# MU181040A 12.5Gbit/s 誤り検出器 MU181040B 14Gbit/s 誤り検出器 取扱説明書

### 第 22 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
ι <sup>ν</sup> 。
・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

管理番号: M-W2753AW-22.0

# 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。記述内容を十分に理解した上で機器を操作してください。 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



、 警告 – 回避しなければ, 死亡または重傷に至るおそれがある潜在的な危険があることを示します。

**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おそ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があることを示します。

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,安全上および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に理解して,注意に従ってください。



MU181040A 12.5Gbit/s 誤り検出器 MU181040B 14Gbit/s 誤り検出器 取扱説明書

2006年(平成18年)11月27日(初版) 2020年(令和2年)8月25日(第22版)

・予告なしに本書の製品操作・取り扱いに関する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 © 2006-2020, 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、本製品を無償で修復することを保証します。

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。 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。

- ・ 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。
- ・ お客様の不適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,お客様から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。ただし、その損害または損失が、当 社の故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

注:

「特殊環境における使用」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
- ・ 高度 2000 m を超える環境
- ・ 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,電子版説明書では別 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。

 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 に必ず当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,破砕または裁断処理していただきますよう お願い致します。

## ソフトウェア使用許諾

お客様は、ご購入いただいたソフトウェア(プログラム、データベース、電子機器の動作・設定などを定めるシナリオ等 を含み、以下「本ソフトウェア」と総称します)を使用(実行、インストール、複製、記録等を含み、以下「使用」と総称し ます)する前に、本「ソフトウェア使用許諾」(以下「本使用許諾」といいます)をお読みください。お客様から本使用 許諾の規定にご同意いただいた場合のみ、お客様は、本使用許諾に定められた範囲において本ソフトウェアをアンリ ツが推奨または指定する装置(以下、「本装置」といいます)に使用することができます。お客様が本ソフトウェアを使 用したとき、当該ご同意をいただいたものとします。

### 第1条 (許諾,禁止内容)

- 1. お客様は、本ソフトウェアを有償・無償にかかわら ず第三者へ販売、開示、移転、譲渡、賃貸、リース、 頒布し、または再使用させる目的で複製、開示、使 用許諾することはできません。
- お客様は、本ソフトウェアをバックアップの目的で、 1部のみ複製を作成できます。
- 本ソフトウェアのリバースエンジニアリング、逆アセンブルもしくは逆コンパイル、または改変もしくは派 生物(二次的著作物)の作成は禁止させていただきます。
- 4. お客様は、本ソフトウェアを本装置1台で使用でき ます。

### 第2条 (免責)

アンリツは、お客様による本ソフトウェアの使用また は使用不能から生ずる損害、第三者からお客様に 請求された損害を含め、一切の損害について責任 を負わないものとします。ただし、当該損害がアンリ ツの故意または重大な過失により生じた場合はこ の限りではありません。

### 第3条(修補)

- お客様が、取扱説明書に書かれた内容に基づき 本ソフトウェアを使用していたにもかかわらず、本ソ フトウェアが取扱説明書もしくは仕様書に書かれた 内容どおりに動作しない場合(以下「不具合」とい います)には、アンリツは、アンリツの判断に基づ いて、本ソフトウェアを無償で修補、交換し、または 不具合回避方法のご案内をするものとします。ただ し、以下の事項による本ソフトウェアの不具合およ び破損、消失したお客様のいかなるデータの復旧 を除きます。
  - a) 取扱説明書・仕様書に記載されていない使用 目的での使用
  - b) アンリツが指定した以外のソフトウェアとの相互 干渉
  - c) アンリツの承諾なく、本ソフトウェアまたは本装 置の修理、改造がされた場合

- d) 他の装置による影響, ウイルスによる影響, 災 害, その他の外部要因などアンリツの責めとみ なすことができない要因があった場合
- 前項に規定する不具合において、アンリツが、お客様ご指定の場所で作業する場合の移動費、宿泊費および日当に係る現地作業費については有償とさせていただきます。
- 本条第1項に規定する不具合に係る保証責任期間は本ソフトウェア購入後6か月または修補後30日いずれか遅い方の期間とさせていただきます。

### 第4条 (法令の遵守)

お客様は、本ソフトウェアを、直接、間接を問わず、 核、化学・生物兵器およびミサイルなど大量破壊兵 器および通常兵器、ならびにこれらの製造設備等・ 関連資機材等の拡散防止の観点から、日本国の 「外国為替及び外国貿易法」およびアメリカ合衆国 「輸出管理法」その他国内外の関係する法律、規 則、規格等に違反して、いかなる仕向け地、自然 人もしくは法人に対しても輸出しないものとし、また 輸出させないものとします。

### 第5条 (規定の変更)

アンリツは、本使用許諾の規定の変更が、お客様 の一般の利益に適う場合、または本使用許諾の目 的および変更に係る諸事情に照らして合理的な場 合に、お客様の承諾を得ることなく変更を実施する ことができます。変更にあたりアンリツは、原則とし て45日前までに、その旨(変更後の内容および 実施日)を自己のホームページに掲載し、または お客様に書面もしくは電子メールで通知します。

#### 第6条(解除)

 アンリツは、お客様が、本使用許諾のいずれかの 条項に違反したとき、アンリツの著作権およびその 他の権利を侵害したとき、暴力団等反社会的な団 体に属しもしくは当該団体に属する者と社会的に 非難されるべき関係があることが判明したとき、また は法令に違反したとき等、本使用許諾を継続でき ないと認められる相当の事由があるときは、直ちに 本使用許諾を解除することができます。

2. お客様またはアンリツは, 30 日前までに書面で相 手方へ通知することにより,本使用許諾を終了させ ることができます。

### 第7条 (損害賠償)

お客様が本使用許諾の規定に違反した事に起因 してアンリツが損害を被った場合,アンリツはお客 様に対して当該損害の賠償を請求することができ ます。

### 第8条 (解除後の義務)

お客様は、第6条により、本使用許諾が解除されま たは終了したときは直ちに本ソフトウェアの使用を 中止し、アンリツの求めに応じ、本ソフトウェアおよ びそれらに関する複製物を含めアンリツに返却ま たは廃棄するものとします。

### 第9条(協議)

本使用許諾の条項における個々の解釈について 生じた疑義,または本使用許諾に定めのない事項 について,お客様およびアンリツは誠意をもって協 議のうえ解決するものとします。

### 第10条(準拠法)

本使用許諾は,日本法に準拠し,日本法に従って 解釈されるものとします。本使用許諾に関する紛争 の第一審の専属的合意管轄裁判所は,東京地方 裁判所とします。

(改定履歴)

2020年2月29日

# 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,および制御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,インストレーションガイド,本体,リモートコントロール,モジ ュール,および制御ソフトウェアに分かれて構成されています。



シグナルクオリティアナライザシリーズを制御する ためのソフトウェアの取扱説明書です。

# 目次

はじめに	<u>.</u>	1
第1章:	概要	1-1
1 1	制品の概要	1-2
1.1	後突の構成	1-3
1.2	現代の目的の目的に	1-7
1.0		
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	モジュール間の接続	
第4章	画面構成	4-1
4.1	画面全体の構成	
4.2	操作画面の構成	
あり早い	保旧刀本	
5.1	測定結果を見るには	5-3
5.2	測定条件の設定	5-35
5.3	Pattern の設定	5-39
5.4	入力インタフェースの設定	5-72
5.5	Capture 機能	5-81
5.6	Misc 機能	5-90
5.7	Auto Search 機能	5-98
5.8	Auto Adjust 機能	5-100
5.9	ISI 測定機能	5-102
5.10	Eye Margin 測定	5-109
5.11	Eye Diagram 測定	5-116
5.12	Q Analysis 機能	5-142

5.13	Bathtub 機能5-7	157
5.14	Multi Channel 機能5-7	168

## 第6章 測定例......6-1

6.1	Optical Transceiver Module の測定
	(PRBS パターンを使用してのエラーレート測定)6-2
6.2	1:4 DEMUX の測定 (4 台の本器を使用して, 40 Gbit/s
	PRBS パターン信号の受信)6-5
6.3	Burst 測定6-8
6.4	ONU-OLT 上り試験 (Burst 信号のエラーレート測定) 6-10

第7章	性能試験	7-1
7.1	性能試験	7-2
7.2	性能試験用機器	7-2
7.3	性能試験項目	7-3

第8章	保守	8-1
8.1	日常の手入れ	
8.2	保管上の注意	
8.3	輸送方法	
8.4	校正	
8.5	廃棄	

第9章	トラブルシュ	ーティング	
第9章	トラフルシュ	ーティンク	

9.1	モジュール交換時の問題	
9.2	問題対処方法	

付録 A	擬似ランダ	ムパターン	A-1
------	-------	-------	-----

# 付録 B 初期設定項目一覧 ......B-1

付録	С	設定制約事項	C-'	1
----	---	--------	-----	---

付録 D 性能試験結果語	己入表	D-1
--------------	-----	-----

第1章 概要

この章では、MU181040A 12.5Gbit/s 誤り検出器, MU181040B 14Gbit/s 誤り 検出器(以下,本器と呼びます。)の概要について説明します。

なお、本書では特記事項がない限り、MU181040Aとして説明しています。

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	1-6
1.3	規格…		1-7
	1.3.1	MU181040A 規格	1-7
	1.3.2	MU181040B 規格	1-19

## 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。本器は動作周波数範囲内で PRBS パターン、DATA パターン、 Zero-Substitution パターン、Mixed パターン、Sequence パターンの各種パターンを測定できます。

本器はさまざまなオプション構成が可能であり、各種ディジタル通信機器、ディジタ ル通信用モジュール、およびデバイスの研究開発や製造用に適しています。

本器の特長は下記のとおりです。

- PRBS パターン, DATA パターン, Zero-Substitution パターン, Mixed パ ターン, Sequence パターンの測定が可能。
- ・ 大容量のユーザプログラマブルパターン (128 Mbits)。
- オプション構成の選択により、各種デバイスの研究開発および製造用に幅広く 対応。
- ・ オプション増設により、将来的な拡張にも柔軟に対応。
- 本器を2モジュール使用することにより、MU181040Aでは25 Gbit/sまで、 MU181040Bでは28 Gbit/sまでの各種デバイス評価が可能。
- 本器を4モジュール使用することにより、MU181040Aでは50 Gbit/sまで、 MU181040Bでは56 Gbit/sまでの各種デバイス評価が可能。

# 1.2 機器の構成

## 1.2.1 標準構成

本器の標準構成を表1.2.1-1,2に示します。

表1.2.1-1	MU181040A	標準構成
----------	-----------	------

項目	形名·記号	品名	数量	備考
本体	MU181040A	12.5 Gbit/s 誤り検出器	1	
添付品	Z0897A	MP1800A Manual CD	1	CD-ROM
	Z0918A	MX180000A Software CD	1	CD-ROM

### 表1.2.1-2 MU181040B 標準構成

項目	形名·記号	品名	数量	備考
本体	MU181040B	14 Gbit/s 誤り検出器	1	
添付品	Z0897A	MP1800A Manual CD	1	CD-ROM
	Z0918A	MX180000A Software CD	1	CD-ROM

## 1.2.2 オプション

本器のオプションを表1.2.2-1,2 に、オプション用添付品を表 1.2.2-3,4 に示します。 これらはすべて別売りです。

表1.2.2-1	MU181040A オプション
----------	-----------------

形名	品名	備考
MU181040A-001	9.8~12.5 Gbit/s	MU181040A-002 との同時実装不可
MU181040A-002	0.1~12.5 Gbit/s	MU181040A-001 との同時実装不可
MU181040A-x20	クロック再生	MU181040A-002 実装時のみ
MU181040A-x30	クロック位相可変	MU181040A-002 実装時のみ

表1.2.2-2 MU181040B オプション

形名	品名	備考
MU181040B-002	0.1~14 Gbit/s	必須オプション
MU181040B-003*	14.05Gbit/s 拡張	
MU181040B-005*	14.1Gbit/s 拡張	
MU181040B-x20	クロック再生	MU181040B-002 実装時のみ
MU181040B-x30	クロック位相可変	MU181040B-002 実装時のみ

注:

オプション形名について



 \*: MU181040B-003,005のオプション形名表示についての注意事項 MU181040B-003,005のオプション形名・名称はモジュール正面パネルに 記載されます。ソフトウェアによるオプション表示画面には、 「MU181040B-02(0.1 to 14Gbit/s)」と表示されますが、0.1 ~ 14.05Gbit/s,または 0.1 ~ 14.1 Gbit/sのビットレートで動作が保証されま す。

項目	形名·記号	品名	数量	備考
MU181040A-001	J1341A	オープン	2	
MU181040A-002	J1137	同軸終端器	2	
	J1359A	同軸アダプタ (K-P, K-J, SMA 互換)	2	
	J1341A	オープン	3	
MU181040A-x20	J1137	同軸終端器	1	

表1.2.2-3 MU181040A オプション用添付品

### 表1.2.2-4 MU181040B オプション用添付品

項目	形名·記号	品名	数量	備考
MU181040B-002	J1137	同軸終端器	2	
	J1359A	同軸アダプタ (K-P, K-J, SMA 互換)	2	
	J1341A	オープン	3	
MU181040B-x20	J1137	同軸終端器	1	

## 1.2.3 応用部品

本器の応用部品を表1.2.3-1,2に示します。これらはすべて別売りです。

形名·記号	品名	備考
J1360A	メジャメントキット	同軸ケーブル 0.8 m×2 同軸ケーブル 1.0 m×1
J1343A	同軸ケーブル1m	SMA コネクタ
J1342A	同軸ケーブル(0.8 m)	APC3.5 コネクタ
Z0306A	リストストラップ	
J1137	同軸終端器	
J1359A	同軸アダプタ(K-P, K-J, SMA 互換)	
W2753AW	取扱説明書	冊子
J1678A	ESD プロテクションアダプタ-K	Kコネクタ

### 表1.2.3-1 MU181040A 応用部品

### 表1.2.3-2 MU181040B 応用部品

形名·記号	品名	備考
J1360A	メジャメントキット	同軸ケーブル 0.8 m×2 同軸ケーブル 1.0 m×1
J1343A	同軸ケーブル1m	SMA コネクタ
J1342A	同軸ケーブル(0.8 m)	APC3.5 コネクタ
Z0306A	リストストラップ	
J1137	同軸終端器	
J1359A	同軸アダプタ(K-P, K-J, SMA 互換)	
W2753AW	取扱説明書	冊子
J1678A	ESD プロテクションアダプタ・K	K コネクタ

# 1.3 規格

## 1.3.1 MU181040A規格

表1.3.1-1	MU181040A 規格
----------	--------------

項目		規格	備考
動作ビットレート		9.8~12.5 Gbit/s	MU181040A
分解能		1 kbits step	-001 実装時
クロックソース		Recovered Clock	
規格周波数選択	1	10GFC over FEC, 10GbE over FEC, OTU2, G975 FEC, 10GFC, 10GbE, OC192/STM64 設定可能	
Clock Data Ree	covery ロック範囲	±500 ppm	
外部クロック入力	]		
動作周波数範囲	1	0.1~12.5 GHz	MU181040A -002 実装時
クロックソース設定	定	External clock/Recovered clock 設定可能	MU181040A
規格周波数選択		10GFC over FEC, 10GbE over FEC, OTU2, G975 FEC, 10GFC, 10GbE, OC192/STM64, SATA 6Gb/s, PCI Express II, 4GFC, XAUI, SATA 3Gb/s, OTU1, PCI Express I, OC48/STM16, 2GFC, SATA1.5Gb/s, GbE, 1GFC, OC12/STM4, OC3/STM1 設定可能	-x20 実装時
Pattern Seque	nce	Repeat/Burst	
PRBS	Pattern Length	$2^{n}-1(n=7,9,10,11,15,20,23,31)$	
	マーク率	1/2,1/4,1/8,0/8,1/2INV,3/4,7/8,8/8	
	マーク率時の AND ビットシフト数	1 bit / 3 bit (1/4,3/4,7/8,1/8 において)	
Zero-	Pattern Sequence	2 <sup>n</sup> または 2 <sup>n</sup> -1	
Substitution	Additional Bit	1 または 0 (2 <sup>n</sup> 設定時)	
Pattern Length		$2^{n}(n=7,9,10,11,15,20,23)$ $2^{n}-1(n=7,9,10,11,15,20,23)$	
	ゼロ連ビット長	Pattern Length-1ビットまで挿入可能	
Data	Pattern Length	2~134,217,728 bits, 1 bit step 2 Ch Combination 時: 4~268,435,456 bits, 2 bit Step 4 Ch Combination 時: 8~536,870,912 bits, 4 bit Step	

項目		規格	備考
Mixed	Block 数	1~以下 a), b), c), d) のいずれか小さい数, 1 Step	
Mixed	Block X	<ul> <li>1~以下 a), b), c), d) b)、 y れがかさい数, 1 Step</li> <li>a) 511</li> <li>b) INT(128 Mbit×x/(Row 数×Data Length'))</li> <li>ここで, Data Length'は</li> <li>Data Length/(128×x) に余りがある場合</li> <li>= (INT(Data Length/(128×x))+1)×128×x</li> <li>Data Length/(128×x) に余りがない場合</li> <li>=Data Length</li> <li>ただし, Data Length'×Row 数×Block 数</li> <li>≤ 128 Mbits となる最大 Block 数</li> <li>c) INT((128 Mbits+2<sup>31</sup>)×x/(Row Length× Row 数))</li> <li>x は, 以下のとおりになります。</li> <li>Independent 時:1</li> <li>2 Ch Combination 時:2</li> <li>4 Ch Combination 時:4</li> <li>d) (Row Length-Data Length)×Block 数</li> </ul>	
		$\geq 2^{31}(2147483648)$	
	Pattern	Data	
	Pattern Length	Data length: 512~134,217,728 bits 2 Ch Combination 時: 1,024~268,435,456 bits, 2 bit Step(Data 時) 4 Ch Combination 時: 2,048~536,870,912 bits, 4 bit Step(Data 時) PRBS length: 2 <sup>n</sup> -1(n=7,9,10,11,15,20,23,31)	
	Row Length	768~2,281,701,376 bits, 128 bits Step	
		2 Ch Combination 時: 1,536~4,563,402,752 bits, 256 bit Step 4 Ch Combination 時:	
		$3,072 \sim 9,126,805,504$ bits, 512 bit Step	
	KOW 级	<ul> <li>a) 16</li> <li>b) INT(128 Mbit×x/Data Length') ここで, Data Length'は</li> <li>Data Length/(128×x) に余りがある場合</li> <li>= (INT(Data Length/(128×x))+1)×128 ×x</li> <li>Data Length/(128×x) に余りがない場合</li> <li>=Data Length</li> <li>ただし, Data Length'×Row 数×Block 数 ≦128 Mbits となる最大 Row 数。</li> <li>c) INT((128 Mbits+2<sup>31</sup>)×x/Row Length) x は,以下のとおりになります。</li> <li>Independent 時: 1</li> </ul>	
		2 Ch Combination 時:2 4 Ch Combination 時:4	

表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

項目		規格	備考
Sequence	Block number	1~128 max	
	Block length	8,192~1,048,576 bits, 128 bits step	
	Loop time	1~1,024 times, 1 Step または repeat	
	Match Pattern	A/B pattern 4~64 Bit, 1 Bit step (Block ごとに設定可能)	
Block Window		ON·OFF 設定可能	
Bit Window		ON·OFF 設定可能	
External Mask		ON·OFF 設定可能	
測定			
測定種別	Error Rate	$0.0001E - 18 \sim 1.0000E - 00$	
	Error Count	0~9999999, 1.0000E07~9.9999E17	
	Error Interval	0~9999999, 1.0000E07~9.9999E17	
	%Error Free Interval	0.0000~100.0000	
	Frequency	$100.000 \sim 12,500.000 \text{ MHz}$	
	周波数測定確度	±1 ppm ±1 kHz(入力 CK 信号および DCS ボード 10 MHz が正しく校正された状態にて)	
	Clock Count	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
	Sync Loss Interval	0~9999999,1.0000E07~9.99999E17	
	Clock Loss Interval	0~9999999,1.0000E07~9.99999E17	
	CR Unlock Interval	0~9999999,1.0000E07~9.99999E17	
Gating	Time/Clock Count/I	Error Count/Block Count 設定可能	
	Time	1 秒~99 日 23 時間 59 分 59 秒	
	Clock Count	$1 \times 10^{n} (n=4 \sim 16)$	
	Error Count	$1 \times 10^{n} (n=4 \sim 16)$	
	Block Count	$1 \times 10^{n} (n=2 \sim 14)$	
	Gating Cycle	Repeat/Single/Untimed 設定可能	
	Current	ON·OFF 設定可能 Progressive/Immediate 設定可能 100 ms/200 ms Interval 設定可能	
Auto Sync	ON·OFF 設定可能		
	同期しきい値	INT, $1 \times 10^{-n}$ (n=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	

### 表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

項目		規格	備考	
Sync Control	Frame ON/Frame O Frame ON 時, Fran	OFF/Quick/Fast 設定可能 ne Length/Frame Mask/Frame Position 有効		
	Frame Length	4~64 bit(4 bit step)		
	Frame Mask	あり		
	Frame Position	1~Pattern Length-Frame Length+1, 1 bit Step 2 Ch Combination 時: 1~1+2n, 2 bit Step 最大 n= INT((Pattern Length-Frame Length)/2) 4 Ch Combination 時: 1~1+4n, 4 bit Step 最大 n= INT((Pattern Length-Frame Length)/4)		
Error/Alarm Condition	誤り検出モード	Total, Insertion/Omission, または Transition/Non Transition Combination 時, Transition/Non Transition 選択不可		
	EI/EFI インターバル	1, 10, 100 ms, 1 s		
	エラー パフォーマンス	あり		
キャプチャ	ブロック数	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128		
機能	ブロック長	$1\sim 128$ Mbits 2 Ch Combination 時:2 $\sim 256$ Mbits 4 Ch Combination 時:4 $\sim 512$ Mbits		
自動測定機能	ISI 解析	あり。Block 数 64 2 Ch Combination 時: 最下層 Block 数は 128 4 Ch Combination 時: 最下層 Block 数は 256		
	Eye Margin	あり		
	Eye Diagram	あり		
	Q Analysis	あり		
	Bathtub	あり		

表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

	項目	規格	備考
Burst	Source	Internal/External-Enable/External-Trigger	
測定機能	Burst Cycle	25,600~2,147,483,648 bits, 128 bits Step	
		2 Ch Combination 時: 51,200~4,294,967,296 bits, 256 bits Step	
		4 Ch Combination 時: 102,400~8,589,934,592 bits, 512 bits Step	
	Enable Period	Internal 12,800~2,147,483,136 bits, 128 bits Step	
		Internal 以外 12,800~2,147,483,520 bits, 128 bits Step	
		2 Ch Combination 時: Internal 25,600~4,294,966,272 bits, 256 bits Step Internal 以外 25,600~4,294,967,040 bits, 256 bits Step	
		4 Ch Combination 時: Internal 51,200~8,589,932,544 bits, 512 bits Step	
		Internal 以外 51,200~8,589,934,080 bits, 512 bits Step	
	Delay	Internal $0\sim 2,147,483,648$ bits, 16 bit step	
		Internal 以外 0~2,147,483,584 bits, 16 bit step	
		2 Ch Combination 時: Internal 0~4,294,967,296 bits, 32 bit step Internal 以外 0~4,294,967,168 bits, 32 bit step	
		4 Ch Combination 時: Internal 0~8,589,934,592 bits, 64 bit step	
		Internal 以外 0~8,589,934,336 bits, 64 bit step	

表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

項目		規格	備考
データ入力	入力数	$2 (Data / \overline{Data} Differential)$	MU181040A
	入力信号形式	NRZ	-001 実装時
	Input Condition	Single-ended/Differential 設定可能 Data/Data 設定可能	
	入力振幅	0.1~0.9 Vp-p (Single-ended において)	
	スレッショルド電圧	Independent/Tracking/Alternate 設定可能	
		<ul> <li>−0.350~+0.350 V, 1 mV step</li> <li>(Tracking/Independent)</li> <li>−0.700~+0.700 V, 1 mV step</li> <li>(Alternate)</li> </ul>	
	入力感度	50 mVp-p Typ. (10 Gbit/s または 12.5 Gbit/s, Single-ended 入力, PRBS 2 <sup>31</sup> -1, マーク率 1/2, 20~30°C)	
	終端	ΑC/50 Ω	
	コネクタ	SMA	
データ入力	入力数	2(Data/Data Differential)	MU181040A
	入力信号形式	NRZ	-002 美装時
	Input Condition	Single-ended/Differential 50 Ω/Differential 100 Ω設定可能 Data/Data 設定可能	
	入力振幅	0.1~2.0 Vp-p(Single-ended において)	
	スレッショルド電圧	Independent/Tracking/Alternate 設定可能	
		-3.500~+3.300 V, 1 mV step (Tracking/Independent) -3.000~+3.000 V, 1 mV step (Alternate)	
	入力感度	10 mVp-p Typ. (10 Gbit/s または 12.5 Gbit/s, Single-ended 入力, PRBS 2 <sup>31</sup> -1, マーク率 1/2, 20~30°C)	
	位相マージン	60 ps Typ. 12.5 Gbit/s において 80 ps Typ. 10 Gbit/s において (Single-ended 入力, PRBS 2 <sup>31</sup> –1, マーク率 1/2)	
	終端電圧	–2.50~+3.50 V, 10 mV step (50 Ω/Variable 設定時, 負荷電流<60 mA)	
	終端	NECL, PCML, LVPECL GND, Variable $(-2.5 \sim 3.5 \text{ V})$	
	コネクタ	К	

表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

	項目	規格	備考
クロック	入力数	1 (Single-ended)	
入力	入力波形	矩形波 (<0.5 GHz) Duty 50%, 矩形波または正弦波 (≧0.5 GHz) Duty 50%	
	入力振幅	0.25~2 Vp-p	
	終端	50 Ω/GND, 50 Ω/Variable	
	終端電圧	-2.50~+3.50 V, 10 mV step (50 Ω/Variable 設定時, 負荷電流<60 mA)	
	終端	NECL, PCML, LVPECL GND, Variable(-2.5 $\sim$ 3.5 V)	
	コネクタ	SMA	
AUX	出力数	1	
出力	出力信号選択	1/N Clock, Pattern Sync, Sync Gain, Error Output	
	1/N Clock	1/16 Clock, 1/32 Clock, 1/64 Clock	MU181040A -001 実装時
		1/N: N=8, 9, 10······510, 511	MU181040A -002 実装時
	Pattern Sync	•	
	PRBS, Data, Zero-substitut ion 時	Position: 1~Pattern Length*と64の最小公倍数-79, 16 bits Step 最大 68,719,476,657 まで設定可 2 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と128の最小公倍数-159, 32 bits Step 最大 137,438,953,313 まで設定可 4 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と256の最小公倍数-319, 64 bits Step 最大 274,877,906,625 まで設定可	
	Mixed Data 時	Block No 設定:1~Mixed Data 指定の Block No, 1 step Row No 設定: 1~Mixed Data 指定の Row No, 1 step	
	Sequence 時	Block No 設定: 1~Sequence Pattern 設定の Block No, 1 step Position: 1~Pattern Length*と64の最小公倍数-79, 16 bits Step	
	出力レベル	0/-1 V H: $-0.25 \sim 0.05$ V L: $-1.10 \sim -0.80$ V	
	インピーダンス	50 Ω/GND	
	コネクタ	SMA	

表1.3.1-1	MU181040A 規格	(続き)

\*: Independent 時は, 127 bits 以下のパターン長の場合, 128 bits 以上にな るように整数倍した長さを指します。

2 Ch Combination 時は, 255 bits 以下のパターン長の場合, 256 bits 以 上になるように整数倍した長さを指します。

4 Ch Combination 時は, 511 bits 以下のパターン長の場合, 512 bits 以上になるように整数倍した長さを指します。

項目		規格	備考
AUX 入力	入力数	1	
	入力信号	Combination 時は Master Module への入力のみ有 効	
		Burst: External-Trigger (立ち上がりエッジ検出時にデータ有効) External-Enable (L:データ無効, H:データ出力)	
		External Mask: (L:測定マスク, H:測定)	
		Capture External Trigger: (立ち上がりエッジ検出時に Capture 開始)	
	最小パルス幅	データレートの 1/64	
	入力レベル	0/-1 V H: $-0.25 \sim 0.05$ V L: $-1.10 \sim -0.80$ V	
	終端	50 Ω/GND	
	コネクタ	SMA	
モニタ出力	出力数	2 (Data モニタ, Data モニタ)	
	挿入損失	-6 dB+1 dB/-2 dB 6.25 GHz において (Data Input to Data Monitor, Data Input to Data Monitor)	
	終端	ΑC/50 Ω	
	コネクタ	SMA	

表1.3.1-1	MU181040A 規格	(続き)	
----------	--------------	------	--

項目		規格	備考
クロック再生	動作ビットレート	<ul> <li>100 Mbit/s</li> <li>125~200 Mbit/s</li> <li>(step:125, 140.6, 155.52, 156.3, 171.9,187.5, 200 Mbit/s)</li> </ul>	MU181040A -x20 実装時
		•250~400 Mbit/s (step:250, 281.3, 312.5, 343.8, 375.0, 400 Mbit/s)	
		•500~800 Mbit/s (step:500, 562.5, 622.08, 625.0, 687.5, 750.0 800 Mbit/s)	
		•1.0~1.6 Gbit/s (step:1.0, 1.0625, 1.125, 1.25, 1.375, 1.5, 1.6 Gbit/s)	
		•2.0~3.2 Gbit/s (step:2.0, 2.125, 2.25, 2.48832, 2.5, 2.66606, 2.75, 3.0, 3.125, 3.2 Gbit/s)	
		•4.25 Gbit/s •4.9~6.25 Gbit/s (step: 1 kbit/s) •9.8~12.5 Gbit/s (step: 1 kbit/s)	
	プリセット規格	10GFC over FEC, 10GbE over FEC, OTU2, G975 FEC, 10GFC, 10GbE, OC192/STM64, SATA 6Gbit/s, PCI Express II, 4GFC, XAUI, SATA 3Gbit/s, OTU1, PCI Express I, OC48/STM16, 2GFC, SATA 1.5Gbit/s, GbE, 1GFC, OC12/STM4, OC3/STM1	
	入力データ	PRBS/Data/Zero-Sub/Mixed/Sequence NRZ (マーク率 1/2 相当)	
	クロック極性設定	POS/NEG 設定可能 (MU181040A-x30 未実装時)	
	0連続耐力	72 bits (Zero-Sub 15 段, 極性 POS または NEG)	
	ロック範囲	±500 ppm (9.8~12.5 Gbit/s, 4.9~6.25 Gbit/s において) ±100 ppm (4.25 Gbit/s において)	
再生クロック	出力数	1	
出力	出力振幅	0.55 Vp-p±0.15 V (12.5 GHz において)	
	Duty	50±15%	
	終端	50 Ω/GND	
	SSB 位相雑音	70 dBc/Hz Typ. 10 kHz Offset において (2.488/4.25/9.95 GHz)	
	ジッタ	<45 ps (p-p) 2.488 Gbit/s において <35 ps (p-p) 4.25 Gbit/s において <20 ps (p-p) 9.953 Gbit/s において (0.25 V (p-p) 入力 PRBS31 段)	

	表1.3.1-1	MU181040A 規格	(続き
--	----------	--------------	-----

	項目	規格	備考
再生クロック 出力 (続き)	ジッタトレランス	<ul> <li>•2.488 Gbit/s Mask</li> <li>15 UI (10~600 Hz 変調)</li> <li>15~1.5 UI (600 Hz~6 kHz 変調)</li> <li>1.5 UI (6~100 kHz 変調)</li> <li>1.5~0.15 UI (100 kHz~ 1 MHz 変調)</li> <li>0.15 UI (1~80 MHz 変調)</li> </ul>	MU181040A -x20 および x30 実装時
		・4.25 Gbit/s 0.67 UI Typ. (170 kHz 変調)	
		<ul> <li>•9.953 Gbit/s Mask</li> <li>15.2 UI (10~2 kHz 変調)</li> <li>15.2~1.7 UI (2~17.9 kHz 変調)</li> <li>1.7 UI (17.9~400 kHz 変調)</li> <li>1.7~0.17 UI (400 kHz~4 MHz 変調)</li> <li>0.17 UI (4~8 MHz 変調)</li> <li>0.17~0.05 UI (8~27.2 MHz 変調)</li> <li>0.05 UI (27.2~80 MHz 変調)</li> </ul>	
	コネクタ	SMA	
クロック 位相可変	位相可変範囲	2 または 4 Ch Combination 時: -1000~+1000 mUI, 1 mUI Step Channel Synchronization 時: -64,000~+64,000 mUI, 1 mUI Step	MU181040A -x30 実装時
	位相設定誤差	Typ. 20 mUIp-p mUI (Calibration 実行後)	
Auto Adjust Auto Search	Input Format	NRZ (128 Bit 中 1 Bit 以上の遷移 Bit があり, 立ち上 がり/立ち下がりエッジ数の割合がパターン長に対して 1/5 以上あること, Mark Ratio 1/8~7/8)	
	Input Sensitivity	Typ. 200 mVp-p (25±5°C)	

表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

項目				規格		備考
ジッタ性能	ジッタ耐力マスク		4000 Autor (Oliver) 4000 9 Fm1 9 Fm1	Slope	Fm2 Fm3	MU181040A -x30 実装時
			Fc [GHz] $6.4 < Fc \le 12.5$ $3.2 < Fc \le 6.4$ $1.6 < Fc \le 3.2$ $0.8 < Fc \le 1.6$ $0.1 \le Fc \le 0.8$	Fm1 [Hz] 220 110 55 27.5 13.75	Fm2         [Hz]           4 M         2 M           1 M         500 k           250 k         250 k	Fm3 [Hz] 80 M 40 M 20 M 10 M 5 M
		測 ・ ・	定条件: MU181000A 12.5 001 付き) または MI シンセサイザ(オ MU181000A/B と吗 選択する。 MU181020A (オプ: 測定パターン PRBS	GHz シンセサ U181000B 12 プション 001 空びます。)の「 ンヨン 002 付き) 5 2 <sup>31</sup> −1	イザ (オプション .5 GHz 4 ポート . 付き)(以下, Internal」変調を を使用する。	

### 表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

項目		規格			備考	
ジッタ性能 (続き)	ジッタ耐力 (変調周波数 80 MHz 以上)		Fc [GHz]	FM Frequency [Hz]	Jitte [Ui	r Amplitude p-p](Max.)
			11 9 / E. < 19 F	250 M~1 G		0.1
			$11.3 \le Fc \ge 12.5$	$80{\sim}250~{ m M}$		0.22
			$8.5 \le Fc \le 11.3$	80 M∼1 G		0.22
			$8.0 < F_{c} < 8.5$	500 M~1 G		0.1
			0.0 < PC = 0.0	$80{\sim}500~{ m M}$		0.22
			$4.0 \le \text{Fc} \le 11.3$	80 M~1 G		0.22
			$2.4 \le \mathrm{Fc} \le 4.0$	$80{\sim}500 {\rm M}$		0.22
			$1.4 \le Fc \le 2.4$	80~100 M		0.22
		測定 ・ M 「I ・ M こ Fi	:条件: 「U181000A/B(オプシ External」変調を選択 「U181020A(オプション の場合, Fc≦1.4 GH m3 は次のとおりとしま	/ヨン 001 付き)の する。 ン 002 付き)を使用する Iz で上記ジッタ耐力マ す。	5。 ・スクの	MU181040A -x20 および x30 実装時
			Fc [GHz]	Fm3 [Hz]		
			$0.65 \le Fc \le 1.4$	20 M		
			$0.4\!<\!\mathrm{Fc}\!\leq\!0.65$	10 M		
			$0.1 \leq \mathrm{Fc} \leq 0.4$	$5 \mathrm{M}$		
		・測	定パターン PRBS 2	$^{31}-1$		
		・ 本 数 C E 係	<ul> <li>(オプション x20 f</li> <li>(4.25 GHz は対象</li> <li>lock を使用する</li> <li>(xternal 入力クロック</li> <li>ミュンショク</li> </ul>	付き) のクロック再生動( 泉外とする) では Reco (そのほかの周波数 を使用して, 上記の[	乍周波 wered なでは 生能が	
		・ 向	囲温度 25±5°C			
機械的寸法	· 寸法	234 (Con	mm (W)×21 mm (H npact-PCI 1 スロット,	f)×175 mm (D) ただし突起物含まず)		
	質量	2.5k	g以下(オプション含	む)		
環境的性能	動作温度	+5~	~+40°C (本体実装時の	の機器周辺温度)		
	保管温度	-20	~+60°C (推奨保管温	L度範囲:+5∼+30°C)		

表1.3.1-1 MU181040A 規格 (続き)

## 1.3.2 MU181040B規格

項目		規格	備考
動作周波数範囲		0.1~14 GHz (MU181040B-002 実装時)	
		0.1~14 .05 GHz (MU181040B-002 + 003 実装時)	
		0.1~14 .1 GHz (MU181040B-002 + 005 実装時)	
クロックソース設	定	External clock/Recovered clock 設定可能	MU181040B
規格周波数選択		10GFC over FEC, 10GbE over FEC, OTU2, G975 FEC, 10GFC, 10GbE, OC192/STM64, SATA 6Gb/s, PCI Express II, 4GFC, XAUI, SATA 3Gb/s, OTU1, PCI Express I, OC48/STM16, 2GFC, SATA1.5Gb/s, GbE, 1GFC, OC12/STM4, OC3/STM1 設定可能	-x20 実装時
Pattern Seque	nce	Repeat/Burst	
PRBS	Pattern Length	$2^{n}-1(n=7,9,10,11,15,20,23,31)$	
	マーク率	1/2,1/4,1/8,0/8,1/2INV,3/4,7/8,8/8	
	マーク率時の AND ビットシフト数	1 bit/3 bit(1/4,3/4,7/8,1/8 において)	
Zero-	Pattern Sequence	2 <sup>n</sup> または 2 <sup>n</sup> -1	
Substitution	Additional Bit	1 または 0 (2 <sup>n</sup> 設定時)	
	Pattern Length	$2^{n}(n=7,9,10,11,15,20,23)$ $2^{n}-1(n=7,9,10,11,15,20,23)$	
	ゼロ連ビット長	Pattern Length-1ビットまで挿入可能	
Data	Pattern Length	2~134,217,728 bits, 1 bit step 2 Ch Combination 時: 4~268,435,456 bits, 2 bit Step 4 Ch Combination 時: 8~536,870,912 bits, 4 bit Step	

表1.3.2-1 MU181040B 規格

	項目	規格	備考
Mixed	項目 Block 数	規格 1~以下 a), b), c), d) のいずれか小さい数, 1 Step a) 511 b) INT(128 Mbit×x/(Row 数×Data Length')) ここで, Data Length'は ·Data Length/(128×x) に余りがある場合 =(INT(Data Length/(128×x))+1)×128× x ·Data Length/(128×x) に余りがない場合 =Data Length ただし, Data Length'×Row 数×Block 数 ≦128 Mbits となる最大 Block 数。 c) INT((128 Mbits +2 <sup>31</sup> )×x/(Row Length× Row 数)) x は, 以下のとおりになります。 Independent 時:1 2 Ch Combination 時:2 4 Ch Combination 時:2	備考
		4 Ch Combination 時 · 4 d) (Row Length–Data Length)×Block 数 ≧2^31(2147483648)	
	Pattern	Data	
	Pattern Length	Data length: 512~134,217,728 bits 2 Ch Combination 時: 1,024~268,435,456 bits, 2 bit Step (Data 時) 4 Ch Combination 時: 2,048~536,870,912 bits, 4 bit Step (Data 時) PRBS length; 2n-1(n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31)	
	Row Length	768~2.281.701.376 bits. 128 bits Step	
		2 Ch Combination 時: 1,536~4,563,402,752 bits, 256 bit Step 4 Ch Combination 時: 3,072~9,126,805,504 bits, 512 bit Step	
	Row 数	<ul> <li>1~以下 a), b), c) のいずれか小さい数, 1 Step</li> <li>a) 16</li> <li>b) INT (128 Mbit×x/Data Length') <ul> <li>ここで, Data Length'は</li> <li>Data Length/(128×x) に余りがある場合</li> <li>=(INT(Data Length/(128×x))+1)×128×x</li> <li>·Data Length/(128×x) に余りがない場合</li> <li>=Data Length</li> <li>ただし, Data Length'×Row 数×Block 数</li> <li>≦128 Mbits となる最大 Row 数。</li> </ul> </li> <li>c) INT((128 Mbits +2<sup>31</sup>)×x/Row Length)</li> <li>x は, 以下のとおりになります。</li> <li>Independent 時:1</li> <li>2 Ch Combination 時:2</li> </ul>	

表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

	項目	規格	備考
Sequence	Block number	1~128 max	
	Block length	16,384~1,048,576 bits, 128 bits step	
	Loop time	1~1,024 times, 1 Step または repeat	
	Match Pattern	A/B pattern 4~64 Bit, 1 Bit step (Block ごとに設定可能)	
Block Window	•	ON·OFF 設定可能	
Bit Window		ON·OFF 設定可能	
External Mask	5	ON·OFF 設定可能	
測定			
測定種別	Error Rate	$0.0001E - 18 \sim 1.0000E - 00$	
	Error Count	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
	Error Interval	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
	%Error Free Interval	0.0000~100.0000	
	Frequency	100.000~14,000.000 MHz	
		(MU181040B-002 実装時)	
		$100.000 \sim 14,050.000 \text{ MHz}$	
		(MU181040B-003 実装時)	
		$100.000 \sim 14,100.000 \text{ MHz}$	
		(MU181040B-005 実装時)	
	周波数測定確度	±1 ppm ±1 kHz (入力 CK 信号および DCS ボード 10 MHz が正しく校正された状態にて)	
	Clock Count	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
	Sync Loss Interval	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
	Clock Loss Interval	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
	CR Unlock Interval	0~9999999,1.0000E07~9.9999E17	
Gating	Time/Clock Count/	Error Count/Block Count 設定可能	
	Time	1 秒~99 日 23 時間 59 分 59 秒	
	Clock Count	$1 \times 10^{n}$ (n=4~16)	
	Error Count	$1 \times 10^{n}$ (n=4~16)	
	Block Count	$1 \times 10^{n} (n=2\sim 14)$	
	Gating Cycle	Repeat/Single/Untimed 設定可能	
	Current	ON·OFF 設定可能 Progressive/Immediate 設定可能 100 ms/200 ms Interval 設定可能	

### 表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

項目		規格	備考
Auto Sync	ON·OFF 設定可能		
	同期しきい値	INT, $1 \times 10^{-n}$ (n=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	
Sync Control	Frame ON/Frame O Frame ON 時, Frar	DFF/Quick/Fast 設定可能 ne Length/Frame Mask/Frame Position 有効	
	Frame Length	$4{\sim}64$ bit (4 bit step)	
	Frame Mask	あり	
	Frame Position	1~Pattern Length-Frame Length+1, 1 bit Step 2 Ch Combination 時 : 1~1+2n, 2 bit Step 最大 n= INT((Pattern Length-Frame Length)/2) 4 Ch Combination 時 : 1~1+4n, 4 bit Step 最大 n= INT((Pattern Length-Frame Length)/4)	
Error/Alarm Condition	誤り検出モード	Total, Insertion/Omission, または Transition/Non Transition Combination 時, Transition/Non Transition 選択不可	
	EI/EFI インターバル	1, 10, 100 ms, 1 s	
	エラー パフォーマンス	あり	
キャプチャ	ブロック数	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	
機能	ブロック長	1~128 Mbits 2 Ch Combination 時:2~256 Mbits 4 Ch Combination 時:4~512 Mbits	
自動測定機能	ISI 解析	あり。Block 数 64 2 Ch Combination 時: 最下層 Block 数は 128 4 Ch Combination 時: 最下層 Block 数は 256	
	Eye Margin	あり	
	Eye Diagram	あり	
	Q Analysis	あり	
	Bathtub	あり	

表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

項目		規格	備考
Burst 測定機能	Source	Internal/External-Enable/External-Trigger	
	Burst Cycle	25,600~2,147,483,648 bits, 128 bits Step 2 Ch Combination 時:	
		51,200~4,294,967,296 bits, 256 bits Step 4 Ch Combination 時:	
		$102,400 \sim 8,589,934,592$ bits, 512 bits Step	
	Enable Period	Internal 12,800~2,147,483,136 bits, 128 bits Step	
		Internal 以外 12,800~2,147,483,520 bits, 128 bits Step	
		2 Ch Combination 時: Internal 25,600~4,294,966,272 bits, 256 bits Step	
		Internal 以外 25,600~4,294,967,040 bits, 256 bits Step	
		4 Ch Combination 時: Internal 51,200~8,589,932,544 bits, 512 bits Step	
		Internal 以外 51,200~8,589,934,080 bits, 512 bits Step	
	Delay	Internal $0 \sim 2,147,483,648$ bits, 16 bit step	
		Internal 以外 0~2,147,483,584 bits, 16 bit step	
		2 Ch Combination 時: Internal 0~4,294,967,296 bits, 32 bit step	
		Internal 以外 0~4,294,967,168 bits, 32 bit step	
		4 Ch Combination 時: Internal 0~8,589,934,592 bits, 64 bit step	
		Internal 以外 0~8,589,934,336 bits, 64 bit step	

表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

	項目	規格	備考
データ入力 入力数		2 (Data/ Data Differential)	MU181040B
	入力信号形式	NRZ	-002 実装時
	Input Condition	Single-ended/Differential 50 Ω/Differential 100 Ω設定可能 Data/Data 設定可能	
	入力振幅	0.1~2.0 Vp-p (Single-ended において)	
	スレッショルド電圧	Independent/Tracking/Alternate 設定可能 -3.500~+3.300 V, 1 mV step (Tracking/Independent) -3.000~+3.000 V, 1 mV step (Alternate)	
	入力感度	10 mVp-p Typ. (10 Gbit/s または 12.5 Gbit/s, Single-ended 入力, PRBS 2 <sup>31</sup> -1, マーク率 1/2, 20~30°C)	
		20 mVp-p Typ (14 Gbit/s, 14.05 Gbit/s <sup>*1</sup> , 14.1 Gbit/s <sup>*2</sup> , Single-ended 入力, PRBS 2 <sup>31</sup> -1, マーク率 1/2, 20 ~30°C)	
	位相マージン	50 ps Typ. 14 Gbit/s, 14.05 Gbit/s <sup>*1</sup> , 14.1 Gbit/s <sup>*2</sup> において	
		60 ps Typ. 12.5 Gbit/s において	
		80 ps Typ. 10 Gbit/s において	
		(Single-ended 入力, PRBS 2 <sup>31</sup> –1, マーク率 1/2)	
	終端電圧	–2.50~+3.50 V, 10 mV step (50 Ω/Variable 設定時, 負荷電流<60 mA)	
	終端	NECL, PCML, LVPECL GND, Variable (-2.5 $\sim$ 3.5 V)	
	コネクタ	К	

表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

\*1: MU181040B-003 実装時

\*2: MU181040B-005 実装時
項目		規格	備考
クロック	入力数	1(Single-ended)	
入刀	入力波形	矩形波 (<0.5 GHz)Duty 50%, 矩形波または正弦波 (≧0.5 GHz)Duty 50%	
	入力振幅	0.25~1.5 Vp-p	
	終端	50 Ω/GND, 50 Ω/Variable	
	終端電圧	–2.50~+3.50 V, 10 mV step (50 Ω/Variable 設定時, 負荷電流<60 mA)	
	終端	NECL, PCML, LVPECL GND, Variable( $-2.5 \sim 3.5$ V)	
	コネクタ	SMA	
AUX	出力数	1	
出力	出力信号選択	1/N Clock, Pattern Sync, Sync Gain, Error Output	
	1/N Clock	1/N: N = 8, 9, 10·····510, 511	
	Pattern Sync		
	PRBS, Data, Zero-substitut ion 時	Position: 1~Pattern Length <sup>*3</sup> と64の最小公倍数-79, 16 bits Step 最大 68,719,476,657 まで設定可 2 Ch Combination 時: 1~Pattern Length <sup>*3</sup> と128の最小公倍数-159, 32 bits Step 最大 137,438,953,313 まで設定可 4 Ch Combination 時: 1~Pattern Length <sup>*3</sup> と256の最小公倍数-319, 64 bits Step 最大 274,877,906,625 まで設定可	
	Mixed Data 時	Block No 設定: 1~Mixed Data 指定の Block No, 1 step Row No 設定: 1~Mixed Data 指定の Row No, 1 step	
	Sequence 時	Block No 設定: 1~Sequence Pattern 設定の Block No, 1 step Position: 1~ Pattern Length*3と64 の最小公倍数-79, 16 bits Step	
	出力レベル	0/-1 V H: $-0.25 \sim 0.05$ V L: $-1.10 \sim -0.80$ V	
	インピーダンス	50 Ω/GND	
	コネクタ	SMA	

表1.3.2-1	MU181040B 規格	(続き)
----------	--------------	------

\*3: Independent 時は, 127 bits 以下のパターン長の場合, 128 bits 以上にな るように整数倍した長さを指します。

2 Ch Combination 時は, 255 bits 以下のパターン長の場合, 256 bits 以 上になるように整数倍した長さを指します。

4 Ch Combination 時は, 511 bits 以下のパターン長の場合, 512 bits 以上になるように整数倍した長さを指します。

項目		規格	備考
AUX 入力	入力数	1	
	入力信号	Combination 時は Master Module への入力のみ有 効	
		Burst: External-Trigger (立ち上がりエッジ検出時にデータ有効) External-Enable (L:データ無効, H:データ出力)	
		External Mask: (L:測定マスク, H:測定)	
		Capture External Trigger: (立ち上がりエッジ検出時に Capture 開始)	
	最小パルス幅	データレートの 1/64	
	入力レベル	0/-1 V H: $-0.25 \sim 0.05$ V L: $-1.10 \sim -0.80$ V	
	終端	50 Ω/GND	
	コネクタ	SMA	
モニタ出力	出力数	2 (Data モニタ, Data モニタ)	
	挿入損失	-6 dB+1 dB/-2.5 dB 7 GHz において (Data Input to Data Monitor, Data Input to Data Monitor)	
	終端	ΑC/50 Ω	
	コネクタ	SMA	

表1.3.2-1	MU181040B 規格	(続き)
----------	--------------	------

項目		規格	備考
クロック再生	動作ビットレート	<ul> <li>•100 Mbit/s</li> <li>•125~200 Mbit/s</li> <li>(step:125, 140.6, 155.52, 156.3, 171.9,187.5, 200 Mbit/s)</li> </ul>	MU181040B -x20 実装時
		•250~400 Mbit/s (step:250, 281.3, 312.5, 343.8, 375.0, 400 Mbit/s)	
		•500~800 Mbit/s (step:500, 562.5, 622.08, 625.0, 687.5, 750.0 800 Mbit/s)	
		•1.0~1.6 Gbit/s (step:1.0, 1.0625, 1.125, 1.25, 1.375, 1.5, 1.6 Gbit/s)	
		<ul> <li>•2.0~3.2 Gbit/s</li> <li>(step:2.0, 2.125, 2.25, 2.48832, 2.5, 2.66606, 2.75, 3.0, 3.125, 3.2 Gbit/s)</li> </ul>	
		•4.25 Gbit/s •4.9~6.25 Gbit/s (step: 1 kbit/s) •9.8~12.5 Gbit/s (step: 1 kbit/s)	
	プリセット規格	10GFC over FEC, 10GbE over FEC, OTU2, G975 FEC, 10GFC, 10GbE, OC192/STM64, SATA 6Gbit/s, PCI Express II, 4GFC, XAUI, SATA 3Gbit/s, OTU1, PCI Express I, OC48/STM16, 2GFC, SATA 1.5Gbit/s, GbE, 1GFC, OC12/STM4, OC3/STM1	
	入力データ	PRBS/Data/Zero-Sub/Mixed/Sequence NRZ (マーク率 1/2 相当)	
	クロック極性設定	POS/NEG 設定可能 (MU181040B-x30 未実装時)	
	0連続耐力	72 bits (Zero-Sub 15 段, 極性 POS または NEG)	
	ロック範囲	±500 ppm (9.8~12.5 Gbit/s, 4.9~6.25 Gbit/s において) ±100 ppm (4.25 Gbit/s において)	
再生クロック	出力数	1	
出刀	出力振幅	0.55 Vp-p±0.15 V (12.5 GHz において)	
	Duty	50±15%	
	終端	50 Ω/GND	
	SSB 位相雑音	70 dBc/Hz Typ. 10 kHz Offset において (2.488/4.25/9.95 GHz)	
	ジッタ	<45 ps (p-p) 2.488 Gbit/s において <35 ps (p-p) 4.25 Gbit/s において <20 ps (p-p) 9.953 Gbit/s において (0.25 V (p-p) 入力 PRBS31 段)	

表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)	
----------------------------	--

項目		規格	備考
再生クロック 出力 (続き)	ジッタトレランス	<ul> <li>•2.488 Gbit/s Mask</li> <li>15 UI (10~600 Hz 変調)</li> <li>15~1.5 UI (600 Hz~6 kHz 変調)</li> <li>1.5 UI (6~100 kHz 変調)</li> <li>1.5~0.15 UI (100 kHz~ 1 MHz 変調)</li> <li>0.15 UI (1~80 MHz 変調)</li> </ul>	MU181040B -x20 および x30 実装時
		・4.25 Gbit/s 0.67 UI Typ. (170 kHz 変調)	
		<ul> <li>•9.953 Gbit/s Mask</li> <li>15.2 UI (10~2 kHz 変調)</li> <li>15.2~1.7 UI (2~17.9 kHz 変調)</li> <li>1.7 UI (17.9~400 kHz 変調)</li> <li>1.7~0.17 UI (400 kHz~4 MHz 変調)</li> <li>0.17 UI (4~8 MHz 変調)</li> <li>0.17~0.05 UI (8~27.2 MHz 変調)</li> <li>0.05 UI (27.2~80 MHz 変調)</li> </ul>	
	コネクタ	SMA	
クロック 位相可変	位相可変範囲	2 または 4 Ch Combination 時: -1000~+1000 mUI, 1 mUI Step Channel Synchronization 時: -64,000~+64,000 mUI, 1 mUI Step	MU181040B -x30 実装時
	位相設定誤差	Typ. 20 mUIp-p Mui (Calibration 実行後)	
Auto Adjust Auto Search	Input Format	NRZ (128 Bit 中 1 Bit 以上の遷移 Bit があり, 立ち上 がり/立ち下がりエッジ数の割合がパターン長に対して 1/5 以上あること, Mark Ratio 1/8~7/8)	
	Input Sensitivity	Typ. 200 mVp-p (25±5°C)	

表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

項目			備考				
ジッタ性能	ジッタ耐力マスク	4000 Jitter Amplitude [UIp-p] 0.22 0.001	9 Fm	Slope	e:-20 dB/dec	MU1810 -x30 実装	40B 時
			F		HZ]		1
		+c [0	GHz]	Fm1 [Hz]	Fm2 [Hz]	Fm3 [Hz]	
		6.4 <h< td=""><td><math>c \leq 14^{*1}</math></td><td>220</td><td>4 M</td><td>80 M</td><td></td></h<>	$c \leq 14^{*1}$	220	4 M	80 M	
		3.2<	$c \leq 6.4$	110	2 M	40 M	
		1.6 <f< td=""><td><math>c \leq 3.2</math></td><td>55</td><td></td><td>20 M</td><td>-</td></f<>	$c \leq 3.2$	55		20 M	-
			$c \ge 1.6$	27.5	500 k	10 M	
		* : MU18: GHz。 MU18: 14.1 G	1040B-003 1040B-005 Hz <sub>o</sub>	実装時の上限) 実装時の上限)	周波数は 14.05 周波数は		1
		測定条件:					
		<ul> <li>MU1810</li> <li>001 付き</li> <li>ンセサー</li> <li>MU1810</li> <li>選択する</li> </ul>	000A 12.5 )または MI イザ (オン 000A/B と <sup>P</sup> 。	GHz シンセサ U181000B 12. プション 001 ₽びます。)の「	イザ (オプショ 5 GHz 4ポート 付き)(以下 Internal」変調	ンシ,を	
		• MU1810	)20B (オプ:	ション 002 付き)	を使用する。		
		・測定パタ	$- \nu$ PRB	S $2^{31}$ -1			

#### 表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

項目			規格				備考	
ジッタ性能 (続き)	ジッタ耐力 (変調周波数 80 MHz 以上)		Fc [GHz]	FM Frequency [Hz]	Jitter An [Uip-p]	nplitude (Max.)		
				$250 \mathrm{M}{\sim}1 \mathrm{G}$	0.	1		
			$11.3 \le Fc \ge 12.5$	$80{\sim}250~{ m M}$	0.2	22		
			$8.5 \le Fc \le 11.3$	80 M~1 G	0.2	22		
			0 0 ∕ E₂ < 0 Ĕ	$500 \mathrm{M} \sim 1 \mathrm{G}$	0.	1		
			0.0×FC≧0.0	$80{\sim}500~{ m M}$	0.2	22		
			$4.0 \le { m Fc} \le 11.3$	80 M~1 G	0.2	22		
			$2.4 \! < \! \mathrm{Fc} \! \le \! 4.0$	$80{\sim}500~{ m M}$	0.2	22		
			$1.4 \le \mathrm{Fc} \le 2.4$	80~100 M	0.2	22		
		測 ・ ・ Ei	定条件: MU181000A/B(オプ 「External」変調を選択 MU181020B(オプショ の場合, Fc≦1.4 GH m3 は次のとおりとします	ション 001 付き)の えする。 aン 002 付き)を使用 z で上記ジッタ耐力 。	ーする。 コマスクの	MU181 -x20 ネ x30 実装	040B らよび 長時	
			Fc [GHz]	Fm3 [Hz]				
			$0.65 \! < \! \mathrm{Fc} \! \le \! 1.4$	20 M				
			$0.4 \! < \! \mathrm{Fc} \! \le \! 0.65$	10 M				
			$0.1 \leq \mathrm{Fc} \leq 0.4$	$5 \mathrm{M}$				
		•	測定パターン PRBS 本器 (オプション x20 数 (4.25 GHz は対 Clock を使用する External 入力クロッ 保証されます)。 周囲温度 25±5°C	2 <sup>31</sup> -1 付き) のクロック再生 象外とする) では R (そのほかの周並 クを使用して,上記	動作周波 decovered 皮数では の性能が			
機械的寸法	寸法	23	34 mm (W)×21 mm (	H)×175 mm (D)				
		((	Compact-PCI 1 スロット	, ただし突起物含ま	(す)			
ann rais 11 rai 11	質量	2.	5 kg 以下 (オプション)					
環境的性能	動作温度	+	15~+35°C (本体実装)	時の機器周辺温度)	- 2			
	保管温度	-2	20~+60°C (推奨保管注	晶度範囲:+5~+30℃	C)			

#### 表1.3.2-1 MU181040B 規格 (続き)

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
-----	--------	-------

## 2.1 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 制御ソフトウェアで行います。

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、故障するおそれがあります。



# 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 パネルの説明



図3.1-1 パネル外観図

番号	名称	機能
[1]	Data, Data Input コネクタ	Data/Data (以下, XData と呼びます。) 信号を入力するコネ クタです。 差動およびシングル入力両方に対応します。
[2]	Data, Data Monitor Output コネクタ	Data/ <u>Data</u> 入力信号をそれぞれ本器内部で分岐し, 出力しま す。 (MU181040A-002)
[3]	Clock Input コネクタ	クロック信号を入力するコネクタです。 (MU181040A-002)
[4]	Recovered Clock Output コネクタ	入力したデータ信号から抽出されたクロック信号を出力するコネ クタです。(MU181040A-x20)
[5]	Aux Output コネクタ	補助信号出力用コネクタです。 設定により 1/NClock, Pattern Sync, Error, Sync Gain 信号 を出力します。
[6]	Aux Input コネクタ	補助信号入力用コネクタです。 設定により External Mask, Burst, Capture Ext. Trigger を 選択入力できます。

注:

[2], [3], [4]のコネクタは機能欄に記載の各オプション実装時のみ装備されます。

### 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、MU181020A 12.5Gbit/s パルスパ ターン発生器 (以下、MU181020A と呼びます。)、および MU180000A 12.5 GHz シンセサイザ (以下、MU181000A と呼びます。)の接続例を示します。図 3.2-1を参考にし、以下の手順に従って接続してください。



図3.2-1 モジュール間接続例

- 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。
- MU181000Aの Clock 出力コネクタと, MU181020Aの Ext. Clock Input コネクタを同軸ケーブルにて接続します。
- 3. MU181020A の Data, Data 出力コネクタと, 本器の Data, Data 入力コ ネクタをそれぞれ同軸ケーブルにて接続します。
- 4. MU181020Aの Clock 出力コネクタと、本器の Clock Input コネクタを同軸 ケーブルにて接続します (この接続は、MU181040A-002 実装時のみ)。
- 5. 本器の Data, Data Monitor Output コネクタと, 添付の同軸終端器を接続します (この接続は, MU181040A-002 実装時のみ)。
- セレクタ画面から、Main application を起動し、画面上のメニューバーから [File] → [Initialize] を選択し、機器全体の設定状態を初期化します。 初期化されると、すべての設定内容が工場出荷時と同じになりますので、消 去したくない設定がある場合には、初期化前に [File] → [Save] をして 設定状態を保存してください。

<u> 注</u>意

- 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かからないようにしてください。回路が破損するおそれがあります。
- 静電気対策として入出カ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。
- 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。
- 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おそれがあります。
- 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。
- 本器のコネクタからのケーブルの取り外しは、コネクタに不要な カがかからないように注意して行ってください。不要なカがコネ 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)。

第4章 画面構成

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

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。

[1] - File View Help	
[1] File View Help?          IS1112 SOlute ED       S S E S S S S S S S S S S S S S S S S S	
Data Threshold V Data Delay mul	

図4.1-1 画面全体の構成

全体画面は、図4.1-1に示すように4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表4.1-1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機能を選択します。
[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,ユーザカスタマイズにより最大 17 個まで選択できます。
[3]	操作画面	モジュール固有の設定します。 詳細は「第5章 操作方法」を参照してください。
[4]	モジュール 共通機能エリア	モジュール固有の機能エリアです。 Start/Stop ボタン C: Clock Loss LED S: Sync Loss LED E: Error LED

## 4.2 操作画面の構成

本器の操作画面一覧を以下に示します。 各操作画面についての詳細は「第5章 操作方法」を参照してください。

Result Measurement Pattern Input Capture Misc

図4.2-1 機能設定選択タブ

表4.2-1 機能設定選択タブー覧表

タブ名称	機能
Result	測定結果を表示します。
Measurement	各種測定条件を設定します。
Pattern	測定パターン種別を設定します。 各種パターン選択およびパターン編集などができます。
Input	試験信号の入力信号インタフェースを設定します。
Capture	測定パターンを内部メモリに取り込みます。
Misc	そのほかの設定をします。 パターン発生方法や補助入出力選択ができます。

第5章 操作方法

本章では、本器のモジュール操作画面内にある個々のタブ内部の機能について 説明します。

5.1	測定結	果を見るには	5-3
	5.1.1	Gating 選択時の設定項目	5-5
	5.1.2	Auto Sync 選択時の設定項目	5-8
	5.1.3	Sync Control 選択時の設定項目	5-15
	5.1.4	Condition 選択時の設定項目	5-17
	5.1.5	Input 選択時の設定項目	5-20
	5.1.6	Error/Alarm 選択時の設定項目	5-22
	5.1.7	Logging 設定·結果表示	5-28
	5.1.8	ヒストグラム設定と結果表示	5-31
	5.1.9	ジッタ変調された信号を入力する場合の設定	≣ 5-34
5.2	測定条	件の設定	5-35
	5.2.1	Gating について	5-36
	5.2.2	Auto Sync について	5-36
	5.2.3	Sync Control について	5-36
	5.2.4	Error/Alarm Condition について	5-37
5.3	Patterr	าの設定	5-39
	5.3.1	Test Pattern について	5-39
	5.3.2	PRBS の設定	5-40
	5.3.3	Zero-Substitution の設定	5-42
	5.3.4	Data の設定	5-44
	5.3.5	Mixed の設定	5-45
	5.3.6	Sequence の設定	5-49
	5.3.7	マスクの選択	5-54
	5.3.8	Pattern Editor による試験パターン編集	5-56
5.4	入力イ	ンタフェースの設定	5-72
	5.4.1	入力設定項目(MU181040A-001)	5-72
	5.4.2	入力設定項目(MU181040A-002,	
		MU181040B-002)	5-75
5.5	Captur	e 機能	5-81
	5.5.1	設定画面	5-81
	5.5.2	表示画面(Bit Pattern)	5-86
	5.5.3	表示画面 (Bitmap)	5-87
	5.5.4	表示画面 (Block)	5-89
5.6	Misc 榜	<b>卷</b> 能	5-90
	5.6.1	Pattern Sequence の設定	5-91
	5.6.2	AUX Output の設定	5-94
	5.6.3	AUX Input の設定	5-97
	5.6.4	Measurement Restart について	5-97
5.7	Auto S	earch 機能	5-98
	5.7.1	Auto Search 入力設定項目	5-98
5.8	Auto A	djust 機能	5-100
	5.8.1	Auto Adjust 入力設定項目	5-100

5.9	ISI 測定	Ξ機能	5-102
	5.9.1	ISI 測定結果の表示 - ISI 測定画面について	- 5-103
	5.9.2	ISI 測定制限	5-108
5.10	Eye Ma	argin 測定	5-109
	5.10.1	Eye Margin 画面	5-110
	5.10.2	メニュー構成	5-113
	5.10.3	Eye Margin 測定	5-114
5.11	Eye Dia	agram 測定	5-116
	5.11.1	Eye Diagram 画面	5-117
	5.11.2	Condition 画面	5-118
	5.11.3	Diagram 画面	5-121
	5.11.4	Condition 画面	5-124
	5.11.5	Actual 測定と Estimate 測定	5-126
	5.11.6	Detail 画面	5-128
	5.11.7	Result 画面	5-131
	5.11.8	Mask Edit 画面	5-132
	5.11.9	メニュー構成	5-134
	5.11.10	0 Eye Diagram 測定	5-136
	5.11.1	1 Mask Test 測定	5-139
5.12	Q Anal	ysis 機能	5-142
	5.12.1	Threshold vs Q 測定結果の表示	
		-Threshold vs Q 画面について	5-142
	5.12.2	Phase vs Q 測定結果の表示	
		-Phase vs Q 画面について	5-151
5.13	Bathtul	b 機能	5-157
	5.13.1	Bathtub 測定結果の表示	
		-Bathtub 画面について	5-158
5.14	Multi C	hannel 機能	5-168
	5.14.1	Combination 機能	5-168
	5.14.2	Combination 設定	5-169
	5.14.3	ED Result All 画面	5-170

## 5.1 測定結果を見るには

測定結果を見るには、モジュール操作画面の [Result] タブを選択します。 [Result] タブは、上部が項目設定領域、下部が結果表示領域となっています。 本器の設定項目を変えながら、測定結果の観測ができます。



図5.1-1 Result タブ画面

項目設定領域内の1の項目を変更すると、設定項目を切り替えることができます。

Gating 💌	
Input Gating	Unit Time 💌 - 00 00:00:01 🚍
Condition Auto Sync Sync Control	ON Progressive 🔻 – Interval 100 💌 ms

図5.1-2 項目設定領域画面

表5.1-1 項目設定領域の選択項目

選択項目	内容
Input	入力信号インタフェースに関する設定をします。
Gating	測定周期に関する設定をします。
Condition	測定条件に関する設定をします。
Auto Sync	自動同期確立機能に関する設定をします。
Sync Control	同期確立方式に関する設定をします。

結果表示領域内の2の項目を変更すると、表示項目を切り替えることができます。

Error/Alarm		Date&Time
Error/Alarm Logging	Reset	2006/05/27 13:14:08
Histogram		

図5.1-3 結果表示領域画面

#### 表5.1-2 結果表示領域の選択項目

選択項目	内容
Error/Alarm	Error/Alarm 測定結果を表示します。
Logging	ロギングの設定および結果を表示します。
Histogram	ヒストグラムの設定および結果を表示します。

### 5.1.1 Gating選択時の設定項目



図5.1.1-1 Gating 設定項目画面

[1] [Unit] 項目の中から測定周期の単位を選択し、その周期を設定します。

Unit	設定内容
Time	1 秒~99 日 23 時間 59 分 59 秒までを1 秒単位で設定できます。 また, [Cycle] 設定で [Untimed] 選択時は,本項目の設定値は無 効になります。
Clock Count	E+4~E+16 までを E+1 単位で設定できます。 なお, 測定時間の最小分解能は1秒であり, ここで指定する値を超えた 1 秒区間終了時点で測定終了となります (図 5.1.1-2 参照)。また, [Cycle] 設定で [Untimed] 選択時は, 本項目の設定値は無効にな ります。
Error Count	E+4~E+16 までを E+1 単位で設定できます。 なお, 測定時間の最小分解能は1秒であり, ここで指定する値を超えた 1 秒区間終了時点で測定終了となります (図 5.1.1-2 参照)。また, [Cycle] 設定で [Untimed] 選択時は, 本項目の設定値は無効にな ります。
Block Count	試験パターンが Mixed Pattern または Sequence の場合に, 実行する Block の数を Gating とする機能です。 $E+2\sim E+14$ までを $E+1$ 単位で設定できます。なお, 測定時間の最小 分解能は 1 秒であり、ここで指定する値を超えた 1 秒区間終了時点で 測定終了となります (図 5.1.1-2 参照)。また, [Cycle] 設定で [Untimed] 選択時は,本項目の設定値は無効になります。

表5.1.1-1 測定周期の設定



図5.1.1-2 測定終了タイミング

[2] [Cycle] 項目の中から測定動作を選択できます。

表5.1.1-2 測定動作の設定

Cycle	設定内容
Repeat	測定区間の測定を繰り返します。
Single	1 測定区間のみで測定を終了します。
Untimed	測定開始指示から測定終了指示まで測定し続けます。

#### [3] 測定経過の表示形式を設定します。



図5.1.1-3 測定経過表示の設定項目画面

表5.1.1-3 測定経過表示の設定

Current	設定内容
ON	現在までの測定データの累積結果を指定したサイクルタ イムごとに表示します。サイクルタイムの指定は [Interval] 設定の中から100 msまたは200 msを選択 してください。 また,測定途中結果は [Calculation] 設定の中から, 測定開始からの累積結果を表示する [Progressive] モードとサイクルタイムごとの即値結果を表示する [Immediate] モードを選択してください。
OFF	最後に終了した測定周期の結果を表示します。表示内 容は次の測定周期が終了するまで更新されません。

測定時間が1秒周期で, Interval = 200 msの場合の Calculation と測定結果の 関係は以下のようになります。

	I			1 s			I	
		200 ms	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms
測定値		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
		Current = ON : Calculation = Progressive						
	(	全桁'—'	E1	$\sum_{n=1}^{2} E_n$	3 ΣEn n=1	$\sum_{n=1}^{4} E_n$	5 ∑En n=1	E <sub>6</sub>
		Current = ON : Calculation = Immediate						
表示値		全桁'—'	E1	E <sub>2</sub>	E₃	E4	E5	E <sub>6</sub>
		Current = OFF						
		全桁'—	6				$\sum_{n=1}^{5} E_n$	

図5.1.1-4 測定結果表示の関係

#### 5.1.2 Auto Sync選択時の設定項目

項目設定領域の1の項目をAuto Sync に設定します。



図5.1.2-1 Auto Sync 設定項目画面

[1] Sync Gain から Sync Loss へ同期しきい値を超えた場合,自動的に再同期 処理を実行するか否かを選択します。

表5.1.2-1 Auto Sync の設定

Auto Sync	設定内容
ON	自動的に再同期処理を実行します。
OFF	再同期処理を実行しません。

[2] Auto Sync [ON] の状態で, 再同期処理が実行される誤り率のしきい値を 設定します。

Threshold を  $10^{-N}$  (N=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) または [INT] に設定できます。 [INT] のとき,同期引き込み状態 (Sync Gain) か同期外れ状態 (Sync Loss) かの判定は,同期しきい値により行います。Sync Gain のときに誤り 率が同期しきい値を超えると,Sync Loss と判定されます。また,Sync Loss のときに誤り率が同期回復しきい値以下になると Sync Gain と判定されます。 同期しきい値については, [INT] の場合は表5.1.2-2,  $10^{-N}$  (N=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) の場合は表5.1.2-3 を参照してください。

Sync Control	Test Pattern	Data Length	Threshold 誤り率	≝= <u> エラー数</u> クロック数 ]
			Sync Gain $\rightarrow$ Sync Loss	Sync Loss $\rightarrow$ Sync Gain
_	PRBS, Mixed Pattern, PRBS	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\frac{(256) \times 2,000}{(4,096) \times 5,000}$	$\frac{(256)}{(4,096)\times 4}$
	設定部		$=\frac{1}{40}$	$=\frac{1}{64}$
			= 2.5 E - 2	= 1.56  E - 2
Frame OFF	Zero- Substitution, Data	2~16	$\frac{(256) \times 2,000}{(4,096) \times 5,000}$	$\frac{(256)}{(4,096)\times 4}$
			$=\frac{1}{40}$	$=\frac{1}{64}$
			= 2.5  E - 2	= 1.56  E - 2
		17~160	$\frac{(256) \times 400}{(4,096) \times 5,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 40}$
			$=\frac{1}{200}$	$=\frac{1}{640}$
			= 5.0  E - 3	= 1.56  E - 3
		$161 \\ \sim 1,600$	$\frac{(256) \times 40}{(4,096) \times 5,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 400}$
			$=\frac{1}{2,000}$	$=\frac{1}{6,400}$
			= 5.0  E - 4	= 1.56  E - 4
		$1,601 \\ \sim 16,000$	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 5,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 400}$
			$=\frac{1}{20,000}$	$=\frac{1}{64,000}$
			= 5.0  E - 5	= 1.56  E - 5
		$16,001 \\ \sim 80,000$	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 25,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 10,000}$
			$=\frac{1}{100,000}$	$=\frac{1}{160,000}$
			= 1.0  E - 5	= 6.25  E - 6
		$80,001 \\ \sim 160,000$	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 50,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 20,000}$
			$=\frac{1}{200,000}$	$=\frac{1}{320,000}$
			= 5.0 E - 6	= 3.13  E - 6

表5.1.2-2 Threshold 設定と同期しきい値 (INT の場合)

Sync Control	Test Pattern	Data Length	Threshold 誤り率= 「クロック数」		
Control			Sync Gain $\rightarrow$ Sync Loss	Sync Loss $\rightarrow$ Sync Gain	
Frame OFF (続き)	Zero- Substitution, Data	$160,001 \\ \sim 320,000$	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 100,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 40,000}$	
	(続き)		$=\frac{1}{400,000}$	$=\frac{1}{640,000}$	
			= 2.5 E - 6	= 1.56 E – 6	
		320,001 ~ 524.288	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 80,000}$	
		524,200	$=\frac{1}{524,288}$	$=\frac{1}{1,280,000}$	
			= 1.9 E – 6	= 7.81 E – 7	
		524,289 ~ 1.048.576	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 160,000}$	
		1,040,070	$=\frac{1}{1,048,576}$	$=\frac{1}{2,560,000}$	
			= 9.54  E - 7	= 3.91  E - 7	
		1,048,577 $\sim$ 2.097.152	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 320,000}$	
		,,	$=\frac{1}{2,097,152}$	$=\frac{1}{5,120,000}$	
			= 4.77 E - 7	= 1.95  E - 7	
		2,097,153 $\sim$ 4 194 304	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 640,000}$	
		1,10 1,00 1	$=\frac{1}{4,194,304}$	$=\frac{1}{10,240,000}$	
			= 2.38  E - 7	= 9.77  E - 8	
		4,194,304 ~	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 1,280,000}$	
		0,000,000	$=\frac{1}{8,388,608}$	$=\frac{1}{20,480,000}$	
			= 1.19 E - 7	= 4.88  E - 8	
		8,388,609 ~	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 2,560,000}$	
		16,777,216	$=\frac{1}{16,777,216}$	$=\frac{1}{40,960,000}$	
			= 5.98 E - 8	= 2.44  E - 8	

表5.1.2-2 Threshold 設定と同期しきい値 (INT の場合)(続き)

Sync Control	Test Pattern	Data Length	Threshold 誤り率= $\left[\frac{x = 5- 数}{2 = 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - $		
Control			Sync Gain $\rightarrow$ Sync Loss	Sync Loss $\rightarrow$ Sync Gain	
Frame OFF (続き)	Zero- Substitution, Data (続き)	16,777,217 $\sim$ 33,554,432	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2} = \frac{1}{33,554,432}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 5,120,000} = \frac{1}{81,920,000}$	
		00 <b>F F</b> ( 100	= 2.98  E - 8	= 1.22  E - 8	
		$\sim$ 67,108,864	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2} = \frac{1}{67,108,864}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 10,240,000} = \frac{1}{163,840,000}$	
			= 1.49  E - 8	= 6.10 E – 9	
		67,108,865 $\sim$ 134,217,728	$\frac{(256) \times 4}{(4,096) \times 2} = \frac{1}{134,217,728}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 20,480,000} = \frac{1}{327,680,000}$	
			= 7.45 E – 9	= 3.05  E - 9	
Frame ON および Quick	Mixed Data 部, Zero- Substitution, Data	$128 \\ \sim 5,120$	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 64,000}$ $= \frac{1}{5,120}$ $= 1.95 \text{ E} - 4$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 400}$ $= \frac{1}{6,400}$ $= 1.56 \text{ E} - 4$	
		$5,121 \\ \sim 10,240$	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 128,000}$ $= \frac{1}{10,240}$ $= 9.77 \text{ E} - 5$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 800}$ $= \frac{1}{12,800}$ $= 7.81 \text{ E} - 4$	
		$10,241 \\ \sim 51,200$	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 640,000}$ 1	$\frac{(256)}{(4,096) \times 4,000}$ 1	
			$=\frac{1}{51,200}$ = 1.95 E - 5	$=\frac{1}{64,000}$ = 1.56 E - 5	
		51,201 ~102,400	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 1,280,000}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 8,000}$	
			102,400	128,000	
			= 9.77 E - 6	= 7.81  E - 5	

表5.1.2-2 Threshold 設定と同期しきい値 (INT の場合)(続き)

Sync Control Test Pattern		Data Length	Threshold 誤り率= $\begin{bmatrix} エラー数\\ クロック数 \end{bmatrix}$		
			Sync Gain $\rightarrow$ Sync Loss	Sync Loss $\rightarrow$ Sync Gain	
Frame ON および	Mixed Data 部, Zero-	$102,401 \\ \sim \\ 204,800$	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 2,560,000}$	$\frac{(256)}{(4,096)\times 16,000}$	
Quick (続き)	Quick Substitution, (続き) Data	ation,	$=\frac{1}{204,800}$	$=\frac{1}{256,000}$	
	(続き)		= 4.88  E - 6	= 3.91 E – 6	
		204,801	(256) × 200	(256)	
		$\sim$ 307,200	(4,096) × 3,840,000	$(4,096) \times 24,000$	
			$=\frac{1}{307,200}$	$=\frac{1}{384,000}$	
			= 3.26  E - 6	= 2.60  E - 6	
		$^{307,201}_{\sim}$	$(256) \times 200$ $(4.096) \times 5.120.000$	(256) $(4,096) \times 32,000$	
		409,600	1	(4,030) × 32,000	
			$=\frac{1}{409,600}$	$=\frac{1}{512,000}$	
			= 2.44  E - 6	= 1.95  E - 6	
		409,601 ~	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 6,553,600}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 40,960}$	
		524,288	1	1	
			$=\frac{1}{524,288}$	$=\frac{1}{655,360}$	
			= 1.91 E – 6	= 1.53  E - 6	
		$524,\!289$ $\sim$	$(256) \times 200$ $(4.096) \times 13.107.200$	(256) $(4,096) \times 81,920$	
		1,048,576	1	1	
			$=\frac{1}{1,048,576}$	$=\frac{1}{1,310,720}$	
			= 9.54  E - 7	= 7.63  E - 7	
		1,048,577	(256) × 200	(256)	
		2,097,152	$(4,096) \times 262,144,000$	(4,096)×163,840	
			$=\frac{1}{2,097,152}$	$=\frac{1}{2,621,440}$	
			= 4.77 E - 7	= 3.81  E - 7	
		$2,097,153$ $\sim$	$(256) \times 200$ $(4,096) \times 524,288,000$	(256) $(4.096) \times 327.680$	
		4,194,304	1	1	
			$=\frac{1}{4,194,304}$	$=\frac{1}{5,242,880}$	
			= 2.38  E - 7	= 1.91  E - 7	

表5.1.2-2 Threshold 設定と同期しきい値 (INT の場合)(続き)

Sync Control	Sync Test Pattern Data Length		Threshold 誤り率= $\begin{bmatrix} エラー数 \\ クロック数 \end{bmatrix}$	
			Sync Gain $\rightarrow$ Sync Loss	Sync Loss $\rightarrow$ Sync Gain
Frame ON および Quick (続き)	Mixed Data 部, Zero- Substitution, Data (続き)	4,194,305 $\sim$ 8,388,608	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 104,876,000}$ $= \frac{1}{8,388,608}$ $= 1.19 \text{ E} - 7$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 655,360}$ $=\frac{1}{10,485,760}$ $= 9.54 \text{ E} - 8$
		8,388,609 $\sim$ 16,777,216	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 209,715,200}$	$\frac{(256)}{(4,096)\times1,310,720}$
			$=\frac{1}{16,777,216}$	$=\frac{1}{20,971,520}$
			= 5.96  E - 8	= 4.77  E - 8
		16,777,217 $\sim$ 33.554.432	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 419,430,400}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 2,621,440}$
		00,001,101	$=\frac{1}{33,554,432}$	$=\frac{1}{41,943,040}$
			= 2.98  E - 8	= 2.38 E - 8
		33,554,433 $\sim$ 67 108 864	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 838,860,800}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 5,242,880}$
		01,100,001	$=\frac{1}{67,108,864}$	$=\frac{1}{83,886,080}$
			= 1.49 E – 8	= 1.19 E – 8
		67,108,865 $\sim$ 134,217,728	$\frac{(256) \times 200}{(4,096) \times 1,677,721,600}$	$\frac{(256)}{(4,096) \times 10,485,760}$
			$=\frac{1}{134,217,728}$	$=\frac{1}{167,772,160}$
			= 7.45  E - 9	= 5.98  E - 9

表5.1.2-2 Threshold 設定と同期しきい値 (INT の場合)(続き)

Sync Control	Threshold 誤り率= $\left[ \dfrac{ エラ - 数 } { \mathcal{D} - \gamma \mathcal{D} }  ight]$			
	Sync Gain $\rightarrow$ Sync Loss	Sync Loss → Sync Gain		
E-2	$(256) \times 2,000$	(256)		
	$\overline{(4,096) \times 5,000}$	$\overline{(4,096) \times 4}$		
	_1	1		
	$-\frac{1}{40}$	$-\frac{1}{64}$		
	= 2.5  E - 2	= 1.56  E - 2		
E-3	$\frac{(256) \times 2,000}{(1000)}$	$\frac{(256)}{(1-2)}$		
	$(4,096) \times 50,000$	$(4,096) \times 40$		
	$=\frac{1}{1}$	$=\frac{1}{1}$		
	400	640 1 72 F		
	= 2.5  E - 3 (256) $\times 2.000$	= 1.56  E - 3		
E-4	$\frac{(250) \times 2,000}{(4.096) \times 500,000}$	$\frac{(250)}{(4.096) \times 400}$		
	1	1		
	$=\frac{1}{4000}$	$=\frac{1}{6400}$		
	= 25  E - 4	= 1.56  E - 4		
E-5	(256)×2,000	(256)		
	$\overline{(4,096) \times 5,000,000}$	$\overline{(4,096) \times 4,000}$		
	1	1		
	$=\frac{1}{40,000}$	$=\frac{1}{64,000}$		
	= 2.5 E - 5	= 1.56  E - 5		
E-6	(256) × 2,000	(256)		
	$(4,096) \times 50,000,000$	$(4,096) \times 40,000$		
	1	1		
	- 400,000	640,000		
	= 2.5 E - 6	= 1.56 E - 6		
E-7	$(256) \times 2,000$	(256)		
	$(4,096) \times 50,000,000$	$(4,096) \times 400,000$		
	=	=		
	4,000,000	6,400,000		
	= 2.5  E - 7	$= 1.56 \pm -7$		
E-8	$\frac{(256) \times 2,000}{(4,000) \times 50,000,000}$	$\frac{(256)}{(4.006)\times 4.000,000}$		
	(4,096) × 30,000,000	(4,036) × 4,000,000 1		
	$=\frac{1}{40,000,000}$	$=\frac{1}{64,000,000}$		
	= 2.5  E - 8	= 1.56  E - 8		

表5.1.2-3 Threshold 設定と同期しきい値 (E-2~E-8 の場合)

### 5.1.3 Sync Control選択時の設定項目

項目設定領域の1の項目をSync Control に設定します。



図5.1.3-1 Sync Control 設定項目画面

[1] 試験パターンの同期方式を選択します。

Control	設定内容
Frame ON	Frame 同期方式を選択します。パターンが Zero-Substitution, Data, Mixedのときに選択できます。Frameパターンを検出することで同期をし ます。パターン長が長い場合は、早く同期引き込みします。
Frame OFF	Frame 検出をしない同期方式を選択します。 パターンが Zero-Substitution, Data のときに選択できます。パターン 長が短い場合や, 擬似 Frame があるときに有効ですが, パターン長が長 い場合, 同期に時間がかかります。
Quick	Quick 同期方式を選択します。パターンが Zero-Substitution, Data の ときに選択できます。入力パターンを内部メモリに書き込んで、取り込ん だパターンを基準パターンとしてエラー測定をします。
Fast	Fast 同期方式を選択します。パターンが Sequence のときに選択されます。MU181020A/B からの送信タイミングを内部で監視し, 同期をします。

Control にて設定できる同期方式は、モジュール操作画面の [Pattern] 画面で選択している試験パターンによって、以下のとおり異なります。

表5.1.3-2 同期方式の設定

Test Battern	Control 設定				
Test Fallem	Frame ON•OFF*	Quick	Fast		
PRBS	_	—	_		
Zero-Substitution	0	0	—		
Data	0	0	—		
Mixed	0	_	_		
Sequence	—	—	0		

\*: Data パターンでパターン長が 128 ビット未満の場合は, Frame ON が無効 となります。Mixed パターンの場合は, Frame ON のみ可能となります。 [2] Frame ON の状態で, Frame パターンのパターン長を設定します。 Frame Length を 4~64 まで 4 bit ステップごとに設定できます。

```
注:
```

```
Combination 時で同期を取りづらい場合は, Frame パターン長を 64 bits にすると同期を取りやすくなります。
```

- [3] Frame ON の状態で, Frame 検出を開始する検出対象パターンの先頭位 置を設定します。Frame Position の設定範囲は以下になります。
  - ・ 1~(検出対象パターン長-Frame Length + 1), 1 bit ステップ
  - 2 Ch Combination 時,
    - 1~1+2n, 2 bit ステップ n の最大値=INT((検出対象パターン長-Frame Length)/2)
  - 4 Ch Combination 時,
    - 1~1+4n, 4 bit ステップ
      - nの最大値=INT((検出対象パターン長-Frame Length)/4)

検出対象パターン長は,操作画面の [Pattern] 画面で選択している試験 パターンによって,以下のとおり異なります。

表5.1.3-3 検出対象パターン長の設定

Test Pattern	検出対象パターン長
Zero-Substitution	パターン長
Data	パターン長
Mixed	Block1のRow1のパターン長

注:

Frame ON では、設定したフレームパターンと同じパターンがほかに存在 する場合、同期に時間がかかることがあります。フレームパターンには、特 殊なパターンを設定することが望ましいです。

### 5.1.4 Condition選択時の設定項目

Transition/

Non Transition

項目設定領域の1の項目を Condition に設定します。



図5.1.4-1 Condition 設定項目画面

[1] [Error Detection] 項目の中からエラー検出方法を選択します。

Error Detection	設定内容
Insertion/ Omission	ビットパターンが, "0"から"1"および"1"から"0"に変化したエラ をカウントします。
	Insertion エラー: ビットパターンが"0"から"1"に変化したエラ- Omission エラー: ビットパターンが"1"から"0"に変化したエラ-

Combination 時は選択できません。

をカウントします。

表5.1.4-1 エラー検出方法の設定

遷移ビットで発生したエラーおよび非遷移ビットで発生したエラー



図5.1.4-2 Error Detection (トータルエラー, Insertion エラー, Omission エラー)



図5.1.4-3 Error Detection (トータルエラー, Transition エラー, Non Transition エラー)
[2] [EI/EFI Interval] 項目の中からエラーインターバルおよびエラーフリーイ ンターバル測定におけるインターバル時間を選択します。

EI/EFI Interval	設定内容
1 ms	1 ms 単位をインターバルとします。 インターバルカウンタ値がインターバル数となります。
10 ms	10 ms 単位をインターバルとします。 インターバルカウンタ値がインターバル数となります。
100 ms	100 ms 単位をインターバルとします。 インターバルカウンタ値がインターバル数となります。
1 s	1 s 間インターバルカウンタ累積結果が 0 以外なら, 1 とします。

表5.1.4-2 インターバル時間の設定

[3] Block Window 機能の実行可否を選択します。

Block Window は、内部発生パターンに対し、マスク領域を設定することで 設定領域のエラーをマスクします。設定の詳細は「5.3.7 マスクの選択」およ び「5.3.8 Pattern Editor による試験パターン編集」を参照してください。

表5.1.4-3 Block Window 機能の設定

Block Window	設定内容
ON	Block Window 処理をします。 Block Window 設定が 1 になっている Bit は, Error 測定をマスクします。
OFF	Block Window 処理をしません。

ただし、以下の場合は Block Window を設定できません。

- 試験パターン PRBS 選択時
- キャプチャ開始時
- [4] Bit Window 機能の実行可否を選択します。Bit Window は、試験パターンの32 bits ごとに測定の有効・無効を指定する機能です。設定の詳細は「5.3.7 マスクの選択」および「5.3.8 Pattern Editor による試験パターン編集」を参照してください。

表5.1.4-4 Bi	t Window	機能の設定
-------------	----------	-------

Bit Window	設定内容
ON	Bit Window 処理をします。
OFF	Bit Window 処理をしません。

### 5.1.5 Input選択時の設定項目

項目設定領域の1の項目をInputに設定します。

本項目の設定は,モジュール操作画面の [Input] 画面で設定されている入力条件によって制限されます。詳しくは「5.4.2 入力設定項目 (MU181040A-002, MU181040B-002)」を参照してください。



図5.1.5-1 Input 設定項目画面

オプション	設定内容
MU181040A-001 実装時	-0.350~+0.350 Vの範囲で0.001 Vステップごとに 設定できます。 ただし,操作画面の [Input] で「Differential 50 Ohm」または「Differential 100 Ohm」に設定してい る場合は, Data, XData 各設定値の差の絶対値が 0.700 V 以下となる値で制限されます。
MU181040A-002 実装時	-3.500~+3.300 Vの範囲で0.001 Vステップごとに 設定できます。 ただし,操作画面の [Input] で「Differential 50 Ohm」または「Differential 100 Ohm」に設定してい る場合は, Data, XData 各設定値の差の絶対値が 3.000 V 以下となる値で制限されます。
MU181040B-002 実装時	-3.500~+3.300 Vの範囲で0.001 Vステップごとに 設定できます。 ただし,操作画面の [Input] で「Differential 50 Ohm」または「Differential 100 Ohm」に設定してい る場合は, Data, XData 各設定値の差の絶対値が 3.000 V 以下となる値で制限されます。

表5.1.5-1 Threshold の設定

[3] Data, XData 入力電圧しきい値の差を設定します。
 操作画面の [Input] で「Differential 50 Ohm」または「Differential 100 Ohm」を設定し、かつ [Alternate] を選択している場合に有効です。



図5.1.5-2 入力電圧しきい値差の設定項目画面

Data – XData または XData – Data を選択します。設定値は-3.000~+3.000 V の範囲で 0.001 V ステップごとに設定できます。

[4] Clock 位相単位と位相可変を設定します。



図5.1.5-3 Clock 位相の設定項目画面

mUI または ps の単位を選択します。

#### <mUI 単位時>

-1000~1000 mUI までを1 mUI ステップごとに設定できます。
2 または 4 Ch Combination 実行時は、-64,000~64,000 mUI まで を1 mUI ステップごとに設定できます。

<ps 単位時>

1 mUI に相当する ps 単位ステップごとに設定できます。 設定範囲は、 $-1000 \sim 1000$  mUI を ps 単位に換算した値になります。 2 または 4 Ch Combination 実行時は、 $-64,000 \sim 64,000$  mUI を ps 単位に換算した値になります。

表5.1.5-2 Clock 位相の設定 (ps 単位時)

	設定範囲			
周波数	通常時	2 または 4Ch Combination 時		
$12.5~\mathrm{GHz}$	$-80{\sim}80~\mathrm{ps}$	$-5,120\sim 5,120 \text{ ps}$		
$4.25~\mathrm{GHz}$	$-235{\sim}235~\mathrm{ps}$	$-15,\!040\!\sim\!15,\!040~\mathrm{ps}$		
$100 \mathrm{~MHz}$	$-10,000 \sim 10,000 \text{ ps}$	$-640,000{\sim}640,000 \mathrm{ps}$		

注:

- 周波数が変わった場合または温度条件が変わった場合は、 Calibration 推奨アラームが点灯します。Calibration を実行しない場合、通常の位相設定より設定誤差が大きくなる場合があります。
- ・ 本器の位相設定は mUI 単位を内部基準としているため ps 単位で表示 されている値は,周波数を変えるたびに変わります。

## 5.1.6 Error/Alarm選択時の設定項目

結果表示領域の2の項目をError/Alarmに設定します。

			[2]						
Γ	Error/A	larm 🔽	•			Date8	&Time	•	[1]
[3]	Zoom	History	Reset		Γ	2006/0	15/27 21:01	7:58	
		Total		INS		OMI			
	ER								
	EC								
	%EFI								
	EI			]					
	Frequer	ncy(KHz)			Clock Cou	nt 🗌			
	Clock Lo	oss [		0					
	Sync Lo	oss [		Ŏ	) 🍈				
	Error	_		0					
	Data Th	reshold [		V	Data Delay	/		mUl	
	XData T	hreshold [		V				] ps	
	Gating					(	0%)	>>	<b>4</b> [4]

図5.1.6-1 Error/Alarm 設定項目画面

[1] 測定時間の表示タイプを選択します。

Date&Time:	現在時刻を表示します。
Start Time:	現在開始時刻を表示します。
Elapsed Time:	測定周期に対する経過時間を表示します。
Remaining Time:	測定周期に対する残り時間を表示します。

- [2] Error/Alarm のヒストリをリセットします。 History Reset: エラー・アラーム表示のヒストリデータをリセットします。
- [3] Error/Alarm 測定結果拡大表示を選択します。
   Zoom: 誤り数, 誤り率, エラーインターバル数, Clock Loss インターバル数, Sync Loss インターバル数, Clock Loss 発生状態, Sync Loss 発生状態, およびエラー発生状態を拡大表示するかしないかを選択します。

拡大表示を非選択時の Error/Alarm グループボックスの結果表示構成を 表 5.1.6-1に示します。



図5.1.6-2 拡大表示を非選択時のコントロール構成画面

5.1.4 項で設定したエラー検出方法により, Total/INS/OMI か Transition/ Non Transition を表示します。また設定するクロックの選択により, Clock Loss か CR Unlock を表示します。

	項目	機能概要	
ER	Total	誤り率を表示します。	
	INS	誤り率 (Insertion Error) を表示します。	
	OMI	誤り率 (Omission Error) を表示します。	
	Transition	誤り率 (Transition Bit Error) を表示します。	
	Non Transition	誤り率 (Non Transition Bit Error) を表示します。	
EC	Total	誤り数を表示します。	
	INS	誤り数 (Insertion Error) を表示します。	
	OMI	誤り数 (Omission Error) を表示します。	
	Transition	誤り数 (Transition Bit Error) を表示します。	
	Non Transition	誤り数 (Non Transition Bit Error) を表示します。	
%EFI		エラーフリーインターバル率を表示します。	
EI		エラーが発生したインターバル数を表示します。	
Frequency (kHz)		周波数を表示します。	
Clock Count		クロックカウント数を表示します。	
Clock Loss		クロックロスインターバル数,発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ	
CR Unlock		クロック再生アンロックインターバル数,発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ	
Sync Loss		シンクロスインターバル数,発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ	
Error		エラー発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ	
Data T	hreshold	Auto Adjustment 実行時の Data しきい値電圧を表示します。	
XData Threshold		Auto Adjustment 実行時の XData しきい値電圧を表示します。	
Data Delay		Auto Adjustment 実行時の Delay 値を表示します。	

表5.1.6-1 拡大表示を非選択時のコントロール構成

Error/Alarm 
Dete&Time
Toom History Reset
Dot6/05/30 22:00:53
ER
EC
Clock Loss Sync Loss Error 
Geting
( 0%)

拡大表示を選択時の Error/Alarm グループボックスの結果表示構成を表 5.1.6・2に示します。

図5.1.6-3 拡大表示を選択時のコントロール構成画面

表5.1.6-2 拡大表示を選択時のコントロール構成

項目	機能概要
ER	誤り率を表示します。
EC	誤り数を表示します。
Clock Loss	クロックロスインターバル数,発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ
CR Unlock	クロック再生アンロック,発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ
Sync Loss	シンクロス,発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ
Error	エラー発生状況モニタを表示します。 赤色点灯: カレントデータ 黄色点灯: ヒストリデータ

 [4] Error/Alarm 測定結果 Sub 画面の開閉 測定結果表示ダイアログを開く,閉じるの制御をします。
 表 5.1.6・3に本機能実行時に開く Sub 画面の構成を示します。

Result Measurement Pattern Input Capture Misc				
Condition Result Sub Display				
Error Detection Insertion/Omission	Threshold El %EFI			
EVEFLINterval 100ms	> 1.0E-3			
Block Window OFF Bit Window ON	> 1.0E-4			
	> 1.0E-5			
Zoom History Reset 2006/08/25 17:02:42	> 1.0E-6			
	> 1.0E-7			
ER 3.3333E-01 1.0000E-00 1.0000E-00	> 1.0E-8			
EC 1.0000E+07 3.0000E+07 3.0000E+07	<= 1.0E-8			
%EFI 20.0000	Error Performance			
EI 2.0000E+07	ES %ES			
Frequency(KHz)         10000000         Clock Count         3.0000E+07         EFS          %EFS				
CR Unlock	SES %SES			
Sync Loss 0 0 0	DM %DM			
Data Threshold V Data Delay mU	US %US			
XData Threshold v ps	EC			
Gating ( 0%) <<				

図5.1.6-4 測定結果 Sub 画面

項目	機能概要
Threshold EI %EFI	
>1.0E-3	
>1.0E-4	
>1.0E-5	
>1.0E-6	
>1.0E-7	
>1.0E-8	Threshold EI/%EFI および
<=1.0E-8	Error Performance 測定結果を表示します。
Error Performance	
ES	
EFS	
SES	
DM	
US	

表5.1.6-3 測定結果 Sub 画面構成

項目	機能概要
EC	
$\% \mathrm{ES}$	
$\% \mathrm{EFS}$	Threshold EI/%EFI および
%SES	Error Performance 測定結果を表示します。
%DM	
%US	

表5.1.6-3 測定結果 Sub 画面構成 (続き)

## 5.1.7 Logging設定·結果表示

結果表示領域の2の項目をLoggingに設定します。ロギング機能は、ロギング設 定画面より設定された項目の、中間データを表示できます。

	[3]	[2]
Γ		Date&Time
[1]	OFF Condition	Clear 2006/10/12 12:05:50
	Slot Information	UnitOl,SlotO3
	Test Pattern	PRBS 2^15-1
	Start Time	2006/10/12 12:05:28
	2006/10/12 12:05:29	
	ER/EC(Total)	1.0000E-04 1250000
	ER/EC(INS)	5.0002E-05 625035
	ER/EC(OMI)	4.9997E-05 624965
	Clock Count	1.2499E+10
	EI/%EFI	10 0.0000
	2006/10/12 12:05:30	
	ER/EC(Total)	9.9999E-05 1249999
	ER/EC(INS)	4.9998E-05 624983
	ER/EC(OMI)	5.0001E-05 625016
	Clock Count	1.2499E+10
	EI/%EFI	10 0.0000
	2006/10/12 12:05:31	
	ER/EC(Total)	1.0000E-04 1250000
	ER/EC(INS)	5.0000E-05 625000
	ER/EC(OMI)	5.0000E-05 625000
	Clock Count	1.2499E+10

図5.1.7-1 Logging 設定項目画面

- [1] ON・OFF: ロギング結果を表示します。
- [2] Clear: ロギング結果を消去します。クリアの確認画面が出ます。
- [3] Condition: ロギング条件設定用画面を開きます。

Log Condition	
Gating Period 105	OK Cancel Set All
Start Time End Time	Reset All
Error Rate / Error Count     El / %EFI     Frequency     Clock Count	
Alarm Occur / Alarm Recover	
1 Second Data Error Threshold Squelch OFF	
T Data Threshold Clock Phase	

図5.1.7-2 ロギング条件設定用画面

項目	設定内容
Gating Period	ロギングする中間データ周期時間を設定します。 10 s, 30 s, 1 min, 10 min, 30 min, 1 hour から設定できます。
Slot Information	スロット情報をロギング項目に追加します。
Test Pattern	試験パターン種別をロギング項目に追加します。
Start Time	測定開始時間をロギング項目に追加します。
End Time	測定終了時間をロギング項目に追加します。
Error Rate/ Error Count	累積処理した中間データ(誤り率,誤り個数)をロギング項目に追加します。
EI/%EFI	累積処理した中間データ(エラーインターバル, エラーフリーイン ターバル率)をロギング項目に追加します。
Frequency	累積処理した中間データ (エラーインターバル, エラーフリー イン ターバル率) をロギング項目に追加します。
Clock Count	クロックカウンタをロギング項目に追加します。
Alarm Occur/ Alarm Recover	アラーム (Clock Loss, Sync Loss) 発生回復時間をロギング項目 に追加します。
Alarm Interval	累積処理した中間データアラーム(Clock Loss, CR Unlock, Sync Loss)インターバル数をロギング項目に追加します。
1 Second Data	1秒間データ (1秒間平均誤り率,1秒間誤り個数) ロギング項目に 追加します。
Error Threshold	誤り率しきい値を選択します。 選択値は, <>0, >(1E-3~1E-9まで, E-1ステップ)。 誤り率しきい値を超えた場合, ロギングします。
Squelch	ロギングメモリ節約機能の ON・OFF を選択します。 ON: 誤り率しきい値を 10 秒連続で超えた場合, 1 Second Data のロギングをしません。 OFF: 1 Second Data のロギングをします。
Data Threshold	データ入力しきい値の設定値をロギング項目に追加します。
Clock Phase	Clock 位相の設定値をロギング項目に追加します。 Variable Clock Delay (MU181040A-x30, MU181040B-x30) 実装時のみ選択できます。
ОК	選択内容を確定します。
Cancel	選択内容をキャンセルします。
Set All	すべての項目を選択します。
Reset All	すべての項目を選択から除外します。

表5.1.7-1 ロギング条件設定項目

以下の制限事項があります。

- (1) 1 Second Data ロギング選択時,以下の選択項目を有効とします。
  - a. 誤り率選択
  - b. ロギングメモリ節約機能選択
- (2) ロギング実行中は条件設定画面の表示を無効とします。

<ロギング結果を保存するには>

- 1. メニューバーの [File]  $\rightarrow$  [Save] を選択します。
- 2. Module を MU181040A に設定します。
- 3. Data Type を Error/Alarm Logging に設定します。
- 4. File name および保存先を指定し, [OK] ボタンを押します。

### 5.1.8 ヒストグラム設定と結果表示

結果表示領域の2の項目をHistogramに設定します。 誤り数,エラー誤り率,エラーインターバル数を柱状図で表現します。



図5.1.8-1 ヒストグラム設定・結果表示画面

[1] ヒストグラム測定結果表示をON・OFFします。

表5.1.8-1 ヒストグラム測定・結果表示の設定

項目	設定内容
OFF	ヒストグラム結果表示を一時停止します。
ON	ヒストグラム結果表示を再開します。

[2] ヒストグラムの集計分解能を選択します。

Resolution Time を 1s, 10 s, 30 s, 1 min, 10 min, 30 min, 1 hour から 設定できます。

- [3] ヒストグラム表示分解能を選択します。
   Display Time を 1 s, 10 s, 30 s, 1 min, 10 min, 30 min, 1 hour から 設定できます。
- [4] ヒストグラムの測定項目を選択します。

表5.1.8-2 ヒストグラム測定項目

項目	設定内容
Error Count	誤り数を集計します。
Error Rate	誤り率を集計します。
EI	エラーインターバル数を集計します。

[5] ヒストグラムの縦軸スケールの最大値,最小値を設定します。 設定範囲を下表に示します。

	ヒストグラム結果種別		
	設定最小値	設定最大値	設定ステップ
Error Rate	E-18	E+0	1 E–1
Error Count	E+0	E+18	1 E+1
EI	E+0	E+18	1 E+1

表5.1.8-3 ヒストグラム縦軸スケール設定範囲

[6] ヒストグラム結果表示の時間を設定します。

ヒストグラム集計分解能 30 ポイントから経過時間まで,ステップはヒストグラム 表示分解能で設定できます。

[7] ヒストグラム集計するビットエラー・アラーム測定処理方式,エラー検出方法を 選択します。5.1.4 項で設定したエラー検出方法により, Total/INS/OMI か Transition/Non Transition を設定します。

IJ	目	設定内容
Total		ビットパターンが"0"から"1"または"1"から"0" に変化したビットエラーの合計, 遷移エラー, ま たは非遷移エラーを集計対象とします。
Error Detection	Insertion	ビットパターンが, "0"から"1"に変化したビット エラーを集計対象とします。
	Omission	ビットパターンが"1"から"0"に変化したビットエ ラーを集計対象とします。
	Transition	ビットパターンが遷移するビットのエラーをカウン トします。
	Non Transition	ビットパターンが非遷移の場合のビットエラーを カウントします。

表5.1.8-4 ヒストグラムのエラー検出方法の設定

[8] エラー・アラーム検索

マーカをエラーまたはアラーム発生時間に移動させます。

Error/Alarm Searchは0000:00~経過時間まで、ステップ値はヒストグラム表示分解能の選択項目で選択している分解能値で設定できます。

[9] 指定位置のマーカのエラーまたはアラーム情報を表示します。

表5.1.8-5 マーカのエラー・アラーム情報

項目	表示内容
Time	マーカ対応位置にする測定経過時間を表示します。
Alarm	マーカ位置に対応するアラーム種別を表示します。
Error Rate 時	マーカ位置に対応する誤り率を表示します。
Error Count 時	マーカ位置に対応する誤り数を表示します。
EI 時	マーカ位置に対応するエラーが発生したインターバ ル数を表示します。

[4]で設定した測定項目の選択により、ER または EC を表示します。

<ヒストグラム結果を保存するには>

- 1. メニューバーの [File]  $\rightarrow$  [Save] を選択します。
- 2. Module を MU181040A に設定します。
- 3. Data Type を Histogram Result に設定します。
- 4. Text または CSV 形式で保存するか選択します。
- 5. File name および保存先を指定し、[OK] ボタンを押します。

### 5.1.9 ジッタ変調された信号を入力する場合の設定

- ジッタ変調されたクロックを入力する場合は、DelayのJitter InputをONにしてください(図 5.1.9-1)。MU181000A/B(オプション 001 ジッタ変調付き)をご使用の場合は、DelayのJitter InputをONに設定したあとに、MU181000A/BのJitter ModulationをONに設定してください。
- Delay の Calibration をする場合は入力信号のジッタ変調を無変調にしてください。
- MU181040A-x20, または MU181040B-x20 を使用している場合は, 次の手順で測定してください。
  - (1) 入力する信号のジッタ変調をOFFまたは変調量0 mUI (再生クロックが ロックされる変調量) に設定します。
  - (2) 再生クロックがロックされていること (Result 画面の CR Unlock が点灯 していないこと) を確認します。
  - (3) ジッタ変調量を0 mUI から上げていき, 測定する値に設定します。一度 に過大な変調量に変更すると, Sync Loss になります。

Delay 🔳 🕞 🛛	mui C 0.00	🚊 ps 🔳 Calib	ration
- Relative	0 👘 mUI		
L Jitter Input	OFF		

図5.1.9-1 Clock 遅延操作画面

注:

- Delay の Jitter Input が OFF のまま、ジッタ変調されたクロックを入力 すると、位相が不安定になる場合があります。
- ・ ジッタ変調されたクロックを入力すると、Delay ランプが点灯したり、位相 設定誤差が大きくなる場合があります。

# 5.2 測定条件の設定

測定条件は,操作画面の [Measurement] タブ画面で設定します。

[Measurement] タブは、4 つの設定および表示項目で構成されています。 以下の図と表に構成を示します。



図5.2-1 「Measurement」タブ画面

表5.2-1 「Measurement」タフ設定・表示項目構成:
----------------------------------

項目	機能概要
Gating	測定周期に関する設定をします。
Auto Sync	自動同期確立機能に関する設定をします。
Sync Control	同期確立方式に関する設定をします。
Error/Alarm Condition	測定方法に関する設定をします。

これらの項目は [Result] タブ画面で同じ設定ができます。ただし、Sync Control および Error/Alarm Condition については、本画面にて、より詳細な設定ができます。

## 5.2.1 Gatingについて

本項目に関する設定は、 [Result] タブ画面の [Gating] と同じです。設定内容 の説明については「5.1.1 Gating 選択時の設定項目」を参照してください。



図5.2.1-1 測定周期設定項目画面

### 5.2.2 Auto Synclこついて

本項目に関する設定は, [Result] タブ画面の [Auto Sync] と同じです。設定 内容の説明については「5.1.2 Auto Sync 選択時の設定項目」を参照してくださ い。

- Auto Sync	
Auto Sync	ON
L Threshold	

図5.2.2-1 自動同期確立機能設定項目画面

### 5.2.3 Sync Controlについて

本項目に関する設定で,試験パターンの同期方式,フレーム長,および検出対象 パターンの先頭位置に関する設定は, [Result] タブ画面の [Sync Control] と 同じです。



図5.2.3-1 同期方式の設定ブロック画面

- [1] 試験パターンの同期方式を選択します。
- [2] Frame パターンのパターン長を設定します。 同期方式が Frame ON 時に有効となります。
- [3] フレーム検出の検出対象パターンの先頭位置を設定します。 同期方式が Frame ON 時に有効となります。詳細は、「5.1.3 Sync Control 選択時の設定項目」を参照してください。
- [4] マスクパターンを編集します。 同期方式が Frame ON 時に有効となります。

### 5.2.4 Error/Alarm Conditionについて

本項目に関する設定で,エラー検出方法およびエラーまたはエラーフリーインター バルの設定は, [Result] タブ画面の [Condition] と同じです。



図5.2.4-1 測定条件設定項目画面

- [1] エラー検出方法は「5.1.4 Condition 選択時の設定項目」を参照してください。
- [2] エラーおよびエラーフリーインターバルの設定は、「5.1.4 Condition 選択 時の設定項目」を参照してください。
- [3] SES (Severely Error Second) の発生しきい値 (不稼働しきい値, デグ レード・ミニッツしきい値) を選択します。

表5.2.4-1 SES Threshold の設定

SES Threshold	設定内容
SES:1 E–3/DM:1 E–6	不稼働しきい値=10 <sup>-3</sup> , デグレーデッドミニッツしきい 値=10 <sup>-6</sup> に設定します。
SES:1 E–4/DM:1 E–8	不稼働しきい値=10 <sup>.4</sup> , デグレーデッドミニッツしきい 値=10 <sup>.8</sup> に設定します。

[4] CR Unlock または Clock Loss の発生区間を Performance の計算に含め るかを選択します。

表5.2.4-2 CR Unlock/Clock Loss Evaluation の設定

CR Unlock/Clock Loss Evaluation	設定内容
ON	発生期間を Performance の計算に含めます。
OFF	発生期間を Performance の計算から除外します。

モジュール操作画面の [Input] タブの Clock 設定で, [Clock Recovery] または [External Clock] のどちらを選択しているかによって, 表示および 設定が異なります。

[5] Sync Loss 発生区間を Performance の計算に含めるかどうかを選択します。

Sync Loss Evaluation	設定内容
ON	発生期間を Performance の計算に含めます。
OFF	発生期間を Performance の計算から除外します。

### 表5.2.4-3 Sync Loss Evaluation の設定

# 5.3 Pattern の設定

Patternの設定は,操作画面の [Pattern] タブを選択し,試験パターンの選択および設定をします。

[Pattern] タブは2つの設定および表示項目で構成されています。

Result Measurement	Pattern Input Capture Misc
Test Pattern - PRBS	▼ -Logic-POS ▼ -Bit Shift - 1bit ▼
Length 2^	15-1 🔽 bits 🔤 Edit
Mark Ratio	2 💌
-Mask	
Block Window	FF Bit Window ON External Mask OFF

図5.3-1 「Pattern」タブ画面

表5.3-1 「Pattern」タブ設定・表示項目

項目	説明
Test Pattern	試験パターンを選択します。
	選択したパターンによって設定項目が異なります。
Mask	Block Window, Bit Window, および External Maskを
	それぞれ設定します。

## 5.3.1 Test Patternについて

試験パターンとして、次の5種類のパターンの設定ができます。

- PRBS
- Zero-Substitution
- Data
- Mixed
- Sequence

Result Measur	ement Pattern Input	Capture Misc
_ Test Pattern –	PRBS 💌	-Logic-POS 💌Bit Shift 1bit 💌
Length	PRBS ZeroSubstitution	Edit
Mark Ratio Data Mixed		
	Sequence	

図5.3.1-1 Test Pattern の選択画面

以下に各パターンの設定方法について説明します。

### 5.3.2 PRBSの設定

PRBS 試験パターンの各種パラメータを設定します。



図5.3.2-1 Test Pattern (PRBS) 設定項目画面

- [1] リストボックスから PRBS を選択します。
- [2] PRBS パターンを段数設定します。
   PRBS パターンのパターン長を 2n-1(n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31) で
   設定します。
- [3] マーク率を設定します。
   マーク率選択は、論理設定 (PRBS Logic) に依存します。
   Logic が POS の場合は 1/2, 1/4, 1/8, 0/8 の中から選択します。
   Logic が NEG の場合は 1/2inv, 3/4, 7/8, 8/8 の中から選択します。
- [4] 試験パターンの論理 (Logic) を設定します。

表5.3.2-1 試験パターン論理の設定

設定	設定内容
POS (正論理)	信号の High Level を"0"と規定します。
NEG (負論理)	信号の High Level を"1"と規定します。

 [5] PRBS 信号のマーク率変化時にビットパターン間の相関を変化させるため AND Gate 通過時にビットシフトをする際の bit 数を選択します。
 1 bit または 3 bit を選択します。
 ただし、PRBS Mark Ratio 設定が有効かつ 1/4 (3/4)、 1/8 (7/8) の場合以 外は、無効となります。

PRBS 発生原理については、「付録 A 擬似ランダムパターン (PRBS Pattern)」を参照してください。

[6] Bit Window Data を設定します。

[Edit] ボタンを押すと, Bit Window Setup 設定画面を表示し, Bit Window Data を編集できます。Bit Window は 32 ルートのうち, 任意の ルートに対して測定をマスクする機能です。



図5.3.2-2 Bit Window Setup 設定画面

以下に各項目の詳細を記述します。

- [a] Mask All: Bit Window Data の 32 ルートすべてをマスクします。
- [b] Clear All: Bit Window Data の 32 ルートすべてのマスクを解除 します。
- [c] 本器の内部は、32個のエラーカウンタがあります。 マスクするルートのチェックボックスをチェックします。
- 注:

Bit Window の選択については、「5.3.7 マスクの選択」を参照してください。

### 5.3.3 Zero-Substitutionの設定

Zero-Substitution 試験パターンの各種パラメータを設定します。



図5.3.3-1 Test Pattern (Zero-Substitution) 設定項目画面

- [1] リストボックスから Zero-Substitution を選択します。 パターンの Loading が 開始され, Loading LED が点灯します。
- [2] ゼロ挿入対象となるパターン試験信号構成(段数)を設定します。
  - 以下のいずれかのパターン試験信号を選択します。 2<sup>n</sup> (n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23)[既存機種と互換], 2<sup>n</sup>-1 (n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23)[Pure PRBS 信号]
- [3] 試験パターンの論理 (Logic) を設定します。

表5.3.3-1 試験パターン論理の設定

設定	設定内容
POS (正論理)	信号の High Level を"1"と規定します。
NEG (負論理)	信号の High Level を"0"と規定します。

[4] ゼロ挿入(置換)ビット数を設定します。

[2]で選択したパターン試験信号により、ゼロ挿入可能なビット数が変わります。

(a) 2n-1 が設定されている場合:1~2n-2 まで 1 bit ステップで設定できます。

(b) 2<sup>n</sup>が設定されている場合: 1~2<sup>n</sup>-1まで1bitステップで設定できます。

[5] ゼロ挿入パターン最終ビットを設定します。 ただし, Length が 2n-1 の場合は無効です。

表5.3.3-2 ゼロ挿入パターン最終ビットの設定

設定	設定内容
1	2n ビット目を"1"とします (既存機種と互換)。
0	M系列信号とするため, 最大0連位置の次に"0"を1ビット 加えたパターンとします。

- [6] Block WindowとBit Windowを編集します。Pattern Editor による試験パ ターンについては、「5.3.8 Pattern Editor による試験パターン編集」を参 照してください。
- 注:
- データ長が長い場合, 試験パターンの Loading に時間がかかる場合があり ます。Block Window と Bit Window の選択については, 「5.3.7 マスクの 選択」を参照してください。

### 5.3.4 Dataの設定

Data 試験パターンの各種パラメータを設定します。



図5.3.4-1 Test Pattern (Data) 設定項目画面

- [1] リストボックスから Data を選択します。試験パターンの Loading が開始され, Loading LED が点灯します。
- [2] 試験パターンの論理を設定します。

表5.3.4-1 試験パターン論理の設定

設定	設定内容
POS (正論理)	信号の High Level を"1"と規定します。
NEG (負論理)	信号の High Level を"0"と規定します。

- [3] 試験パターンを編集します。
   [Edit] ボタンを押すと、Pattern Editor 画面が表示されて、試験パターンを 編集できます。Pattern Editor 画面で、試験パターン編集後、[OK] ボタ ンを押して、Pattern Editor 画面を閉じると、ハードウェアへ Loadingします。
   Loading 中は、Loading LED が点灯します。Pattern Editor 画面での試 験パターン設定については、「5.3.8 Pattern Editor による試験パターン編 集」を参照してください。
- [4] 現在設定されている試験パターンデータのデータ長を表示します。
- 注:

データ長が長い場合, 試験パターンの Loading に時間がかかる場合があり ます。Block Window と Bit Window の選択については, 「5.3.7 マスクの 選択」を参照してください。

### 5.3.5 Mixedの設定

Mixed 試験パターンを選択することにより、プログラム可能な試験パターンと PRBS 試験パターンを合わせた Block を設定します。



図5.3.5-1 Test Pattern (Mixed Data) 設定項目画面

- [1] リストボックスから Mixed を選択します。
- [2] 全ブロック数を表示します。 Pattern Editor 画面で設定された全 Block 数を表示します。
- [3] Row Length を表示します。 Pattern Editor 画面で設定された Row Length を表示します。
- [4] Data Length を表示します。
   Pattern Editor 画面で設定された Data Length を表示します。
- [5] 1ブロックあたりの Row 数を表示します。
   Pattern Editor 画面で設定した Number of Row を表示します。
- [6] 試験パターンの論理 (Logic) を設定します。

表5.3.5-1 試験パターン論理の設定

設定	設定内容
POS (正論理)	信号の High Level を"1"と規定します。
NEG (負論理)	信号の High Level を"0"と規定します。

- [7] PRBS パターンの段数を設定します。
   PRBS パターンのパターン長を 2n-1(n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31) に 設定できます。
- [8] マーク率を設定します。
   マーク率選択は、論理設定 (PRBS Logic) に依存します。
   Logic が POS の場合は 1/2, 1/4, 1/8, 0/8 の中から選択します。
   Logic が NEG の場合は 1/2inv, 3/4, 7/8, 8/8 の中から選択します。
- [9] PRBS 信号のマーク率変化時にビットパターン間の相関を変化させるため AND Gate 通過時にビットシフトをする際の bit 数を選択します。
   1 bit または 3 bit を選択します。
   ただし、PRBS Mark Ratio 設定が有効かつ 1/4 (3/4)、 1/8 (7/8) の場合以 外は、無効となります。
- [10] 試験パターンを編集します。
  [Edit] ボタンを押すと、Pattern Editor 画面が表示され、試験パターンを 編集できます。
  Pattern Editor 画面により、試験パターン編集後、[OK] ボタンを押して、 Pattern Editor 画面を閉じると、ハードウェアへ Loading します。
  Loading 中は、Loading LED が点灯します。
  Pattern Editor 画面での試験パターン設定については、「5.3.8 Pattern Editor による試験パターン編集」を参照してください。
- 注:

データ長が長い場合, 試験パターンの Loading に時間がかかる場合があり ます。Block Window と Bit Window の選択については, 「5.3.7 マスクの 選択」を参照してください。

[11] DescrambleをON・OFFします。[12]のSetupで設定した部分に対して、 PRBS7 段のScramble されている部分をDescramble できます。
[Descramble] ボタン上のLED が消灯中に [Descramble] ボタンを押すと、[Descramble] ボタン上のLED が点灯し、受信信号のScramble を解除します。Descramble する箇所が画面上のブロック構成表示エリアに赤色で表示されます。

[Descramble] ボタン上のLED が点灯中に再度, [Descramble] ボタンを 押すと [Descramble] ボタン上の LED が消灯し, 受信信号への Descramble を停止します。 [12] Descramble の設定をします。

[Setup] ボタンを押すと、Descramble Setup 画面を表示します。 Scramble を解除したい部分のチェックボックスをチェックすることにより Scramble を解除できます。[OK] ボタンを押して、設定します。

Descra	mble Se	tup	
Row	Data	PRBS	OK
1			Cancel
2	~		Cancer
3		▼	
4	~		
5			Set All
6			
7			Reset All
8			
9		~	
10			
11			
12			
13	<b>v</b>		
14			
15			
16			

図5.3.5-2 Descramble Setup 画面

注:

各 Block の 1 番目にある Row の Data 領域は, Descramble をかけること はできません。

[13] PRBS 信号発生方式を設定します。

MixedパターンにおけるPRBS部分のパターン列の連続性有無について設定します。

設定	設定内容
Restart	設定した最終 Block の PRBS の最後尾と, 次に繰り返される Block の PRBS の先頭は, 不連続となります。
Consecutive	設定した最終 Block の PRBS の最後尾と, 次に繰り返される Block の PRBS の先頭は, 連続となります。

(a) Restart 時



図5.3.5-3 PRBS パターン列の連続性

### 5.3.6 Sequenceの設定

Sequence 試験パターンを選択することにより, 設定した最大 128 個のパターンを あらかじめ設定した順番で, 受信する試験パターンを設定できます。

本試験パターンを用いて送受する場合は、MU181020AまたはMU181020B(以下, MU181020A/Bと呼びます。)と本器をペアに設定して測定する必要があります。

どの MU181020A/B と本器をペアにするかの設定は, MU181020A/B の操作画 面の [Pattern] タブで Test Pattern (Sequence) 設定項目画面上の Pair ED 選択エリアで選択します。

また,本 Sequence 試験パターンは対向する MU181020A/B の操作画面 [Pattern] タブの Test Pattern (Sequence) 設定項目で設定した Sequence 試 験パターンと同じパターンを設定する必要があります。

Combination 設定時または Burst 設定時は, 選択できません。



図5.3.6-1 Test Pattern (Sequence) 設定項目画面

- [1] リストボックスから Sequence を選択します。
- [2] 試験パターンの論理 (Logic) を設定します。

表5.3.6-1 試験パターン論理の設定

設定	設定内容
POS (正論理)	信号の High Level を"1"と規定します。
NEG (負論理)	信号の High Level を"0"と規定します。

 [3] [Condition] ボタンを押すと, Sequence Pattern Setting 画面を表示しま す。パターンを設定します。対向する MU181020A/B の操作画面 [Pattern] タブの Test Pattern (Sequence) 設定項目画面の Block No.ご とに, 設定した試験パターンと同じパターンを設定してください。

	MU181020A/E	3	MU181040A/B
Block No.1	Pattern A	$\rightarrow$	Pattern A
Block No.2	Pattern B	$\rightarrow$	Pattern B
Block No.3	Pattern C	$\rightarrow$	Pattern C

- [4] 設定した Sequence パターンを表示します。
- 注:
- Block ごとの試験パターンデータ、および登録 Block 数は MU181020A/B 側の設定と本器側の設定を一致させてください。
   一致しない場合、正確な測定ができません。
- ・ Block ごとに設定する Pattern 長は, 接続する DUT 内のビット遅延と 以下の関係を満たすように設定してください。 以下の関係が満たされていない場合, Block 遷移時に Sync Loss が発 生する場合があります。

DUTビット遅延 ≦Pattern 長-2048ビット

### 5.3.6.1 Sequence PatternのCondition設定

Test Pattern (Sequence) の設定項目で [Condition] ボタンを押すと, Sequence Pattern Setting 画面を表示します。



図5.3.6.1-1 Sequence Pattern Setting 画面

[1] ブロックを設定するためのボタンです。

ボタン	説明
Add	設定する Sequence パターンの Block を追加します。
Сору	Sequence パターン設定表示エリアで選択した Block をコピー できます。
Cut	Sequence パターン設定表示エリアで選択した Block を切り取ります。
Paste	Sequence パターン設定表示エリアで選択しコピーまたは切り 取った Block を選択した Block とひとつ前の Block の間に挿 入します。
Clear All	Sequence パターン設定表示エリアに表示されている Sequence パターンのすべての Block をクリアします。

- [2] Sequence パターン設定表示エリアです。 Block No.とパターン長を表示します。
- [3] Sequence パターン設定表示エリアで選択した Block の試験パターンを設定 するためのボタンです。
   Pattern Editor 画面による試験パターン設定の説明については「5.3.8 Pattern Editor による試験パターン編集」を参照してください。
- [4] Sequence パターン設定表示エリアで選択した Block の Match パターンを 設定するためのボタンです。
   Match Pattern 設定については「5.3.6.2 Match Pattern Condition 設 定」を参照してください。
- 注:
- Block Window と Bit Window の選択については、「5.3.7 マスクの選択」 を参照してください。

#### 5.3.6.2 Match Pattern Condition 設定

Sequence Pattern Setting (5.3.6.1 項参照)の設定項目で Match Pattern の [Condition] ボタンを押すと、Match Pattern Condition 画面を表示します。

	Match Pattern Condition		
[1]	BlockNo 1 OK		
[2]	Match Pattern Cancel		
[3] —	Match Pattern Length 64		
[4] —	Format BIN 💌		
	Match Pattern		
[5]	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000		
	Mask Pattern		
[6]	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111		

図5.3.6.2-1 Match Pattern Condition 画面

- [1] Match Pattern 設定中の Block No.を表示します。
- [2] Match Pattern として、AまたはBパターンを使用するか選択します。
- [3] Match Pattern のパターン長を設定します。 設定値は 4~64 bit の範囲で 4 bit ステップごとに設定できます。
- [4] Matchパターン設定エリアおよびMaskパターン設定エリアの表示方法を設定します。
   BIN を設定した場合,バイナリ値で表示され,HEX を設定した場合は,16 進値で表示されます。
- [5] パターンマッチングに使用するパターンを設定します。
- [6] Match パターン設定エリアに設定したパターンマッチングに使用するパター ンの中でマスクしたいパターンを Mask パターンとして設定します。 マスクしたい bit に対して、1を設定します。

### 5.3.7 マスクの選択

試験パターンにおいて、ルートおよび各ビットに対するマスクの実行を選択します。 マスクの位置の設定は Pattern Editor 画面上で設定します。



Block Window 機能の実行可否を選択します。
 Block Window は、受信する試験パターンの各ビットに対する測定の有効または無効を指定(測定マスク)する機能です。

マスクの位置の設定は Pattern Editor 画面上で設定します。

表5.3.7-1 Block WindowのON・OFF 設定

Block Window	設定内容	
ON	Block Window 処理をします。	
OFF	Block Window 処理をしません。	

ただし,以下の制限事項があります。

試験パターンで PRBS 選択時には Block Windows 処理を実施できません。

また,試験パターンでMixed 選択時のPRBS部分の有効または無効を指定します。

PRBS 部分の各ビットに対する測定の有効または無効を指定できません。
[2] Bit Window 機能の実行可否を選択します。試験パターンを 32 個のエラー カウンタで測定しますが、Bit Window 機能を使用することにより、指定した カウンタ (ルート)の測定をマスクできます。たとえば、試験パターンが 32 bit 長の Data パターンで、エラーカウンタ 2、4 をマスクした場合は以下のように なります。



図5.3.7-2 Bit Window 機能

マスクされたカウンタ2,4 でエラーを検出しても,測定結果に計上しません。

マスクの位置の設定は、Pattern Editor 画面上で設定します。

表5.3.7-2 Bit WindowのON・OFF 設定

Bit Window 設定内容	
ON	Bit Window 処理をします。
OFF	Bit Window 処理をしません。

[3] External Mask 信号の ON・OFF を選択します。

[Misc] タブの AUX Input の設定で External Mask を選択している場合 のみ有効となります。

表5.3.7-3 External MaskのON・OFF 設定

External Mask 設定内容	
ON	External Mask 信号を有効にします。
OFF	External Mask 信号を無効にします。

# 5.3.8 Pattern Editorによる試験パターン編集

[Pattern] タブで以下のパターンを選択した場合の, 試験パターン編集について 説明します。

- $\cdot \ \ {\rm Zero-Substitution}$
- Data
- Mixed
- Sequence

## 5.3.8.1 共通項目

各画面の [Edit] ボタンまたは [Pattern Edit] ボタン (Sequence の場合) を押 すと, Pattern Editor 画面を表示します。

[1] 🕂	Pattern Editor
	Image: Second
[2]	Row Length     Time     Wave     OFF     Marker     O Insert       Data Length     8192     Range     Fill     Fill     Fill
	Number of Row     Image: Constraint of Row       Edit Block     Image: Constraint of Row       Alternate     A
[3]	Alternation of the second seco

図5.3.8.1-1 Pattern Editor 画面

[1] メニューバー構成

表5.3.8.1-1 メニューバー構成

メニュー	項目	説明		
File	Open	バイナリパターン (Binary Pattern), バイナリテキストパターン (BIN Text Pattern), ヘキサテキストパターン (HEX Text Pattern) 形式 のいずれかで保存されている設定ファイルを開きます。ファイル互換に ついては「5.3.8.11 既存機種パターンとの互換性」を参照してくださ い。		
	Save	バイナリパターン (Binary Pattern), バイナリテキストパターン (BIN Text Pattern), ヘキサテキストパターン (HEX Text Pattern) 形式 で設定ファイルを保存します。		
		<i>注:</i> 保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので注 意してください。		
	ScreenCopy	画面イメージを印刷します。 印刷については, MX180000A のメニューバーから [File] → [Screen Copy] の [Setup] で設定します。		
Edit	Undo	直前の1作業を取り消し,もとの状態に戻します。		
	Cut	Pattern View 上の選択されたパターンを切り取ります。 切り取り後の領域は、0になります。		
	Сору	Pattern View 上の選択されたパターンを内部メモリにコピーします。		
	Paste	内部メモリ上のパターンをカーソル位置に貼り付けます。		
	Jump	指定されたアドレスやパターンにカーソルを移動させます。		
	Head	カーソルを編集パターンの先頭に移動させます。		
	Tail	カーソルを編集パターンの最後尾に移動させます。		
	Marker	Markerの設定がONのとき, Markerで指定されている位置にカーソ ルを移動します。		
	Address	Input Address 画面が開きます。 指定したアドレス位置にカーソルを移動します。		
	Pattern	Input Pattern 画面が開きます。 検索したいパターン列を2進数で、マスクしたいパターンをxで指定し ます。編集パターン上に一致したパターンがあれば、その位置にカー ソルが移動します。前方検索、後方検索ができます。 検索パターンを指定するには、Input Pattern 画面の [Set ALL] ボ タンを押すと、ビットをすべて1、 [Reset ALL] ボタンを押すと、ビット をすべて0、 [ALL X] ボタンを押すとビットをすべて「Don't Care」に します。検索する方向を [Forward] 、 [Backward] オプションボタ ンで選択し、 [OK] ボタンを押してください。		
	Forward Next	Input Pattern 画面で設定したパターンに一致する前方方向の次の 候補を検索し,一致すれば,その位置にカーソルを移動します。		
	Backward Next	Input Pattern 画面で設定したパターンに一致する後方方向の次の 候補を検索し,一致すれば,その位置にカーソルを移動します。		
	Line	Pattern View に表示する1行あたりの表示数を指定します。パターン 設定項目の Display に Table を設定している場合に有効です。		

4  ハン イ 取足 頃日
---------------

表5.3.8.1-2 パターン設定項目

設定項目	説明
Display	Pattern View 領域の表示形式を選択します。 時間軸で表示する <time>と表形式で表示する<table>が指定できます。</table></time>
Format	Pattern View でのパターン表示書式を指定します。
	Display 設定で <time>選択時は,波形で表示する<wave>とビット列で表示する <bin>が指定できます。 詳細は,「5.3.8.7 Time 表示モードでの編集方法」を参照してください。</bin></wave></time>
	Display設定で <table>選択時は,2進数<bin>また16進数<hex>が指定できます。 詳細は,「5.3.8.8 Table 表示モードの編集方法」を参照してください。</hex></bin></table>
Marker	Display 設定で <time>選択時は, Pattern View 上にマーカを置くことができます。</time>
Focus	Marker が ON 時に有効となります。 Pattern View 上のマーカとカーソルのどちらをアクティブにするか選択します。
Edit Mode	パターンの編集方法を指定します。メニューバーから [Edit] → [Paste] を実行する場合, あるいは Pattern View 領域で直接編集 (Fill 設定エリアの操作は対象外になります) する場合, あらかじめ Edit Mode を指定する必要があります。
	<overwrite>: 選択したパターンを上書きします。 <insert>: 選択したパターン位置に編集したパターンを挿入します。Insert を 実行した場合, Data Length は変更されません。 このため, Insert した分のパターンが Data Length 値を超え, 無効 になってしまいます。</insert></overwrite>
Range	Editの範囲を設定します。
	<ul> <li><whole>: すべての編集パターンをフォーカスします。</whole></li> <li><any>: 図5.3.8.1-2 の Input Range 設定画面を表示し,編集範囲をアドレスで 指定します。</any></li> <li><direct>: アドレスを指定して任意の領域を選択領域にします。アドレスはカーソル で指定します。</direct></li> </ul>
	詳細は,「5.3.8.9 領域の編集」を参照してください。

設定項目	説明
Fill	カーソルによりフォーカスされている部分のパターンを編集します。
	<0>:Pattern View 領域で選択したフォーカス部分を"0"にします。
	<1>:Pattern View 領域で選択したフォーカス部分を"1"にします。
	<reverse>:Pattern View 領域で選択したフォーカス部分を論理反転します。</reverse>
	<pattern>: Pattern View 領域で選択したフォーカス部分を編集する図 5.3.8.1-3の Input Pattern 設定画面を表示します。</pattern>
	<length>: フォーカスした先頭アドレスからの編集ビット数を指定します。 <repeat>: フォーカスしたアドレスを先頭に編集したパターンを Repeat で 指定した回数だけ繰り返して設定します。 <set all="">: Length で選択されたすべてのビットを"1"に設定します。 <reset all="">:Length で選択されたすべてのビットを"0"に設定します。</reset></set></repeat></length>
	<block window="">: Display 設定が Table の場合, Block Window マスクの設定が有効になります。チェックして, Pattern View 領域の設定したい場所で, &lt;1&gt;を押すと, マスクを設定できます。&lt;0&gt;を押すと, クリアできます。</block>
	<bit window="">: Display 設定が Table の場合, Bit Windows 設定が有効になります。チェックして、Pattern View 領域の設定したい場所で、 &lt;1&gt;を押すと、マスクを設定できます。&lt;0&gt;を押すと、クリアできます。</bit>
	注:
	同期方法を「Frame ON」に設定しているとき, パターンフレーム位置をマスクすると同期がとれなくなりますので注意してください。
Zoom	Zoomを変更すると、Pattern Viewに表示している Waveを拡大または縮小できます。
⊖ ⊕	1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8 倍の拡大, 縮小変更できます。 ただし, Display 設定が Time でかつ Format 設定が Wave 時以外は, 無効とします。

表5.3.8.1-2 パターン設定項目 (続き)

Input Range				×
Start Address	35E	End Address	3FF 🔹	ОК
Distance =	A1			Cancel

図5.3.8.1-2 Input Range 設定画面

Input Pattern	×
HEX 🔟	ок
Set All Reset All	Cancel
Repeat 1 📩 Length 8 📩	

図5.3.8.1-3 Input Pattern 設定画面

[3] Pattern View 領域

編集されたパターンを表示する領域です。パターン上の編集したい bit 値を マウスでダブルクリックすると編集できます。

ただし, Display が Table かつ Format が Hex の時は, マウスでのパター ン編集はできません。

# 5.3.8.2 Zero Substitution選択時のパターン設定

試験パターンとして Zero-Substitution を選択している場合, [Edit] ボタンを押 すと, 次の画面が表示されます。

**Data Length**などの設定はできません。**Block Window** および **Bit Window** のみ 編集できます。

Pattern Editor								x
File( <u>F</u> ) Edit( <u>E</u>	)							
⊖ ⊕	, ×1							ок
Number of Blo			Display Time 💌	Format Wave 💌	Marker OFF	Cursor	Edit Mode © Overwrite C Insert	Cancel
Data Length			Range	Any	Direct	Fill 0 1 Re	verse Pattern	]
Edit Block						Block Windo	ow 🔲 Bit Window	
Alternate	A _	~						51
Pattern 0 Block 0 Window 0 Window 0								]
	Cursor Addr	50						

図5.3.8.2-1 Pattern Editor 画面-Zero-Substitution

# 5.3.8.3 Data選択時のパターン設定

試験パターンとして Data を選択している場合, [Edit] ボタンを押すと, 次の画面 が表示されます。

Pattern Edi File( <u>F</u> ) Edi	tor t( <u>E</u> )			×
Number of I Rowy Length Data Length Number of I	x1	Display Format Marker Time Wave OFF Range Whole Any Direct	Focus Cursor Marker Fill 0 1 Reverse Pattern	OK Cancel
Edit Block Atternate Pattern Block VVindovv Bit VVindovv	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		Elock Window	1

図5.3.8.3-1 Pattern Editor 画面-Data

[1] パターン設定項目

表5.3.8.3-1 パターン設定項目 (Data 選択時)

設定項目	設定
Data Length	パターン長を設定します。設定単位は bit です。 2~134,217,728 bits までを 1 bit ステップで設定できます。
	<ol> <li>2 Ch Combination 時は, 4~268,435,456 bits までを 2 bit ステップで設定します。</li> <li>4 Ch Combination 時は, 8~536,870,912 bits までを 4 bit ステップで設定します。</li> </ol>

### 5.3.8.4 Mixed 設定

試験パターンとして Mixed を選択している場合, [Edit] ボタンを押すと, 次の画 面が表示されます。



図5.3.8.4-1 Pattern Editor 画面-Mixed

[1] パターン設定項目

表5.3.8.4-1 パターン設定項目 (Mixed 選択時)

設定項目	概要
Number of Block	Block 数を設定します。
	1~511 Block までを,1 Block ステップで設定できます。
Row Length	Row Length を設定します。
	768~2,281,701,376 bitまでを, 128 bitステップで設定できます。
	2 Ch Combination 時は, 1, 536~4,563,402,752 bits までを,
	2 bit ステップで設定します。
	4 Ch Combination 時は, 3,072~9,126,805,504 bits までを,
	4 bit ステップで設定します。
Data Length	パターン長を設定します。
	512~134,217,728 bit までを, 1 bit ステップで設定できます。
	2 Ch Combination 時は, 1,024~268,435,456 bits までを,
	2 bit ステップで設定します。
	4 Ch Combination 時は, 2,048~536,870,912 bits までを,
	4 bit ステップで設定します。
Number of Row	Row 数を設定します。
	1~16 Row までを, 1 Row ステップで設定できます。
Edit Block	編集する Block の番号を指定します。

注:

```
Block 数, Row 数には以下の制約があります。
Block 数
1~以下 a), b), c), d) のいずれか小さい数, 1 Step
a) 511
b) INT (128 Mbit×x/(Row 数×Data Length'))
  ここで、Data Length'は
  ・Data Length/(128×x) に余りがある場合
   =(INT(Data Length/(128 \times x))+1)\times 128 \times x
   ・Data Length/(128×x) に余りがない場合
   =Data Length
  ただし, Data Length'×Row 数×Block 数≦128 Mbits
  となる最大 Block 数。
c) INT ((128 Mbits +2<sup>31</sup>)×x/(Row Length×Row 数))
  xは,以下のとおりになります。
  Independent 時, 1
  2 Ch Combination 時, 2
  4 Ch Combination 時, 4
d) (Row Length-Data Length)×Block 数≧2^31(2147483648)
Row 数
1~以下 a), b), c) のいずれか小さい数, 1 Step
a) 16
b) INT(128 Mbit×x/Data Length')
  ここで、Data Length'は
   ・Data Length/(128×x) に余りがある場合
   = (INT(Data Length/(128 \times x))+1)\times 128 \times x
   ・Data Length/(128×x) に余りがない場合
   = Data Length
  ただし, Data Length'×Row 数×Block 数≦128 Mbits
  となる最大 Row 数。
c) INT ((128 Mbits +2<sup>31</sup>)×x/Row Length)
  xは,以下のとおりになります。
  Independent 時, 1
  2 Ch Combination 時, 2
  4 Ch Combination 時, 4
```

## 5.3.8.5 Sequence選択時のパターン設定

試験パターンとして Sequence を選択している場合, [Pattern Edit] ボタンを押 すと次の画面が表示されます。



図5.3.8.5-1 Pattern Editor 画面-Sequence

[1] パターン設定項目

表5.3.8.5-1 パ	『ターン設定項目	(Sequence 選択時)
--------------	----------	----------------

設定項目	説明
Data Length	パターン長を設定します。設定単位は bit です。
	MU181040A は, 8,192~1,048,576 bit までを 128 bit ステップで設定できます。 MU181040B は, 16,384~1,048,576 bit までを 128 bit ステップで設定できます。

注:

Sequence Pattern Seting 画面で, ブロック設定時のみ [Pattern Edit] ボタンが有効となります。

## 5.3.8.6 試験パターンの作成・編集をするには

ここでは、Pattern Editor 画面で試験パターンの作成および編集する方法を説明 します。

	Disp	olay 設定エリ	ア				
Pattern Editor							×
File( <u>F</u> ) Edit( <u>E</u> )							
(⊖ () ⊕	x1					ок	
		Display Format	Marker	us — E	dit Mode	Cancel	
Number of Block			OFE	Cursor	Overwrite		
Row Length				Marker	Insert		
Data Length	8192	-Range	Fill-	1 1	1 1		
Number of Row		Whole Any	Direct 0	1 Reverse	Pattern		
Edit Block	×			Block Window	Bit Window		
Alternate	A						
0	, _					31	
		_	_	_	_	_	
Pattern 0							
						_	
Block 0				Γ			
VVINdow						-	
Bit							
Window						-	
	-1-1						
-	Sursor Addr 31						

図5.3.8.6-1 Display 設定エリア選択画面

1. Display 設定エリアで Pattern View 領域の表示形式を選択します。

表5.3.8.6-1	Display 設定エリア選択

設定項目	説明
Time	横方向に時間軸をとり,試験パターンを横1行に表示および編 集します。 波形のイメージまたは2進数で表示および編集ができます。
Table	試験パターンをメモリダンプのイメージで表示および編集しま す。2進数,16進数で表示および編集ができます。

2. Display 設定エリアで選択した表示形式にあわせて編集方法を参照してください。

Timeを設定した場合の編集方法は、「5.3.8.7 Time表示モードでの編集方法」を参照してください。

Table を設定した場合の編集方法は、「5.3.8.8 Table 表示モードでの編集 方法」を参照してください。 5.3.8.7 Time表示モードでの編集方法



ここでは、Time 表示モードでパターンの作成および編集方法を説明します。

図5.3.8.7-1 Time 表示モードでの編集方法

[1] 表示形式を選択します。

Pattern Editor 画面の Format のリストボックスで選択してください。

表5.3.8.7-1 表示フォーマット設定

設定項目	説明
Wave	波形のイメージで表示および編集します。 [Zoom UP] , [Zoom Down] ボタンで表示の拡大, 縮小ができます。
Bin	2進数で表示および編集します。

[2] カーソルのアドレスを表示します。

- [3] マーカ表示を設定します。 [Marker] ボタンを押し, ON と表示されるとマー カが表示され, OFF と表示されるとマーカが非表示になります。 [Marker Addr] にマーカのアドレス, [Distance] にカーソルとマーカとの距離を表 示します。
- [4] 操作対象を選択します。 [Cursor] を選択するとカーソルを操作でき、 [Marker] を選択するとマーカを操作できます。
- [5] 編集モードを設定します。
   [Over write] を選択すると上書きモードで、[Insert] を選択すると挿入
   モードで、編集できます。

## 5.3.8.8 Table表示モードの編集方法

ここでは、Table 表示モードでパターンの作成および編集方法を説明します。



図5.3.8.8-1 Table 表示モードでの編集方法

[1] 表示形式を選択します。

Pattern Editor 画面の Format のリストボックスで選択してください。

設定項目	説明
Bin	2進数で表示および編集します。
Hex	16 進数で表示および編集します。

表5.3.8.8-1 表示フォーマット設定

[2] 1行に表示するデータ量を変更できます。

メニューバーの [Edit] → [Line] を選択して Line 画面を開いてください。 スピンボックスに1行あたりのバイト数を入力して [OK] ボタンを押してください。

Line	×
16 Bytes/Line	ОК
,	Cancel



- [3] 編集モードを設定します。 [Insert] を選択すると挿入モードで編集でき, [Overwrite] を選択すると 上書きモードで編集できます。
- [4] パターンの入力は2進数表示時には、キーの0、1を使います。 16進数表示時には、キーの0~9、A~Fを使います。

### 5.3.8.9 領域の編集

Pattern Editor 画面では、複数のビットからなる選択領域を指定し、この領域に対して一括して編集作業ができます。Fill グループボックスを使った置き換え入力をするとき、編集操作の Cut, Copy, Paste を使うときなど使用します。 ここでは、Range グループボックス内の各ボタンを使って選択領域を設定する方法

について説明します。各ボタンの機能は以下のとおりです。

表5.3.8.9-1 領域指定ボタン

ボタン	機能
Whole	パターン全体を選択領域に指定します。
Any	アドレスを指定して任意の領域を選択領域にします。 アドレスの指定は Input Range 画面で入力します。
Direct	アドレスを指定して任意の領域を選択領域にします。 アドレスはカーソルで指定します。

■ [Any] ボタンによる選択領域の指定方法を説明します。

Input Range				×
Start Address	141	End Address	1023 -	ОК
Distance =	882			Cancel

図5.3.8.9-1 Input Range 画面

- 1. Start Address スピンボックスに選択領域の始点アドレスを入力してください。
- 2. End Address スピンボックスに選択領域の終点アドレスを入力してください。
- 3. [OK] ボタンを押すと指定した領域が選択領域となり、反転表示します。
- [Direct] ボタンによる選択領域の指定方法を説明します。
  - [Direct] ボタンを押してください。ボタンは押されたままの状態になり Direct モードになります。Direct モードではパターンの入力および編集 はできません。
  - 2. 選択領域の始点を指定します。選択領域の始点をダブルクリックするか カーソルをあわせて [Enter] を押してください。
  - 3. 選択領域の終点を指定します。メニューバーの [Edit] → [Jump] を選 択して, 選択領域の終点画面に表示してください。終点をダブルクリック するかカーソルをあわせて [Enter] を押して, 選択領域を設定します。
- 以下の方法でも選択領域を指定できます。
  - 1. ドラッグによって選択領域を指定します。

### 5.3.8.10 パターンの入力

ここでは, Fill グループボックス内のボタンを使ってパターンを入力する方法について説明します。各ボタンの機能は以下のとおりです。

ボタン	機能
0	カーソル位置のビット,または選択された領域のビットを0に置き換えます。
1	カーソル位置のビット,または選択された領域のビットを1に置き換えます。
Reverse	カーソル位置のビット,または選択された領域のビットを反転します。
Pattern	任意のパターンの繰り返しを入力します。

表5.3.8.10-1 Fill ボタンの機能

■ [Pattern] ボタンによるパターンの入力について説明します。

Input Pa	attern	×
BIN	01011101	ок
	Set All Reset All	Cancel
	Repeat 1 Length 8	

図5.3.8.10-1 Input Pattern 画面

- 1. Length スピンボックスで入力するビット数を入力してください。
- 2. Repeat スピンボックスで指定したパターンを繰り返す回数を入力してください。
- 3. [Set ALL] ボタンを押すと, ビットをすべて1に設定します。
- 4. [Reset ALL] ボタンを押すと、ビットをすべて0に設定します。
- 5. BIN または HEX テキストボックスにパターンを入力してください。
- 6. [OK] ボタンを押すと, カーソルの位置にパターンを入力します。
- 注:

選択領域を指定した状態で Input Pattern 画面を開くと, Repeat スピン ボックスで指定した繰り返し数とは関係なく, 選択領域が指定パターンの繰 り返しで置き換わります。

#### 5.3.8.11 既存機種パターンとの互換性

本器の Pattern Editor では既存機種のパターンファイル (.PTN) を読み込めま す。ファイル互換対象機種は以下のとおりです。

MP1632C ディジタル データ アナライザ MP1761A/B/C パルスパターン発生器 MP1762A/C/D 誤り検出器 MP1775A パルスパターン発生器 MP1776A 誤り検出器

# 5.4 入力インタフェースの設定

入力インタフェースの設定は操作画面の [Input] タブを選択します。 [Input] タブは、本器の実装オプションにより表示や設定内容が異なっています。 本器の実装オプションによって、以下の項目へ進んでください。

- ・ MU181040A-001 (9.8~12.5 Gbit/s) の場合 → 5.4.1 項
- ・ MU181040A-002 (0.1~12.5 Gbit/s) の場合 → 5.4.2 項
- ・ MU181040B-002 (0.1~14 Gbit/s) の場合 → 5.4.2 項

# 5.4.1 入力設定項目 (MU181040A-001)

上部が Data 設定領域,下部が Clock 設定領域です。



図5.4.1-1 Input 画面

- 1. Data 入力条件を設定します。
- Differential 50 Ohm: 差動入力設定画面を表示
- Single-Ended: シングルエンド入力設定画面を表示

Data	Data
Data Threshold 0.000 V Alternate	Data Threshold 0.000 x V XData
Termination GND − 0.00 V	Termination GND − 0.00 ∨ # 50Ω
XData Threshold 0.000 ≝ ∨ •	XData Threshold
Data-XData 💌 0.000 🚎 V	Data-XData
	······································
Alternate 設定時操	

図5.4.1-2 Data 入力条件設定画面

Data Input Condition 選択項目		選択項目	内容
Differential 50 Ohm	Independent		Data, XData を差動入力として使用します。 Data, XData の Threshold が独立して可変できます。
	Tracking		Data, XData を差動入力として使用します。 Data, XData の Threshold が連動して可変できます。
	Alternate	Data-XData	Data, XData を差動入力として使用します。 Data, XDataの Threshold が Data-XDataの差分値に 連動して相互に可変できます。
		XData-Data	Data, XData を差動入力で使用します Data, XData の Threshold が XData-Data の差分値に 連動して相互に可変できます。
Single- Data Ended			Data 側をシングルエンド入力として使用します。 注: 未使用の XData 側入力接線には必ず添付されている オープンを取り付けてから使用してください。未使用側 コネクタに信号を入力したまま使用すると, 誤動作の原 因となりますので注意してください。
	XData		XData 側をシングルエンド入力として使用します。 注: 未使用の Data 側入力接線には必ず添付されている オープンを取り付けてから使用してください。未使用側 コネクタに信号を入力したまま使用すると, 誤動作の原 因となりますので注意してください。

表5.4.1-1 Data 入力設定領域画面構成

注:

Single-Ended 入力を選択時に Data, XData のコネクタ差動信号を入力した場合, スレッショルドマージンが倍となります。

2. Clock 再生周波数を設定します。

Clock Recovered Clock	
Variable - 12.500000 - Gbit/s	
OC192/STM64	
10GbE	
10GFC	
G975 FEC	
OTU2	
10GbE over FEC	
10GFC over FEC	
Variable	

図5.4.1-3 Clock 再生周波数設定画面

表5.4.1-2 Clock 再生周波数設定画面構成

設定項目		内容
Recovered Clock	Variable	本器内蔵のクロック再生部に動作ビットレートを設定します。 9.8~12.5 Gbit/sを1kbit/sステップで任意に設定できます。 動作させたいビットレートに一番近い値を設定するようにします。
	10 G FC over FEC	動作ビットレートが 11.316800 Gbit/s にプリセットされます。 10 G FC over FEC で使用できます。
	10 GbE over FEC	動作ビットレートが 11.095700 Gbit/s にプリセットされます。 10 GbE over FEC で使用できます。
	OTU2	動作ビットレートが 10.709225 Gbit/s にプリセットされます。 OTU2 で使用できます。
	G975 FEC	動作ビットレートが 10.664228 Gbit/s にプリセットされます。 G975 FEC で使用できます。
	10 GFC	動作ビットレートが 10.518750 Gbit/s にプリセットされます。 10 GFC で使用できます。
	10 GbE	動作ビットレートが 10.312500 Gbit/s にプリセットされます。 10GbE で使用できます。
	OC-192/ STM64	動作ビットレートが 9.953280 Gbit/s にプリセットされます。 OC-192/STM64 で使用できます。

注:

ロック可能な範囲から逸脱しないように注意してください。

# 5.4.2 入力設定項目 (MU181040A-002, MU181040B-002)

上部が Data 設定領域,下部が Clock 設定領域です。





1. Data 入力条件を設定します。



図5.4.2-2 Data 入力条件設定画面

Data Input Condition 選択項目		選択項目	内容
Differential 100 Ohm	Independent		Data, XData を差動入力として使用します。 Data, XData の Threshold が独立して可変できます。
Differential 50 Ohm	Tracking		Data, XData を差動入力として使用します。 Data, XData の Threshold が連動して可変できます。
	Alternate	Data-XData	Data, XData を差動入力として使用します。 Data, XData の Threshold が Data-XData の差分値 に連動して可変できます。
		XData-Data	Data, XData を差動入力で使用します。 Data, XData の Threshold が XData-Data の差分値 に連動して可変できます。
Single- Ended	Data		Data 側をシングルエンド入力として使用します。 注: 未使用の XData 側入力接線には必ず添付されてい る Open を取り付けてから使用してください。未使用 側コネクタに信号を入力したまま使用すると, 誤動作 の原因となりますので注意してください。
	XData		XData 側をシングルエンド入力として使用します。 注: 未使用の Data 側入力接線には必ず添付されている Open を取り付けてから使用してください。未使用側 コネクタに信号を入力したまま使用すると、誤動作の 原因となりますので注意してください。

表5.4.2-2	Data 入力設定領域画面構成
----------	-----------------

Data Termination 設定項目		内容
Differential 100 Ohm	設定なし	機器の安全のため,入力接詮開放時は Data 側終端 50 Ωと XData 側 終端 50 Ωの中心は高抵抗を経由して GND 電位に固定されています。
Differential	GND	50 Ω/GND に終端されます。
50 Ohm Single-	NECL	50 Ω/-2 V に終端設定されます。 Threshold 電圧も同時に-1.3 V にプリセットされます。
Ended	LVPECL (+3.3 V)	50 Ω/+1.3 V に終端設定されます。 Threshold 電圧も同時に+2.0 V にプリセットされます。
	PCML	50 Ω/+3.3 V に終端設定されます。 Threshold 電圧も同時に+3.05 V にプリセットされます。
	Variable	50 Ω/-2.5 V~+3.5 V の任意の設定電圧で終端されます。 10 mV ステップで設定できます。

注:

本器内蔵の終端抵抗に過大な電流を流さないように注意してください。
 性能劣化や故障の原因となるおそれがあります。

• Single-Ended 入力を選択時に Data, XData のコネクタに差動信号を 入力した場合, スレッショルドマージンが倍になります。 2. 外部入力クロックを用いるか,再生クロックを用いるか選択します。 MU181040A-x20, MU181040B-x20クロック再生が組み込まれていないと きは,外部クロックしか選択できません。



図5.4.2-3 Clock 選択画面

表5.4.2-3 Cloc	(再生周波数設定画面構成
---------------	--------------

設定項目		内容
Recovered Clock	Variable	本器内蔵のクロック再生部に動作ビットレートを設定します。 設定可能なビットレートは以下になります。 0.100000 Gbit/s, 0.125000 Gbit/s, 0.140600 Gbit/s, 0.155520 Gbit/s, 0.156300 Gbit/s, 0.171900 Gbit/s, 0.187500 Gbit/s, 0.200000 Gbit/s, 0.250000 Gbit/s, 0.281300 Gbit/s, 0.312500 Gbit/s, 0.343800 Gbit/s, 0.375000 Gbit/s, 0.400000 Gbit/s, 0.500000 Gbit/s, 0.562500 Gbit/s, 0.622080 Gbit/s, 0.625000 Gbit/s, 0.687500 Gbit/s, 0.750000 Gbit/s, 0.800000 Gbit/s, 1.000000 Gbit/s, 1.062500 Gbit/s, 1.125000 Gbit/s, 1.250000 Gbit/s, 1.375000 Gbit/s, 1.500000 Gbit/s, 1.600000 Gbit/s, 2.000000 Gbit/s, 2.125000 Gbit/s, 2.250000 Gbit/s, 2.488320 Gbit/s, 2.500000 Gbit/s, 2.666060 Gbit/s, 2.750000 Gbit/s, 3.000000 Gbit/s, 3.125000 Gbit/s, 3.200000 Gbit/s, 4.250000 Gbit/s, 4.900000~6.250000 Gbit/s, 1 kbit/s Step, 9.800000~12.500000 Gbit/s, 1 kbit/s Step 動作させたいビットレートに一番近い値を設定します。
	10 G FC over FEC	動作ビットレートが 11.316800 Gbit/s にプリセットされます。 10 G FC over FEC で使用できます。
	10 GbE over FEC	動作ビットレートが 11.095700 Gbit/s にプリセットされます。 10 GbE over FEC で使用できます。
	OTU2	動作ビットレートが 10.709225 Gbit/s にプリセットされます。 OTU2 で使用できます。
	G975 FEC	動作ビットレートが 10.664228 Gbit/s にプリセットされます。 G975 FEC で使用できます。

設定項目		内容
Recovered Clock (続き)	10 GFC	動作ビットレートが 10.518750 Gbit/s にプリセットされます。 10 GFC で使用できます。
	10 GbE	動作ビットレートが 10.312500 Gbit/s にプリセットされます。 10 GbE で使用できます。
	OC192/ STM64	動作ビットレートが 9.953280 Gbit/s にプリセットされます。 OC192/STM64 で使用できます。
	SATA 6Gb/s	動作ビットレートが 6.000000 Gbit/s にプリセットされます。 SATA 6Gb/s で使用できます。
	PCI Express II	動作ビットレートが 5.000000 Gbit/s にプリセットされます。 PCI Express II で使用できます。
	4G FC	動作ビットレートが 4.250000 Gbit/s にプリセットされます。 4G FC で使用できます。
	XAUI	動作ビットレートが 3.125000 Gbit/s にプリセットされます。 4G FC で使用できます。
	SATA 3Gb/s	動作ビットレートが 3.000000 Gbit/s にプリセットされます。 SATA 3Gb/s で使用できます。
	OTU1	動作ビットレートが 2.666060 Gbit/s にプリセットされます。 OTU1 で使用できます。
	PCI Express I	動作ビットレートが 2.500000 Gbit/s にプリセットされます。 PCI Express I で使用できます。
	OC48/ STM16	動作ビットレートが 2.488320 Gbit/s にプリセットされます。 OC48/STM16 で使用できます。
	2G FC	動作ビットレートが 2.125000 Gbit/s にプリセットされます。 2G FC で使用できます。
	SATA 1.5 Gb/s	動作ビットレートが 1.500000 Gbit/s にプリセットされます。 SATA 1.5 Gb/s で使用できます。
	GbE	動作ビットレートが 1.250000 Gbit/s にプリセットされます。 GbE で使用できます。
	1G FC	動作ビットレートが 1.062500 Gbit/s にプリセットされます。 1G FC で使用できます。
	OC12/ STM4	動作ビットレートが 0.622080 Gbit/s にプリセットされます。 OC12/STM4 で使用できます。
	OC3/STM1	動作ビットレートが 0.155520 Gbit/s にプリセットされます。 OC3/STM1 で使用できます。

表5.4.2-3 Clock 再生周波数設定画面構成 (続き)

注:

 MU181040A-x20, MU181040B-x20 クロック再生の組み込みが必要 です。

動作ビットレートがロック可能な範囲から逸脱しないように注意してください。

3. 外部入力 Clock の終端条件を選択します。

表5.4.2-4 Clock 入力設定領域画面構成

Clock Termination 設定項目		内容
External Clock	GND	50 Ω/GND に終端されます。
	NECL	50 Ω/-2 V に終端設定されます。
	LVPECL (+3.3 V)	50 Ω/+1.3 V に終端設定されます。
	PCML	50 Ω/+3.3 V に終端設定されます。
	Variable	50 Ω/-2.5 V~+3.5 V の任意の設定電圧で 終端されます。 10 mV ステップで設定できます。

注:

本器内蔵の終端抵抗に過大な電流を流さないように注意してください。性能劣化や故障の原因となるおそれがあります。

4. MU181040A-x30, MU181040B-x30 クロック位相可変が組み込まれてい るときにクロックの遅延量を変化させることができます。



図5.4.2-4 Clock 遅延操作画面

- [1] 「1 mUI」単位で Delay の遅延量が設定できます。本器では UI 単位を基準 に動作します。数値を増加させると、遅延量が増加します。
- [2] 「ps」単位で Delay の遅延量が設定できます。1 mUI 単位を基準として,周 波数カウンタの数値から ps 単位に換算しています。読み取った周波数カウ ンタの値の範囲が正しくない場合、「---- ps」と表示します。
- [3] [Relative] ボタンを押すと,現在の遅延量を,0mUIを基準として相対的に 「1mUI」単位で設定できます。 [Relative] ボタンを解除すると,相対値か ら現在の遅延量に換算し設定します。
- [4] [Calibration] ボタンを押すと、自己校正を短時間実行します。ボタン上の LED 表示が赤色の場合、校正の実行を推奨します。LED 表示が緑色の場合、校正は良好です。校正実行中は遅延量が大きく変化するので、測定中に実行する場合には注意してください。

- [5] 「Delay」の遅延量を変化させているときに赤色の LED が点灯します。
- [6] ジッタ入力の設定をします。 ジッタ変調されたクロックを入力する場合は、DelayのJitter InputをONに してください。詳細は「5.1.9 ジッタ変調された信号を入力する場合の設定」 を参照してください。
- 注:
- 周波数が変わった場合、または温度条件が変わった場合は、 Calibration 推奨アラームが点灯します。Calibration を実行しない場合、通常の位相設定より段差が大きくなります。
- ・ 本器の位相設定は, mUI 単位を内部基準としているため, ps 単位で表示されている値は, 周波数を変えるたびに変わります。
- Misc 画面内の Pattern Sequence で Burst を選択した場合, Repeat 選択時より位相設定確度が悪くなります。
- Auto Adjust 実行中は、クロックの位相を最適点に追い込むために、常に「Delay」の遅延量が変化します。そのため「Delay」の LED、および [Calibration] ボタンの LED が赤く点灯し続けますが異常ではありません。

Combination 設定時,およびジッタ変調された信号を入力する場合の操 作方法や注意事項については5.1.9 項「ジッタ変調された信号を入力する 場合の設定」をご確認ください。

# 5.5 Capture 機能

入力された試験パターンデータを Capture するには、モジュール操作画面の [Capture] タブを選択します。

5.5.1 設定画面

ここでは、試験パターンを取り込み解析するための設定方法について説明します。



図5.5.1-1 Capture 画面

 試験パターンの Capture を実行します。また Condition Setting 画面の Trigger 設定で Manual を選択した場合に、Manual トリガをかけることがで きます。なお、試験パターンが Sequence の場合、Sync Control が Quick の場合は、Capture を実行できません。



図5.5.1-2 開始設定領域画面

表5.5.1-1 Capture Trigger ボタン

選択項目	内容
Capture	試験パターンの取り込みを開始します。 開始すると、[Capture] ボタン上の LED が緑色になりま す。Trigger 条件が成立するまでは、待ち状態になります。 Trigger 条件が成立し、内部メモリへ試験パターンの取り込 みが完了すると、取り込みを停止し、[Capture] ボタン上の LED が黒色になります。
Trigger	Condition Setting 画面の Trigger 設定で, Manualを選択 した場合に本ボタンを押すと, 試験パターンの取り込みを開 始します。

2. 項目設定領域内の [Condition] ボタンを押すと, Condition Setting 画面 が開きます。Capture を実行する前に, 設定します。

設定後, [OK] ボタンで設定が更新されます。 [Cancel] ボタンを押すと, 設定を破棄し, 画面を閉じます。

-		
Number of Block	1	Condition





図5.5.1-4 Condition Setting 画面

 本器に Capture する試験パターンの Block 数を選択します。 設定できる Block 数は, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 です。 Capture する各 Block の大きさは、下式で表されます。

Block Size = 128 Mbit/Number of Block 2 Ch Combination 時は, Block Size が 2 倍になります。 4 Ch Combination 時は, Block Size が 4 倍になります。

[2] 本器に Capture する Trigger 種別を選択します。

項目	設定内容
Error Detect	誤り検出時に Capture を開始します。
Match Pattern	設定した特定 Pattern の一致検出時に Capture を開始します。
Manual	図 5.5.1-2 の [Trigger] ボタンを押したときに、1 Block 分の Capture を開始します。Condition Setting 画面の Number of Block 設定エリアで設定し た Block 分, [Trigger] ボタンを押すと、すべての Block の Capture を実行します。
External	AUX Input コネクタに入力している信号の立ち下がり エッジで Capture を開始します。

- [3] Trigger 種別で, Match Pattern 選択時に一致検出する Pattern の長 さを4 ~64 bit まで4 bit 単位で設定します。
- [4] Trigger 種別で, Match Pattern 選択時に一致検出する Pattern の表示 Format を選択します。

表5.5.1-3 Format の設定

項目	設定内容
BIN	2 進数で表示します。
HEX	16 進数で表示します。

[5] Trigger 種別で, Match Pattern 選択時に一致検出する Pattern を設 定します。

注:

2 Ch Combination 設定時の Match Pattern は本器 Pattern Editor で Hex 表示される2ビット単位で設定してください。Hex 表示のビットを跨いだ Match Pattern は無効となり、 Capture を開始できません。

4Ch Combination 設定時の Match Pattern は本器 Pattern Editor で Hex 表示される4ビット単位で設定してください。Hex 表示のビットを跨いだ Match Pattern は無効となり、Capture を開始できません。



- [6] Trigger 種別で, Match Pattern 選択時に一致検出する Pattern の うち、マスクする bit を設定します。
   一致検出をマスクする bit は、1 に設定してください。
- [7] Trigger 発生から Capture を開始する位置を設定します。

表5.5.1-4 C	Capture	開始位置	の設定
------------	---------	------	-----

項目	設定内容
Тор	Trigger 発生位置以降の試験パターンを Capture します。
Middle	Trigger 発生位置の前後の試験パターンを Capture します。
Bottom	Trigger 発生位置以前の試験パターンを Capture します。

3. Capture 結果の表示形式を選択します。



図5.5.1-5 結果取り込みと表示項目ボタン

表5.5.1-5 Capture 結果表示形式選択

項目	設定内容
Acquisition	本器内部に Capture した結果を取得するための設定画面を 開きます。 Capture した結果の表示方法は, Bit Pattern, Bitmap, Block があります。 [Acquisition] ボタンを押して Capture 結果を取得後, 表示方法を切り替えることができます。
Bit Pattern	Capture した試験パターンを Insertion Error, Omission Error がわかるように Bit Pattern 列で表示します。
Bitmap	Capture した試験パターンの Error 発生 bit 間の相関を推 測しやすくするために, Bitmap 形式で表示します。
Block	Capture した Block ごとの Bit Pattern 間の相関がわかるように, Block ごとの Capture 結果を並べて表示します。

### 注:

Capture 先頭位置から 512 bits の Capture 結果にエラーは含まれません。 2 Ch Combination 時には, Capture 先頭位置から 1,024 bits の Capture 結果にエラーは含まれません。

4 Ch Combination 時には、Capture 先頭位置から 2,048 bits の Capture 結果にエラーは含まれません。



図5.5.1-6 Capture 表示データ取り込み設定画面

- [1] Capture したすべての Block を表示する場合に選択します。
- [2] Capture した Block の中で, 指定した Block を表示する場合に選択します。
- [3] 表示開始する Block の番号を指定します。
- [4] [3] で指定した Block 番号以降で, 表示する Block の数を指定します。

- [5] 取り込み済みの Block 数を表示します。
- [6] [OK] ボタンを押すと、[1]~[4]で指定した Block 分の Capture データの取り込みを開始します。取り込み時間は Condition Setting 画面の Number of Block 設定エリアの Block 数により、以下のようになります。

Number of Block 設定	1 Block あたりの 取り込み時間	全 Block 取り込み時間
1	約6分	約6分
2	約3分	約6分
4	約1分30秒	約6分
8	約51秒	約6分
16	約 30 秒	約6分
32	約 20 秒	約6分
64	約15秒	約6分
128	約 12 秒	約6分

表5.5.1-6 Capture データの取り込み時間

注:

上記取り込み時間は取り込み時間の目安であり,取り込み時間を保証する ものではありませんので注意してください。

また, 2 Ch Combination 時は上記時間を 2 倍, 4 Ch Combination 時は 上記時間を 4 倍した時間を目安としてください。

[7] [Cancel] ボタンを押すと、Capture データを取り込まず、画面を閉じま す。

# 5.5.2 表示画面(Bit Pattern)

[Acquisition] ボタンにより, Capture データを取得後 [Bit Pattern] ボタンを押 すと, Bit Pattern 画面を表示します。Capture した試験パターンを Insertion Error, Omission Error がわかるように Bit Pattern 列で表示します。



図5.5.2-1 Bit Pattern 画面

 Capture したビット列を Error の種類により、背景色で表示します。
 Insertion Error (0→1) は赤色、Omission Error (1→0) は黄色、Error の発生していないビットは背景色がありません。

#### 注:

- Display が Table, Format を Hex で表示させた場合で、同アドレスに Insertion と Omission Error が発生したときは青色の背景色で表示さ れます。
- 2. ビットパターン表示は H="1", L="0"の正論理として表示しています。
- 3. メニューバーの [File]  $\rightarrow$  [Save] を選択すると, Capture データをファ イルに保存できます。ただし, 保存したデータは Bit Pattern 画面での み表示します。 また, メニューバーの [File]  $\rightarrow$  [Open] を選択すると, 保存した Capture データを表示できます。その場合, 画面のタイトルにファイル 名が表示されます。

# 5.5.3 表示画面 (Bitmap)

[Acquisition] ボタンにより, Capture データを取得後 [Bitmap] ボタンを押すと, Bitmap 画面を表示します。Capture した試験パターンの Error 発生 bit 間の相 関を推測しやすくするために Bitmap 形式で表示します。



図5.5.3-1 Bitmap 画面

- [1] 表示する Capture した Block 番号を選択します。
- [2] 表示する Block の長さを表示します。
- [3] Capture した結果での, 先頭からの Trigger 検出位置を表示します。
- [4] Bitmap 上に表示する Capture データの表示尺度を 1, 2, 4, 8 倍で選択し ます。

1 倍の場合は画面上の 1 dot が 1 bit に, 2 倍の場合は 1 dot が 2 bit に対応します。

- [5] Capture した結果を Error の種類により色で表示します。 Insertion Error (0→1) は赤色, Omission Error (1→0) は黄色, Error の発生していない場所は水色で表示します。
  [4]で表示倍率を変更している場合, 該当する表示 dot に Insertion Error が含まれていれば赤色, Omission Error が含まれていれば黄色, 両方が 含まれているときは, 青色で表示します。なお, カーソル位置と重なった場合, 背景色が薄く表示されます。
- [6] カーソル位置から, Error 発生位置を上下左右方向に検索します。
- [7] 表示している Bitmap 上のデータの折り返し位置を指定します。 256 bit~Blockの長さまでを8 bitごとに設定できます。折り返し位置を変更 すると Error が発生している bit 間の相関を推定しやすくなります。
- [8] Block 先頭からのカーソルの位置を表示します。
- [9] 現在の Bitmap 表示エリア上にあるカーソルの縦方向位置を, dot 単位で示 します。 表示エリア上の一番上の行が1になります。
- [10] 現在の Bitmap 表示エリア上にあるカーソルの横方向位置を, dot 単位で示 します。

表示エリア上の一番左の列が1になります。

[11] [Close] ボタンを押すと, 画面を閉じます。

## 5.5.4 表示画面 (Block)

[Acquisition] ボタンにより, Capture データを取得後 [Block] ボタンを押すと, Block 画面を表示します。Capture した Block ごとの Bit Pattern 間の相関がわ かるように Block ごとの Capture 結果を並べて表示します。



図5.5.4-1 Block 画面

- [1] 取り込んだ Block 数を表示します。
- [2] カーソル位置を示します。
- [3] Capture 結果を Block ごとに並べて表示します。
   本器のリファレンスパターンのビット列を 0,1 で表示し, Error の種類により 背景色を変更します。Insertion Error (0→1) は赤色, Omission Error (1→0) は黄色, Error の発生していないビットの背景色はありません。
- [4] 表示する Block の長さを表示します。
- [5] 左右の Error の位置を検索します。
- [6] [Close] ボタンを押すと, 画面を閉じます。

# 5.6 Misc 機能

補助入出力などを設定します。

Misc 機能を設定するには、操作画面の [Misc] タブを選択します。

Result	Measurement Pattern Input Capture Misc		
Patter	rn Sequence		
Sequ	uence Repeat 💽 Source External-Enable 💌		
AUX I	Input (Input External Mask 🔽		
	Output		
AUX	(Output 1/N Clock 🔽 1/ 64 🚍 Clock		
Posi	tion 1 👘 bits		
Measurement Restart			
	Data Threshold Clock Delay		

図5.6-1 Misc タブ画面

表5.6-1 Misc 設定項目

項目	説明
Pattern Sequence	試験パターンの受信方法を設定します。
AUX Output	補助出力機能を設定します。
AUX Input	補助入力機能を設定します。
Measurement Restart	設定変更時に測定をリスタートする項目を選択 します。
## 5.6.1 Pattern Sequenceの設定

測定する試験パターンの生成方式を選択します。

NUEDCA Dopost 🖃 Source Extorpol Epoklo 🖃				100.000.0000	2000 000 000 000	
	quence	Repeat	▼ 3	Source	External-Enable	

図5.6.1-1 Pattern Sequence 設定画面

表5.6.1-1 Pattern Sequence の設定

設定項目	内容
Repeat	試験パターンのRepeatデータを受信する際に選択します。 主に電子デバイス評価のために使用します。
Burst	試験パターンの Burst データを受信する際に選択します。 主に光周回実験などの長距離光伝送試験や Packet 通信 の評価のため使用します。
	対象となる試験パターンは, PRBS, Zero-Substitution, Data, Mixed です。

#### 5.6.1.1 Repeatパターンの設定

試験パターンの Repeat データを受信する場合は, Pattern Sequence で Repeat を選択します。特に設定する項目はありません。

#### 5.6.1.2 Burstパターンの設定

試験パターンの Burst データを受信する場合は, Pattern Sequence で Burst を 選択します。



図5.6.1.2-1 Pattern Sequence (Burst) 設定画面

[1] 入力される試験パターンの有効, 無効期間の切り替えタイミングの規定方法 を選択します。

項目	設定内容
Internal*	断続的に入力される試験パターンの測定期間を規定する ためのゲート信号を,本器外部から入力せず,本器内部 で設定します。 入力信号の有効期間,繰り返し周期が既知の場合に使 用します。
External-Trigger *	入力される試験パターンの有効期間が始まるタイミングを 規定する場合に使用します。 有効期間の長さは, [3]の Enable Period で設定します。
External-Enable	入力される試験パターンの有効期間が始まるタイミングと 長さを規定する場合に使用します。

表5.6.1.2-1 Burst 設定項目

- \*: 試験パターンの Burst Cycle と Enable Period が一定でない場合や, MU181040A-x01 または MU181040A-x20 を使用した場合は [External-Enable] を設定してください。
- [2] 入力される試験パターンと[1]の Source 信号の Delay 値を設定します。
   [Auto] を選択時に Delay 値を本器内部で自動的に調整します。
   [Manual] 選択時には本器内部での相対遅延 bit 数を設定します。このとき、
   AUX Input から入力する信号は、試験パターンが有効な期間を意味します。
   設定範囲は、以下になります。

Source が Internal の場合 0~2,147,483,648 bits, 16 bit step Source が Internal 以外の場合 0~2,147,483,584 bits, 16 bit step 2 Ch Combination 時 Source が Internal の場合 0~4,294,967,296 bits, 32 bit step Source が Internal 以外の場合 0~4,294,967,168 bits, 32 bit step 4 Ch Combination 時 Source が Internal の場合 0~8,589,934,592 bits, 64 bit step Source が Internal 以外の場合 0~8,589,934,336 bits, 64 bit step

- [3] [1]の Source を External-Trigger または Internal に設定している場合, AUX Input に入力する試験パターンの Burst Cycle の連続信号発生区間 を bit 数で設定します。 表 5.6.1.2-2 に Enable Period の設定範囲を示します。
- [4] [1]の Source を Internal に設定している場合, Burst Cycle (入力される試験パターンの Burst 信号の1周期)を設定します。
   表 5.6.1.2-2 に Burst Cycle の設定範囲を示します。

Slot Combination 数	Enable Period (bit)	Burst Cycle (bit)	設定ステップ値 (bit)
1	Internal 時は 12,800~2,147,483,136	25,600~2,147,483,648	128
	External-Trigger 時は 12,800~2,147,483,520		
2	Internal 時は 25,600~4,294,966,272	51,200~4,294,967,296	256
	External-Trigger 時は 25,600~4,294,967,040		
4	Internal 時は 51,200~8,589,932,544	102,400~8,589,934,592	512
	External-Trigger 時は 51,200~8,589,934,080		

表5.6.1.2-2 Enable Period と Burst Cycle 設定範囲

注:

- ・ Burst Cycle と Enable Period の差は, 512 bit 以上の Disable 区間 が必要です。
  - 2 Ch Combination 時は Disable 区間が 2 倍となります。
  - 4 Ch Combination 時は Disable 区間が 4 倍となります。
- Delay 設定で [Auto] を選択時は Sync Control の設定を「Frame ON」にしてください。

Delay 設定で [Auto] を選択時に下記の項目を変更した場合は, Delay 設定を一度 [Manual] に設定し, ふたたび [Auto] に設定して ください。

- ・試験パターンの Burst Cycle または Enable Period
- ・[External-Trigger] 選択時の Burst Cycle
- ・[External-Enable] 選択時の Burst Cycle または Enable Period

## 5.6.2 AUX Outputの設定

同期信号など補助的な信号出力について設定します。

### 5.6.2.1 1/N Clockの設定

発生パターンに同期した分周クロックを発生できます。

	AUX Output				
[1]	AUX Output	1/N Clock	▼ 1/	64 🕂 Clock	<b>4</b> [2]

- [1] 1/N Clock を選択すると、AUX Output から試験パターンに同期したクロッ クが出力されます。
- [2] 同期クロックの分周比を設定します。
   設定分周比(N)はオプション実装により以下の設定が可能です。
   9.8~12.5Gbit/s(MU181040A-001時):16,32,64のいずれか
   0.1~12.5Gbit/s(MU181040A-002時):8~511,1ステップ
   0.1~14Gbit/s(MU181040B-002時):8~511,1ステップ

#### 5.6.2.2 Pattern Syncの設定

試験パターン周期と同期しているタイミング信号を発生できます。



図5.6.2.2-1 AUX Output Pattern Sync 設定項目画面

- [1] Pattern Sync を選択すると、AUX Output より設定しているデータパターン 周期に同期したパルス信号を出力します。
- [2] 同期信号パルスの発生位置を指定します。試験パターンによって設定内容 が異なります。

図5.6.2.1-1 AUX Output Clock 設定項目画面

試験パターン	設定内容
PRBS	PRBS パターン周期に対して発生し,パルス位置はパターンの先頭位置に対して指定します。指定範囲は,以下になります。
	1~Pattern Length*と 64 の最小公倍数-79,16 bits Step,最大 68,719,476,657 まで設定可
	2 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と128の最小公倍数-160, 32 bits Step
	最大 137,438,953,312 まで設定可 4 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と256の最小公倍数-319, 64 bits Step
	最大 274,877,906,625 まで設定可
Zero-Substitution	パターン周期に対して発生し,パルス位置はパターンの先頭位置に対して指 定します。指定範囲は,以下になります。
	1~Pattern Length*と 64 の最小公倍数-79, 16 bits Step, 最大 68,719,476,657 まで設定可
	2 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と128の最小公倍数-160, 32 bits Step
	最大 137,438,953,312 まで設定可 4 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と256 の最小公倍数-319, 64 bits Step
	最大 274,877,906,625 まで設定可
Data	パターン周期に対して発生し,パルス位置はパターンの先頭位置に対して指 定します。指定範囲は,以下になります。
	1~Pattern Length*と 64 の最小公倍数-79,16 bits Step,最大 68,719,476,657 まで設定可
	2 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と128の最小公倍数-160, 32 bits Step
	最大 137,438,953,312 まで設定可 4 Ch Combination 時: 1~Pattern Length*と256 の最小公倍数-319, 64 bits Step
	最大 274,877,906,625 まで設定可
Mixed	全ブロック発生パターン周期に対して発生し、パルス位置は Block と Row の 位置で指定しきます。
Sequence	指定したブロック番号で発生し、パルス位置はパターンの先頭位置に対して 指定します。指定範囲は、以下になります。
	1~Pattern Length*と64の最小公倍数-79, 16 bits Step

表5.6.2.2-1 同期信号パルス発生位置の設定

\*: Independent 時は 128 bits 以下のパターン長の場合, 129 bits 以上になる ように整数倍した長さを指します。

2 Ch Combination 時は, 256 bits 以下のパターン長の場合, 257 bits 以 上になるように整数倍した長さを指します。

4 Ch Combination 時は, 512 bits 以下のパターン長の場合, 513 bits 以上になるように整数倍した長さを指します。

## 5.6.2.3 Sync Gainの設定

同期が確立したことを示す信号を出力します。 High レベルで同期確立を示します。

## 5.6.2.4 Error Outputの設定

本器内部で Error を検出したことを示す信号を出力します。 Error 検出時に Low レベルになります。設定項目はありません。

## 5.6.3 AUX Inputの設定

外部で作成されたタイミング信号により、Burst 信号受信のタイミング合わせや受 信信号の Capture トリガとして Aux Input コネクタを使用します。 AUX Input を使用する機能を以下に示します。

AUX Input		
AUX Input	Burst 💌	
	Burst	
- ALIX Output	External Mask	
	Capture External Trigger	

図5.6.3-1 AUX Input 設定項目画面

表5.6.3-1	AUX Input の設定項目
----------	-----------------

設定項目	説明
Burst	Pattern Sequence で Burst が選択され, Source で External- Trigger または External-Enable を指定したときに使用します。
	External-Trigger: 立ち上がりエッジを検出してから設定した Enable ピリオドの区間データが有効となります。 External-Enable: High レベルの間, データが有効となります。
External Mask	Low レベル入力時に, 測定をマスクします。
Capture External Trigger	Low→High のエッジで, 入力試験パターンを Capture します。

注:

- 本体オプションが 015 で Combination 時は, Master Module である Slot1 に挿入された本器に入力してください。
   Slot2~4 に挿入された本器の AUX Input は使用できません。
- 本体オプションが 016 で Combination 時は, Master Module である Slot3 に挿入された本器に入力してください。 Slot4~6 に挿入された本器の AUX Input は使用できません。

## 5.6.4 Measurement Restartについて

設定変更時に測定リスタートする項目を選択します。

Measurement Restart		
Data Threshold	Clock Delay	

図5.6.4-1 Measurement Restart 選択画面

表5.6.4-1	Measurement	Restart	の選択項目
----------	-------------	---------	-------

選択項目	内容
Data Threshold	[Input] タブ内の Data/XData Threshold 変更時に, 測定 をリスタートします。
Clock Delay	[Input] タブ内の Delay 変更時に, 測定をリスタートしま す。

# 5.7 Auto Search 機能

Auto Search 機能は、入力データに対してスレッショルド電圧と位相を最適に合わ せる機能です。Auto Search 設定項目を表示するには、モジュールファンクション ボタンの [Auto Search] ボタンを選択します。 [Auto Search] ボタンは、メ ニューバーの [View] → [Button Menu...] から表示、非表示を設定することが できます。該当するボタンにポインタを近づけると、ヘルプとして「Auto Search」を表 示します。Auto Search 機能は MU181040A-002 (0.1~12.5 Gbit/s), MU181040B-002 (0.1~14 Gbit/s) で実行できます。MU181040A-001 (9.8~ 12.5 Gbit/s) は動作対象外となります。Auto Search 機能は Data, XData 入力 信号の Threshold, Phase Delay を最適点に設定します。

File View Help

🗄 🚟 🌄 📰 🖧 🖏 🔜 📭 🗖

図5.7-1 「Auto Search」ボタン

### 5.7.1 Auto Search入力設定項目

上部 ([1], [2], [4], [5], [7]) が Auto Search 動作設定領域, 下部 ([3], [6]) が 動作対象スロット設定領域および結果の表示領域となっています。



図5.7.1-1 Auto Search 画面

[1] [Mode] 項目の中から Auto Search の実行方法を選択します。

#### 表5.7.1-1 実行方法の設定

Mode	設定内容
Coarse	ハードウェアによる祖調整を実行します。Fineよりも短時間で調整は終了します。 Auto Adjust 機能を実行して終了させた場合とほぼ同等の結果になります。
Fine	ハードウェアによる祖調整およびソフトウェア・アルゴリズムによる微調整を実行します。Coarseよりも調整完了までに時間がかかります。

[2] [Item] 項目の中から Auto Search の実行対象を選択します。

Item	設定内容			
Threshold&Phase	Thresholdと Phase の Auto Search を実行します。			
	注:			
	MU181040A-x30, MU181040B-x30 クロック位 相可変が組み込まれていない本器を選択した場 合, Threshold のみが実行されます。			
Threshold	Threshold の Auto Search を実行します。			
Phase	Phase の Auto Search を実行します。			
	注:			
	MU181040A-x30, MU181040B-x30 クロック位 相可変が組み込まれている本器のスロット番号を 選択し, 実行することができます。			

#### 表5.7.1-2 実行対象の設定

- [3] [Slot] リストの中から Auto Search 実行対象のスロット番号をチェックします。 チェックを入れることができるスロット番号は [Item] 選択項目に依存しま す。
- [4] [Set All] ボタンを押すと、リストー覧のすべての有効なスロットを Auto Search 実行対象としてチェックを入れます。
   [Reset All] ボタンを押すと、リストー覧のすべての有効なスロットを Auto Search 実行対象外としてチェックを解除します。
- [5] [Start] ボタンを押すと、指定しているスロットの Auto Searchを開始します。
   有効なスロットがひとつ以上選択されないと、開始することができません。
   [Stop] ボタンを押すと、Auto Search を中断します。
- [6] Auto Search 実行結果を表示します。

表5.7.1-3 結果表示項目

結果表示	内容			
	Auto Search が未実行の項目を表示します。			
Failed	Auto Search に失敗した項目を表示します。			
XXXX mV	Data/XData Threshold Auto Search 実行結果をmV単 位で表示します。			
XXXX mUI	Phase Auto Search 実行結果をmUI 単位で表示します。			
XXXX ps	Phase Auto Search 実行結果をps単位で表示します。ps 単位は mUI 単位から周波数カウンタの値で換算して表示 します。			

[7] [Close] ボタンを押すと, Auto Search 画面を閉じます。 実行中はボタンを押せません。

# 5.8 Auto Adjust 機能

Auto Adjust 機能は、本器へ入力信号のインタフェース条件の変化に対し自動的 に最適な位相とスレッショルド電圧に追い込み設定し続ける機能です。Auto Adjust 設定項目を表示するには、モジュールファンクションボタンの [Auto Adjust] ボタンを選択します。 [Auto Adjust] ボタンは、メニューバーの [View] → [Button Menu...] から表示、非表示を設定することができます。該当するボタ ンにポインタを近づけると、ヘルプとして「Auto Adjust」」を表示します。Auto Adjust 機能は MU181040A-002 (0.1~12.5 Gbit/s)、MU181040B-002 (0.1~14 Gbit/s) で実行できます。MU181040A-001 (9.8~12.5 Gbit/s) は動作対象外 となります。このボタンを操作して、Auto Adjust 機能を開始および停止します。

File View Help 🔄 🔛 Help

#### 図5.8-1 「Auto Adjust」ボタン

### 5.8.1 Auto Adjust入力設定項目

上部 ([1], [3], [4]) が Auto Adjust 動作設定領域,下部 ([2]) が動作対象ス ロット設定領域となっています。



図5.8.1-1 Auto Adjust 画面

[1] [Item] 項目の中から Auto Adjust の実行対象を選択します。

Item	設定内容			
Threshold & Phase	ThresholdとPhase へのAuto Adjustを実行します。 実行中はThresholdとDelayの操作はできません。			
	注:			
	MU181040A-x30, MU181040B-x30 クロック位 相可変が組み込まれていない本器を選択した場合 は, Threshold のみを実行します。			
Threshold	Threshold への Auto Adjust を実行します。 実行中は Threshold の操作はできません。			
Phase	Phase への Auto Adjust を実行します。 実行中は Delay の操作はできません。			
	注:			
	MU181040A-x30, MU181040B-x30 クロック位 相可変が組み込まれている本器のスロット番号を選 択し, 実行することができます。			

14.5.0.1-1 天门内家の改定
--------------------

- [2] [Slot] リストの中からAuto Adjust 実行対象のスロット番号をチェックします。 チェックを入れることができるスロット番号は [Item] 選択項目に依存しま す。
- [3] [Set All] ボタンを押すと、リスト一覧のすべての有効なスロットを Auto Adjust 実行対象としてチェックを入れます。
   [Reset All] ボタンを押すと、リスト一覧のすべての有効なスロットを Auto Adjust 実行対象外としてチェックを解除します。
- [4] [OK] ボタンを押すと、指定しているスロットの Auto Adjust を開始します。
   有効なスロットがひとつ以上選択されないと、開始することができません。
   [Cancel] ボタンを押すと Auto Adjust 画面を閉じます。

[Result] タブ内の下部が Auto Adjust 実行状態のモニタ画面となります。 Auto Adjust 停止中や Auto Adjust 対象外の項目は「---」を表示します。 Threshold は XXXX V 単位, Data Delay は XXXX mUI および XXXX ps 単位 を表示します。ps 単位は mUI 単位から周波数カウンタの値で換算して表示しま す。

	Error		۲				
l	Data Threshold	-0.500	V	Data Delay		0	mUl
	XData Threshold	-0.500	V		0.	.00	ps
	Gating				(90%)	<	<<

図5.8.1-2 Auto Adjust 実行状態モニタ画面 (「Result」タブ内)

# 5.9 ISI 測定機能

ISI 測定機能とは Inter Symbol Interface (シンボル間干渉) 測定の略で, 測定 ビット間, ブロック間でのエラー発生分布を視覚的に表示し, ビット・ブロック間の干 渉について解析することを目的とした測定機能です。



図5.9-1 ISI 測定機能

ISI 測定機能は、下記の特徴があります。

- パターン全体から1ビットまでを階層的に切り替えられる Zoom In, Zoom Out 機能
- ・ Error Rate, Error Count の 2 つのグラフ表示機能
- ・ ビット・ブロック間の干渉を視覚的に認識するために最大 64 Block を同時表示

ISI 測定機能を使用するには、モジュールファンクションボタンの [Auto Measurement] ボタンを選択し、 [ISI] 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。 5.9.1 ISI測定結果の表示 - ISI測定画面について-



図5.9.1-1 ISI 測定結果画面

ISI 測定結果画面は, 4 つの領域から構成されます。

- 1. 測定グラフ表示部
- 2. 表示操作部
- 3. 測定状態表示部
- 4. メニューバー

以下,各領域内の設定項目について説明します。



図5.9.1-2 測定グラフ表示画面

- [1] Y軸の表示を [Error Rate] と [Error Count] に切り替えます。
- [2] Y軸の表示の範囲を切り替えます。

表5.9.1-1 Y軸の表示範囲

グラフの表示名称	上限の設定範囲	下限の設定範囲		
Error Rate	$E - 3 \sim E - 14$	$E-6\sim E-18$		
Error Count	E+2~E+18	E+0~E+14		

- [3] 測定結果の表示場所です。測定結果は、バーグラフで表示します。 画面上で青色表示される箇所は、1周期のパターンを64 Block で区切った 場合、端数 bit が発生している Block であることを示します。
- [4] 測定するスロット番号を選択します。
   Slot1~6 から選択します。Combination 時は、Combination しているスロット番号を「Combinationx-x」で表示します。
- [5] 測定の開始,終了を選択します。
- [6] 現在の時刻,測定開始時刻,および測定経過時間の表示を選択します。
- [7] ISI 測定結果画面を閉じます。
- [8] 最下層まで Zoom In したときに、測定対象の Bit Pattern を表示します。
  2 Ch Combination 時、最下層の Block 数は 128 になります。
  4 Ch Combination 時、最下層の Block 数は 256 になります。

2. 表示操作部



図5.9.1-3 表示操作画面

- 左右ボタンで Marker の位置を移動します。
   Marker の位置は, Position に bit 単位で示され, Block 数は Block に表示されます。
- [2] [Zoom In] [Zoom Out] で, 表示画面を切り替えます。

Zoom In:	Marker で選択している Block の詳細な表示画面
	に切り替えます。階層ごとに異なる測定をするため,
	Zoom In 時には, Zoom In した Block を再測定し
	ます。
Zoom out:	表示範囲を上階層へ戻します。
Measure group:	ISI の測定の階層を表示します。

- [3] Marker で選択している Block の Error Count (Rate) の数を表示します。
- [4] Sync Loss, Clock Loss が発生した場合に LED が点灯します。
- [5] 測定グラフの表示モードを切り替えます。

通常,最下層では bit 表示の下のスクロールバーをスクロールさせることで全 bit 分を表示しますが, [Full View] ボタンを押すと,全 bit を一度に表示します。

[Full View] ボタンは Combination 時の最下層でのみ有効となります。

注:

再測定する場合は,現在測定している階層より下の階層の測定データはク リアされますので注意してください。



#### 3. 測定状態表示部

#### 図5.9.1-4 測定状態表示画面

[1] 測定グラフ表示部に表示している測定状態を示します。

表5.9.1-2 表示項目

項目	内容		
Pattern Length	全パターンデータ長		
Measurement Length	測定グラフ表示部で表示するデータ長		
Number of Block	測定グラフ表示部で分割して,表示しているブロック数		
Block/ Bit Width	Marker で選択された 1 ブロック内の bit 数		
Measurement Times	測定対象パターンの周回数		

[2] [Gating Cycle] の項目の中から, SingleとUntimed 測定を切り替えます。

表5.9.1-3 Gating Cycle の設定

Gating Cycle	設定内容
Single	Gating Period で指定された時間の間だけ, ISIを測定して終了 します。
Untimed	測定開始指示から,測定終了指示まで測定し続けます。

[3] Single 測定の測定時間を設定します。

表5.9.1-4 メニューバー項目

メニュー	項目				機能		
File	Open				ファイルを開きます。 画面のタイトルにファイル名を表示します。		
Save Data ISI Resu Type		lt	ISI 測定結果を保存します。				
		File	Binary		Binary 形式で保存します。		
		Туре	CSV		CSV 形式で保存します。		
			Text		Text 形式で保存します。		
	Print	Туре	ISI Result		ISI 測定結果を印刷します。		
	Of Print List				印刷するには,本体メイン画面でプリンタを 設定している必要があります。		
	Screen Execute Copy				[Screen Copy] → [Setup] で設定された 内容で Screen Copy を実行します。		
		Setup	Save Type	BMP	BMP 形式で Screen Copy されます。		
				PNG	PNG 形式で Screen Copy されます。		
				JPG	JPG 形式で Screen Copy されます。		
			Out put	to File	ファイルへ出力します。		
				to Printer	プリンタへ出力します。		
			Save to		指定された保存ディレクトリを表示します。 また,保存ディレクトリを指定できます。		
	Initialize				すべての設定と測定結果を初期化します。		
	Exit				ISI 測定画面を閉じます。		

注:

保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので,注意してく ださい。

# 5.9.2 ISI測定制限

ISI 測定では、下記の測定制限があります。

表5.9.2-1	ISI 測定制限
----------	----------

Pattern	測定可/不可条件
PRBS	Length 2^n – 1 (n = 7, 9, 10, 11) のとき測定不可
Zero- Substitution	Length 2^n, 2^n – 1(n = 7, 9, 10, 11) のとき測定不可
Data	Length 4095 bits 以下のとき測定不可 Combination 時は Length = 16380 bits 以下のとき測定不可
Mixed	Block 数×Row 数×Row Length = 4095 bits 以下のとき測定不可 Combination 時は Block 数×Row 数×Row Length = 16380 bits 以下のとき測定不可 PRBS Sequence が Restart 時のみ測定可
Sequence	測定不可
Burst	測定不可

# 5.10 Eye Margin 測定

Eye Margin 測定では、アイパターン内部における現在位置からの位相余裕およびスレッショルド電圧余裕を測定できます。



図5.10-1 Eye Margin 測定

クロック位相方向の余裕(位相マージン)およびスレッショルド電圧方向の余裕 (スレッショルドマージン)を測定します。マージン境界とするビットエラーレートは E-3~E-12まで選択できます。

Eye Margin 測定で有効な結果を得るためには, 測定開始時のクロック位相およ びスレッショルド電圧におけるビットエラーレートが, 指定レート未満である必要があ ります。

また, 測定開始前の状態で本器の同期が取れている (Sync Loss でない) ことが 必要となります。

注:

次の場合は, Eye Margin 測定ができません。

- MU181040A-001 (9.8~12.5 Gbit/s) 実装時
- ・ Pattern Sequence が Burst を選択時
- ・ 試験パターン が Alternate
- ・ Auto Adjust が ON の場合
- ・ Auto Sync が OFF の場合
- MU181040A-x30, MU181040B-x30 (クロック位相可変後付け)未実装時は, Eye Margin のうち Threshold 方向のみ測定でき, Phase Margin は測定できません。

Eye Margin 測定機能を使用するには、モジュールファンクションボタンの [Auto Measurement] ボタンを選択し、 [Eye Margin] 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。

## 5.10.1 Eye Margin画面



Eye Margin 画面を以下に示します。

図5.10.1-1 Eye Margin 画面

[1] メニューバー

メニューバーです。詳しくは「5.10.2 メニュー構成」を参照してください。

- [2] [Set All] [Reset All] ボタン
   Set All:表示されているすべての Slot を選択します。
   Reset All:表示されているすべての Slot 選択を解除します。
- [3] スロットの選択と測定結果 測定対象とする Slot の選択と、その測定結果を示します。
   本器を装着している Slot を表示します。チェックボックスで選択されている Slot のみを測定対象とします。測定終了後、Phase Margin, Threshold Margin, Period の測定結果を表示します。

- [4] [Start] ボタン 押すと、Eye Margin 測定を開始します。測定は [3] のチェックボックスで選 択されている Slot のみ、番号順に測定します。
- [5] [Stop] ボタン 押すと, Eye Margin 測定を停止します。
- [6] [Close] ボタン

押すと, Eye Margin 画面を閉じます。

- [7] 各部の名称 Eye Pattern において Amplitude, Period, Threshold Margin, Phase Margin の値の定義を図示しています。
- [8] Error Threshold 測定する Error Threshold を E-3~E-12 の中から選択します。
- [9] Fine/Coarse

測定精度を選択します。本測定では Error カウントと Clock カウントの比から Error レートを算出しています。Coarse と Fine とでは Error カウントと Clock カウントの量が違います。具体的な数値は表 5.10.1-1 に示したとおりです。 Fine は Coarse に比べて測定量が多いため測定時間が長くなります。

Error	Error カウント/Clock カウント			
Threshold	Coarse	Fine		
E-3	1/1000	100/100000		
E-4	1/10000	100/1000000		
E5	1/100000	100/10000000		
E-6	1/1000000	100/10000000		
E-7	1/10000000	100/100000000		
E-8	1/100000000	100/1000000000		
Е-9	1/100000000	100/10000000000		
E-10	1/1000000000	100/1000000000000		
E-11	1/10000000000	100/100000000000000		
E-12	1/1000000000000	100/1000000000000000		

表5.10.1-1 各 Error Threshold での Error カウントと Clock カウント

また, Coarse と Fine では Threshold と Phase の設定分解能も違います。 具体的な数値は表 5.10.1-2 に示したとおりです。

表5.10.1-2 Threshold と Phase の設定分解能

	Coarse	Fine
Threshold	5  mV	1 mV
Phase	10 mUI	1 mUI

[10] Auto Search ON・OFF 測定開始時の Auto Search の ON・OFF を選択します。

- OFF: 現在の Phase, Threshold を起点に Threshold Margin と Phase Margin を測定します。
- Coarse: Auto Search Coarse 後の Phase, Threshold を起点に Threshold Margin と Phase Marginを測定します。
- Fine: Auto Search Fine 後の Phase, Threshold を起点に Threshold Margin と Phase Margin を測定します。
- [11] ステータス表示

測定状況,測定結果(正常終了したか)をスロットごとに表示します。

Measuring:	測定中です。
Measurement Completion:	測定終了です。
Failure:	測定失敗です。

また, Sync Loss, Clock Loss, CR Unlock, Out of Range, Illegal Error を検出時にはそれらを表示し, すべての結果がスクロールで表示できます。

表5.10.1-3 表示エラー

表示エラー	発生要因
Sync Loss	本器で Sync Loss 発生しているため。
Clock Loss	本器で Clock Loss 発生しているため。
CR Unlock	本器で CR Unlock 発生しているため。
Out Of Range	Delay 値が限界の時,測定対象が測定エリアから はみ出てしまうため。
Illegal Error	本器の設定が Eye Margin のエラーレートを超え ていた時,設定値を中心に測定できないため。

例)

Slot1:Measuring… Slot1:Measurement Completion Slot2:Measuring… Slot2:Sync Loss

- [12] 時間を表示します。 測定に関する時間を表示します。表示内容は [14] で選択します。
- [13] 進行状況を表示します。 測定進行状況のパーセンテージをゲージと数値で表示します。
- [14] 表示時間を選択します。

Date&Time:現在時刻です。Start Time:測定開始時刻です。Elapsed Time:測定開始からの経過時間です。

## 5.10.2 メニュー構成

Eye Margin 画面のメニューバーの構成を下表に示します。 すべてのメニューとも 測定中は無効となります。

メニュー	項目				機能
File	Open				ファイルを開きます。 画面のタイトルにファイル名を表示します。
	Save	Data Type	Eye Margin Result		Eye Margin 測定結果を保存します。
		File	Binary		Binary 形式で保存します。
		Туре	CSV		CSV 形式で保存します。
			Text		Text 形式で保存します。
	Print	Type Of	Eye Margin Result		Eye Margin 測定結果を印刷します。
		Print List			印刷するには本体メイン画面でプリンタを 設定している必要があります。
	Screen Copy	Execute			[Screen Copy] → [Setup] で設定された 内容で Screen Copy を実行します。
		Setup	Save	BMP	BMP 形式で Screen Copy されます。
			Туре	PNG	PNG 形式で Screen Copy されます。
				JPG	JPG 形式で Screen Copy されます。
			Out put	to File	ファイルへ出力します。
				to Printer	プリンタへ出力します。
		Save to			指定された保存ディレクトリが表示されま す。また保存ディレクトリを指定することがで きます。
	Initialize				すべての設定と測定結果を初期化します。
	Exit				Eye Margin 画面を閉じます
Display	Phase	mUI			Phase の単位を mUI にします。
	Scale	ps			Phase の単位を ps にします。

表5.10.2-1 Eye Margin 画面メニューバーの構成

注:

- ・ Screen Copy で保存されたファイル名は、[SC 日付時刻]となります。
- ・ 保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので,注意してください。

## 5.10.3 Eye Margin測定

ここでは、Eye Margin を測定するための基本的な手順を説明します。

1. 接続

MU181020A, 被測定デバイス, および本器の接続が正しいことを確認して ください。

周波数設定

MU181000A 12.5GHz Synthesizer 画面で周波数を設定します。

er	
Variable	PLL Unlock
12500 💮 MHz 💌	
0 🗾 ppm	
	Variable

図5.10.3-1 MU181000A 12.5GHz Synthesizer 画面

2. 測定 Slot の選択

自動測定の Eye Margin を起動し, 測定する Slot のチェックボックスを チェックします。

Result Set All	Reset All			
Slot	Phase Margin	Threshold Margin	Period	
□Slot1				

図5.10.3-2 Slot 選択画面

3. Condition の設定

測定する Error Threshold を E-3~E-12 の中から選択します。 測定精度を Fine・Coarse から選択します。 測定開始時に Auto Search の ON・OFF を選択します。

Condition	
Error Threshold	1.0E-3 💌
Fine/Coarse	Fine
Auto Search	OFF

図5.10.3-3 Condition 画面

有効な結果を得るためには、測定開始時のクロック位相およびスレッショルド 電圧におけるビットエラーレートが、指定レート未満である必要があります。

また,測定開始前の状態で本器の同期が取れている (Sync Loss ではない) ことが必要となります。

4. 測定開始

[Start] ボタンを押すと, 測定を開始します。





5. 測定停止

[Stop] ボタンを押すと, 測定を停止します。

Start Stop	Close

図5.10.3-5 「Stop」ボタン

6. 測定結果

測定が終了すると、Status のメッセージに「Measurement Completion」と 表示され、Result に測定した Slot の Phase Margin, Threshold Margin, Period の値を表示します。

Eye	Margin				X
File	(E) Display	<u>D</u> J			
	esult				Start Stop Close
	Set All	Reset All			Display
	Slot	Phase Margin	Threshold Margin	Period	
	Slot4	929 mUI	666 mV p-p	1000 mUI	
					Amplitude Margin
					Phase Margin
					Condition
					Error Threshold 1.0E-3
					Fine/Coarse
					Auto Search
					- Status
					Slot4:Measuring
					Slot4:Measurement Completion
					Date&Time  2006/08/30 14:40:21
					0%

図5.10.3-6 測定結果表示画面

# 5.11 Eye Diagram 測定

Eye Diagram 測定とは、ディジタル信号の品質を測定するための 1 つの測定手段であり、Eye 開口内のマージンを二次元的に視覚化するものです。 たとえば、「エラーレート E-12 以下の品質を確保するためのディシジョン回路のスレッショルド電圧と、クロック位相の設定範囲はどの程度の余裕があるか」を測定したい場合、本 Eye Diagram で測定したエラーレート E-12 の等高線がその結果となります。この等高線の内部が求められた品質を確保できる領域を示し、この領域の面積が広いほど信号の品質が高いことになります。



図5.11-1 Eye Diagram 測定

Eye Diagram 測定機能を使用するには、モジュールファンクションボタンの [Auto Measurement] ボタンを選択し、[Eye Diagram] 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。

## 5.11.1 Eye Diagram画面

	[3]	[4]				[5]	[6]	[7]
[1]	EyeDiagram File Display	+				+	ł	×
[2]	Condition Diagram	Mask Edit				Start	Stop	Close
	Measurement Slot	et All	lask Test	Condition Fine/Coarse Transition Bit Measurement Auto Search Eye Diagram Measurement Point	Fine  Corre			

Eye Diagram 画面を以下に示します。

図5.11.1-1 Eye Diagram 画面

- [1] メニューバー メニューバーです。詳しくは「5.11.9 メニュー構成」を参照してください。
- [2] [Condition] タブ 押すと, Condition 画面を表示します。
- [3] [Diagram] タブ 押すと, Diagram 画面を表示します。
- [4] [Mask Edit] タブ 押すと, Mask Edit 画面を表示します。
- [5] [Start] ボタン 押すと, Eye Diagram 測定を開始します。
- [6] [Stop] ボタン 押すと, Eye Diagram 測定を停止します。
- [7] [Close] ボタン 押すと, Eye Diagram 画面を閉じます。

## 5.11.2 Condition画面

Condition 画面を以下に示します。



図5.11.2-1 Eye Diagram 画面

- [1] [Set All] [Reset All] ボタン
   Set All: 表示されているすべての Slot を選択します。
   Reset All:表示されているすべての Slot 選択を解除します。
- [2] スロットの選択 測定対象とする Slot を選択します。本器を装着している Slot を表示します。 チェックボックスで選択されている Slot の Eye Diagram と Mask Test のみ を測定します。
- [3] Fine・Coarse 測定精度を選択します。本測定では Error カウントと Clock カウントの比から Error レートを算出しています。Coarse と Fine とでは Error カウントと Clock カウントの数が違います。具体的な数値は表 5.11.2-1 に示したとおりです。 Fine は Coarse に比べて測定量が多いため測定時間が長くなります。

Error	Error カウント/Clock カウント				
Threshold	Coarse	Fine			
E3	1/1000	100/100000			
E-4	1/10000	100/1000000			
E–5	1/100000	100/1000000			
E-6	1/1000000	100/10000000			
E-7	1/10000000	100/100000000			
E-8	1/10000000	100/1000000000			
E-9	1/100000000	100/10000000000			
E-10	1/1000000000	100/1000000000000			
E-11	1/10000000000	100/10000000000000			
E-12	1/1000000000000	100/10000000000000000			

表5.11.2-1 各 Error Threshold での Error カウントと Clock カウント

また, Coarse と Fine では Threshold と Phase の設定分解能も違います。 具体的な数値は表 5.11.2-2 に示したとおりです。

表5.11.2-2 設定分解能

	Coarse	Fine
Threshold	5  mV	1 mV
Phase	10 mUI	1 mUI

[4] Transition Bit Measurement

Transition Bit Measurement を設定します。ただし、Combination 時は Transition Bit の測定はできません。OFF のみ有効となります。

 Transition bit:
 遷移 bit のみ測定します。非遷移 bit は測定しません。

Non Transition bit: 非遷移 bit のみ測定します。 遷移 bit は測定しません。

遷移 bit とは、1 bit 前と比べて bit の遷移  $(0 \rightarrow 1 \pm 1 \pm 0)$  があった bit のことです。

非遷移 bit とは、1 bit 前と比べて bit の遷移 (0→1 または 1→0) のない bit のことです。



図5.11.2-3 遷移 bit と非遷移 bit の Eye Diagram

Transition bit および Non Transition bit の設定では, OFF 設定に比べ て測定対象 bit が減少します。よって単位時間あたりの測定 bit 数が減少す るため, 測定時間が長くなることがあります。

### [5] Measurement Point

Eye Diagramの測定ポイント数を8, 16, 32, 64, 132の中から設定します。 測定ポイント数が多いほどより詳細な測定ができますが, 測定時間が長くなり ます。また, Measurement Point が 8 の場合は Estimate 測定ができませ ん。Estimate 測定を行う場合は, Measurement Point を 16 以上に設定し てください。

#### [6] Auto Search

測定開始時の Auto Search の ON・OFF を選択します。

- OFF: 現在の Phase, Threshold を起点に測定します。
   Coarse: Auto Search Coarse 後の Phase, Threshold を起点に測定します。
- Fine: Auto Search Fine後のPhase, Thresholdを起点に測定します。

## 5.11.3 Diagram画面



Diagram 画面を以下に示します。

- [7] [Result] タブ 押すと, Result 画面を表示します。
- [8] 縦軸 [Scale] ボタン ボタンが押されている状態で [9] の画面が表示され,縦軸の Threshold の Scale が設定可能になります。
   ボタンが押されていない状態では, [9] の画面は表示されず,ボタン右側に 縦軸の Max 値と Step 値を表示します。
- [9] 縦軸の Scale 表示
  - [8]の Scale ボタンが押されているときに表示します。
    - Max: 縦軸の上限値を設定します。 設定範囲:-3.990~4.000 V 設定分解能:0.001 V
    - Step: 一目盛りあたりの値を設定します。 設定範囲:0.001~0.800 V 設定分解能:0.001 V
- [10] グラフ

Eye Diagram や Mask を表示します。

[11] Marker

Marker1とMarker2の表示/非表示を設定します。 Selectで選択されているMarkerを [13]の上下左右ボタンで移動できます。 また, グラフ上のMarkerの交点にマウスカーソルを移動すると十字アイコン になり, この状態でドラッグすると移動できます。

- [12] Threshold 電圧値と位相値 Marker1 および Marker2 の Threshold 電圧値と位相値を表示します。 δ Marker では Marker1 と Marker2 の差分を表示します。
- [13] 上下左右ボタン

[11]の Select で選択されている Marker を,上下左右に移動させます。 Condition 画面の Fine/Coarse 設定で [Fine] を設定した場合は,1回押 すごとに1 mUI または1 mV 移動します。また,Fine/Coarse 設定で [Coarse] を設定した場合は,1回押すごとに10 mUI または5 mV 移動し ます。

[14] Cursor 動作設定

Marker1とMarker2の動作方法を設定します。 Free: Markerの動作に制約はありません。 Point: 測定済み Diagram のポイントのみ Marker で選択できます。

#### [15] 横軸 Scale 表示

[16]の Scale が押されているときに表示します。

Max: 横軸の上限値を設定します。

設定範囲:-990~1000 mUI 設定分解能:1 mUI

Step: 一目盛りあたりの値を設定します。 設定範囲:1~200 mUI 設定分解能:1 mUI [16] 横軸 [Scale] ボタン ボタンが押されている状態で[15]の画面が表示され、横軸の位相値の Scale が設定可能になります。 ボタンが押されていない状態では[15]の画面は表示されず、ボタン左側に横 軸の Max 値と Step 値を表示します。 [17] 進行状況 測定進行状況のパーセンテージをゲージで表示します。 [18] 時間表示を選択します。 現在時刻です。 Date&Time: 測定開始時刻です。 Start Time: Elapsed Time: 測定開始からの経過時間です。 [19] 時間を表示します。 測定に関する時間を表示します。表示内容は[18]で選択します。 [20] ステータスを表示します。 測定状況,測定結果(正常終了したか)をスロットごとに表示します。 測定中です。 Measuring: Measurement Completion: 測定終了です。 Failure: 測定失敗です。 また, Sync Loss, Clock Loss, CR Unlock, Out of Range, Illegal Error を検出時にはそれらを表示し、すべての結果がスクロールで表示できます。 例) 1-Slot1:Measuring... 1-Slot1:Measurement Completion1-Slot2:Measuring... 1-Slot2:Sync Loss

## 5.11.4 Condition画面

Condition 画面を以下に示します。



図5.11.4-1 Condition 画面

- [1] エラーレート グラフに表示する, Diagram の色とエラーレートを示しています。
- [2] Meas.の選択
   各エラーレートに、測定する、しないを設定します。
   ON: 測定します。
   OFF: 測定しません。
- [3] Display の選択 各エラーレートに、測定結果の Diagram をグラフに表示する、しないを設定 します。
   ON: グラフに表示します。
   OFF: グラフに表示しません。
- [4] [Meas. set All] ボタン すべてのエラーレートを測定します。
- [5] [Meas. reset All] ボタン すべてのエラーレートを測定しません。
- [6] [Display set All] ボタン すべてのエラーレートをグラフ表示します。

- [7] [Display reset All] ボタン すべてのエラーレートをグラフ表示しません。
- [8] Mask
   Mask Edit で作成した Mask を、グラフに表示する、しないを設定します。
   ON: グラフに Mask を表示します。
   OFF: グラフに Mask を表示しません。
   表示させる Mask は、Edit1~4の中の1つのみです。
- [9] [Mask Adjust] ボタン 表示させた Mask を測定結果の Diagram に合わせます。
   この場合,測定結果の Diagram は変化せず, Mask の Threshold 電圧値 と位相値がオフセットされます。
- [10] Actual/Estimate
   Actual・Estimate の選択をします。
   Estimate を選択した場合, [11], [12]と[13]の Meas Ratio を表示します。
   詳細は「5.11.2 Condition 画面」と「5.11.5 Actual 測定と Estimate 測定」
   を参照してください。
- [11] Meas. ratio 下限
   Estimate 測定に必要な測定エラーレートの下限を設定します。
   Actual 測定の設定とは独立しています。
- [12] Meas. ratio 上限
   Estimate 測定に必要な測定エラーレートの上限を設定します。
   Actual 測定の設定とは独立しています。
- [13] Estimate 時

Estimate 測定の Error レートを設定します。 初期値は 1E-13~1E-17 ですが, それぞれ 1E-13~1E-199 の任意の値 に変更できます。

## 5.11.5 Actual測定とEstimate測定

Eye Diagram 測定では Actual 測定と Estimate 測定の二種類の測定モードを 備えています。

Actual 測定では、表示されるビットエラーレートのなど等高線はすべて実測に基づくものです。測定エラーレートの範囲は E-3~E-12 です。

Estimate 測定では,現実的な時間では測定できないようなレートの Diagram を 表示するためのものです。

たとえば E-20 のエラーレートは 10 Gbit/s の信号でも 10<sup>10</sup>秒 (>317 年) に 1 ビットのエラーが発生するエラーレートであるため, 現実的には測定できません。

Estimate 測定では、ビットエラーを引き起こす要因がガウス分布に従ったノイズであるという前提のもと、未測定レートの Diagram を統計的手法により予測します。



図5.11.5-1 アイパターンとガウス分布ノイズ

図 5.11.5-1 に示すように、ある範囲のビットエラーレートについて、Threshold 電 圧との相関を測定することにより、ノイズの分布パラメータである、 σ<sub>0</sub>、 σ<sub>1</sub>, μ<sub>0</sub>, μ<sub>1</sub> を 求めることができます。この分布と図 5.11.5-2 の数式から任意のスレッショルドにお けるビットエラーレートを算出します。



図5.11.5-2 ノイズ分布の予測とBER 予測計算
注:

Eye Diagram 測定の Estimate 機能では、Threshold 方向と Phase 方向 の測定点をもとに指定した Error Threshold に対して、Threshold から算 出した点と Phase 方向から算出した点の双方を使用して Eye Diagram を 描画しています。このため、測定結果の状況により、低いエラーレートの Estimate Eye Diagram と高いエラーレートの Estimate Eye Diagram が場所によって、逆転する場合がありますので注意してください。



図5.11.5-3 Estimate Eye Diagramの描画例

## 5.11.6 Detail画面

## 5.11.6.1 Point Test画面

Detail Point Test 画面を以下に示します。



図5.11.6.1-1 Detail Point Test 画面

- [1] [Mask Adjust] ボタン 表示させた Mask を測定結果の Diagram に合わせます。 この場合, 測定結果の Diagram は変化せず, Mask の Threshold 電圧値 と位相値がオフセットされます。
- [2] 上下左右ボタン グラフに Mask を表示しているとき, Mask を上下左右に移動させます。
- [3] [Start] ボタン
   [4]の Test Mode で選択されている測定を開始します。測定中にもう一度押 すと測定を中止します。
   グラフに表示されている Mask ポイントにおいて測定します。本測定は、[4] の Test Mode で選択されている測定のみを行い、Eye Diagram 測定はしま せん。

- [4] Test Mode
   Point Test: グラフに表示されている Mask の全 Point で測定します。
   Mask Line Test: 「5.11.6.2 Mask Line Test 画面」を参照してください。
- [5] 測定結果 Point Test の測定結果を表示します。
- [6] グラフ Eye Diagram や Mask を表示します。

## 5.11.6.2 Mask Line Test画面



Detail Mask Line Test 画面を以下に示します。

図5.11.6.2-1 Detail Mask Line Test 画面

### [1] Test Mode

Mask Line Test: 表示されている Mask の辺上を測定します。 測定点は Condition 画面にある Fine/Coarse の設定 に従います。よって Point Test に比べて測定点は増加 します。Point Test については、「5.11.6.1 Point Test 画面」を参照してください。

#### [2] Measurement Range

All: Mask のすべての辺上を測定します。

Marker: Mask の辺上において, Marker1 から Merker2 までの範囲を 測定します。

## [3] Marker 値 Marker1とMerker2の位相値とThreshold 電圧値を表示します。

#### [4] Marker 移動

下記[6]で選択された Marker を移動させます。

- <: 時計回り。
- >: 反時計回り。
- [5] Rotation Direction Marker1~Merker2 まで測定する方向を,時計回りまたは反時計回りから 選択します。
- [6] Marker の選択
  [4] の Marker 移動ボタンで移動させる Maker を選択します。

## 5.11.7 Result画面



Result 画面を以下に示します。

図5.11.7-1 Result 画面

- [1] Mask Test Result
  - ・ Slot: 各 Slot の Mask Test 結果を表示します。
  - Judgment

OK: すべての Mask ポイントにおいて設定 Error レートを満たした場合。 NG: 設定 Error レートを満たさない Mask ポイントが存在した場合。

・NG Point: NG となったポイント数を表示します。

## 5.11.8 Mask Edit画面

Mask Edit 画面を以下に示します。



- [1] [Sample] ボタン 代表的な規格の Mask Pattern サンプルファイルを開きます。 サンプルファイルは読み込みのみで、上書き保存はできません。Mask Edit での変更およびユーザ定義ファイルとして保存することができます。 読み込んだサンプルファイルはグラフに表示され、各ポイントの座標が[2]に 表示されます。
- [2] Parameter
   グラフに表示されている Mask のポイント座標 (Phase mUI, Threshold mV) を表示します。
- [3] Mask Cursor (オレンジ)
   [10]の Mask Edit で編集するポイントを示しています。
   Mask Cursor は [12] の上下左右ボタンで移動できます。また、グラフ上の
   Marker の交点にマウスカーソルを移動すると十字アイコンになり、この状態でドラッグすると移動できます。

- [4] Marker (ブルー)
   [5]に表示されている Marker を示しています。
- [5] Marker
   グラフに表示された [4] の Marker を示しています。
   [6]のボタンが ON のとき表示されます。
- [6] Marker の ON/OFF
   Marker の表示, 非表示を切り替えます。
   ON: Marker を表示します。
   OFF: Marker を表示しません。
- [7] Marker の値 Marker の座標値を表示します。[6] のボタンが ON のとき表示されます。
   Marker: 位相値 mUI, Threshold 電圧値 mV Relative: 表示されているグラフ内でのパーセンテージを示しています。
- [8] 上下左右ボタン

Marker を上下左右に変化させます。 Condition 画面の Fine/Coarse 設定で [Fine] を設定した場合は,1回押 すごとに 1 mUI または 1 mV 移動します。また,Fine/Coarse 設定で [Coarse] を設定した場合は,1回押すごとに10 mUI または5 mV 移動し ます。

- [9] Cursor 動作設定 Marker の動作方法を設定します。
   Free: Marker の動作に制約はありません。
   Point: 設定したマスク上のポイントのみ Marker で選択できます。
- [10] Mask Editグラフ内の [3] で示された座標を Mask ポイントとして編集します。
- [11] Mask Cursor の座標を表示します。
- [12] 上下左右ボタン
   選択されている Mask Cursor を,上下左右に移動させます。
   1回押すことで1mUI または1mV 変化します。
- [13] Mask Cursor 編集

Mask Cursor を編集します。

- Plot: Mask Cursor の座標をプロットします。プロットしたポイントは[2] の Parameter に追加されます。
- Delete: Mask Cursor 付近にある Mask Point を消去します。消去された ポイントは [2] の Parameter からも消去されます。

Clear: すべての Mask ポイントを消去します。

#### [14] Symmetry

グラフに表示された Mask ポイントを,縦横の中心軸を中心にした対称点を 追加します。1 つの Mask において Vertical, Horizontal それぞれ 1 回の み使用できます。

Vertical: 横軸のグラフ中心線を中心に、上または下に対称点を追加します。 Horizontal: 縦軸のグラフ中心線を中心に、右または左に対称点を追加します。

## 5.11.9 メニュー構成

Eye Diagram 画面のメニューバーの構成を下表に示します。すべてのメニューとも測定中は無効となります。

メニュー		項目			機能
File	Open			ファイルを開きます。画面のタイト ルにファイル名を表示します。	
	Save Dat Typ	Data Eye Diagr Type Result		agram	Eye Diagram 測定結果を保存します。
			Eye M Point I	ask Result	<b>Eye Mask Point</b> 測定結果を保存 します。
			Eye M Detail	ask Result	Eye Mask Detail 測定結果を保 存します。
			Eye M Templa	ask ate	Eye Mask Template ファイルを 保存します。Text 形式のみです。
		File Type	Binary	7	Binary 形式で保存します。
			CSV		CSV 形式で保存します。
			Text		Text 形式で保存します。
	Print Type Print	Type Of Print	Eye Di Result	agram	Eye Diagram 測定結果を印刷し ます。*
		List	Eye M Point I	ask Result	Eye Mask Point測定結果を印刷 します。*
			Eye M Detail	ask Result	Eye Mask Detail 測定結果を印 刷します。*
	Screen Copy	Execute			[Screen Copy] → [Setup] で設 定した内容で Screen Copy を実 行します。
		Setup	Save Type	BMP	BMP 形式で Screen Copy しま す。
		( I		PNG	PNG 形式で Screen Copy しま す。
				JPG	JPG 形式で Screen Copy します。
			Out	to File	ファイルへ出力します。
			put	to Printer	プリンタへ出力します。
		Save to	0	指定された保存ディレクトリを表示 します。また,保存ディレクトリを指 定することができます。	

\*: 印刷するには本体メイン画面でプリンタを設定している必要があります。

注:

保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので,注意してく ださい。

メニュー	項目	機能
File (続き)	Initialize	すべての設定と測定結果を初期 化します。
	Exit	Eye Diagram 画面を閉じます。
Display	mUI	Phase の単位を mUI にします。
	ps	Phase の単位を ps にします。

表5.11.9-1 Eye Diagram 画面メニューバーの構成 (続き)

# 5.11.10 Eye Diagram測定

ここでは、Eye Diagram を測定するための基本的な手順を説明します。

1. 接続

MU181020A, 被測定デバイス, および本器の接続が正しいことを確認して ください。

2. 周波数設定

MU181000A 12.5GHz Synthesizer 画面で周波数を設定します。

3:1:1] 12.5GHz Synthesizer		
Setup		
Operating Frequency		
Operation	Variable 🔹	PLL Unlock
Center Frequency	12500 🐳 MHz 💌	
Offset	0 📑 ppm	

図5.11.10-1 MU181000A 12.5GHz Synthesizer 画面

3. 測定 Slot の選択

自動測定の Eye Diagram 画面を起動し, 測定する Slot の Eye Diagram をチェックします。

Fine/Coarse, Transition Bit Measurement, Measurement Point を設 定します。

Eye Diagram		×
File(E) Display(D)		
Condition Diagram Mask Edit		Start Stop Close
Measurement Slot Set All Reset All	Condition Fine/Coarse Fine ¥ Transition Bit Measurment OFF ¥ Eye Diagram Measurement Point 16 ¥	

図5.11.10-2 Eye Diagram 画面

4. Condition の設定

Condition Detail F	Result	
Error Threshold		
Meas	Display	Meas set All
		Meas reset All
		Display sat All
		Display Set All
		Display reset All
1E-7 OFF		Mask OFF
1E-8 OFF	OFF	
1E-9 OFF	OFF	Mask Adjust
1E-10 OFF	OFF	Actual/Estimate
1E-11 OFF	OFF	Actual
1E-12 OFF	OFF	

測定する Error Threshold, Actual/Estimate を設定します。

図5.11.10-3 Condition 画面

5. 測定開始

[Start] ボタンを押すと, 測定を開始します。



6. 測定停止

[Stop] ボタンを押すと, 測定を停止します。



7. 測定結果

グラフに測定結果の Eye Diagram を表示します。

**Display** が **ON** になっている Error レートの Eye Diagram を表示します。 グラフに表示された Eye Diagram の色は, Condition の Meas.で選択した 色と同じです。



図5.11.10-6 測定結果表示画面

## 5.11.11 Mask Test測定

ここでは、Mask Testを測定するための基本的な手順を説明します。

1. 接続

MU181020A, 被測定デバイス, 本器の接続が正しいことを確認してください。

2. 周波数設定

MU181000A 12.5GHz Synthesizer 画面で周波数を設定します。

3:1:1] 12.5GHz Synthesizer		
Setup		
Operating Frequency		
Operation	Variable 💌	E PLL Unlock
Center Frequency	12500 🗧 MHz 💌	
Offset	0 📑 ppm	

図5.11.11-1 MU181000A 12.5GHz Synthesizer 画面

3. 測定 Slot の選択

本器の Eye Diagram 測定画面の [Condition] タブで, 測定する Slot の Mask Test をチェックします。

Fine/Coarse, Transition Bit Measurement, Measurement Point を設 定します。

Eye Diagram		X
File( <u>F</u> ) Display( <u>D</u> )		
Condition Diagram Mask Edit		Start Stop Close
Measurement Slot           Set All         Reset All           Slot         Eye Diagram           Mask Test         Image: Comparison of Comparison	Condition	
	Eye Diagram Measurement Point 16 💌	

図5.11.11-2 Slot 選択画面

4. Mask の設定

[Mask Edit] タブで Mask の設定をします。 Mask は Edit1~4の4種類が設定できます。



図5.11.11-3 Mask 設定画面

各 Slot に対する, Mask とその Error Threshold を設定します。

Eye Diagram	
File( <u>F</u> ) Display( <u>D</u> )	
Condition Diagram Mask Edit	
Eye Diagram Slot1 V Mask Edit1 V Scale	Mask meas. 1E-3 💌

図5.11.11-4 Mask 選択画面

5. 測定開始

[Start] ボタンを押すと, 測定を開始します。

	▶ Start	Stop	Close
--	---------	------	-------

図5.11.11-5 「Start」ボタン

6. 測定停止

[Stop] ボタンを押すと, 測定を停止します。



7. 測定結果

Result に各 Slot の測定結果を表示します。



図5.11.11-7 測定結果表示画面

# 5.12 Q Analysis 機能

QAnalysis 機能には、下記の特長があります。

- ・ OSFTP-9 準拠
- ・ Threshold vs Q, Phase vs Q の 2 つの Q 値の算出
- ・ 豊富なグラフ表示機能
- ・ 最適 Bit 誤り率および Threshold 電圧, 最小二乗法の相関係数, ガウシアンパ ラメータといった, Q 値に関するさまざまな測定データの表示機能
- ・ Q 値算出のための BER 範囲, 測定精度など, 柔軟な Q 値測定パラメータ

Q Analysis 測定機能を使用するには、モジュールファンクションボタンの [Auto Measurement] ボタンを選択し、 [Q Analysis] 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。

5.12.1 Threshold vs Q 測定結果の表示 - Threshold vs Q 画面について-



図5.12.1-1 Threshold vs Q 画面

Threshold vs Q 画面は, 5 つの領域から構成されます。

- 1. 測定グラフ表示部
- 2. 測定制御部
- 3. 表示操作部
- 4. 測定結果表示部
- 5. メニューバー

以下,各領域内の設定項目について説明します。



1. 測定グラフ表示部



[1] [Threshold vs Q] と [Phase vs Q] のタブの切り替え, 測定系を変更 します。

グラフの表示名称	X 軸 (設定範囲)	Y 軸 (設定範囲)
Vth vs BER (Y = Log)	Threshold 電圧 (3.990~4.0 V)	Log (BER) (1.0 E-2~1.0 E-14)
Vth vs BER (Y = Log (-Ln))	Threshold 電圧 (-3.990~4.0 V)	$Log(\sqrt{-Ln(BER))}$ (1.0 E-2~1.0 E-14)
Vth vs Q	Threshold 電圧 (-3.990~4.0 V)	Q 値 -40~60 (dB) 10~1000 (Linear)
Times vs Q	測定回数 (100~1000)	Q 値 -40~60 (dB) 10~1000 (Linear)
Histogram	Q 値 34.00~60.00 (dB) 16.00~1000.00 (Linear)	頻度 (50~1000)

[2] グラフの表示方法を切り替えます。

表5.12.1-1 グラフ表示項目

- [3] [4]の Max, Min の表示, 非表示を設定します。
- [4] グラフに表示するY軸方向のスケールを設定します。
- [5] グラフとして表示している測定結果の番号を選択します。
- [6] 測定結果の表示が最適な位置になるように、スケールを設定します。
- [7] グラフに表示するX軸方向のスケールを設定します。
- [8] [7]の Max, Step の表示, 非表示を設定します。

2. 測定制御部



図5.12.1-3 測定制御画面

- [1] [Start]: ボタンを押すと,測定を開始します。
   [Stop]: ボタンを押すと,測定を停止します。
   [Close]: ボタンを押すと,測定画面を閉じます。
- [2] [Slot] の項目の中から, 測定する Slot を選択します。
- [3] [Measurement Mode] の項目の中から, 測定モードを選択します。

```
Single:1回だけQ値を測定して終了します。Repeat:指定回数Q値を測定して終了します。Untimed:測定開始指示から測定終了指示まで測定し続けます。Times:Repeat 選択時の測定回数 (2~1000回)。Interval:Repeat 選択時, Untimed 選択時の測定間のインターバル時間<br/>(0~9999秒)。
```

[4] [Delay] の項目で測定する位相位置を設定します。

設定範囲:-1000~1000 mUI, 1 mUI ステップ

- [5] [Fine/Coarse] の項目で, 測定時のエラーカウント, Threshold 変動ステッ プを以下のように設定します。
  - Fine: Error Count 100 個, Threshold 変動ステップを1 mV ステップ に設定します。
  - Coarse: Error Count 1 個, Threshold 変動ステップを5 mV ステップに 設定します。

- [6] [Error Threshold] の項目で、Q 測定時の測定エラーレートの範囲を選択 します。
- [7] [Calculation Threshold] の項目で、Q 値を算出するためのエラーレートの 範囲を選択します。
- [8] [Correlation Filter]の項目で、測定結果のQ値を有効と認める、最小の 相関係数を設定します。
   Correlation Filter 機能をON にしていて、Top 側、Bottom 側いずれかの 相関係数が設定値未満になった場合、測定結果のQ値は無効となります。
- [9] [Auto Search] の項目で Auto Search の実行対象を選択します。

OFF:	Auto Search を実行しません。
Threshold:	Threshold の Auto Search を実行します。
Threshold & Phase	:Threshold と Phase の Auto search を実行しま
	す。

[10] [Current] ボタンでグラフの表示更新時期を選択します。

ON: 1 秒ごとに更新します。OFF: 測定終了時に更新します。

3. 表示操作部



図5.12.1-4 表示操作画面

- [1] Cursor の移動方法を最小分解能 (Free) または測定点 (Point) から選択 します。
- [2] Marker の ON・OFF 選択,および Marker1, Marker2 のどちらかを Cursor として、フォーカスするかを選択します。Select で選択されている Marker を [3] の上下左右ボタンで移動できます。 また、グラフ上の Marker の交点にマウスカーソルを移動すると十字アイコン になり、この状態でドラッグすると移動できます。
- [3] 上下左右ボタンで Cursor を移動します。





図5.12.1-5 測定結果表示画面 (Immediate Data)

- [1] [Immediate Data] と [Statistic Data] を切り替えます。
- [2] 1回のQ測定を行った結果を表示します。

表5.12.1-2 結果表示項目 (Immediate Data)

項目	内容	
Q Value	Q 值測定結果 (単位:dB/-)	
<b>Q</b> Equation	Q 値の最大誤差(単位:dB/-)	
Optimum Vth	最適状態におけるスレッショルド電圧 (単位:V)	
Optimum BER	最適状態におけるエラーレート	
σ[L], σ[H] μ[L], μ[H]	Q 値算出時のσL, σR, μL, μR	
Correlation[L] Correlation[H]	High 側, Low 側の有効プロットデータの相関係数 をパーセント表示(単位:%)	

- [3] 表示している測定結果の測定番号を表示します。
- [4] 測定状態をコメントとして表示します。
- [5] 時間表示方法を選択します。

Data&Time:現在時刻です。Start Time:測定開始時刻です。Elapsed Time:測定開始からの経過時間です。

[6] 測定経過を Gating として表示します。



図5.12.1-6 測定結果表示画面(Statistic Data)

[7] 複数回のQ測定から得られた統計的な測定結果を表示します。

表5.12.1-3	結果表示項目	(Statistic Data)	

項目	内容
Total Data	測定回数の総数
Valid Data	有効な Q 値を得られた数
Q Mean	有効 Q 値の平均(単位:dB/-)
Qσ	有効 Q 値の標準偏差(単位:dB/-)
Q-5 σ	平均Q值-標準偏差×5(単位:dB/-)
Q Max	有効 Q 値の最大値(単位:dB/-)
Q Min	有効 Q 値の最小値(単位:dB/-)

5. メニューバー



図5.12.1-7 メニューバー

[1] メニューバー

[File], [Display] の項目を選択します。

表5.12.1-4 メニューバーの構成

メニュー		項目			機能
File	Open		ファイルを開きます。画面のタイトルに ファイル名を表示します。		
	Save	Data Type	Vth vs (	Q Result	Vth vs Q Result 測定結果を保存します。
			Phase v Result	rs Q	Phase vs Q Result 測定結果を保存 します。
		File	Binary		Binary 形式で保存します。
		Туре	CSV		CSV 形式で保存します。
			Text		Text 形式で保存します。
	Print Type Prin List	Type Of Print	Vth vs Q Result		Vth vs Q Result 測定結果を印刷し ます。*
		List	Phase v Result	rs Q	Phase vs Q Result 測定結果を印刷 します。*
	Screen Execute Copy			Screen Copy-Setup で設定された内 容で Screen Copy を実行します。	
		Setup	Setup Save Type	BMP	BMP 形式で Screen Copy されます。
				PNG	PNG 形式で Screen Copy されます。
				JPG	JPG 形式で Screen Copy されます。
			Out put	to File	ファイルへ出力します。
				to Printer	プリンタへ出力します。
			Save to		指定された保存ディレクトリが表示され ます。また,保存ディレクトリを指定す ることができます。

メニュー	項目	機能
File	Initialize	すべての設定と測定結果を初期化します。
(続き)	Exit	Q Analysis 画面を閉じます。
Display	Overlapping	多重表示時の表示を設定します (複数回測定時に選択可能)。
	History	最新の 15 回分までの測定結果のヒストリを表示します。
	Histogram Width	ヒストグラム測定時の表示幅 (バー1本の幅) を設定します。 設定範囲は, log:0.01~1.00 dB, Linear:0.01~1.00 で す。
	Best Fit Line	近似曲線の表示,非表示を切り替えます。
	Phase Unit	Phase vs Q 測定の Phase vs xxx グラフ表示を選択した場合, Marker グループボックスに表示されるマーカの横軸の 位置を mUI または ps に切り替えることができます。
	Linear/Log	測定結果表示を Linear または Log 表示に切り替えます。

表5.12.1-4 メニューバー (続き)

\*: 印刷するには本体メイン画面でプリンタを設定している必要があります。

注:

保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので,注意してく ださい。

5-	Q Analysis File(F) Display(D)		X	1
1	Threshold vs Q Phase vs Q Vth vs BER(Y = Log) V Scale Currer Max 1.0E-2 V Min 1.0E-10 V 1.0E-10 V Harker	nt No. 1 (Auto Scale)	Start     Stop     Close       Condition     Stot       Stot     Stot       Stot4     Measurement Range       Range     Start     333 m mUl       Step     End     534 m mUl       1     m mUl     mul       1     m mUl     Step       Fine/Coarse     Fine       Fine v     Error Threshold       E-3     Lo       E-3     Lo       E-3     Lo       E-3     Lo       E-3     Lo       Calculation Threshold       E-3     Lo       E-3     Lo       Correlation Filter       ON     80 m %       Current     ON	<b>€</b> −2
3-	Cursor Step Free  ONVOFF Select OFF Marker1 OFF Marker2	Display No.1         Phase 333 mUll           Q Value         26.02 dB σ [H]           Q Equation         -0.77 dB μ [L]           Optimum Wth         -0.0222 V μ [H]           Optimum BER         2.9088E-089           Correlation[L]         σ [L]	0.0049         2 Measurement Start           0.00783         2 Measurement Start           0.0783         3 Measurement Start           0.07849         3 Measurement Start           98.17 %         DatesTime           99.77 %         0%	<b>4</b>

5.12.2 Phase vs Q 測定結果の表示 - Phase vs Q画面について-

図5.12.2-1 Phase vs Q 画面

Phase vs Q 画面は, 5 つの領域から構成されます。

- 1. 測定グラフ表示部
- 2. 測定制御部
- 3. 表示操作部
- 4. 測定結果表示部
- 5. メニューバー

以下,各領域内の設定項目について説明します。

ただし、3.表示操作部および 5.メニューバーについては、「5.12.1 Threshold vs Q 測定結果の表示-Threshold vs Q 画面について-」を参照してください。



図5.12.2-2 測定グラフ表示画面

- [1] [Threshold vs Q] と [Phase vs Q] のタブを切り替えて、測定系を変更します。
- [2] グラフの表示方法を切り替えます。

表5.12.2-1 グラフ表示項目

グラフの表示方法	X 軸(設定範囲)	Y 軸(設定範囲)
Vth vs BER (Y = Log)	Threshold $(-3.990 \sim 4.0 \text{ V})$	Log (BER) (1.0 E-2~1.0 E-14)
Vth vs BER (Y = Log $(-Ln)$ )		$Log(\sqrt{-Ln(BER))})$ (1.0 E-2~1.0 E-14)
Vth vs Q		Q 値 40~60 (dB) 10~1000(Linear)
Phase vs Q	Phase (–900~1000 mUI)	Q 値 40~60 (dB) 10~1000 (Linear)

グラフの表示方法	X 軸 (設定範囲)	Y 軸 (設定範囲)
Phase vs $\sigma$	Phase (–900~1000 mUI)	ガウシアンの σ (0.0010~1.0000)
Phase vs µ		ガウシアンのμ (–3.990~4.0 V)
Phase vs Opt BER		Log (最適 BER) (1.0 E–1~1.0 E–199)
Phase vs Opt Threshold		最適スレッショルド 電圧(-3.990~4.0 V)
Phase vs Correlation		相関係数 (0~100)

表5.12.2-1 グラフ表示項目 (続き)

- [3] [4]の Max, Min の表示, 非表示を設定します。
- [4] グラフに表示するY軸方向のスケールを設定します。
- [5] グラフとして表示している測定結果の番号を選択します。
- [6] 測定値が最適な位置になるように, Scale を設定します。
- [7] グラフに表示する X 軸方向のスケールを設定します。
- [8] [7]の Max, Step の表示, 非表示を設定します。

2. 測定制御部



図5.12.2-3 測定制御画面

- [1] [Start]: ボタンを押すと,測定を開始します。
   [Stop]: ボタンを押すと,測定を停止します。
   [Close]: ボタンを押すと,測定画面を閉じます。
- [2] [Slot] の項目の中から測定する Chassis, Slot を選択します。
- [3] [Measurement Range] の項目の中から測定範囲を選択します。

Range: スタート値とストップ値および変動幅 (ステップ) を入力します。 Width: センター値とスパン値および変動幅 (ステップ) を入力します。 Start: Range 時のスタート位置を設定 (-1000~999 mUI, 1 mUI ス テップ) します。

- End: Range 時の終了位置を設定 (-999~1000 mUI, 1 mUI ステップ) します。
- Center: Width 時の中央位置を設定 (-999~999 mUI, 1 mUI ステップ) します。
- Span: Width 時の測定範囲を設定(2~2000 mUI, 1 mUI ステップ)します。
- [4] [Step] の項目で測定ステップを設定します。

設定範囲:1~200 mUI, 1 mUI ステップ

- [5] [Fine/Coarse] の項目で, 測定時の Error Count, Threshold 変動ステッ プを以下のように設定します。
  - Fine: Error Count 100 個, Threshold 変動ステップを1 mV ステップ に設定します。
  - Coarse: Error Count 1 個, Threshold 変動ステップを 5 mV ステップに 設定します。
- [6] [Error Threshold] の項目で、Q 測定時の測定エラーレートの範囲を選択 します。
- [7] [Calculation Threshold] の項目で、Q 値を算出するためのエラーレートの 範囲を選択します。
- [8] [Correlation Filter]の項目で、測定結果のQ値を有効と認める、最小の 相関係数を設定します。
   Correlation Filter 機能をONにしていて、Top側、Bottom側いずれかの 相関係数が設定値未満になった場合、測定結果のQ値は無効となります。
- [9] [Auto Search] の項目で Auto Search の実行対象を選択します。

OFF: Auto Search を実行しません。 Threshold: Threshold の Auto Search を実行します。

[10] [Current] ボタンでグラフの表示更新時期を選択します。

ON: 1 秒ごとに更新します。OFF: 測定終了時に更新します。



3. 測定結果表示部

図5.12.2-4 測定結果表示画面

- [1] 表示している測定結果の測定番号を表示します。
- [2] 各 Phase 測定結果を表示します。

表5.12.2-2 結果表示項目

項目	内容
Q Value	Q 值測定結果(単位:dB/-)
Q Equation	Q 値の最大誤差 (単位:dB/-)
Optimum Vth	最適状態におけるスレッショルド電圧 (単位:V)
Optimum BER	最適状態におけるエラーレート
σ[L], σ[H] μ[L], μ[H]	Q 値算出時のσL, σR, μL, μR
Correlation[L] Correlation[H]	High 側, Low 側の有効プロットデータの相関係数を パーセント表示 (単位:%)

- [3] 表示している測定結果の Phase を表示します。
- [4] 測定状態をコメントとして表示します。
- [5] 時間表示方法を選択します。

Data&Time:現在時刻です。Start Time:測定開始時刻です。Elapsed Time:測定開始からの経過時間です。

[6] 測定経過を Gating として表示します。

# 5.13 Bathtub 機能

Bathtub 機能は、下記の特長があります。

- ・ 豊富なグラフ表示機能
- ・ TJ, DJ, RJ, および最適位相とその最適ビット誤り率の算出
- ・ J2, J9の算出

Bathtub 測定機能を使用するには、モジュールファンクションボタンの [Auto Measurement] ボタンを選択し、 [Bathtub] 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。

Bathtub 測定時の注意点を以下に示します。

### 注:

- ・ 次の場合は, Bathtub 測定ができません。
  - ・ Pattern Sequence が Burst を選択時
  - ・ Auto Adjust が ON の場合
  - ・ Auto Sync が OFF の場合
  - ・ Input Condition が Differential 100 Ohm の場合
- ・ 正確な測定を行うために、以下の作業後に Bathtub 測定を開始してく ださい。
  - ・ Delay 設定の [Calibration] を実行してください。
  - ・ Delay 設定の [Jitter Input] を [OFF] にしてください。

5.13.1 Bathtub測定結果の表示	-Bathtub画面について-
-----------------------	-----------------

_	Bathtub	×	
1→	File Display	Current No. 2 ▲ Auto Scale Current No. 2 ▲ Auto Scale Condition Stot Stot Stot Stot Stot Stot Stot Stot Stot Stot Stot D Measurement Mode Repeat ♥ Times 2 ▲ Interval 1 ▲ s Threshold Auto Search 0.247 ▲ V OFF Phase Resolution Jtter Calculation Setting 1 ▲ JNU E 12 ▲ Fine/Coarse ♥ Stota Condition Stot	—2
3 →	Marker Cursor Point Carson ONOFF Select OFF Marker1 Marker2 & Marker	Immediate Data         Statistic Data         Status           Opt. Phase         282.95 mUl         Total Data         2           Job BER         <1.0E-199	µ 4

図5.13.1-1 Bathtub 画面

Bathtub 画面は、5つの領域から構成されます。

- 1. 測定グラフ表示部
- 2. 測定制御部
- 3. 表示操作部
- 4. 測定結果表示部
- 5. メニューバー

以下,各領域内の設定項目について説明します。



1. 測定グラフ表示部

図5.13.1-2 測定グラフ表示画面

[1] グラフの表示方法を切り替えます。

表5.13.1-1 グラフ表示項目

グラフの表示名称	X 軸 (設定範囲)	Y 軸 (設定範囲)
Phase vs BER (Y = Log)	Phase (–900~1000 mUI)	Log (BER) (1.0E-2~10.E-14)
Phase vs BER (Y = $Log(-Ln)$ )		$Log(\sqrt{-Ln(BER))})$ (1.0E-2~10.E-14)
Histogram	16, 32, 64, 128, 256	エラー発生分布 1.0 E+6~1.0 E+14

[2] [3]の Max, Min の表示, 非表示を設定します。

[3] グラフに表示するY軸方向のスケールを設定します。

- [4] グラフとして表示している測定結果の番号を選択します。
- [5] 測定値が最適な位置になるように Scale を設定します。
- [6] グラフに表示するX軸方向のスケールを設定します。
- [7] [6] の Max, Step の表示, 非表示を設定します。

2. 測定制御部



図5.13.1-3 測定制御画面

- [1] [Start]: ボタンを押すと、測定を開始します。
   [Stop]: ボタンを押すと、測定を停止します。
   [Close]: ボタンを押すと、測定画面を閉じます。
- [2] [Slot]の項目の中から、測定する Slot を選択します。
- [3] [Measurement Mode] の項目の中から, 測定モードを選択します。

```
Single: 1回だけ測定して終了します。
Repeat: 指定回数 測定して終了します。
Untimed:測定開始指示から測定終了指示まで測定し続けます。
Times: Repeat 測定時の測定回数 (2~1000回)。
Interval: Repeat 測定時, Untimed 即定時の測定間のインターバル時間
(0~9999 秒)。
```

[4] [Threshold] の項目で測定する Data Threshold 位置を設定します。

設定範囲: -3.5~3.3 V/0.001 V ステップ (Single-Ended 時) -3.0~3.0 V/0.001 V ステップ (Differential 時)

[5] [Phase Resolution]の項目で測定時のPhase変動ステップを設定します。
 設定範囲:1~100 mUI/1 mUI ステップ

[6] [Fine/Coarse] の項目で, 測定時のエラーカウントを以下のように設定しま す。

Fine:Error Count100 個に設定します。Coarse:Error Count 3 個に設定します。

- [7] [Lower Error Threshold] の項目で, 測定時の測定エラーレートの範囲を 選択します。
- [8] [Calculation Error Threshold]の項目で、測定時の測定エラーレートの 範囲とBest Fit Lineを算出する際に、計算に使用する範囲を選択します。 また、[7]の設定により、下限を制限します。
- [9] [Auto Search] の項目で, 測定開始時に Auto Search を実行させることが できます。

OFF: Auto Search を実行しません。

Phase: Phaseの Auto Search を実行します。

Threshold&Phase: Threshold と Phase の Auto Search を実行します。

Phase (Fine): Phase の Auto Search を Fine モードで実行します。

Threshold&Phase (Fine):

Threshold と Phase の Auto Search を Fine モード で実行します。

[10] [Current] ボタンでグラフの表示更新時期を選択します。

 ON:
 1 秒ごとに更新します。

 OFF:
 測定終了時に更新します。

[11] [Jitter Calculation Setting] の項目で、ジッタ値算出に使用するエラー レートを設定します。

設定範囲:E-7~E-20

[12] [J2 Measurement] の項目で, J2 の算出方法を選択します。

Estimate: [Calculation Error Threshold]の設定で算出され る Best Fit Line を使って J2 の値を算出します。

 Actual:
 BER 測定により 2.5E-3 に最も近いポイントを探し, J2

 の値を算出します。本設定では, BER 測定を繰り返す

 ため [Estimate] より測定時間が長くなりますが, J2

 の値をより正確に測定する場合は, [Actual] を選択し

 てください。

J2 の Estimate/Actual の算出については, 図 5.13.1-4 を参照してください。



図5.13.1-4 J2 算出イメージ
3. 表示操作部



図5.13.1-5 表示操作画面

- [1] Cursorの移動方法を最小分解能 (Free) または測定点 (Point) かを選択 します。
- [2] Marker の ON・OFF 選択,および Marker1, Marker2 のどちらかを Cursor として、フォーカスするかを選択します。Select で選択されている Marker を [3] の上下左右ボタンで移動できます。 また、グラフ上の Marker の交点にマウスカーソルを移動すると十字アイコン になり、この状態でドラッグすると移動できます。
- [3] 上下左右ボタンで Cursor の移動をします。

4. 測定結果表示部





[1]-1 Immediate Data

1回の Bathtub 測定結果を表示します。

項目	内容
Optimum Phase	最適位相値 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX (mUI))
Optimum BER	最適エラーレート (結果表示:X.XXXXE-XXX)
TJ (E–xx) (Total Jitter)	Bathtub 曲線から Total Jitter の値を算出 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
DJ (E–xx) (Deterministic Jitter)	Bathtub 曲線から Deterministic Jitter の値を算出 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
RJ (E–xx) (Random Jitter)	Bathtub 曲線から Random Jitter の値を算出 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
J2 (2.5E–3)	Bathtub 曲線から J2 の値を算出 (Estimate) BER 測定ポイントから J2 の値を算出 (Actual) (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
J9 (2.5E–10)	Bathtub 曲線から J9 の値を算出 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))

表5.13.1-2 結果表示項目	(Immediate Data)
------------------	------------------

#### 注:

- Optimum Phase, Optimum BER, TJ, DJ, RJ は, Calculation Error Threshold 設定にて設定された範囲に Phase の+側, –側ともに 3 ポイント以上の測定ポイントがないと値が表示されません。
- E-xx: [Jitter Calculation Setting] にて設定したジッタ算出に用いた エラーレート(E-7~E-12)を表示します。
- J2 の値は、[J2 Measurement] にて選択した算出方法によって値が 異なる場合があります。J2 の値をより正確に測定する場合は、「Actual」 を選択してください。

#### [1]-2 Statistic Data

複数回の Bathtub 測定から得られた統計的な測定結果を表示します。

項目	内容
Total Data	測定回数の総数(結果表示:XXXX)
Valid Data	有効な値を得られた回数 (結果表示:XXXX)
TJ mean	Total Jitter 測定の平均値 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
DJ mean	Deterministic Jitter の平均値 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
RJ mean	Random Jitter の平均値 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
J2 mean	J2 の平均値 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))
J9 mean	J9 の平均値 (結果表示:XXX.XX (ps) または XXX.XX (mUI))

表5.13.1-3 結果表示項目 (Statistic Data)

- [2] 測定状態をコメントとして表示します。
- [3] 時間表示方法を選択します。

Data&Time:現在時刻です。Start Time:測定開始時刻です。Elapsed Time:測定開始からの経過時間です。

[4] 測定経過を Gating として, 表示します。

5. メニューバー



図5.13.1-7 メニューバー

[1] [File], [Display] の項目を選択します。

表5.13.1-4 メニ	ューバーの構成
--------------	---------

メニュー		項目			機能
File	Open		Data Phase vs Q BER Type Result		ファイルを開きます。画面のタイトルに ファイル名を表示します。
	Save	Data Type			Phase vs Q BER Result 測定結果を 保存します。
		File	Binary		Binary 形式で保存します。
		Туре	CSV		CSV 形式で保存します。
			Text		Text 形式で保存します。
	Print	Type Of Print List	Phase vs Q BER Result		Phase vs Q BER Result 測定結果を 印刷します。 印刷するには本体メイン画面でプリン タを設定している必要があります。
	Screen Execute Copy			[Screen Copy] → [Setup] で設定 された内容で Screen Copy を実行し ます。	
		Setup	Save Type	BMP	BMP 形式で Screen Copy されます。
				PNG	PNG 形式で Screen Copy されます。
				JPG	JPG 形式で Screen Copy されます。
			Out put	to File	ファイルへ出力します。
				to Printer	プリンタへ出力します。
			Save to		指定された保存ディレクトリが表示され ます。また,保存ディレクトリを指定で きます。

メニュー	項目	機能
File (続き)	Initialize	すべての設定と測定結果を初期化します。
	Exit	Phase vs Q BER Result 画面を閉じます
Display	Overlapping	多重表示時の表示を設定します。 (複数回測定時に選択可能)
	History	最新の15回分までの測定結果のヒストリを表示します。
	Best Fit Line	近似曲線の表示,非表示を切り替えます。
	Phase Unit	Phase vs BER (xxx) グラフ表示を選択した場合, Marker グループボックスに表示されるマーカの横軸の位置を, mUI あるいは ps に切り替えます。

表5.13.1-4 メニューバーの構成 (続き)

注:

保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので,注意してく ださい。

# 5.14 Multi Channel 機能

MP1800A および MT1810A に複数の本器を挿入することにより、複数 Channel で同期動作をさせることができます。

Multi Channel 機能として, Combination 機能があります。

Combination 機能種類

- (1) 4Ch Combination: PPG/ED4 台実装時可能
- (2) 25Gx2ch Combination: PPG/ED4 台実装時可能
- (3) 2Ch Combination: PPG/ED2 台以上実装時可能

Channel Synchronization 機能種類

- (1) 12.5G Channel Synchronization: PPG2 台以上実装時可能
- (2) 25G Channel Synchronization: PPG4 台実装時可能

#### 5.14.1 Combination機能

Multi Channel 機能を使用すると、複数台の MU181020A/B や、本器により、各 モジュール間のパターン発生同期、または受信同期をとることにより25 Gbit/s アプ リケーション、40 Gbit/s アプリケーション、または PON アプリケーションの評価がで きます。25 Gbit/s MUX/DEMUX については「MU182020A/21 取扱説明書」、 「MU182040A/41 取扱説明書」を参照してください。

## 5.14.2 Combination 設定

Multi Channel 機能を使用する場合は、モジュールファンクションボタンの [Combination Setting] ボタンを押して、Combination Setting 画面で設定しま す。

詳細は, MX180000A 取扱説明書「5.3.3 Combination 設定」を参照してください。

Combination Se	etting	X
	Operation C Independent C Combination C Channel Synchronization	OK Cancel
Slot No.	Combination	Name
Slot 1 Slot 2 Slot 3 Slot 4 Slot 5 Slot 6	2ch 4ch 25Gx2ch Combination 4ch ED	MU182041A 25Gbit/s 2ch DEMUX MU182041A 25Gbit/s 2ch DEMUX MU181040A 12.5Gbit/s ED MU181040A 12.5Gbit/s ED MU181040A 12.5Gbit/s ED MU181040A 12.5Gbit/s ED

図5.14.2-1 Combination Setting 画面

Operation 設定項目		内容	
Independent		本器またはMU181020A/Bを独立して動作させるとき に選択します。	
Combination	2ch	25 Gbit/s での試験を行うときに選択します。	
4ch		40 Gbit/s での試験を行う場合に選択します。	
	25Gx2ch Combination	25 Gbit/s での 2ch のデータを生成/受信する場合 に選択します。	
Channel 12.5G CH Sync Synchronization		PON アプリケーションなど先頭 Bit を常に同期させて 出力する場合に選択します。	
	25G CH Sync	<b>25 Gbit/s</b> での 2ch 間の先頭 Bit を常に同期させて出 力する場合に選択します。	

[OK] を押すと, 選択した動作が確定されます。

## 5.14.3 ED Result All画面

**ED** Result All 画面では, 複数挿入された本器のエラー測定結果, Combination された測定結果, および Logging 結果を見られます。

ED Result All 画面を表示するには,モジュールファンクションボタンの [12.5Gbit/s ED Result All] ボタンを押します。



図5.14.3-1 「12.5Gbit/s ED Result All」ボタン

D Result All			
File			
Error/Alarm			
			00000740-0447
Select History Reset		Start Stop	06/12/27 18:24:17
Iten	Error Rate	Error Count	Clock Count
- §1-Combination1-Total	2.0000E-01	1000000	5000000
Slotl-Total	2.0000E-01	1000000	5000000
• INS	8.0000E-02	400000	
° OMI	1.2000E-01	600000	
	2.0000E-01	1000000	5000000
+ § Slot3-Total	2.0000E-01	1000000	5000000
+ § Slot4-Total	2.0000E-01	1000000	5000000
			_
			► I

図5.14.3-2 ED Result All 画面

### 5.14.3.1 Error/Alarm測定の設定と結果表示

Error/Alarm 測定の設定と結果表示について説明します。

rror/Alarm 🔻	[5]	[6]		
Select History Reset		🕨 Start 📕 Stop	2006/12/27 18:25:44	
tem	Error Rate	Error Count	Clock Count	
1-Combinationl-Total	2.0000 <b>E</b> -01	1000000	5000000	
§Slotl-Total	2.0000 <b>E</b> -01	1000000	5000000	
• INS	8.0000 <b>E</b> -02	400000		
• OMI	1.2000E-01	600000		
§Slot2-Total	2.0000 <b>E-01</b>	1000000	5000000	
° INS	8.0000 <b>E</b> -02	400000		
• OMI	1.2000E-01	600000		
§Slot3-Total	2.0000 <b>E</b> -01	100000	5000000	
° INS	8.0000 <b>E</b> -02	400000		
° OMI	1.2000E-01	600000		
- §Slot4-Total	2.0000 <b>E</b> -01	1000000	5000000	
° INS	8.0000E-02	400000		
<ul> <li>OMI</li> </ul>	1.2000 <b>E</b> -01	600000		



[1] メニューバー

```
表5.14.3.1-1 メニューバーの構成
```

メニュー		項目		機能
File	Save	Save Data Error/Alarm Type Result	<b>Error/Alarm Result</b> 測定結果を保 存します。	
			Error/Alarm Logging	Error/Alarm Logging 結果を保存 します。
	File TypeCSV TextPrintType Of Print ListError/Alarm ResultError/Alarm LoggingError/Alarm Logging	CSV	CSV 形式で保存します。	
		Туре	Text	Text 形式で保存します。
		Error/Alarm Result 測定結果を印刷します。 印刷するには本体メイン画面でプリンタを設定している必要があります。		
		Error/Alarm Logging	Error/Alarm Logging 結果を印刷 します。 印刷するには本体メイン画面でプリ ンタを設定している必要があります。	

注:

保存したファイル名を変更すると,設定を読み込めなくなるので,注意してく ださい。

- [2] Error/Alarm, Logging の表示を切り替えます。
- [3] [Select] ボタンを押すと Error/Alarm 測定の表示項目を選択する画面を表示します。

Selector Error/Alarm Item Error Rate Threshold %EFI > 1.0E-5 ОK Error Count Threshold %EFI > 1.0E-6 Cancel Clock Count Threshold %EFI > 1.0E-7 Frequency Threshold %EFI > 1.0E-8 Error Interval Threshold %EFI <= 1.0E-8 Set All SError Free Interval Performance EC Reset All Clock Loss Alarm Performance ES Clock Loss Interval Performance EFS CR Unlock Alarm Performance SES CR Unlock Interval Performance DM 1 Sync Loss Alarm Performance US Sync Loss Interval Performance %ES Error Alarm Performance %EFS  $\downarrow$ Threshold El > 1.0E-3 Performance %SES Performance %DM Threshold El > 1.0E-4 Threshold El > 1.0E-5 Performance %US Threshold El > 1.0E-6 Date&Time 🗹 Start Time Threshold El > 1.0E-7 Threshold El > 1.0E-8 🗹 Elapsed Time Remaining Time Threshold El <= 1.0E-8 Threshold %EFI > 1.0E-3 Threshold %EFI > 1.0E-4

図5.14.3.1-2 Error/Alarm 測定項目選択画面

項目	機能概要
Error Rate	誤り率を表示します。
Error Count	誤り数を表示します。
Clock Count	クロックカウント数を表示します。
Frequency	周波数を表示します。
Error Interval	エラーが発生したインターバル数を表示します。
%Error Free Interval	エラーフリーインターバル率を表示します。
Clock Loss Alarm	クロックロス発生状況モニタを表示します。
Clock Loss Interval	クロックロスインターバル数を表示します。
CR Unlock Alarm	クロック再生アンロック発生状況モニタを表示します。
CR Unlock Interval	クロック再生アンロックインターバル数を表示します。
Sync Loss Alarm	シンクロス発生状況モニタを表示します。
Sync Loss Interval	シンクロスインターバル数,発生状況モニタを表示します。

表5.14.3.1-2 Error/Alarm 測定の表示項目一覧

ここで選択した表示項目が測定結果表示エリア[4]に表示されます。また,上 下カーソルボタンで測定項目の並び替えができます。

項目	機能概要
Error Alarm	エラー発生状況モニタを表示します。
Threshold EI %EFI	Threshold EI/%EFI 測定結果を表示します。
Error Performance	Error Performance 測定結果を表示します。
Date&Time	現在時刻を表示します。
Start Time	測定開始時刻を表示します。
Elapsed Time	測定経過時間を表示します。
Remaining Time	測定残り時間を表示します。

表5.14.3.1-2 Error/Alarm 測定の表示項目一覧 (続き)

[4] 結果表示エリア

[3]で選択された測定項目を表示します。表示項目が多い場合は、スクロールバーを使って表示結果を見ることができます。

また, Combination および各 Slot の表示は以下のように表示されます。

- 例) 4 Ch Combination の場合
  - 1-Combination1-Total Slot1-Total INS OMI Slot2-Total :
- [5] エラー・アラーム表示のヒストリデータをリセットします。
- [6] 測定を開始・停止します。
   メインアプリケーション画面のモジュールファンクションボタンの [Start/Stop]
   ボタンと同じ機能です。
- [7] [Close] ボタン ED Result All 画面を閉じます。

5.14.3.2 Logging設定と結果表示

Logging の測定の設定と,結果表示について説明します。



図5.14.3.2-1 Logging 結果画面

- [1] メニューバー 「表 5.14.3.1-1 メニューバーの構成」を参照してください。
- [2] ロギング機能を ON・OFF します。
- [3] [Condition] ボタンを押すと、Logging 項目を選択する画面を表示します。 ここで選択した表示項目が測定結果表示エリア[4]に表示されます。 Logging項目については、「表5.1.7-1 ロギング条件設定項目」を参照してく ださい。

Log Condition	
Gating Period 10s Item Select Slot Information	OK Cancel
☑ Test Pattern	Set All
Start Time 🔽 End Time	
Error Rate / Error Count	
Frequency Clock Count	
<ul> <li>Alarm Occur / Alarm Recover</li> <li>Alarm Interval</li> </ul>	
☑ 1 Second Data	
Error Threshold <> 0	
Squeich ON	
Data Threshold Clock Phase	

図5.14.3.2-2 Logging 項目選択画面

- [4] ロギング結果を表示します。
- [5] ロギング結果を消去します。 ボタンを押すと、クリアの確認画面が表示されます。
- [6] 測定を開始・停止します。 モジュールファンクションボタンの [Start/Stop] ボタンと同じ機能です。
- [7] [Close] ボタン ED Result All 画面を閉じます。

第6章 測定例

この章では、本器を使用した測定例について説明します。

6.1	Optical Transceiver Module の測定
	(PRBS パターンを使用してのエラーレート測定)6-2
	6.1.1 試験方法 6-2
6.2	1:4 DEMUX の測定(4 台の本器を使用して, 40 Gbit/s
	PRBS パターン信号の受信)6-5
	6.2.1 試験方法 6-5
6.3	Burst 測定6-8
	6.3.1 試験方法6-8
6.4	ONU-OLT 上り試験(Burst 信号のエラーレート測定)6-10
	6.4.1 試験方法6-10

# 6.1 Optical Transceiver Module の測定 (PRBS パターンを使 用してのエラーレート測定)

MP1800A シグナルクオリティアナライザ(以下, MP1800A と呼びます。)を使用 して, XFP 光トランシーバモジュールの受信側の受光感度試験方法について説明 します。

#### 6.1.1 試験方法

本測定では参考として MP1800A に本器, MU181020A, MU181600A 光トラン シーバ (XFP)(以下, MU181600A と呼びます。)が実装されている構成での試 験例を記載します。オプション構成は次のとおりとなります。

#### MP1800A-014 MU181020A-001/x11 MU181040A-002/x20/x30

- 1. MP1800Aと被測定物を GND に接続します。
- 2. 電源コードを接続します。
- 3. MP1800A の電源を ON にし, 測定条件を設定します。
  - MU181020Aのデータ出力インタフェースをMU181600Aの入力に合わせます。MU181020AのOutput 画面から、Data/XDataを選択しTrackingをONに設定します。
     これにより、Data/XDataの振幅、オフセットの設定が共通になります。このときにOutput はあらかじめOFFにしておきます。
  - (2) 試験パターンを設定します。
     本器, MU181020Aの Pattern 画面から試験パターンを選択します。
  - (3) MU181600AとMU181020Aを接続します。MU181600AのXFPモジュールが Reference Clock を必要としている場合, MU181020Aの Misc 画面よりAUX Output から 1/1 分周クロックが出力するよう設定します。1/64 分周器を通り、被測定物に接続します。
  - (4) 動作ビットレートを MU181020A の Output 画面の CMU ビットレート から設定します。
  - (5) MU181600A に挿入された XFP モジュールからの光信号を Optical P-ATT 経由で被測定物へ接続します。
     また,本器のデータ入力インタフェースを被測定物の出力に合わせます。
     本器の Input 画面の Input Condition で終端条件を選択します。
     XFP モジュールは差動インタフェースでの接続のため, Differential 100 ohm を選択し、Tracking を選択します。
  - (6) エラー測定を行うためのクロックを指定します。本器の Input 画面の Clock selection より Recovered Clock を選択し、動作ビットレートを指 定します。
  - (7) 設定完了後, MP1800A の電源を OFF にします。

MP1800Aと被測定物を接続します。
 添付の同軸ケーブルまたは同等の同軸ケーブルを使用して入出力信号を接続します。このとき、ケーブルの芯線はピンセットなどでショートして使用してください。
 接続は、図 6.1.1-1を参照してください。
 被測定物である、XFP モジュールの受信データ出力レベルが本器のデータ入力範囲に適合しているかを確認してください。適合していない場合、アッテネータなどを使用してレベルを調整してください。



図6.1.1-1 XFP モジュール評価接続図

5. 電源を ON にします。 電源を ON にする際は, MP1800A, 被測定物の順に ON にしてください。



電源が ON の状態で信号線を挿抜すると, 被測定物が損傷するお それがあります。ケーブル接続を変更する場合には, MP1800A の 電源を OFF にしてから作業を行ってください。

- 6. 信号出力を Enable にします。
  MU181020A の Output 画面の Data/XData Output を ON,
  MU181600A の Setup 画面より Optical Output を ON に設定し, Power Down 設定を Operation にします。
  その後,モジュールファンクションボタンの [Output ON/OFF] ボタンを ON にします。
- 7. 本器のスレッショルドを設定します。 モジュールファンクションボタンの [Auto Adjust] ボタンを押すと, 自動的に 被測定物に対して最適な位置を設定します。
- 8. 本器の Result 画面から測定を開始し, BER 測定の結果を確認できます。
- 9. 正常に被測定物が動作していることを確認後, Optical P-ATT で被測定物 への光パワーを可変させ, そのときの BER を本器で測定することにより, 被 測定物の受光感度を測定できます。

# 6.2 1:4 DEMUX の測定 (4 台の本器を使用して, 40 Gbit/s PRBS パターン信号の受信)

MP1800Aを2台使用して,40 GHz帯1:4 DEMUX ICの性能試験方法について説明します。

#### 6.2.1 試験方法

本測定では、参考として MP1800A 2 台のメインフレームを用意し、一方に MU181020A 4 台と MU181800A 12.5GHz クロック分配器 (以下, MU181800A と呼びます。)を実装し、もう一方に本器 4 台が実装されている構 成での試験例を記載します。システム構成、オプション構成は次のとおりです。

MG3695C シンセサイザ(以下, MG3695C と呼びます。) MP1803A 43.5 G マルチプレクサ(以下, MP1803A と呼びます。) Tx: MP1800A, MP1800A-015, MU181020A-002/x30×4, MU181800A Rx: MP1800A, MP1800A-015, MU181040A-001×4

- 1. MP1800A, 被測定物, マルチプレクサおよびシンセサイザのGNDを接続します。
- 2. 電源コードを接続します。
- 3. MU181020A を実装している MP1800A の電源を ON にし, 測定条件を設 定します。
  - モジュールファンクションボタンの [Combination Setting] ボタンを押 します。Combination Setting 画面の Operation で Combination を 選択し、4 ch Combination に設定します。
  - (2) MG3695C, MP1803A, MP1800Aの接続を行います。
     接続するときは、各測定器の出力はあらかじめ OFF にしておきます
  - (3) 試験パターンを PRBS31 に設定します (Test Pattern 設定)。
     送信する試験パターンを設定します。ここでは PRBS31 を選択します。
     まず, MU181020A の Pattern 画面の Test Pattern 設定エリアで
     PRBS を選択し、Length 設定エリアで 2<sup>31</sup>-1 を選択します。
  - 動作周波数をMG3695Cで設定します。
     ここでは 39.81312 GHz にします。
- 4. 本器を実装している MP1800A の電源を ON にし, 測定条件を設定します。
  - (1) 本器のデータ入力インタフェースを被測定物の出力に合わせます。
  - (2) 試験パターンを設定します。本器の Pattern 画面で MU181020A の Pattern 画面で設定した試験パターンを設定します。
  - 本器の Input 画面の Clock の Selection 設定で Recovered Clock を 選択し、 Clock 周波数を 9.9540 Gbit/s に設定します。

5. 測定器と被測定物を接続します。 被測定物と接続する場合は,あらかじめ出力を OFF にしてください。添付の 同軸ケーブルまたは同等の同軸ケーブルを使用して入出力信号を接続しま す。このとき、ケーブルの芯線はピンセットなどでショートしてから使用してく ださい。接続は図 6.2.1-1 を参照してください。 被測定物である、1:4 DEMUX IC の入力レベルが被測定物のデータ入力 範囲に適合しているかを確認してください。適合していない場合、MP1803A 43.5G MUX またはアッテネータなどを使用し、レベルを調整してください。



#### 図6.2.1-1 1:4 DEMUX IC 評価接続図

電源を ON にします。
 電源を ON にする際は、本器が実装される MP1800A、被測定物、MP1803
 A、MU181020A が実装される MP1800A の順に ON にしてください。



出力が ON の状態で信号線を挿抜すると、被測定物が損傷するお それがあります。ケーブル接続を変更する場合には、出力を OFF にしてから作業を行ってください。

- MU181020A の信号出力を ON にします。 MU181020A の Output 画面の Output Data/XData を ON, モジュール ファンクションボタンの [Output ON/OFF] ボタンを押し, ON に設定しま す。
- 8. MP1803Aのスレッショルドと位相が最適になるよう, MP1803Aの 1/1Clock ノブと V<sub>TH</sub> ノブで調整します。
- 9. 本器のスレッショルドを設定します。
- 10. 本器の Result 画面上で, BER 測定の結果を確認することができます。故障, 接続や設定に誤りがなければ,エラーは検出されません。
- 11. 正常に被測定物が動作していることを確認できれば, MP1803A の出力レベル, オフセットが可変することにより 1:4 DEMUX IC に対してのマージン測定をすることができます。

## 6.3 Burst 測定

MP1800Aを使用して、光周回試験の方法について説明します。

#### 6.3.1 試験方法

代表的な光周回試験を図 6.3.1-1 に示します。本測定では参考として MP1800A 1台のメインフレームに本器, MU181000A, および MU181020A が実装されてい る構成での試験例を記載します。オプション構成は次のとおりとなります。

## MP1800A-014, MU181020A-002/x11/x30,

MU181040A-002/x30

- 1. MP1800A, 被測定物の GND を接続します。
- 2. 電源コードを接続します。
- 3. MP1800A の電源を ON にし, 測定条件を設定します。
  - (1) MU181000Aの周波数を 9.95328 GHz に設定します。
  - (2) MU181020Aの Misc 画面の Pattern Sequence の設定エリアで Burstを選択します。Source 設定エリアで Internal を設定します。また、 Data Sequence 設定エリアで Consecutive を選択します。また AUX Output 設定エリアで Burst Output2を選択し、タイミング設定エリアで Data 出力とBurst 出力、Gating 出力のタイミングを被測定物に合わせ 設定します。
  - (3) 本器のPattern 画面のTest Pattern 設定エリアで送信する試験パターンを設定します。ここでは PRBS31を選択します。
     まず, MU181020AのPattern 画面のTest Pattern 設定エリアでPRBSを選択し、Length 設定エリアで2<sup>31</sup>-1を選択します。
  - (4) モジュールファンクションボタンの [Output ON/OFF] ボタンをOFF に し, MU181020A からの出力を停止しておきます。
  - (5) 本器の Misc 画面の Pattern Sequence 設定エリアで Burst を選択し、 Source 設定エリアで Internal を選択します。また Burst タイミング設定 エリアの Delay を Auto にし、Enable Period と Burst Cycle を設定し ます。その際、Enable Period は受信する Burst データより短くします。
  - (6) 本器のPattern 画面のTest Pattern 設定エリアで受信する試験パターンを設定します。ここでは PRBS31を選択します。
     まず, MU181020AのPattern 画面のTest Pattern 設定エリアでPRBSを選択し、Length 設定エリアで2<sup>31</sup>-1を選択します。
  - (7) 本器のデータ入力インタフェースを Input 画面にて被測定物の出力に 合わせます。

測定器と被測定物を接続します。接続は図 6.3.1-1 を参照してください。
 添付の同軸ケーブルまたは同等の同軸ケーブルを使用して入出力信号を接続します。このとき、ケーブルの芯線はピンセットなどでショートしたのちに使用してください。



データ出力



5. MU181020A Output ON/OFF 設定を ON にし, 信号を出力し, [Start] ボタンを押して測定を開始します。



出力が ON の状態で信号線を挿抜すると、被測定物が損傷するお それがあります。ケーブル接続を変更する場合には、出力を OFF にしてから作業を行ってください。

- 6. 本器のスレッショルドと位相が最適になるように調整します。
- 7. 本器の Result 画面上で, BER 測定の結果を確認できます。 故障, 接続や設定に誤りがなければ, エラーは検出されません。

# 6.4 ONU-OLT 上り試験 (Burst 信号のエラーレート測定)

ここでは、MP1800Aを使ったPONシステムのONU-OLT上り試験方法について 説明します。





#### 6.4.1 試験方法

本測定では、参考として MP1800A 1 台のメインフレームに MU181000A, MU181800A, および MU181020A と本器を実装している構成での試験例を記載します。オプション構成は次のとおりです。

MP1800A-015, MU181020A-002/x11/x30, MU181040A-002/x30/x20

- 図6.4-1 のように MP1800A と MU181000A, MU181800A, MU181020A, 本器, ONU1と2, および OLT を接続します。
- 2. MU181000Aの周波数を1.25 GHz にしONU1と2, およびOLTの入力 に合わせ, MU181020Aの出力信号レベルを調整します。
- 3. Combination Setting 画面から, Channel Synchronization を選択しま す。

送信側を設定します。 4. MU181020A PPG1 と 2 の出力パターンおよびデータのタイミングを図 6.4.1-2 のように設定します。MU181020Aの Misc 画面で,以下のように設 定します。 Pattern Sequence: Burst Source: Internal Data Sequence: Restart **Burst Output2** AUX Output: Burst Cycle: 131, 072 bits Enable Period: 36, 864 bits ONU1, 2 および OLT に合わせゲート信号の Pulse Width, Delay を設定 します。 Test Pattern: Data Data Length: 36,864 bits (図 6.4.1-2 のように PPG1,2 のデータ 領域に"0"パターンを埋めます。)



図6.4.1-1 タイミング

5. **PPG1** 側の信号の **BER** を測定するために本器の **Misc** 画面で以下のように 設定します。

Pattern Sequence:	Repeat
パターン画面で Test Pattern:	Data (試験パターンは MU181020A で設
	定したパターンと同じものを設定します)
Data Length:	131, 072 bits (Burst Cycle と合わせま
	す) PPG1 のデータと合わせ, "0"で埋める
	区間と, データのパターンを設定します。

- 6. 本器の Input 画面の Clock の Selection 設定で Recovered Clock を選択 し、 クロックレートを 12.5000 Gbit/s に設定し、 Auto Search を実行します。
- 7. [Start] ボタンを押し, ビットエラーを測定します。 必要に応じて PPG1 と 2 のタイミングを可変し, ONU と OLT の負荷試験を します。



この章では、本器の性能試験について説明します。

7.1	性能試	、験	7-2
7.2	性能試	験用機器	7-2
7.3	性能試	、験項目	7-3
	7.3.1	動作周波数	7-3
	7.3.2	入力レベル	7-5
	7.3.3	パターン	7-7
	7.3.4	エラー検出	7-8

# 7.1 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,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か 月ごと)に行ってください。

## 7.2 性能試験用機器

性能試験を始める前に、本器と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下表に示します。

機器名	要求される性能		
パルスパターン発生器 (MP1800A+MU181020A/B)	動作周波数:100 MHz~12.5 GHz <sup>*1</sup> データ-クロック位相可変:1 UI 以上 <sup>*2</sup> そのほか MU181020A と同等		
パルスパターン発生器 (MP1800A+MU181020B)	動作周波数:100 MHz~14.0 GHz データ-クロック位相可変:1 UI 以上*3 そのほか MU181020Bと同等		
サンプリングオシロスコープ	带域:50 GHz 以上		
信号発生器 (MP1800A+MU181000A/B, MG3690 シリーズ)	MU181040A を評価する場合 動作周波数: 100 MHz~12.5 GHz 出力レベル: 400~2000 mVp <sup>-</sup> p 波形: 100~500 MHz 矩形波 >500 MHz 矩形波または正 弦波		
	MU181040B を評価する場合は, 上記に加え て MG3690 シリーズを使用してください。 動作周波数: 12.5 GHz~14 GHz 出力レベル: 400~1500 mVp-p 波形: 矩形波または正弦波		

表7.2-1 性能試験に必要な機器

- \*1: MU181040A-001の性能試験を行う場合は 9.8~12.5 GHz の範囲が必要 です。
- \*2: MU181040A-001を実装している場合,および MU181040A-x30を実装している場合は不要です。
- \*3: MU181040B-x30を実装している場合は不要です。
- 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 予熱を行い,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。

# 7.3 性能試験項目

以下の試験項目について説明します。

- 1. 動作周波数
- 2. 入力レベル
- 3. パターン
- 4. エラー検出

#### 7.3.1 動作周波数

(1) 規格

#### 表7.3.1-1 規格

オプション	規格
MU181040A-001	$9.8{\sim}12.5~\mathrm{GHz}$
MU181040A-002	$0.1 \sim 12.5 \mathrm{~GHz}$
MU181040B-002	0.1~14.0 GHz
MU181040B-003	0.1~14.05 GHz
MU181040B-005	0.1~14.1 GHz

(2) MU181040A-x20, MU181040B-x20 クロック再生による動作周波数規格

100 MHz, 125~200 MHz, 250~400 MHz, 500~800 MHz, 1000~1600 MHz, 2000~3200 MHz 4250 MHz 4.9~6.25 GHz 9.8~12.5 GHz

(3) 接続

本器 (MU181040A-002 を実装) と MU181000A, および MU181020A (MU181020A-x12, x21) を使用した場合の接続例を以下に示します。 接続前にサンプリングオシロスコープにて, MU181000A および MU181020A の出力信号が適正周波数およびレベルであることを確認して ください。



図7.3.1-1 モジュール間接続例

- (4) 手順
  - (a) 本体の電源プラグを電源コンセントに接続します。 このとき、アース付 3 芯プラグを使用し、電源コンセントもアース付コンセ ントを使用してください。
  - (b) MU181000Aの Clock Output コネクタと MU181020Aの Ext. Clock 入力コネクタを同軸ケーブルにて接続します。
  - (c) MU181020Aの Data, XData 出力コネクタと本器の Data, XData Input コネクタをそれぞれ同軸ケーブルにて接続します。
    - 注:
- シグナルクオリティアナライザシリーズ以外の外部 PPG を使用す る場合は,信号出力が OFF の状態で接続し,本器の入力振幅, スレッショルド電圧の規格を超える信号が発生しない設定にして ください。
- (d) MU181020Aの Clock Output コネクタと本器の Clock Input コネクタ を同軸ケーブルにて接続します。本器の Data, XData Monitor 出力 は添付の同軸 50 Ohm 終端器を接続します(本器 Clock Input および Monitor 出力の接続は MU181040A-002 実装時のみ行います)。
- (e) 画面上のメニューバーから [File] → [Initialize] を選択し,機器全体の設定状態を初期化します。初期化を実行すると、すべての設定内容が工場出荷時になりますので、消去したくない設定がある場合には、初期化前にメニューバーから [File] → [Save] を行って設定状態を保存してください。
- (f) MU181020A の Data および Clock 出力を ON に設定し、本器の [Start] ボタンを押します。
- (g) MU181000Aの周波数を規格範囲内の任意の値に設定し,各周波数でエラーが発生しないよう MU181020Aの位相,または本器(MU181040A-x30を実装している場合)で位相を調整します。 MU181040A-001では,Input 画面,クロックの周波数も入力周波数と同じ値に設定する必要があります。位相の調整は不要です。
- (h) MU181040A-x20 を実装している場合は Input 画面にてクロックを Recovered Clock, 入力周波数に合わせてクロック再生の周波数を設 定し, 手順 (g) と同様に周波数の設定と位相調整を行い, エラーが発 生しないことを確認します。

## 7.3.2 入力レベル

(1) 規格

表7.3.2-1 規格オプション規格MU181040A-001入力振幅:0.1~0.9 Vp·p<br/>スレッショルド電圧:-0.35~+0.35 VMU181040A-002入力振幅:0.1~2.0 Vp·p<br/>スレッショルド電圧:-3.5~+3.3 VMU181040B-002入力振幅:0.1~2.0 Vp-p<br/>スレッショルド電圧:-3.5~+3.3 V

(2) 接続

機器の接続方法は図 7.3.1-1を参考にしてください。

(3) 手順

- (a) 7.3.1 項の手順(a)~(e) と同様に機器を接続し、設定します。
   ただし、手順(c) で XDataのケーブルは接続せず、本器の Input 画面にて、[Input Condition] を [Single-Ended]、[Data] に設定します。
- (b) MU181020Aの出力レベル,本器のスレッショルド電圧を表 7.3.2-2また は表 7.3.2-3のとおりに設定し, MU181020A の出力を ON,本器の [Start] ボタンを押します。必要に応じて位相を調整し,エラーが発生し ないことを確認します。

表7.3.2-2	MU181040A-001	実装時の入力レ	ベル試験設定内容

	MU181020A		MU181040A		
No.	終端	振幅[Vp-p]	オフセット (Vth)[V]	終端	スレッショルド電圧[V]
1	GND	0.9	-0.35	GND	-0.350
2		0.1	-0.35		-0.350
3		0.9	+0.35		+0.350
4		0.1	+0.35		+0.350

表7.3.2-3	MU181040A-002 実装時の入力レイ	ジル試験設定内容
----------	------------------------	----------

	MU181020A		MU181040A		
No.	終端	振幅[Vp-p]	オフセット(Vth)[V]	終端	スレッショルド電圧[V]
1	GND	2.0	-3.5	GND	-3.500
2		0.1	-3.5		-3.500
3		2.0	+3.5		+0.350
4		0.1	+3.5		+0.350
5	NECL	0.8	-1.3	NECL	-1.300
6	LVPECL	0.8	+2.0	LVPECL	+2.000
7	PCML	0.5	+3.05	PCML	+3.050

注:

終端条件を変更する場合は,必ず以下の順番で MU181020A および本器を設定してください。設定順,終端条件の違いによっては,両器に損傷を与える場合があります。

- (1) MU181020A の出力を OFF にします。
- (2) 本器の終端条件を GND に設定します。
- (3) MU181020Aの終端条件を変更します。
- (4) 本器の終端条件をMU181020Aと同じ条件に設定します。
- (c) Data 入力のケーブルを外し、XData 入力のケーブルだけを接続します。
   本器の Input の画面にて、[Input Condition] を [Single-Ended],
   [XData] に設定します。手順(b) と同様のレベルに設定し、エラーが
   発生しないことを確認します。

## 7.3.3 パターン

- (1) 規格
  - ・ PRBS パターン
  - ・ Zero Substitution パターン
- (2) 接続

機器の接続方法は図 7.3.1-1を参考にしてください。

- (3) 手順
  - 1. 7.3.1 (4) の手順 (a)~(e) と同様に機器を接続し, 設定します。
  - 2. MU181020A の出力を ON, 本器の [Start] ボタンを押します。 必要に応じて位相を調整し, エラーが発生しないことを確認します。
  - 本器とMU181020Aの双方について、PRBS パターン長を2n-1, n=
     7,9,10,11,15,20,23,31 と変え、エラーが発生しないことを確認します。本器は Pattern 画面にて設定します。
  - 4. PRBS パターン長を2<sup>31</sup>-1に設定し、マーク率を1/8、1/4、1/2、3/4、7/8と変更します。
    本器は [Pattern] タブにて、[Mark Ratio] および [Logic] (POS/NEG)を変えて設定します。手順3.と同様にエラーが発生しないことを確認します。
  - 本器と、MU181020Aの双方の [Test Pattern] を [Zero-Substitution] に変更し、Lengthを 2<sup>n</sup>-1、n=7、9、10、11、15、 20、23 および 2<sup>n</sup>、n=7、9、10、11、15、20、23と変え、エラーが発生し ないことを確認します。

#### 7.3.4 エラー検出

```
(1) 規格
```

誤り率: 0.0000×10<sup>-16</sup>~1.0000 誤り個数: 0~1×10<sup>16</sup> エラー・フリー・インターバル (EFI): 0.0000~100.0000% エラー・インターバル (EI): 0~1×10<sup>16</sup> クロック周波数: 0.1~12.5 GHz, 確度:±(10 ppm + 1 kHz)

```
(2) 接続
```

機器の接続方法は,図7.3.1-1を参考にしてください。

```
(3) 手順
```

- 1. 7.3.1 (4) の手順 (a)~(e) と同様に機器を接続し, 設定します。
- MU181000Aの周波数を10 GHz に設定し、MU181020Aの出力を ON、本器の [Start] ボタンを押します。
   必要に応じて位相を調整し、エラーが発生しないことを確認します。
   MU181040A-001の場合は Input 画面の [Recovered Clock] を10 Gbit/s に設定します。
- 3. MU181020Aのエラー挿入機能をONにし、本器のResult 画面のER 測定結果が、MU181020Aのエラー挿入で設定している値になってい ることを確認します。
- MU181020A のエラー挿入を [Single] に設定します (MU181020A の Error Addition 画面にて, [Variation] を [Single] に設定)。 また,本器の Measurement 画面の Gating で, [Cycle] を[Single], 測定時間を 10 秒に設定します。
- 5. 本器の [Start] ボタンを押し, 10 秒間の測定が行われている間に, MU181020A のエラー挿入 [Single] ボタンを1回押します。 10 秒間の測定終了後に次の結果となっていることを確認します。

誤り率 (ER):	1.0000E-11
誤り個数 (EC):	1.0000E-00
エラー・フリー・インターバル (%EFI):	99.9900%
エラー・インターバル (EI):	1



この章では,本器の保守について説明します。

8.1	日常の手入れ	8-2
8.2	保管上の注意	8-2
8.3	輸送方法	8-3
8.4	校正	8-3
8.5	廃棄	8-3

# 8.1 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。

# 8.2 保管上の注意

本器に付着したほこり、手あか、その他のよごれ、しみなどを拭き取ってから保管してください。また、以下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
- ・ 本器が酸化するおそれのある場所
- ・ 振動の激しい場所
- ・以下に示す温度と湿度の場所
   温度:-20°C以下または 60°C以上
   湿度:85%以上

#### 推奨保管条件

長期保管するときは、上記の保管前の注意条件を満たすほかに、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:5~30°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
### 8.3 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止めてください。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「8.2 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。

### 8.4 校正

長期間安定した性能で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か月です。

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、電子版説明書で 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,校正および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。

### 8.5 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するように注意して ください。

第9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。

- 9.1 モジュール交換時の問題......9-2
- 9.2 問題対処方法 ......9-2

# 9.1 モジュール交換時の問題

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の「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。
	適切なモジュールが実装されていますか。	インターネットのアンリツホームページ (http://www.anritsu.com)の MP1800 Series Signal Quality Analyzers から 該当地域にアクセスして、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。対象モジュールが実装 されているのにモジュールが認識されな い場合、故障の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9.1-1 MU181040A 交換時の問題対処方法一覧

## 9.2 問題対処方法

<sup>•</sup> 同期が確立しない(エラー測定ができない)。

表9.2-1	問題対処方法一	·覧
		20

項目	チェックする箇所	対処方法
入力条件	接続ケーブルの品質,状態,または長さなどは 大丈夫ですか。	適切なケーブルに交換してください。
	ケーブルは正しく確実に接続されていますか。	接続先やコネクタの締め付けなどを確認 してください。
	シングルや差動 (50/100 Ω) 入力の設定は大 丈夫ですか。	正しく設定してください。
	入力レベルは適正ですか。	オシロスコープなどでレベルを確認してく ださい。
	入力ビットレートやクロック周波数は適正ですか。	適切なビットレートやクロック周波数にして ください。 <i>注</i> :
		周波数カウンタで現在のクロック 周波数を確認できます。
	クロックリカバリ使用時は周波数設定をビットレートの近くにあわせていますか。	使用するビットレートの近くに設定してくだ さい。
	クロックロスまたはクロックリカバリアンロック表示 は消えていますか。	入力する Data/Clock 信号やクロックリカ バリ設定を確認してください。
終端条件	終端電位はあわせていますか。	終端電位を正しく設定してください。 <i>注</i> :
		正しく設定されていないと故障 の原因となる場合があります。

項目	チェックする箇所	対処方法
スレッショルド	差動入力時にDataとXDataスレッショルド電圧の差分値が3Vを超えていませんか。	差分値が 3 V を超えないようにしてください。
	Auto Adjust や Auto Search の動作制限を超 えていませんか。	マニュアル操作で調整してください。
位相	Auto Adjust や Auto Search の動作制限を超 えていませんか。	マニュアル操作で調整してください。
パターン	パターンは一致していますか。	パターンを一致させてください。
同期	Auto Sync は On になっていますか。	On に設定してください。 自動的に再同期動作が行われます。
	Sync Control の設定を変えてみましたか。	パターンの種類によって, 最適な同期方 法が異なることがあります。 <i>注:</i>
		パターンが PRBS 以外の場合に 設定できます。
その他	Bit/Block Window は OFF になっていますか。	OFF に設定してください。
	External Mask は OFF になっていますか。	OFF に設定してください。
	Repeat モードに設定していますか。	Repeat モードに設定してください。

表9.2-1 問題対処方法一覧 (続き)

上記の項目で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 擬似ランダムパターン

- A.1 擬似ランダムパターン......A-2
- A.2 ゼロ置換パターン (Zero-Substitution Pattern)......A-3

### A.1 擬似ランダムパターン

擬似ランダムパターン発生原理を表 A.1-1 に示します。 擬似ランダムパターンは,表 A.1-1 に示す N 次の生成多項式で表され,その1周 期は 2n-1 となります。2n-1 の周期をもつ PRBS パターンは1周期中に N ビット 連続"1"のパターンが1回だけ出現します。

PRBS のパターンの出力レベルは, LOGIC を POS (正論理) に設定した場合, "1"が low level, "0"が High level に対応します。

PRBS パターンのマーク率は図A.1-1 に示すブロックで発生します。マーク率には 1/2, 1/4, 1/8, 0/8 (allo) の4種類があり、1/4と1/8 については、その発生方法に より1ビットシフトと3ビットシフトのいずれかを選ぶことができます。



表A.1-1 擬似ランダムパターン発生原理

## A.2 ゼロ置換パターン (Zero-Substitution Pattern)

PRBS パターンの最長ゼロ連続ビットの直後からのパターンを論理"0"で置き換えることで設定ビット数だけ"0"が連続するようにします。 ただし"0"に置き換えたビットの直後のビットが"0"のときは、そのビットを反転して"1"にします。

例: 27 周期の PRBS のとき

最長のゼロ連続数は7-1=6 bitsなのでゼロ置換は下記の位置から始まります。





付録 B 初期設定項目一覧

# B.1 初期設定項目一覧

ここでは本器に関係する出荷時の設定項目初期値を示します。

なお、メニューバーの [File]  $\rightarrow$  [Initialize] を選択して、全設定項目を初期設定 値にできます。

設定機能	大項目	中項目	小項目	初期設定値
Result	設定項目	設定表示の選択		Gating
	切り替え	結果表示の選択		Error·Alarm
		時間表示の選択	時間表示の選択	
		Error•Alarm 表示	Error・Alarm 測定結果 拡大表示の選択	OFF
			Error・Alarm 測定結果 Sub 画面の開閉	OFF
		Logging	ロギング実行の選択	OFF
		設定·結果表示	ロギング結果の表示	—
			ロギング条件設定画面の表示	Gating Period:10s Error Threshold:<>0
		Histogram	ヒストグラム実行の選択	OFF
		設定·結果表示	ヒストグラム集計分解能の選択	1 s
			ヒストグラム表示分解能の選択	1 s
			ヒストグラム結果種別の選択	Error Count
			ヒストグラム縦軸スケールの 設定	Error Count: TOP E+11, Bottom E+0
				Error Rate: TOP E+0, Bottom E–11
				EI:TOP E+11, Bottom E+0
			ヒストグラム結果時間の設定	00 00:00:30
			エラー検出方法の選択	Total
			Error・Alarm 検索	Time:::- Alarm/EC:
				Time::: Alarm/ER:
				Time::: Alarm/EI:
	Error·Alar	m 測定開始		_
	Error·Alar	m 測定停止		_

表B.1-1 初期設定一覧表

設定機能	大項目	中項目	小項目	初期設定値
Measure-	測定周期の選択	測定周期単位の選択 (Unit)		Time
ment	(Gating)	測定周期の時間設定		00 00:00:01
		測定周期のクロック数	設定	>E+10
		測定周期のエラー数詞	没定	>E+10
		測定周期のブロック数	設定	E+2
		測定処理方法の選択	(Cycle)	Repeat
		測定結果データ表示 (Current)	処理の選択	ON
		既値データ処理方法の (Calculation)	の選択	Progressive
		既値データ表示更新	周期の選択	100 ms
再同期処理実行( 選択	再同期処理実行の 選択	再同期処理実行の選	択	ON
	(Auto Sync)	自動同期機能しきい値	直の選択	INT
	同期方式の設定 (Sync Control)	同期方式の選択		無効
		Frame 同期のユニー	クパターン長の設定	64 bits
		PRGM パターンの先	頭位置の設定	1 bit
		同期マスクパターンの	編集	All 0
	測定条件の設定	ビットエラー・アラーム	測定処理方式の選択	Insertion/Omission
	(Error•Alarm Condition)	EI, EFI 測定における の設定	る,インターバル時間	100 ms
		SES 発生しきい値のi	選択	SES:1 E–3/DM:1 E–6
		Performance 測定 Clock Loss 発生区間	の選択	ON
		Performance 測定 CR Unlock 発生区間	の選択	ON
		Performance 測定 Sync Loss 発生区間	の選択	ON

### 表B.1-1 初期設定一覧表 (続き)

設定機能	大項目	中項目	小項目	初期設定値
Pattern*	マスクの	Block Window 実行の	選択	OFF
	選択	Block Window の設定		All 0
		Bit Window 実行の選抜	9	OFF
		Bit Window ビット列の詞	没定	All 0
		External Mask ON•O	FF の選択	OFF
Input	データ入力	Input Condition の選抜	5	Single-Ended
	の設定	差動種別の選択		Independent
		Data/XData の選択		Data
		データ入力しきい値の設	定	-0.500 V
		XData 入力しきい値の記	受定	-0.500  V
		データ入力しきい値の差	動選択	Data-XData
		データ入力しきい値の差	動設定	0.000 V
		データ入力終端条件設定	官画面の表示	_
		データ入力終端条件の通	選択	GND
		データ入力終端電圧の記	<b>没定</b>	0.00 V
	Clock 入力 の設定	Selection		External Clock Recovered Clock (MU181040A-001)
		Recovered Clock 規定/	周波数の選択	Variable
		Recovered Clock 規定/	周波数の設定	12.500000 Gbit/s
		Recovered Clock 出力	亟性の選択	POS
		Clock 位相単位の選択		mUI (MU181040A-x30)
		Clock 位相可変(mUI)	単位)の設定	0 mUI (MU181040A-x30)
		Clock 位相可変 (ps 単	位)の設定	0.00 ps (MU181040A-x30)
		Clock 位相の校正		-(MU181040A-x30)
		Clock 位相のリファレンス	、設定の選択	OFF (MU181040A-x30)
		Clock 位相可変(リファレ	->>ス mUI 単位) の設定	0 mUI (MU181040A-x30)
		Clock 位相可変(リファレ	->>ス ps 単位) の設定	0.00 ps (MU181040A-x30)
		Clock 入力終端条件設定	定画面の表示	_
		Clock 入力終端条件の通	選択	GND
		Clock 入力終端電圧の語	没定	0.00 V

表B.1-1 初期設定一覧表 (続き)

\*: PPG と共通部分は省略します。
 詳細は、「MU181020A 12.5Gbit/s パルスパターン発生器取扱説明書」の
 「付録 B 初期設定項目一覧」を参照してください。

設定機能	大項目	中項目	小項目	初期設定値
Capture	キャプチャ条件	キャプチャブロック分割	鴚数の設定	1
	設定画面表示	キャプチャトリガの選抜	9	Match Pattern
		キャプチャ格納位置の	)選択	Тор
		キャプチャトリガマッチ	パターン長の設定	4 bits
		キャプチャトリガパターンフォーマットの選択		HEX
		キャプチャトリガマスクパターンの編集		All 0
		キャプチャトリガマッチパターンの編集		All 0
	キャプチャ結果	キャプチャ結果取得力	5法の選択	Capture All
	取得	キャプチャ結果取得界	見始ブロックの指定	1
		キャプチャ結果取得ス	「ロック数の指定	1
	キャプチャ結果	Display		Table
	ビットパターン 表示	Format		HEX
	キャプチャ結果	キャプチャデータのデ	ータ折り返し長の設定	256
	ビットマップ表示	データ間引き率の設定	Ē	×1

表B.1-1 初期設定一覧表 (続き)

設定機能	大項目	中項目	小項目	初期設定値
Misc	信号生成方式 選択 (Pattern	信号生成方式の選択		Repeat
		Burst 信号入力の選	択	External-Enable
	Sequence)	Burst Trigger Delay	7 設定	0 bits
		Burst Trigger Delay	の自動調整	Manual
		Burst 信号区間の設	定	128,000
				2 Ch Combination 時: 初期値×2 4 Ch Combination 時: 初期値×4
		Burst Cycle の設定		12,800,000
				2 Ch Combination 時: 初期値×2 4 Ch Combination 時: 初期値×4
	同期出力選択	補助出力の選択		1/N Clock
	(Aux Output)	補助出力 1/N Clock	の設定	64
		同期出力位置 Zero-Substitution)	(Data ・ PRBS ・ の設定	1
		同期出力位置(Mixe Block No.の設定	ed-Data)	1
		同期出力位置(Mixe Row No.の設定	ed-Data)	1
		同期出力位置(Sequ Block No.の設定	ience Pattern)	1
		同期出力位置(Sequ 定	ience Pattern)の設	1
	Aux Input	コネクタの選択		External Mask (Repeat) Burst (Burst)
	測定再スタート条件設定	入力しきい値変更に 選択	よる測定再スタートの	False
	(Measureme- nt Restart)	Clock 位相変更によ 択	る測定再スタートの選	False

表B.1-1 初期設定一覧表 (続き)

注:

Combination または Channel Synchronization を選択した状態で Initialize 機能を実行した場合, 初期状態である Independent になりま す。

付録 C 設定制約事項

C.1	Combination機能構成	.C-2

- C.2 複数モジュール実装時の動作制約条件......C-3
- C.3 Combination共通設定一覧......C-5

## C.1 Combination機能構成

複数の本器を使用して、Combination 機能を実行するための条件について説明 します。

Combination 機能を実行するためには、以下の条件をすべて満たしていることが 必要です。

#### Combination 機能有効条件

- ・2 台以上の本器が、1 つの本体に実装されていること。 本体のオプションが 015 の場合は Slot1 から上詰めに、016 の場合は Slot6 から下詰めに実装されていること。
- ・ MU181040AとMU181040Bが混在していないこと。
- 実装されているすべての本器が, MU181040A-001, MU181040A-002, またはMU181040B-002を実装していること。
   ただし, MU181040A-001とMU181040A-002の混在は実行不可。
- ・本体のオプションが015,016のいずれかであること。

また, Combination 機能時,以下の制約が発生します。

#### Combination 機能時の制約

・ 試験パターンとして、Sequence パターンは使用できません。

## C.2 複数モジュール実装時の動作制約条件

本体に MU181020A/B および本器が複数実装されている状態で, Independent 機能を実行する際の動作制約条件について説明します。

本動作制約はパターン発生が Data, Zero-substitution, Mixed, または Sequence の場合に適用され, PRBS パターン発生時の制約はありません。

#### Independent 機能の動作制約条件

- 2台以上のMU181020A/Bまたは本器が1つの本体に実装されていた 場合, MU181020A/B 間および本器間は 0.1~6 Gbit/s, 6~12.5 Gbit/s の 2 つの周波数バンドを混在して動作させることはできません。 ただし, 本体内のMU181020Aと本器の周波数バンドが混在してもかま いません。同一周波数バンド内であれば, 異なる周波数で動作させるこ とは可能です。
- 2 台以上の MU181020A/B および本器が 1 つの本体に実装されていた場合,下記モジュールがマスタモジュールとなりますので,マスタモジュールには必ずクロック信号を入力してください。
  MP1800A-016 のマスタモジュール

MU181020A, MU181020B: Slot1 MU181040A, MU181040B: Slot6

MP1800A-015 または MT1810A-015 のマスタモジュール MU181020A, MU181020B: Slot1 MU181040A, MU181040B: Slot1

ただし, MP1800A-015 または MT1810A-015 において Slot1 と 2 に MU181020A/B, Slot3 と 4 に MU181040A/B を実装する構成の場合, マスタモジュールは下記のとおりとなります。(図 C.2-3 制約条件 c)

MU181020A, MU181020B: Slot1 MU181040A, MU181040B: Slot3

MP1800A-014 または MT1810A-014 のマスタモジュール MU181020A, MU181020B: Slot3

モジュール構成を組み替える場合や,あとから MU181020A, MU181020Bまたは本器を追加した場合は, MU181020A/Bおよび本 器のマスタモジュールにクロック信号を入力してください。

本器にクロック再生オプション(MU181040A-x20 または MU181040B-x20)が実装かつ選択されている場合も、クロックリカバリ 設定ビットレートとほかの本器の周波数バンドを合わせて使用してください。



a) MP1800A-016, MU181020A×4台, MU181040A×2台の場合 例:

MU181040A のマスタモジュール

図C.2-1 制約条件例 a

b) MP1800A-015/MT1810A-015, MU181040A×4 台の場合

例:



図C.2-2 制約条件例 b

c) MP1800A-015/MT1810A-015, MU181020A×2 台, MU181040A×2 台 の場合



図C.2-3 制約条件例 c

本器または MU181020A/B を実装する場合には、本体に追加するオプションにより、実装位置、実装台数が変化します。

詳細は、本器添付のリリースノートを参照してください。またはインターネットのアン リツホームページ (<u>http://www.anritsu.com</u>)の MP1800 Series Signal Quality Analyzers から該当地域にアクセスしてください。

## C.3 Combination共通設定一覧

本器を Combination として使用すると、 Combination された全モジュール共通の 設定となる項目があります。

ここでは、Combination時に設定を共通または独立で行う項目を示します。

設定機能	大項目	中項目	小項目	共通設定の有無
Result	設定項目	設定表示の選択		独立
	切り替え	結果表示の選択		独立
		時間表示の選択		独立
		Error・Alarm 表示	Error・Alarm 測定結果拡大 表示の選択	独立
			Error・Alarm 測定結果 Sub 画面の開閉	独立
		Logging	ロギング実行の選択	共通
		設定·結果表示	ロギング結果の表示	共通
			ロギング条件設定画面の表示	共通
		Histogram 設定·結果表示	ヒストグラム実行の選択	独立
			ヒストグラム集計分解能の選択	共通
			ヒストグラム表示分解能の選択	独立
			ヒストグラム結果種別の選択	独立
			ヒストグラム縦軸スケールの設定	独立
			ヒストグラム結果時間の設定	独立
			エラー検出方法の選択	独立
			Error・Alarm 検索	独立
	Error・Alarm 測定開始			共通
	Error·Alarn	n測定停止		共通

<b>主</b> ○ 2 1	Combination	+	Ξ
衣し.いー	Compination	<u> </u>	ē.

設定機能	大項目	中項目	小項目	共通設定の有無
Measurement	測定周期の選択	測定周期単位の選択 (Unit)		共通
	(Gating)	測定周期の時間設定		共通
		測定周期のクロック数設定		共通
		測定周期のエラー数設定		共通
		測定周期のブロック数設定		共通
		測定処理方法の選択 (Cy	cle)	共通
		測定結果データ表示処理の	の選択 (Current)	共通
		既値データ処理方法の選打	尺(Calculation)	共通
		既値データ表示更新周期の	の選択	共通
再同期処理実行 の選択 (Auto Sync) 同期方式の設定	再同期処理実行	再同期処理実行の選択		共通
	の選択 (Auto Sync)	自動同期機能しきい値の選択		共通
	同期方式の設定	同期方式の選択		共通
	(Sync Control)	Frame 同期のユニークパ	ターン長の設定	共通
		PRGM パターンの先頭位置の設定		共通
		同期マスクパターンの編集		共通
	測定条件の設定	EI, EFI 測定におけるイン	ターバル時間の設定	共通
	(Error·Alarm Condition)	SES 発生しきい値の選択		共通
		Performance 測定 Clock	Loss 発生区間の選択	共通
		Performance 測定 CR U	nlock 発生区間の選択	共通
		Performance 測定 Sync Loss 発生区間の選択		共通
Pattern*	tern <sup>*</sup> マスクの選択 Block Window 実行の選択		尺	共通
		Block Window の設定		共通
		Bit Window 実行の選択		共通
		Bit Window ビット列の設定	定	共通
		External Mask ON•OFI	「の選択	独立

表C.3-1	Combination	共通設定有無-	-覧表	(続き)
--------	-------------	---------	-----	------

\*: PPG と共通部分は省略します。詳細は、「MU181020A 12.5Gbit/s・ MU181020B 14Gbit/s パルスパターン発生器取扱説明書」を参照してくだ さい。

設定機能	大項目	中項目	小項目	共通設定の有無
Input	データ入力	Input Condition の選択		独立
の設定	差動種別の選択		独立	
		Data/XData の選択		独立
		データ入力しきい値の設定	•	独立
		XData 入力しきい値の設定	Ē	独立
		データ入力しきい値の差動	選択	独立
		データ入力しきい値の差動	設定	独立
		データ入力終端条件設定	画面の表示	独立
		データ入力終端条件の選打	尺	独立
		データ入力終端電圧の設定	Ē	独立
Clock 入力		Selection		共通
	の設定	Recovered Clock 規定周泊	皮数の選択	共通
		Recovered Clock 規定周泊	皮数の設定	共通
		Recovered Clock 出力極	生の選択	独立
		Clock 位相単位の選択		独立
		Clock 位相可変(mUI 単	位) の設定	独立
		Clock 位相可変(ps 単位)	の設定	独立
		Clock 位相の校正		独立
		Clock 位相のリファレンス記	設定の選択	独立
		Clock 位相可変(リファレン	/ス mUI 単位) の設定	独立
		Clock 位相可変(リファレン	⁄スps 単位)の設定	独立
		Clock 入力終端条件設定	画面の表示	独立
		Clock 入力終端条件の選	尺	独立
		Clock 入力終端電圧の設定	定	独立

表C.3-1 Combination 共通設定有無一覧表 (続き)

設定機能	大項目	中項目	小項目	共通設定の有無
Capture	キャプチャ条件	キャプチャブロック分割数の	)設定	共通
設定画面の	設定画面の表示	キャプチャトリガの選択		共通
		キャプチャ格納位置の選択		共通
		キャプチャトリガマッチパタ	ーン長の設定	共通
		キャプチャトリガパターンフ	ォーマットの選択	共通
		キャプチャトリガマスクパタ・	ーンの編集	共通
		キャプチャトリガマッチパターンの編集		共通
	キャプチャ結果	キャプチャ結果取得方法の	選択	共通
	の取得	キャプチャ結果取得開始フ	「ロックの指定	共通
		キャプチャ結果取得ブロック	ウ数の指定	共通
	キャプチャ結果 Bit	Pattern の表示		独立
	キャプチャ結果	キャプチャデータのデータ	折り返し長の設定	共通
	Bitmapの表示	エラー位置の検索		独立
キャプチャ結果 Block の表示		データ間引き率の設定		共通
	キャプチャ結果 Block の表示	エラー位置の検索		共通
Misc	Misc 信号生成方式 の選択 (Pattern Sequence)	信号生成方式の選択		共通
		Burst 信号入力の選択		共通
		Burst Trigger Delay 設定	Ž	独立
		Burst Trigger Delay の自動調整		共通
		Burst 信号区間の設定		共通
		Burst Cycle の設定		共通
	同期出力の選択	補助出力の選択		共通
	(Aux Output)	補助出力 1/N Clock の設	定	共通
		同期出力位置の設定 (Data/PRBS/Zero-Subst	itution)	共通
		同期出力位置(Mixed-Da	ata) Block No.の設定	共通
		同期出力位置 (Mixed-Data) Row No.の設定		共通
	Aux Input	コネクタの選択		共通
	測定再スタート 条件の設定	入力しきい値変更による測	定再スタートの選択	共通
	(Measurement Restart)	Clock 位相変更による測定	『再スタートの選択	共通

- AC.5-1 COMDINATION 六通改足有無 見衣 (桃C	表C.3-1	Combination	共通設定有無-	-覧表	(続き
------------------------------------	--------	-------------	---------	-----	-----

設定機能	大項目	中項目	小項目	共通設定の有無
自動測定	Auto	Item		共通
	Adjust	Slot の選択		独立
Auto	測定モード		共通	
	Search	Item		共通
		Slot の選択		独立
	ED Result All	全結果表示の切り替れ	Ž	共通
		Error·Alarm	測定結果表示項目の選択	共通
			ヒストリ・リセット	共通
		Logging	ロギング実行の選択	共通
			ロギング条件設定	共通
ISI			ロギング結果の消去	共通
		測定開始		共通
		測定停止		共通
	ISI	ファイルメニュー		独立
		測定対象スロットの選択		独立
		測定処理方法の選択 (Gating Cycle)		独立
		測定周期の時間設定 (Gating Period)		独立
		測定種別の選択		独立
		測定開始		独立
		測定停止		独立
		時間表示の選択		独立
		マーカ移動		独立
		階層の移動	上位	独立
		(Zoom)	下位	独立
	Eye Diagram・ Eye Margin・ Bathtub・Q 測定	すべての項目		独立

表C.3-1 Combination 共通設定有無一覧表 (続き)

付録 D 性能試験結果記入表

## D.1 性能試験結果記入表

### D.1.1 MU181040A 12.5Gbit/s

機器名:	MU181040A 12.5Gbit/s 誤り検出器
製造 No.:	
周囲温度:	°C
相対湿度:	%

#### 表D.1.1-1 MU181040A 動作周波数範囲

オプション構成	規格	結果
MU181040A-001	9.8~12.5 GHz の範囲でエラーが発生しないこと。	
MU181040A-002	0.1~12.5 GHz の範囲でエラーが発生しないこと。	

#### 表D.1.1-2 MU181040A 入力レベル範囲

オプション構成	規格	結果
MU181040A-001	入力振幅: 0.1~0.9 Vp-p スレッショルド電圧:-0.35~+0.35 V の範囲で エラーが発生しないこと。	
MU181040A-002	入力振幅: 0.1~2.0 Vp-p スレッショルド電圧:-3.5~+3.3 V の範囲で エラーが発生しないこと。	

#### 表D.1.1-3 MU181040A 試験パターン

試験項目	規格	結果
PRBS, 2 <sup>n</sup> -1, n= 7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31, マーク率 1/2	エラーが発生しないこと。	
PRBS, 2 <sup>31</sup> -1, マーク率= 1/8, 1/4, 3/4, 7/8	同上	
Zero-Substitution, Length を 2 <sup>n</sup> -1, n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23 および 2n, n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23	同上	

#### 表D.1.1-4 MU181040A エラー検出

試験 Pattern 設定	規格	結果
誤り率 (ER)	1.0000E-11	
誤り個数 (EC)	1.0000E-00	
エラー・フリー・インターバル (%EFI)	99.9900%	
エラー・インターバル (EI)	1	
クロック周波数(Frequency)	$999500 \sim 1005000 \ \mathrm{kHz}$	

### D.1.2 MU181040B 14Gbit/s

機器名:	MU181040B 14Gbit/s 誤り検出器
製造 No.:	
周囲温度:	°C
相対湿度:	%

### 表D.1.2-1 MU181040B 動作周波数範囲

オプション構成	規格	結果
MU181040B-002	0.1~14.0 GHz の範囲でエラーが発生しないこと。	
MU181040B-003	0.1~14.05 GHz の範囲でエラーが発生しないこと。	
MU181040B-005	0.1~14.1GHz の範囲でエラーが発生しないこと。	

#### 表D.1.2-2 MU181040B 入力レベル範囲

オプション構成	規格	結果
MU181040B-002	入力振幅: 0.1~2.0 Vp-p スレッショルド電圧:-3.5~+3.3 V の範囲で エラーが発生しないこと。	

### 表D.1.2-3 MU181040B 試験パターン

試験項目	規格	結果
PRBS, 2 <sup>n</sup> -1, n= 7, 9, 10, 11, 15, 20, 23, 31, マーク率 1/2	エラーが発生しないこと。	
PRBS, 2 <sup>31</sup> –1, マーク率=1/8, 1/4, 3/4, 7/8	同上	
Zero-Substitution, Lengthを 2n–1, n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23 および 2n, n=7, 9, 10, 11, 15, 20, 23	同上	

### 表D.1.2-4 MU181040B エラー検出

試験 Pattern 設定	規格	結果
誤り率 (ER)	1.0000E-11	
誤り個数 (EC)	1.0000E-00	
エラー・フリー・インターバル (%EFI)	99.9900%	
エラー・インターバル (EI)	1	
クロック周波数(Frequency)	$999500 \sim 1005000 \ \mathrm{kHz}$	