.1-6 OMA

項目	規格	測定結果
OMA Bit rate: 10.3125 Gbit/s	≥ -5.2 dBm ストレスドアイモード選択時 (MU181620A-x11, x13 実装時, 1310 nm 時) ≥ -1.7 dBm ストレスドアイモード選択時 (MU181620A-x12, x13 実装時, 1550 nm 時)	

B.1 初期設定一覧

メニューバー「File」→「Initialize」を選択すると、全設定項目を初期設定値にすることができます。

表 B.1.1-1 初期設定値一覧

項目	値		
Optical Output	ON		
Bit Rate	12.500 Gbit/s		
Retiming	ON		
Test Type	Reference		
Wavelength	1310 nm (MU181620A-x01, x03, x11, x13 実装時) 1550 nm (MU181620A-x02, x12 実装時)		
Extinction Ratio	初期設定値は Wavelength, Test Type 設定ごとに以下ようになります。		
	Wavelength	Test Type	Extinction Ratio 初期設定値
	1310 nm	Reference	10.0 dB
		Stressed Eye	3.0 dB
	1550 nm	Reference	10.0 dB
		Stressed Eye	3.5 dB
Calibration チェックボックス	OFF		
Calibration	0.0 dB		
Power Control	OFF		
Unit	dBm		
Power (Power Control を Power に設定した場合)	初期設定値は Wavelength, Unit 設定ごとに以下ようになります。		
	Wavelength	Unit	Power 初期設定値
	1310 nm	dBm	−4.00 dBm
		μW	398 μW
	1550 nm	dBm	−2.00 dBm
		μW	630 μW

表 B.1.1-1 初期設定一覧(続き)

項目	値
Internal Attenuator (Power Control を Attenuation に設定した場合)	0.00 dB
Relative ボタン (Power Control を Attenuation に設定した場合)	OFF
Relative (Power Control を Attenuation に設定した場合)	0.00 dB
External ATT Factor	0.00 dB
Average	OFF