

MP1762D 誤り検出器 取扱説明書

第2版

製品をご使用前に必ず本取扱説明書をお読みください。
本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

安全情報の表示について

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

下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれるとき、製品に張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。

説明書中の表示について



危険

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



警告

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



注意

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

機器に表示または説明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、または説明書に、安全上あるいは操作上の注意を喚起するための表示があります。これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分理解して、注意に従ってください。



禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。



守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。



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



注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。



このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MP1762D
誤り検出器
取扱説明書

2004年（平成16年）2月9日（初 版）
2004年（平成16年）4月1日（第2版）

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

Copyright © 2004, ANRITSU CORPORATION
Printed in Japan

安全にお使いいただくために

警告



- 1 左のアラートマークを表示した箇所の操作をするときは、必ず取扱説明書を参照してください。取扱説明書を読まないで操作などを行った場合は、負傷する恐れがあります。また、本器の特性劣化の原因にもなります。なお、このアラートマークは、危険を示すほかのマークや文言と共に用いられることもあります。

2 測定カテゴリについて

本器は、測定カテゴリ I (CAT I) の機器です。CAT II, III, および IV に該当する場所の測定には絶対に用いないでください。

測定器を安全に使用するため、IEC 61010 では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CAT I ~ CAT IV で分類しています。

概要は下記のとおりです。

CAT I : コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路

CAT II : コンセントに接続する電源コード付き機器 (可搬形工具・家庭用電気製品など) の一次側電気回路

CAT III : 直接分電盤から電気を取り込む機器 (固定設備) の一次側および分電盤からコンセントまでの電気回路

CAT IV : 建造物への引き込み電路、引き込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置 (分電盤) までの電気回路



または



- 3 本器へ電源を供給するには、本器に添付された 3 芯電源コードを接地極付コンセントへ接続し、本器が接地されるようにして使用してください。もし、接地極付コンセントがない場合は、本器へ電源を供給する前に、変換アダプタから出ている緑色の線の先端の端子、または背面パネルの接地用端子を必ず接地してから、ご使用ください。接地しないで電源を投入すると、負傷または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。また、精密部品を破損する可能性があります。

安全にお使いいただくために



警告

修理

WARNING

- 4 本器は、お客様自身では修理できませんので、カバーを開け、内部の分解などしないでください。本器の保守は、所定の訓練を受け、火災や感電事故などの危険を熟知した当社または代理店のサービスマンにご依頼ください。本器の内部には、高圧危険部分があり不用意にさわると負傷または死につながる感電事故を引き起こす恐れがあります。また、精密部品を破損する可能性があります。

転倒

- 5 本器は、必ず決められた設置方法に従って設置してください。本器を決められた設置方法以外で設置すると、わずかの衝撃でバランスを崩して足元に倒れ、負傷する恐れがあります。また、本器の電源スイッチの操作が困難になる設置は避けてください。

電池の溶液

- 6 電池に含まれる溶液は有毒です。

もし、電池が破損などにより溶液が流出した場合は、触れたり、口や目に入れないでください。誤って口に入れた場合は、ただちに吐き出し、口をゆすいでください。目に入った場合は、擦らずに流水でよく洗ってください。いずれの場合も、ただちに医師の治療を受けてください。皮膚に触れた場合や衣服に付着した場合は、洗剤でよく洗い流してください。

安全にお使いいただくために

注意

ヒューズ交換

CAUTION 

- 1 ヒューズを交換するときは、電源コードを電源コンセントから抜いて、本説明書記載のヒューズと交換してください。または本器背面のヒューズの表示と同じ形名、または同じ特性のヒューズを使用してください。

ヒューズの表示において

T□□□Aはタイムラグ形ヒューズであることを示します。

□□□AまたはF□□□Aは普通熔断形ヒューズであることを示します。

電源コードを電源コンセントから抜かないでヒューズの交換をすると、感電する可能性があります。

清掃

- 2 電源やファンの周囲のほこりを清掃してください。
 - ・ 電源コンセントに付着したほこりなどは、ときどき、清掃してお使いください。ほこりが電極にたまると火災になる恐れがあります。
 - ・ ファンの周りのほこりなどを清掃し、風穴をふさがないようにしてください。風穴をふさぐと、本器内部の温度が上昇し、火災になる恐れがあります。

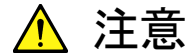
 CAUTION/注意

>18kg

HEAVY WEIGHT/重量物

- 3 本器は、二人以上で持ち運んでください。または、運搬用の車に乗せて運んでください。一人で持ち運ぶと腰などに負担がかかり負傷する恐れがあります。

安全にお使いいただくために



本器内のメモリの
バックアップ用電池交換
について

本器はメモリのバックアップ用電池として、フッ化黒鉛リチウム電池を使用しています。交換は当社サービス部門にて行いますので、最寄りの当社営業所または代理店へお申し付けください。

注: 本器の電池寿命は購入後、約 7 年です。早めの交換が必要です。

外部記憶媒体について

本器には、データやプログラムの記憶用に、フロッピーディスクが使用されています。

記憶媒体は、その使用方法に誤りがあった場合や故障などにより、大切な記憶内容を喪失してしまうことがあります。万一のことを考えて、バックアップをしておくことをお勧めします。

当社は、記憶内容の喪失について補償は致しません。

下記の点に十分注意してご使用ください。特に、アクセス中にはフロッピーディスクを装置から抜き取らぬようにしてください。詳しくは、本文を参照ください。

- ・ 指定された環境条件を守り、ホコリの多い場所での使用は避けてください。
- ・ 定期的にフロッピーディスク装置のヘッドクリーニングを行ってください。
- ・ ディスクに磁気を帯びたものを近づけたり、ディスクを曲げたりしないでください。

品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること、ならびにそれらの検査には、産業技術総合研究所（National Institute of Advanced Industrial Science and Technology）および通信総合研究所（Communications Research Laboratory）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。

品質保証

アンリツ株式会社は、納入後 1 年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は、無償で修復することを保証します。
ただし、次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

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

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

アンリツ株式会社は、本製品の欠陥に起因する損害のうち、予見できない特別の事情に基づき生じた損害およびお客様の取引上の損失については、責任を負いかねます。

当社へのお問い合わせ

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

国外持出しに関する注意

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

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

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

廃棄対策について

本器は砒素を含む化合物半導体およびリチウム電池を内蔵しています。廃棄する場合は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。

電源ヒューズについて

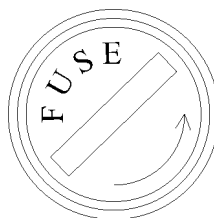
電源関係の安全性確保のために、当社の製品では、お客様の要求に応じて 1 ヒューズ電源または 2 ヒューズ電源が提供されています。

1 ヒューズ電源： 活電状況にある単相電源線の片方だけにヒューズが付きます。

2 ヒューズ電源： 活電状況にある単相電源線の両方にヒューズが付きます。

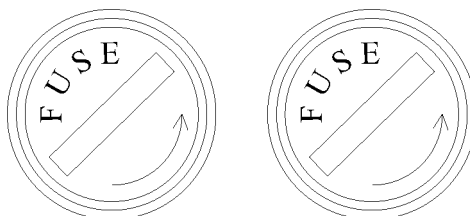
例 1：1 ヒューズ電源が使用されているときは、ヒューズホルダが 1 個見えます。

ヒューズフォルダ



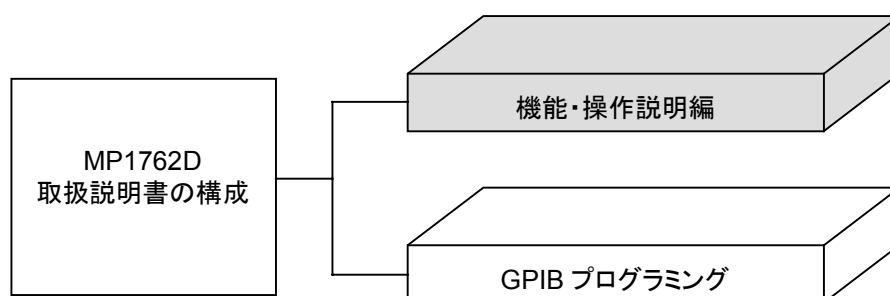
例 2：2 ヒューズ電源が使用されているときは、ヒューズホルダが 2 個見えます。

ヒューズフォルダ



MP1762D 取扱説明書の構成

MP1762D 誤り検出器の取扱説明書は、下記の 2 冊で構成されています。利用目的に合わせて使い分けてください。



機能・操作説明編 : MP1762D の概要, 使用前の準備, パネル説明, 規格, 性能, 機能および操作法を解説してあります。

GPIB プログラミング : MP1762D は IEEE488.2 対応機種ですので IEEE488.2 にもとづいた GPIB リモート制御について解説されています。プログラム例は, HP9000 シリーズ用 HP-BASIC, マイクロソフト社製 Quick Basic を適用しています。

目次

安全にお使いいただくために	iii
第 1 章 概要	1-1
1.1 特徴	1-2
1.2 機能	1-3
1.3 機器の構成	1-10
第 2 章 使用前の準備	2-1
2.1 設置場所の環境条件	2-2
2.2 安全処置	2-3
2.3 電源電圧	2-4
2.4 破損防止処置	2-5
第 3 章 パネルおよびコネクタの説明	3-1
3.1 正面パネル	3-2
3.2 背面パネル	3-4
第 4 章 操作方法	4-1
4.1 接続	4-3
4.2 内蔵メモリの初期化	4-5
4.3 入力条件の設定	4-7
4.4 パターンの設定	4-18
4.5 エラー測定	4-36
4.6 メモリ(フロッピーディスク)	4-58
4.7 プリンタ出力	4-63
4.8 用語の説明	4-70
4.9 アラーム時の測定データの処理	4-73
4.10 FUNCTION スイッチの設定	4-75
第 5 章 動作原理	5-1
5.1 擬似ランダムパターン(PRBS pattern)	5-2
5.2 パターン同期出力の周期	5-4
5.3 エラー出力	5-6

第 6 章	測定	6-1
6.1	接続	6-2
6.2	測定	6-3
6.3	バースト測定	6-4
第 7 章	性能試験	7-1
7.1	性能試験の必要な場合	7-2
7.2	性能試験用機器	7-3
7.3	性能試験方法	7-4
第 8 章	保守	8-1
8.1	日常の手入れ	8-2
8.2	保管上の注意	8-3
8.3	輸出方法	8-4
8.4	校正	8-5
8.5	廃棄	8-6
第 9 章	故障と対策	9-1
9.1	故障と考える前に	9-2
9.2	ヒューズ交換	9-3
付録A	性能試験結果記入表	A-1
索引		索引-1

1.1	特徴.....	1-2
1.2	機能.....	1-3
1.3	機器の構成.....	1-10

1.1 特徴

MP1762D は、動作周波数が 50 MHz～12.5 GHz までの誤り検出器です。MP1762D は MP1761B/C パルスパターン発生器と組み合わせて、高速デジタル通信システムや高速半導体の試験に使用します。

MP1762D は入力データのスレッショルド電圧 ($-3 \sim +1.875$ V) を 1 mV ステップ、入力クロックの位相 ($-500 \sim +500$ ps) を 1 ps ステップで設定できます。測定パターンは擬似ランダム (PRBS) パターン (1 周期 $2^N - 1$: $N=7, 9, 11, 15, 20, 23, 31$), プログラマブル (PRGM) パターン (最大 8 M ビット), オルタネートおよびゼロ置換パターンがあります。8 M ビットのメモリは STM-64 (OC192) 6 フレーム分をプログラムできるため、MP1761B/C パルスパターン発生器と組み合わせることにより STM フレームの試験を行うことができます。誤り検出モードはトータルエラー、挿入エラーおよび消失エラーの 3 種類があります。測定項目は誤り率、誤り個数、エラーインターバル (EI) 数、エラーフリーインターバル (EFI) 率およびクロック周波数があり、その測定結果をデジタル表示できます。また、外部プリンタにより測定結果 (誤り率、誤り個数、EI、EFI、アラーム時間) のほかに、スレッショルド EI/EFI データおよびエラーパフォーマンスデータもプリントアウトできます。

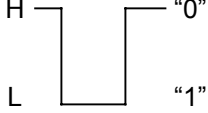
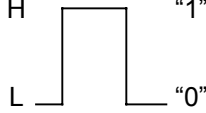
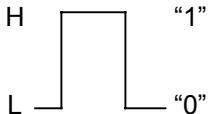
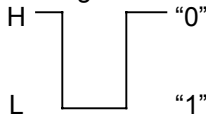
MP1762D は差動データの誤り率を測定することができます。入力データがシングルエンドか差動かを設定することができ、差動の場合は 2 つの入力データのスレッショルド電圧を同時に同じ値を設定できるトラッキング機能や、スレッショルド電圧差を設定できる差分調整機能があります。差動の 2 つのデータのスレッショルド電圧値はディスプレイを切り換えてそれぞれ表示、設定することもできます。

MP1762D は入力データ (62.5 M～3.2 Gbit/s, 4.25 Gbit/s, 9.9～11.1 Gbit/s) からクロックを再生する機能があり、入力クロック、または入力データから再生されたクロックをスイッチにて切り換えて測定を行うことができます。入力データのビットレートに合わせて周波数を設定することによってクロックを再生することができます。

MP1762D は入力データのスレッショルド電圧および入力クロックの位相を自動的に設定できるオートサーチ機能や、MP1762D のパターン情報を MP1761B/C に送出し、設定できるパターントラッキング機能があります。パターントラッキング機能は MP1761B/C のパターン情報を MP1762D に送出することもできます。また、データの EYE Margin の測定を行うこともできます。さらに、MP1762D は設定パターンや各種パラメータの情報を 3.5 インチフロッピーディスクに格納したり、格納されている情報を読み出し設定することができるメモリ機能があります。

MP1762D は IEEE Std 488-1987 に準拠した GPIB を標準装備していますので、リモートコントロールができます。また、MP1762D はコントローラより DMA 転送されたパターンデータを受信できる DMA 受信機能があります。

1.2 機能

動作周波数			0.05～12.5 GHz
測定パターン	PRBS	パターン長	$2^N - 1$ (N=7, 9, 11, 15, 20, 23, 31)
		マーク率	1/2, 1/4, 1/8, 0/8 (論理反転により 1/2, 3/4, 7/8, 8/8 が可能)
		マーク率時の AND ビットシフト数	1 ビットまたは 3 ビット (背面ディップスイッチにより切り替え可)
	Zero 置換		0 連続パターンをパターン長-1 まで挿入可能 Zero 置換時のパターン: 2^N (N=7, 9, 11, 15)
	DATA	DATA 長	2～8388608 bits <div> <div>2 ～ 65536 bits : step 1 bits</div> <div>65536 ～ 131072 bits : step 2 bits</div> <div>131072 ～ 262144 bits : step 4 bits</div> <div>262144 ～ 524288 bits : step 8 bits</div> <div>524288 ～ 1048576 bits : step 16 bits</div> <div>1048576 ～ 2097152 bits : step 32 bits</div> <div>2097152 ～ 4194304 bits : step 64 bits</div> <div>4194304 ～ 8388608 bits : step 128 bits</div> </div>
		編集機能	オール 0 / オール 1 / ページ 0 / ページ 1
	オルタネートパターン	DATA 長	128～4194304 bits/Step 128 bits (A/B 同長)
		ループ回数	外部信号により制御
		編集機能	オール 0 / オール 1 / ページ 0 / ページ 1 (A/B 独立)
	論理反転	Positive/Negative 切り替え可能 [PRBS] <div> <div> <div>Positive</div> <div>  </div> </div> <div> <div>Negative</div> <div>  </div> </div> </div>	
		[PRGM] <div> <div> <div>Positive</div> <div>  </div> </div> <div> <div>Negative</div> <div>  </div> </div> </div>	

同期方式	ノーマル		測定パターンが Zero 置換, DATA, オルタネートパターンの場合に有効
	フレーム		測定パターンが Zero 置換, オルタネートパターンの場合もしくは DATA の場合でデータ長が 128 ビット以上の場合に有効 フレームビット長: 4~32 bits/Step 4 bits ただし, オルタネートパターンの場合は A パターンのみ
	クイック		測定パターンが Zero 置換, DATA の場合に有効
測定	測定項目	誤り検出モード	インサージョン/オミッション/トータル
		誤り率	$0.0000 \times 10^{-16} \sim 1.0000 \times 10^{-0}$
		誤り個数	0~9999999 および $1.0000 \times 10^7 \sim 9.9999 \times 10^{16}$
		EI(非同期)	0~9999999 および $1.0000 \times 10^7 \sim 9.9999 \times 10^{16}$ インターバル: 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 sec
		%EFI(非同期)	0.0000~100.0000%
		周波数	0.05~12.5 GHz (分解能 1 kHz/確度 10 ppm $\pm$ 1 kHz)
	測定時間	ゲーティング	シングル, リピート, アンタイムド
		ゲート時間	1 秒~99 日 23 時間 59 分 59 秒
	同期しきい値		内部, 10^{-n} (n=2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
	AUTO SYNC	パターンの自動同期機能	有り
	エラーパフォーマンスデータ算出機能		有り(ES, EFS, SES, DM, UAS) (ただし, 出力は外部プリンタまたは GPIB)
	カレントデータ		サイクルタイム: 0.1 sec, 0.2 sec 表示 : インターバル/サイクル (サイクル時は ER, EC のみ)
	オートサーチ機能		有り
	アイマージン測定		有り
	ビットウインドウ		1~32ch 各 ch 独立設定可能
	誤り周辺解析機能		有り(OPTION 01)ただし, 測定パターンがオルタネートパターンの場合と同期方式が QUICK の場合は禁止となります。
	外部マスク機能		有り
	ブロックウインドウ		有り(ただし, データ長が 32 の倍数のときで, かつ同期方式が QUICK でないときのみ有効)

入出力コネクタ	データ入力 (DATA/ $\overline{\text{DATA}}$)	入力波形	NRZ
		入力振幅	0.25～2.0 Vp-p
		スレッシュホールド電圧	<p>－3.000～1.875 V(1 mV ステップ) : DATA/$\overline{\text{DATA}}$ 独立 (DISPLAY にて切り替え), DATA/$\overline{\text{DATA}}$ TRACKING</p> <p>－1.500～+1.500 V(1 mV ステップ) : DIFFERENCE ADJUST (VTH($\overline{\text{DISP}}$)－VTH(DISP) VTH(DISP) : DISPLAY にて選択されているデータのスレッシュホールド電圧(固定) VTH($\overline{\text{DISP}}$) : VTH(DISP)の反転入力データのスレッシュホールド電圧)</p>
		終端	50 Ω , GND/－2 V (DATA/ $\overline{\text{DATA}}$ 共通, SINGLE-ENDED/50 Ω 設定時), DATA- $\overline{\text{DATA}}$ 間 100 Ω (DIFFERENTIAL/100 Ω 設定時)
		コネクタ	APC-3.5
		位相マージン	70 ps 以上 (SINGLE-ENDED 入力, 10 Gbit/s, PRBS2 ²³ －1, マーク率 1/2, データ入力振幅 1 Vp-p 時)
		入力感度	50 mVp-p (SINGLE-ENDED 入力, 10 Gbit/s, PRBS 2 ²³ －1, マーク率 1/2 時の代表値)
	クロック入力	入力波形	0.5 GHz 未満 : 矩形波のみ (Duty50%) その他 : 正弦波または矩形波 (Duty50 %)
		入力振幅	0.25～2.0 Vp-p
		クロックディレー	±500 ps (1 ps ステップ)
		極性切り替え	CLOCK/ $\overline{\text{CLOCK}}$
		終端電圧	GND/－2 V (RECOVERY 設定時はオープン回路)
		コネクタ	APC-3.5
	同期信号出力		1/32 Clock, Pattern sync (FIX), Pattern sync (VARIABLE)より 1 系統選択
		出力レベル	VOH: 0±0.2 V 振幅: 1 Vp-p±20%
		コネクタ	SMA
	誤り出力 (DIRECT)	出力レベル	0/－1 V±0.2 V (エラー時 LOW レベル)
		コネクタ	SMA
	誤り出力 (STRECHED)	出力レベル	TTL (エラー時 LOW レベル)
		パルス幅	350 ns±100 ns
		コネクタ	BNC
	警報出力	出力条件	クロック断, 同期外れ
		出力レベル	TTL (アラーム時 LOW レベル)
		コネクタ	BNC

入出力コネクタ	内部同期判定出力		同期確立時に HIGH レベルを出力
		出力レベル	0/−1 V±0.2 V
		コネクタ	SMA
	外部マスク入力		LOW レベルでマスク
		入力レベル	0/−1 V±0.1 V
		コネクタ	SMA
	Resync 入力		LOW レベルで同期解除
		入力レベル	0/−1 V±0.1 V
		コネクタ	SMA
	パターン切り替え入力		オルタネートパターン A/B 切り替え信号 (LOW レベルで A)
		入力レベル	ECL(H: −0.9±0.2 V, L: −1.75±0.2 V)
		コネクタ	SMA
	再生クロック出力	出力振幅	1.0 Vp-p±0.25 V (AC Coupled)
		コネクタ	SMA
		出力数	1 系統
クロック再生	動作ビットレート	62.5〜100 Mbit/s, 125〜200 Mbit/s, 250〜400 Mbit/s, 500〜800 Mbit/s, 1.00〜1.600 Gbit/s, 2.00〜3.200 Gbit/s, 4.250 Gbit/s, 9.900〜11.100 Gbit/s (2 Mbit/s ステップ)	
	動作パターン	PRBS および DATA (マーク率 1/2 相当)	
	0 連続耐力	72 bit 以上 (マーク率 1/2)	
		EXTERNAL/RECOVERY クロック切り替えスイッチ有り	
時計			年月日時分秒を表示
表示	測定結果	7 セグメント, 最大 8 桁表示	
	ゲーティング	12 セグメントバーグラフ	
	アラーム	エラー : 赤色 LED 電源断ヒストリー : 橙色 LED クロック断 : 橙色 LED クロック断ヒストリー : 橙色 LED 同期断 : 橙色 LED 同期断ヒストリー : 橙色 LED	
トラッキング機能			有り
オーディブルアラーム			有り (エラーサウンド, アラームサウンド)
ファンクションスイッチ			機能は表 1.2-1 のとおり
パラメータメモリ	媒体	3.5 インチ FDD 3 モード	
	フォーマット	表 1.2-2 参照	
	記憶データ	プログラマブルパターン/その他	
	モード切り替え	フォーマット, ディレクトリモード, リコール, セーブデリート	
パネルロック			パワーSW, LOCAL キー, プリンタ, アラームモニタ以外のキーを無効にする

外部コントロール		2 系統の GPIB インタフェースを持つ
	GPIB 1	トラッキングおよび外部コントローラ接続ポート
	GPIB 2	外部プリンタ出力ポート
イニシャライズ		ローカルキー＋パワーSW でイニシャライズ
動作温度範囲		0～50℃
電源		AC100 V 系:AC85 V～AC132 V AC200 V 系:AC170 V～264 V 47.5～63 Hz 300 VA 以下
寸法, 質量		266H, 426W, 451D(mm), 35 kg 以下
オプション	オプション 01	誤り分析機能

表 1.2-1 背面 FUNCTION ディップスイッチ設定一覧

① FUNCTION SW 1

SW	機能	設定	
		0	1
1	マーク率の AND ビット・シフト数	1 bit	3 bit
2	クロック断処理機能	OFF	ON
3	同期外れ処理機能	OFF	ON
4	エラーパフォーマンス・スレッシュホルド選択機能	10^{-3}	10^{-4}
5	バースト測定機能	OFF	ON
6	測定途中データ算出機能	OFF	ON
7 8	誤り検出モード選択機能	*1	*1
9 10	測定インターバル時間選択機能	*2	*2

*1) SW7 SW8

0	0	:トータルエラー
0	1	:挿入エラー
1	0	:消失エラー
1	1	:トータルエラー

*2) SW9 SW10

0	0	:1 msec
0	1	:10 msec
1	0	:100 msec
1	1	:1 sec

② FUNCTION SW 2

SW	機能	設定	
		0	1
1	データ印字フォーマット	標準	短縮
2	スレッシュホールド EI, EFI データ印字機能選択	OFF	ON
3	エラー・パフォーマンス・データ印字選択機能	OFF	ON
4	中間データ印字選択機能	OFF	ON
5	1 秒データ印字選択機能	OFF	ON
6 7	1 秒データ印字のスレッシュホールド選択機能	*3	*3
8	紙節約機能	OFF	ON
9	カレントデータインターバル	100 ms	200 ms
10	FD フォーマット切り替え	*4	*4

*3) SW6 SW7

0	0	:0
0	1	: 10^{-6}
1	0	: 10^{-4}
1	1	: 10^{-3}

*4) 表 1.2-2 参照

表 1.2-2 2HD

タイプ	セクタ長 [バイト/ セクタ]	セクタ数 [セクタ/ トラック]	トラック数 [トラック/ サイド]	サイド数	SW2 BIT 10
1440 KB	512	18	80	2	0

1.3 機器の構成

MP1762D 誤り検出器の標準構成を表 1.3-1 に示します。

表 1.3-1 MP1762D 標準構成

項目	形名等	品名	数量	概要
本体	MP1762D	誤り検出器	1	
オプション	MP1762D-01	誤り分析	(1)	
添付品	J0500A	セミリジットケーブル (50 cm)	4	SMA-P・SX-36・SMA-P
	J0776D	同軸ケーブル (2 m)	2	BNC-P-3W・3D2W・BNC- P-3W
	J0693A	同軸ケーブル (1 m)	3	HRM202B・特 3D2W・HRM202B
	J0496	APC-3.5 J-J コネクタ	3	
	J1141	50 Ω 終端器	3	SMA-J
	J0008	GPIO ケーブル	2	408JE-102 (2 m)
	J0491	シールド付き電源コード (13 A)	1	2.6 m
	F0014	ヒューズ	1	T6.3A250V
	B0022	フロントカバー	1	
	Z0168	3.5 インチフロッピーディスク ・フォーマット済み (PN23 段相当 パターン書き込み済み) ・フォーマット済み	1 1	2HD (1.44 MB)
	Z0306A	リストストラップ	1	
	W2322AW	取扱説明書	1	
	W2323AW	GPIO 取扱説明書	1	
	Z0481	12.5G/3.2G BERTS アプリケーションソフトウェアデモ	1	
応用部品	MB24B	移動台車	(1)	20 A 電源コード / プラグ付き
	J0500B	セミリジットケーブル (1 m)	(1)	SMA-P・SX-36・SMA-P
	J0322A	同軸ケーブル (0.5 m)	(1)	11SMA・SUCOFLEX104・SMA
	J0322B	同軸ケーブル (1 m)	(1)	11SMA・SUCOFLEX104・SMA
	J0498	同軸ケーブル (0.5 m)	(1)	APC3.5-P・2 重シールド同軸・ APC3.5-P
	J0499	同軸ケーブル (1 m)	(1)	APC3.5-P・2 重シールド同軸・ APC3.5-P
	J0007	GPIO 接続ケーブル (1 m)	(1)	
	Z0416	3.5 インチヘッドクリーニングディスク	(1)	3.5 インチ FDD ヘッドクリーニング用
周辺機器*1	VP シリーズ	EPSON ドットインパクトプリンタ	(1)	GPIO I/F option (PRIF6)
	2227B	HP QuietJet Printer	(1)	HP-IB I/F

*1: 外部プリンタは、GPIO I/F を備えたもの、もしくは I/F 変換器を使用することで対応可能。

2.1	設置場所の環境条件	2-2
2.2	安全処置	2-3
2.3	電源電圧	2-4
2.4	破損防止処置	2-5

2.1 設置場所の環境条件

下記の場所での使用, 保存は避けてください。

- ・ 振動の激しい場所
- ・ 湿気やほこりの多い場所
- ・ 直射日光の当たる場所
- ・ 活性ガスに侵される恐れのある場所

また, 高温での長期保存は内蔵電池の消耗を早めますので, 長期保存する場合は常温以下で保存してください。

動作温湿度条件 0～50℃, 相対湿度 95%以下

保存温湿度条件 -20～60℃, 相対湿度 95%以下

2.2 安全処置

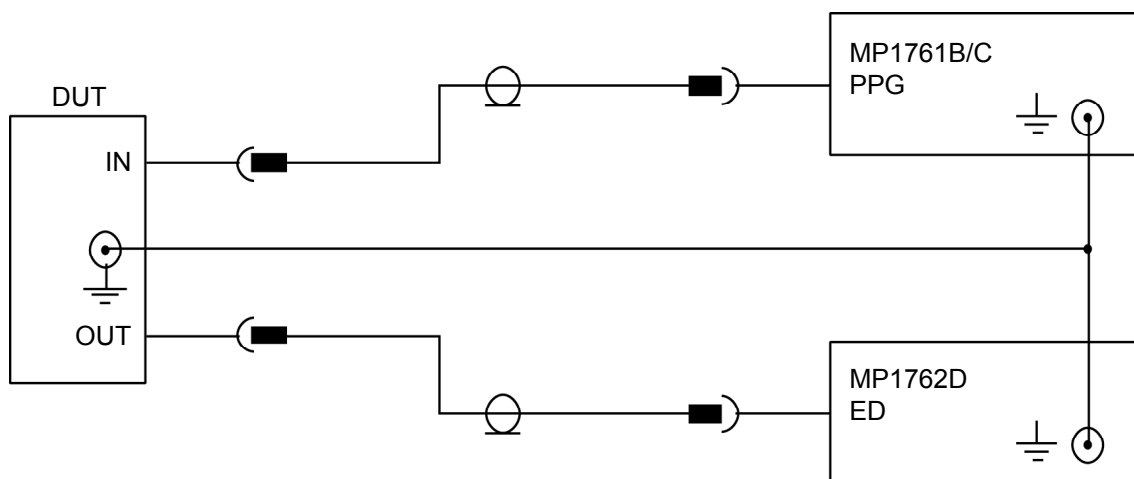
- 交流電源の接続には必ず添付の電源コードを使用し、電源コードの接地端子あるいは背面パネルの筐体接地端子を接地してください。
- ヒューズを交換するときは、必ず同じ定格のものを使用してください(ヒューズ交換参照)。
- 本器を低温下に長時間置いたあとでふたたび室温で使用するような場合、結露により回路がショートすることがあります。このようなときは、十分乾燥させたあとで使用してください。

2.3 電源電圧

本器の電源電圧は、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ことがあります。

2.4 破損防止処置

- 本器の信号を入力する場合は、過大な電圧がかからないようにしてください。回路が破損することがあります。
- 出力は $50\ \Omega$ 終端で使用し、電流を流し込んだりすることは決して行わないでください。また、負荷 $50\ \Omega$ 純抵抗で、アース電位に終端してください。
- 入出力端子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(静電気対策)。
- 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。
- 本器の底面部には、ハイブリッド IC など重要な回路、部品が内蔵されています。これらの部品は静電気に非常に弱いので、底面部を開けてさわのようなことは絶対にしないでください。
- 本器に内蔵されているハイブリッド IC は気密封止してありますので、絶対に開けないでください。もしも、開けて性能が出なくなった場合、メンテナンスをお断りする場合がありますのでご注意ください。
- 本器の底面板には、通気穴が設けてあります。通気を妨げないよう、注意してください。
- 本器は、電源断直前の設定状態を内部メモリにバックアップしていますが、設定変更後数秒間必要とします。内部メモリ更新中に電源をオフすると設定状態がクリア(初期化)されますので注意してください。



第3章 パネルおよびコネクタの説明

3.1	正面パネル	3-2
3.2	背面パネル	3-4

3.1 正面パネル

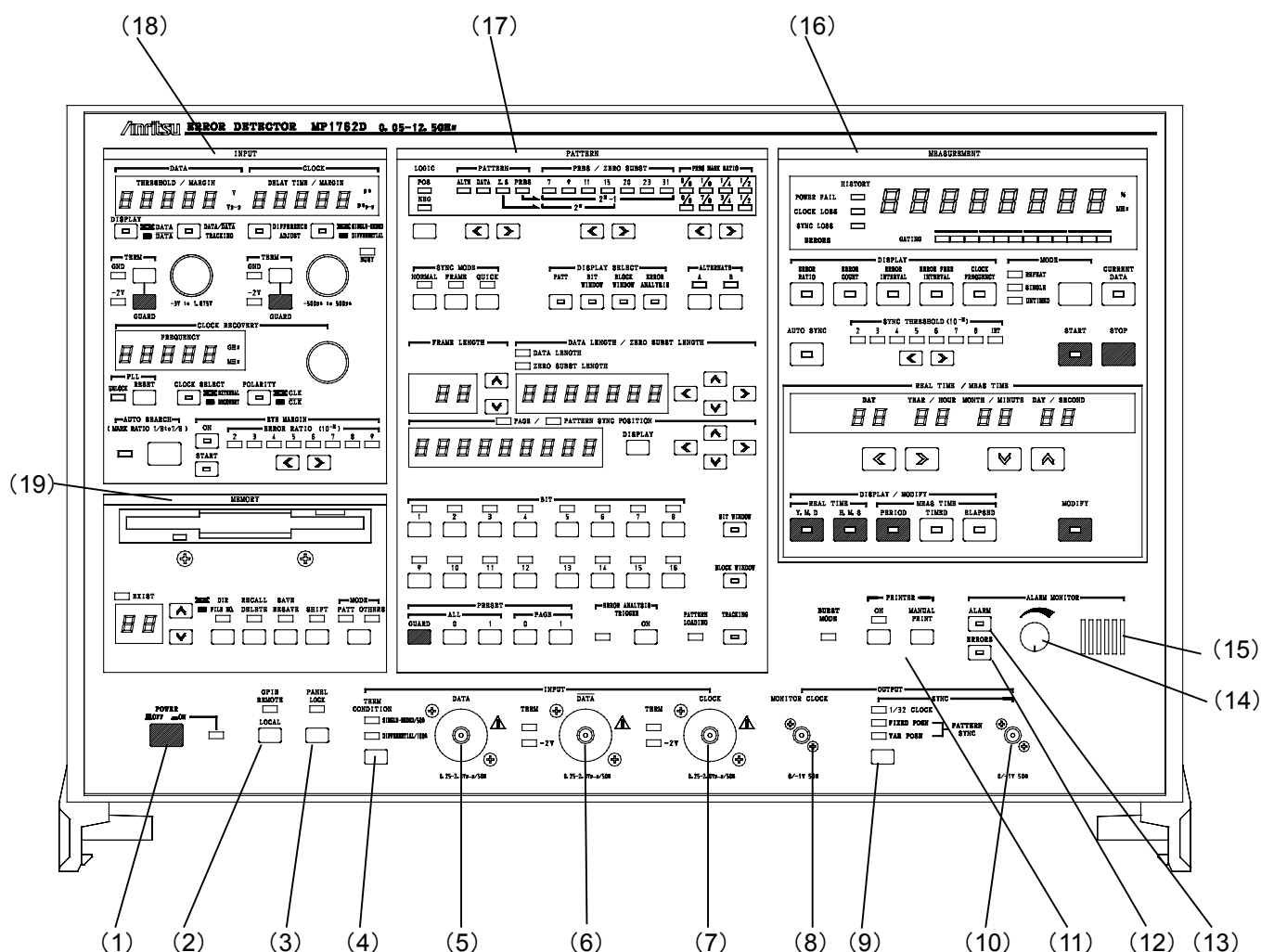


図 3.1-1 正面パネル

No.	名称	機能・操作方法
(1)	電源スイッチ	電源が ON 状態で LED が点灯します。
(2)	LOCAL キー	<p> GPIB REMOTE 状態 (LED 点灯) から LOCAL キー操作可能状態へ切り換えます。 GPIB REMOTE 状態時は電源スイッチ, LOCAL キー以外のすべてのキーが無効となります。</p>
(3)	パネルロックキー	<p> パネルロック時 (LED 点灯) は下記のキー以外のすべてのキーが無効となります。</p> <p> POWER, PANEL LOCK, PRINTER, ALARM MONITOR</p>
(4)	終端状態選択キー	<p> データ入力の終端状態を選択します。</p> <p> SINGLE-ENDED/50 Ω : 50 Ω/GND または -2 V</p> <p> DIFFERENTIAL/100 Ω : 差動データ入力, DATA-DATA 間 100 Ω 終端</p>
(5)	DATA INPUT	DATA 信号入力用コネクタ
(6)	DATA INPUT	DATA 信号入力用コネクタ
(7)	CLOCK INPUT	CLOCK 信号入力用コネクタ, インピーダンス 50 Ω

No.	名称	機能・操作方法
(8)	MONITOR CLOCK OUTPUT	再生クロック出力用コネクタ, インピーダンス 50 Ω , 出力振幅 1.0 Vp-p
(9)	同期出力選択キー	同期出力の種類を選択します。 1/32 CLOCK : 1/32 分周したクロックを出力します。 FIXED POSITION : 出力パターンに対して固定位置で同期パルス 出力します。 VARIABLE POSITION: 同期パルスの出力位置を 16ビット単位でシフト します。
(10)	同期出力コネクタ	インピーダンス 50 Ω , 出力レベル 0/-1 V
(11)	プリンタ出力	プリンタ出力を ON/OFF します。ON 時にペーパエンドまたはオフラインにな ったときはランプが点滅します。 測定途中データを印字するとき“MANUAL PRINT”を押します。プリンタ出力 ON のときのみ有効。
(12)	ERRORS キー	エラー検出時にオーディブルアラームを鳴らすとき ON とします。ON 時はキー 内の LED が点灯します。
(13)	ALARM キー	アラーム検出時にオーディブルアラームを鳴らすとき ON とします。ON 時はキー 内の LED が点灯します。
(14)	ボリューム	オーディブルアラームの音量を調整します。
(15)	スピーカ	オーディブルアラーム用スピーカ
(16)	測定部	
(17)	パターン設定部	
(18)	入力設定部	
(19)	フロッピーディスクドライブ	

3.2 背面パネル

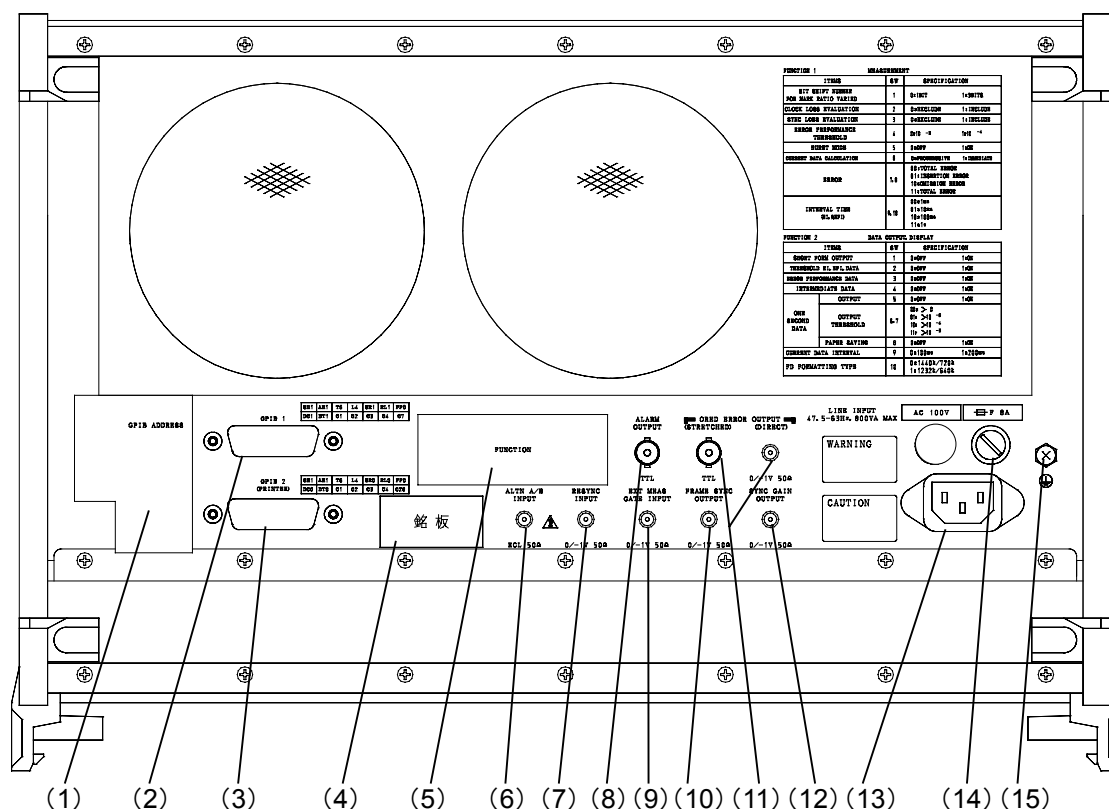


図 3.2-1 背面パネル

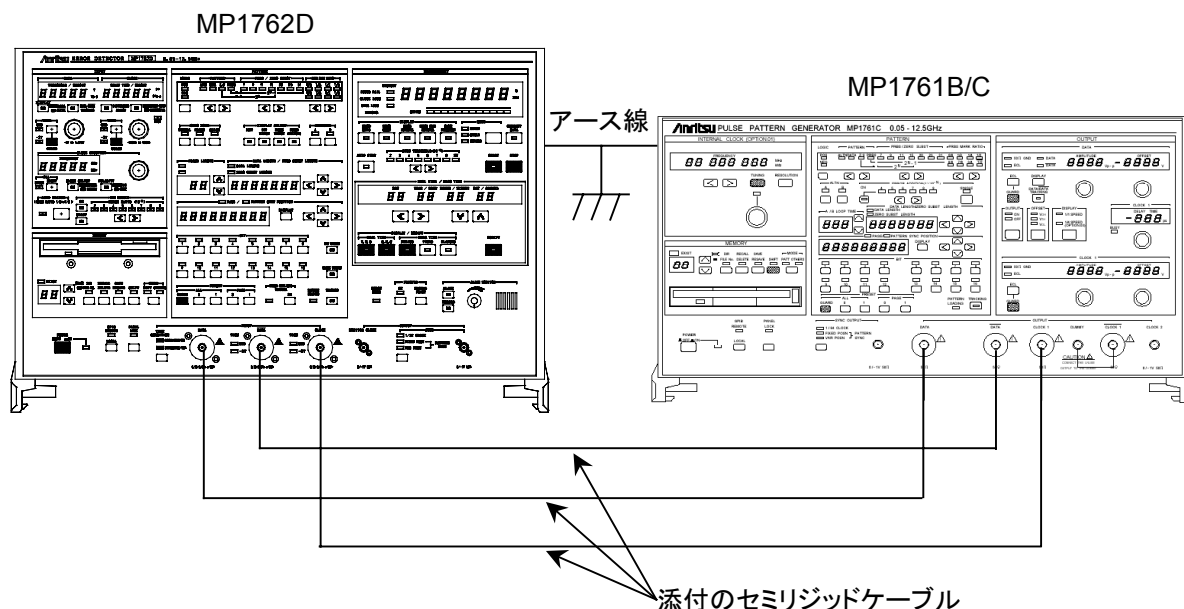
No.	名称	機能・操作方法
(1)	GPIB 設定部	GPIB アドレスおよびシステムコントロールの ON/OFF を設定します。
(2)	GPIB 1	GPIB1 用コネクタ
(3)	GPIB 2	GPIB2 用コネクタ(プリンタ)
(4)	銘板	機械番号およびオプションを表示します。
(5)	FUNCTION DIP SWITCH	FUNCTION1/FUNCTION2 設定用 DIP SWITCH
(6)	ALT A/B INPUT	ECL レベル, オルタネート時の A パターン/B パターンの切り替えタイミングを入力します。
(7)	RESYNC INPUT	0/-1 V 50 Ω, LOW レベルを入力すると同期外れとなります。
(8)	ALARM OUTPUT	TTL レベル, アラーム時 LOW レベルを出力します。
(9)	EXT MEAS GATE INPUT	0/-1 V 50 Ω, LOW レベルで Mask
(10)	FRAME SYNC OUTPUT	0/-1 V 50 Ω
(11)	ORED ERROR OUTPUT	STRETCHED:TTL レベル, エラー時 LOW レベルを出力します。
(12)	SYNC. GAIN OUTPUT	0/-1 V 50 Ω HIGH レベルで同期確立
(13)	電源インレット	
(14)	FUSE ホルダー	
(15)	接地端子	本器に接続する機器のアース端子と接続します。

4.1	接続.....	4-3
4.1.1	測定	4-4
4.2	内蔵メモリの初期化.....	4-5
4.3	入力条件の設定.....	4-7
4.3.1	データ入力終端条件, シングルエンド・ 差動入力の設定	4-8
4.3.2	DATA, CLOCK とともに 50 Ω /GND 終端のとき	4-10
4.3.3	DATA, CLOCK とともに 50 Ω /–2 V(ECL) 終端のとき	4-13
4.3.4	オートサーチ	4-14
4.3.5	EYE MARGIN 測定	4-15
4.3.6	クロック再生	4-17
4.4	パターンの設定	4-18
4.4.1	論理	4-20
4.4.2	オルタネートパターンの設定	4-20
4.4.3	データパターンの設定	4-22
4.4.4	ゼロ置換パターンの設定	4-24
4.4.5	擬似ランダムパターンの設定.....	4-26
4.4.6	ビットウィンドウの設定	4-27
4.4.7	ブロックウィンドウの設定	4-29
4.4.8	同期検出モード	4-31
4.4.9	Tracking.....	4-33
4.4.10	エラーアナリシス(オプション-01)	4-34
4.5	エラー測定	4-36
4.5.1	ERROR RATIO 測定	4-38
4.5.2	ERROR COUNT.....	4-40
4.5.3	ERROR INTERVAL.....	4-41
4.5.4	ERROR FREE INTERVAL	4-43
4.5.5	CLOCK FREQUENCY	4-45
4.5.6	DISPLAY 表示	4-46
4.5.7	測定モード選択	4-47
4.5.8	測定のスタート/ストップ	4-48
4.5.9	カレントデータ機能	4-49
4.5.10	オートシンク機能	4-51
4.5.11	測定時間の設定	4-54
4.5.12	リアルタイムの設定	4-55
4.5.13	エラーランプおよびアラームランプ	4-56
4.5.14	誤り検出モードの設定	4-57
4.6	メモリ(フロッピーディスク).....	4-58
4.6.1	ファイルのセーブ	4-58
4.6.2	ファイルのリコール	4-59
4.6.3	ディスクのフォーマット	4-60
4.6.4	ファイルのデリート.....	4-60
4.6.5	エラーメッセージ.....	4-61
4.6.6	フロッピーディスクについて.....	4-61

4.6.7	フロッピーディスクに関する注意事項	4-62
4.7	プリンタ出力	4-63
4.7.1	印字フォーマット	4-66
4.8	用語の説明	4-70
4.8.1	測定項目	4-70
4.8.2	アラームインターバル数	4-70
4.8.3	スレッショルド EI および EFI データ	4-70
4.8.4	エラーパフォーマンスデータ	4-71
4.9	アラーム時の測定データの処理	4-73
4.10	FUNCTION スイッチの設定	4-75

4.1 接続

MP1762D の取り扱いについては静電気に対する注意をしてください。ここでは例として MP1761B/C パルスパターン発生器との接続を行います。下図を参照して以下の手順により接続を行ってください。



1. MP1762D と MP1761B/C の接地端子をアース線で接続します。
2. 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、コンセントもアース付コンセントを使用してください。やむなく 2 芯コンセントを用いる場合は、コンセントを接続する前に MP1762D と MP1761B/C の接地端子を接続してください。
3. LOCAL キーを押しながら電源を投入して MP1762D と MP1761B/C のイニシャライズを行ってください。イニシャライズを行うと、すべての設定内容が工場出荷時と同じになります(表 4.2-1 参照)。消去したくないパターンなどが設定されているときは FD にセーブしてください(4.6.1 項参照)。イニシャライズにより MP1762D と MP1761B/C の設定が同等となります。ふたたび電源を OFF にしてください。

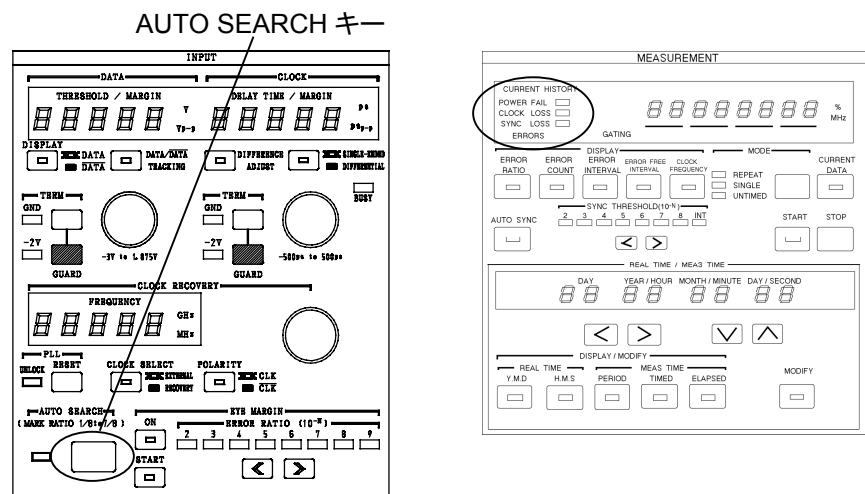
⚠ 注意

入力コネクタに過大な電圧が加わると保護回路が損傷することがありますので定格を越える入力はいししないでください。定格を越える恐れのある場合は入力信号を確認の上接続してください。

4.1.1 測定

1. MP1762D 誤り検出器と MP1761B/C パルスパターン発生器の設定が同じであることを確認します。4.1 項でイニシャライズを行っていますので設定は同じになっているはずですが、もし異なっているときは再度イニシャライズを行ってください。次に、MP1761B/C の OUTPUT を ON にし、MP1762D の AUTO SYNC および START キーを ON にします。
2. MP1762D の AUTO SEARCH キーを押します。入力データのスレッショルド電圧および入力クロックの遅延時間が自動的に設定されます。

AUTO SEARCH のランプが消灯後、CLOCK LOSS、SYNC LOSS、および ERRORS のリアルタイムランプが点灯していないことを確認します。ランプが点灯しているときは、ケーブルが正しく接続されているかチェックしてください。



3. DISPLAY の表示項目を変更して下記の測定結果が得られることを確認します。

ERROR RATIO	: 誤り率を表示します。
ERROR COUNT	: 誤り個数を表示します。
ERROR INTERVAL	: エラーインターバル数 (4.8.1 項参照)
ERROR FREE INTERVAL	: エラー・フリーインターバル率 (4.8.1 項参照)

4. エラーを挿入して正しく検出することを確認します。

MP1761B/C の ERROR ADDITION を ON にして 1×10^{-6} を選択します。

MP1762D の DISPLAY を ERROR RATIO にして DISPLAY に 1×10^{-6} が表示されることを確認します。

4.2 内蔵メモリの初期化

MP1762D を初期状態(工場出荷時の状態)に設定するには, LOCAL キーを押しながら POWER スイッチを ON にします。初期状態に設定すると, 以前に設定されている内容がすべてクリアされ, 表 4.2-1 のようにプリセットされます。消去されてはならないパターンなどが設定されているか否か, 前回の使用者に確認をしてください。

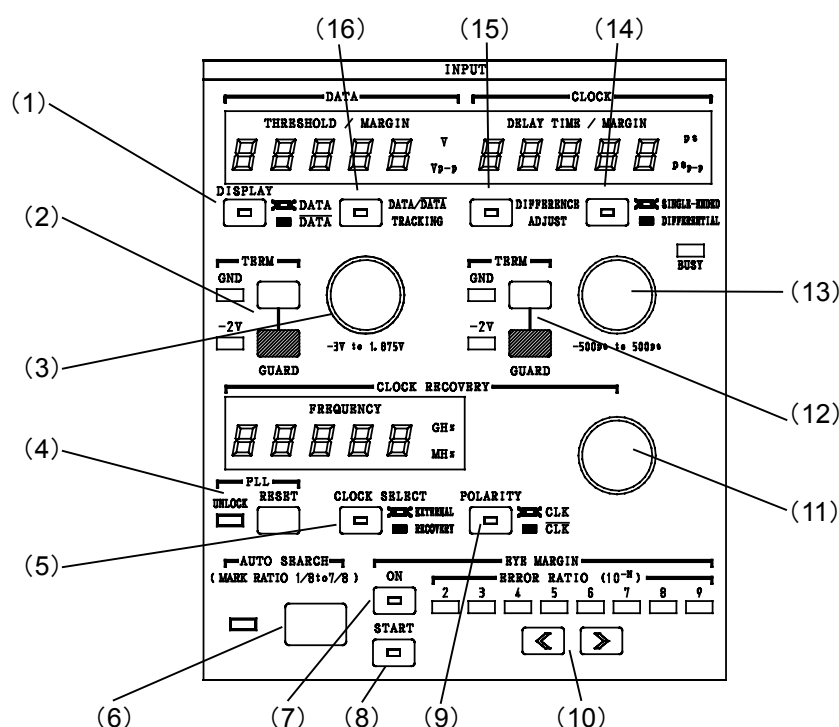
表 4.2-1 パネルおよび内部回路の初期状態

項目			パネル	内部回路
INPUT	DATA/ $\overline{\text{DATA}}$	TERM	GND, SINGLE-ENDED/50 Ω	
		THRESHOLD 値	-0.500	
		DISPLAY	DATA	
		$\text{DATA}/\overline{\text{DATA}}$ TRACKING	ON	
		DIFFERENCE ADJUST	OFF	
		SINGLE/DIFFERENTIAL	DIFFERENTIAL	
	CLOCK	TERM	GND	
		DELAY TIME 値	0	
		BUSY	OFF	
		POLARITY	CLK	
	CLOCK RECOVERY	FREQUENCY	9.900 GHz	
		PLL UNLOCK	OFF	
		CLOCK SELECT	EXTERNAL	
	AUTO SEARCH		OFF	
PATTERN	LOGIC		POS	
	PATTERN モード		PRBS $2^{15}-1$	
	MARK RATIO		1/2	
	TRACKING		OFF	
	SYNC MODE		NORMAL	
	ALTN	パターン	すべて 0	
		A/B 選択	A	
		DATA LENGTH	128	
		PAGE	1	
	DATA	パターン	すべて 0	
		DATA LENGTH	2	
		PAGE	1	
	Z.S.	パターン	擬似 PRBS 2^7	
		ZERO SUB LENGTH	1	
		PAGE	1	

表 4.2-1 パネルおよび内部回路の初期状態(続き)

項目		パネル	内部回路
MEASUREMENT	DISPLAY	ERROR RATIO (表示部は全桁‘－’)	
	CURRENT DATA	OFF	
	MODE	REPEAT	
	START	OFF	
	AUTO SYNC	OFF	
SYNC OUTPUT		1/32 CLOCK	
REAL TIME/ MEAS TIME	表示部	測定周期 を表示	(1) REAL TIME ・Y. M. D : 現在の日付 (年, 月, 日) ・H. M. S : 現在の時刻 (時, 分, 秒) (2) MEAS TIME ・PERIOD : 00 日 00 時 00 分 01 秒 ・TIMED : 全桁‘－’ ・ELAPSED : 全桁‘－’
	DISPLAY/MODIFY	PERIOD (MEAS TIME)	
	MODIFY	OFF	
GPIB REMOTE		OFF	
PANEL LOCK		OFF	
MEASURE CH MASK		そのときの状態に応じて表示します。	
PRINTER ON		OFF	
ALARM MONITOR	ALARM	OFF	
	ERRORS	OFF	
GPIB 1	ADDRESS 1～5	スイッチの設定状態に従います。	
	SYSTEM CONTROL		
GPIB 2	ADDRESS 1～5		
FUNCTION 1			
FUNCTION 2			

4.3 入力条件の設定



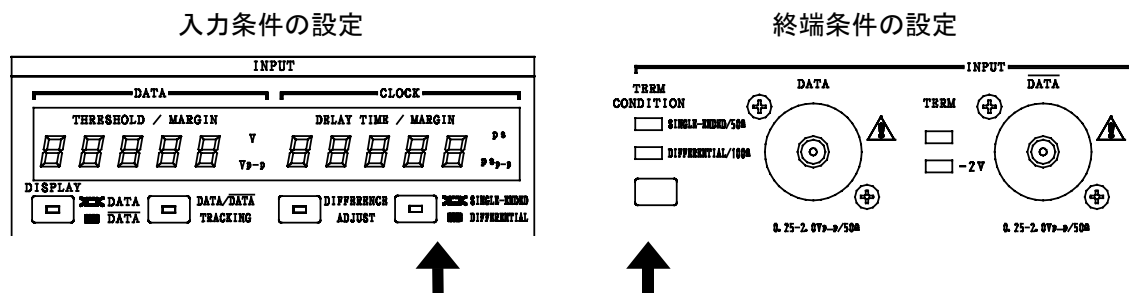
No.	名称	機能・操作方法
(1)	DISPLAY 切り替えキー	DATA, $\overline{\text{DATA}}$ 入力スレッシュホールド設定値の表示を切り替えます。DATA 入力表示状態でキー内の LED が点灯します。
(2)	TERM キー	データ入力の終端条件を選択します。GUARD キーを同時に押して切り替えます。
(3)	ロータリエンコーダ	データ入力のスレッシュホールド値を設定します。
(4)	PLL リセットキー	クロック再生回路の PLL をリセットします。
(5)	クロック選択キー	測定に使用するクロックを外部クロック入力, または再生クロックに設定します。
(6)	AUTO SEARCH キー	AUTO SEARCH を行います。
(7)	EYE MARGIN ON	EYE マージン測定モードとします。
(8)	EYE MARGIN START	EYE マージン測定を開始します。
(9)	POLARITY キー	クロックの極性を反転します。
(10)	EYE MARGIN < > キー	EYE マージン測定のにしきい値を設定します。
(11)	ロータリエンコーダ	再生するクロックの周波数を設定します。
(12)	TERM キー	クロック入力の終端条件を選択します。GUARD キーを同時に押して切り替えます。
(13)	ロータリエンコーダ	クロックの入力位相を調整します。
(14)	シングル・差動切り替えキー	データ入力の条件をシングル, または差動に設定します。
(15)	DIFFERENCE ADJUST	キー内 LED 点灯時 DATA, $\overline{\text{DATA}}$ スレッシュホールド値の電圧差を表示, 調整できます。
(16)	DATA/ $\overline{\text{DATA}}$ TRACKING	キー内 LED 点灯時 DATA, $\overline{\text{DATA}}$ のスレッシュホールド値を同値に設定します。

4.3.1 データ入力終端条件, シングルエンド・差動入力の設定

測定するデータの入力条件に応じ, シングル・差動切替キーにて SINGLE-ENDED または DIFFERENTIAL に設定します。

SINGLE-ENDED に設定した場合, 終端状態は SINGLE-ENDED/50 Ω になります。

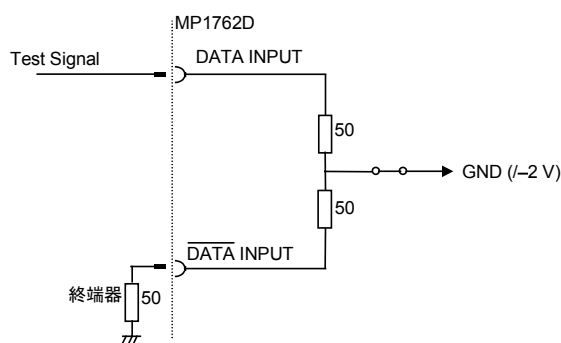
DIFFERENTIAL 設定時は終端条件に応じて, 終端状態選択キーを押して SINGLE-ENDED/50 Ω または DIFFERENTIAL/100 Ω に切替可能です。



- (a) 測定データがシングルエンド, 終端条件が 50 Ω /GND (または -2 V) の場合 DATA または $\overline{\text{DATA}}$ 入力のいずれかを使用する方を DISPLAY キーにて設定し, シングル・差動切替キーを押して SINGLE-ENDED に設定します (終端状態は SINGLE-ENDED/50 Ω になります)。DISPLAY キーにて選択されているデータ入力に測定データを接続し, 使用しない入力コネクタは添付の 50 Ω 終端器を接続します。

下図はシングルエンド DATA 入力の場合 (DATA 入力に 50 Ω 終端器を接続)

SINGLE・DIFFERENTIAL: SINGLE-ENDED
TERM CONDITION: SINGLE-ENDED/50 Ω
DISPLAY: DATA



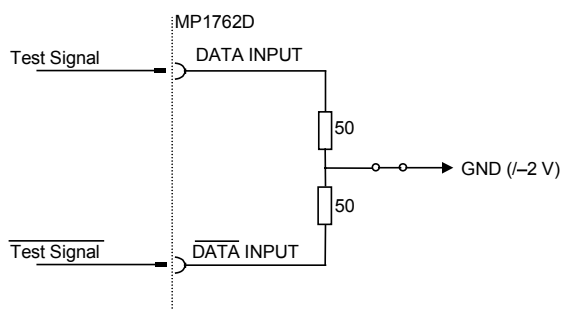
(b) 測定データが差動, 終端条件が $50\ \Omega$ /GND(または $-2\ \text{V}$)の場合

シングル・差動切替キーを押して DIFFERENTIAL を設定し, 終端状態選択キーを押して SINGLE-ENDED/ $50\ \Omega$ に設定します。DATA および $\overline{\text{DATA}}$ 入りに測定する差動データを接続します。

SINGLE・DIFFERENTIAL: DIFFERENTIAL

TERM CONDITION: SINGLE-ENDED/ $50\ \Omega$

DISPLAY: (任意)

(c) 測定データが差動, 終端条件が DATA- $\overline{\text{DATA}}$ 間 $100\ \Omega$ (LVDS など)の場合

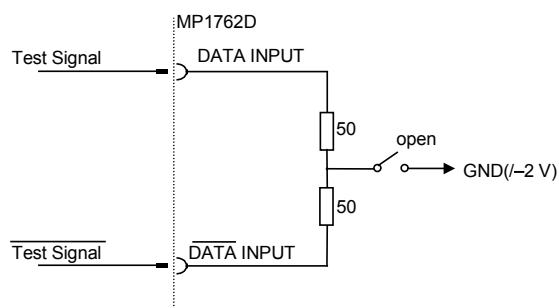
シングル・差動切替キーを押して DIFFERENTIAL を設定し, 終端状態選択キーを押して DIFFERENTIAL/ $100\ \Omega$ に設定します。

下図のように 2 つのデータ入力間は $100\ \Omega$ で終端されます。

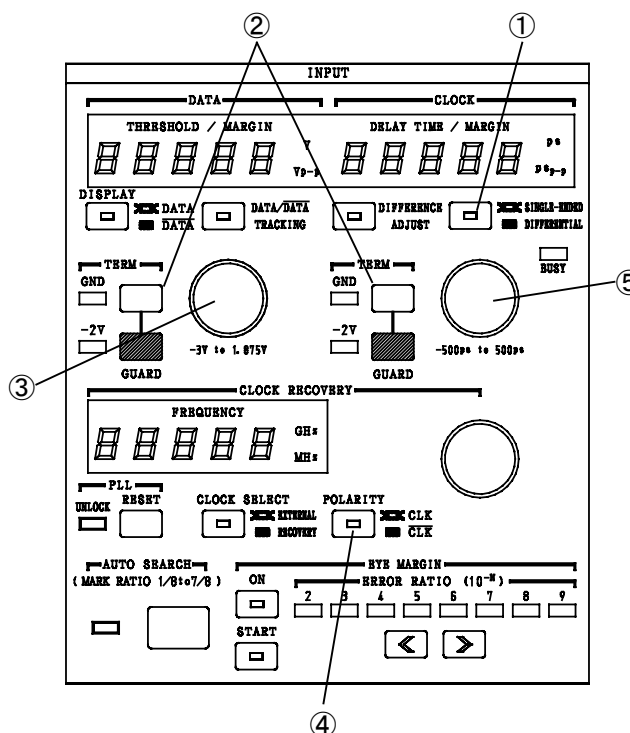
SINGLE・DIFFERENTIAL: DIFFERENTIAL

TERM CONDITION: DIFFERENTIAL/ $100\ \Omega$

DISPLAY: (任意)



4.3.2 DATA, CLOCKとも50 Ω/GND終端のとき



- ① 入力条件に合わせてシングル・差動切り替えキーを押し，SINGLE-ENDED または DIFFERENTIAL に設定します(4.3.1 項参照)。終端状態選択キーを押し，SINGLE-ENDED/50 Ω に設定します。
- ② GUARD キーを押しながら TERM キーを押し，GND の LED を点灯させます。
- ③ DATA 側のロータリエンコーダを回し，DATA のスレッシュホールド値を設定します(図 4.3.2-1～4.3.2-3 参照)。差動入力の場合は DISPLAY 切り替えキーにて DATA に表示を切り替え，DATA のスレッシュホールド値も設定します。シングルエンド入力の場合は，使用しない方のコネクタは必ず添付の 50 Ω 終端器を接続してください。
- ④ DATA とクロックの入力位相に応じ CLOCK の極性を変えます(同期関係による。図 4.3.2-4 参照)。
- ⑤ クロックの遅延時間の調整を行います。

ロータリエンコーダを回し，エラーフリーとなる場所を捜します。遅延時間の設定をエラーが生じるポイント(2 か所)の中間とします。

例：－210 ps と－130 ps でエラーが発生した場合－170 ps に設定します。

⚠ 注意

- ・ シングルエンド入力で測定する場合は、使用しない側のデータ入力コネクタに添付の 50 Ω 終端器を接続してください。入力コネクタがオープンになっている場合は正確な測定ができないことがあります。
- ・ 表示される遅延時間の値は、データ入力に対するクロック入力の絶対遅延時間ではありません。クロック位相変化量の算出、またはクロックの位相を調整する際の基準として使用してください。

- ・ 振幅とオフセット電圧が分かっているとき

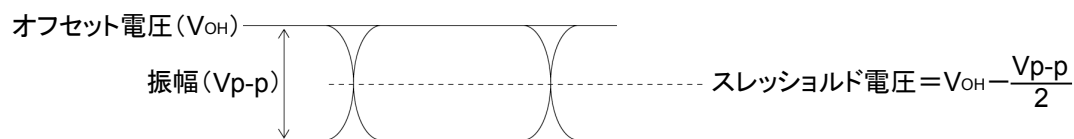


図 4.3.2-1

- ・ ハイレベルと LOW レベルが分かっているとき

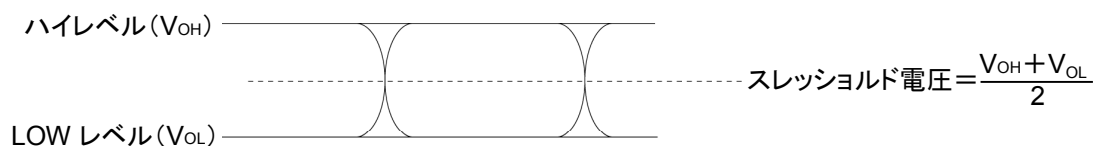


図 4.3.2-2

最適値を設定するには

エラーフリーとなった状態で DATA のスレッシュホールド電圧を下げてエラーが発生する電圧を測定し(V_1)、次にスレッシュホールド電圧を上げて同様にエラーが発生する電圧を測定し(V_2)、スレッシュホールド電圧をその中間に設定します。 $\left(\frac{V_1+V_2}{2}\right)$

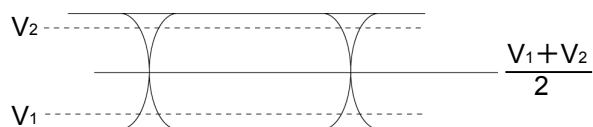


図 4.3.2-3

次に CLOCK Delay をマイナス方向へ移動し、エラーの発生する位相(D_1)とプラス方向へ移動したときのエラーが発生する位相(D_2)を測定し、CLOCK Delay をこの中間 $\frac{D_1+D_2}{2}$ に設定します。

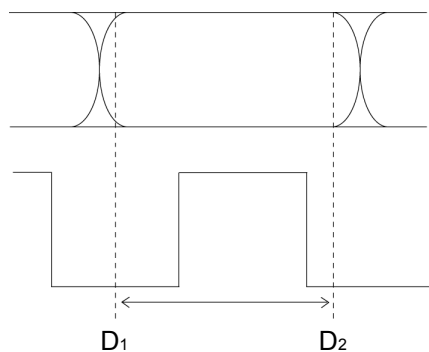
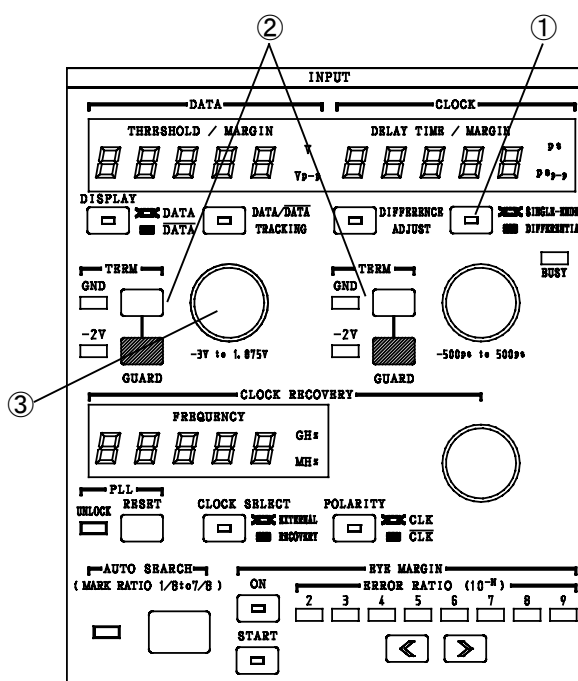


図 4.3.2-4

4.3.3 DATA, CLOCKとも50 Ω/−2 V(ECL)終端のとき



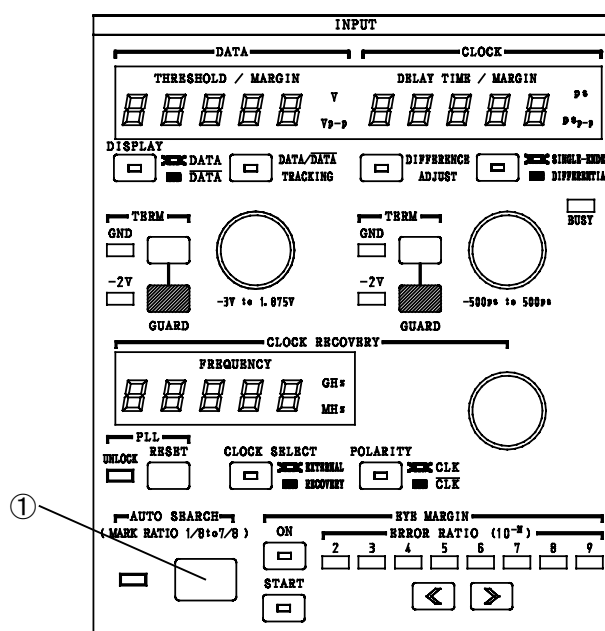
- ① 入力条件に合わせてシングル・差動切り替えキーを押し、SINGLE-ENDED または DIFFERENTIAL に設定します(4.3.1 項参照)。終端状態選択キーを押し、SINGLE-ENDED/50 Ωに設定します。
- ② GUARD キーを押しながら TERM キーを押し、−2 V の LED を点灯させます。
- ③ DATA のスレッショルド電圧を−1.3 V(ECL の標準的なセンター電圧)に設定します。差動入力の場合は DISPLAY 切り替えキーにて DATA に表示を切り替え、DATA のスレッショルド値も設定します。シングルエンド入力の場合は、使用しない方のコネクタは必ず添付の 50 Ω終端器を接続してください。
- ④ CLOCK の遅延時間は、4.3.2 項と同じ手順で設定します。

⚠ 注意

終端電圧の誤設定により被測定物を破損する場合がありますので設定を変更する際は、十分注意してください。

シングルエンド入力で測定する場合は、使用しない側のデータ入力コネクタに必ず添付の 50 Ω終端器を接続してください。入力コネクタがオープンになっている場合は正確な測定ができません。

4.3.4 オートサーチ



- ① AUTO SEARCH キーを押すと、データスレッショルド電圧および CLOCK Delay を自動的に設定します。なお、3 秒以内にオートサーチが終了しなかった場合は、オートサーチを中止し、オートサーチランプは点滅状態となります。このときデータスレッショルド電圧および CLOCK の遅延時間はオートサーチ前の設定値に戻ります。

差動入力のオートサーチについて

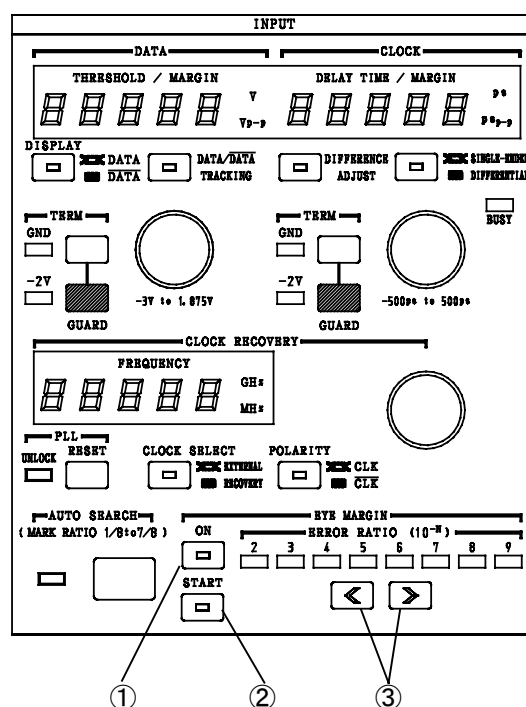
オートサーチは DISPLAY キーにて選択されているデータ入力について最適なスレッショルド電圧および位相を探し、設定します。AUTO SEARCH キーが押されると、 $\overline{\text{DATA}}/\text{DATA}$ それぞれのスレッショルド電圧の検出が行われ、DISPLAY キーにて選択されていない方の入力データのスレッショルド電圧が設定されたのち、選択されている入力データについて最適となるポイントの検索・設定が行われます。

シングルエンド入力でオートサーチを行う場合は、信号を接続しているデータ入力を DISPLAY キーにて設定してください。

オートサーチが正常に終了しなかった場合

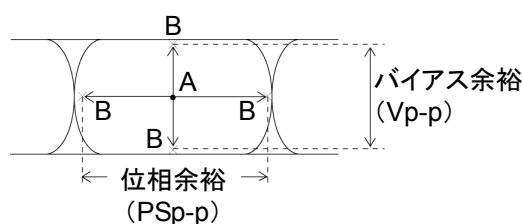
ケーブルの接続、終端条件、入力条件、DISPLAY 設定の確認を行い、異常がないときは入力波形をサンプリングオシロなどを用いて確認してください。

4.3.5 EYE MARGIN測定



- ① ON キーを押し、キー内部の LED を点灯させます。このときディスプレイは、
 $\square \square \square \square$ Vp-p $\square \square \square \square$ ps p-p
 の表示になります。
- ② しきい値となるエラーレイトを設定します。
- ③ START キーを押し測定を開始します。測定が終了するとディスプレイに測定結果が表示されます。

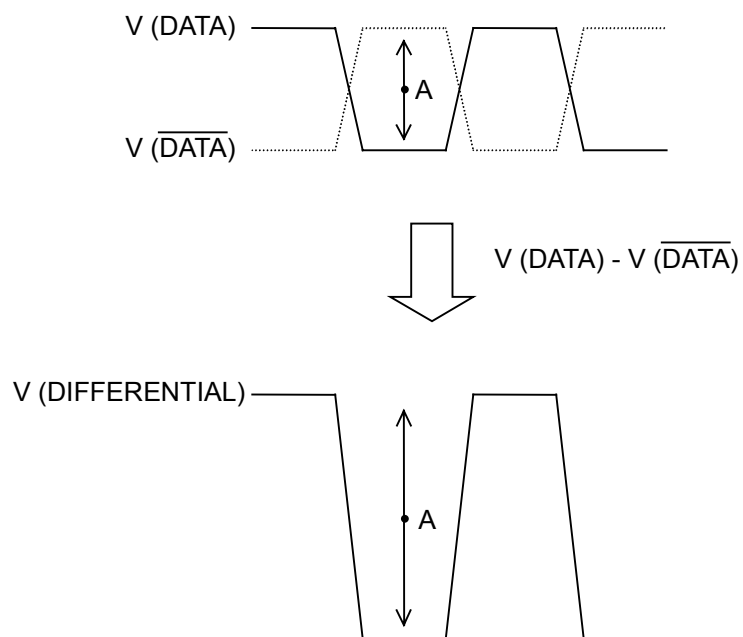
EYE MARGINは、オートサーチで得られた地点(A点)より測定を開始するため、下図の範囲で測定を行います。



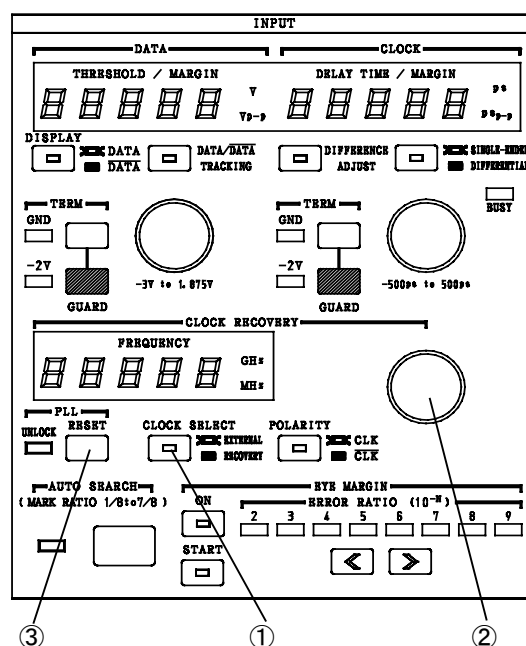
B 点は ERROR RATIO が設定したしきい値に達した位置 ($10^{-2} \sim 10^{-9}$)

差動入力の EYE MARGIN 測定について

差動入力のオートサーチ (4.4.4 項参照) が行われ, DISPLAY キーにて設定されている入力データについて, シングルエンド入力の場合と同じ処理で EYE MARGIN 測定が行われます。ただし, 差動入力の場合は下図の範囲のように, シングルエンド入力時とは異なり, 2 入力の差動データとして測定が行われるため, 同信号をシングルエンド入力で測定した場合の約 2 倍のバイアス余裕結果が得られます。



4.3.6 クロック再生



- ① クロック選択キーを押し、RECOVERYを設定します。キー内のLEDが消灯します。
- ② ロータリエンコーダを回し、再生するクロックの周波数を設定します。データのスレッシュホールド値、クロックの遅延時間を調整し、エラー測定を行います。
- ③ 適正な周波数にクロック再生が行われず、PLL UNLOCK が点灯する場合は PLL リセットキーを押すことによって、正常動作に復帰することがあります（周波数が 4.250 GHz に設定されている場合は無効）。

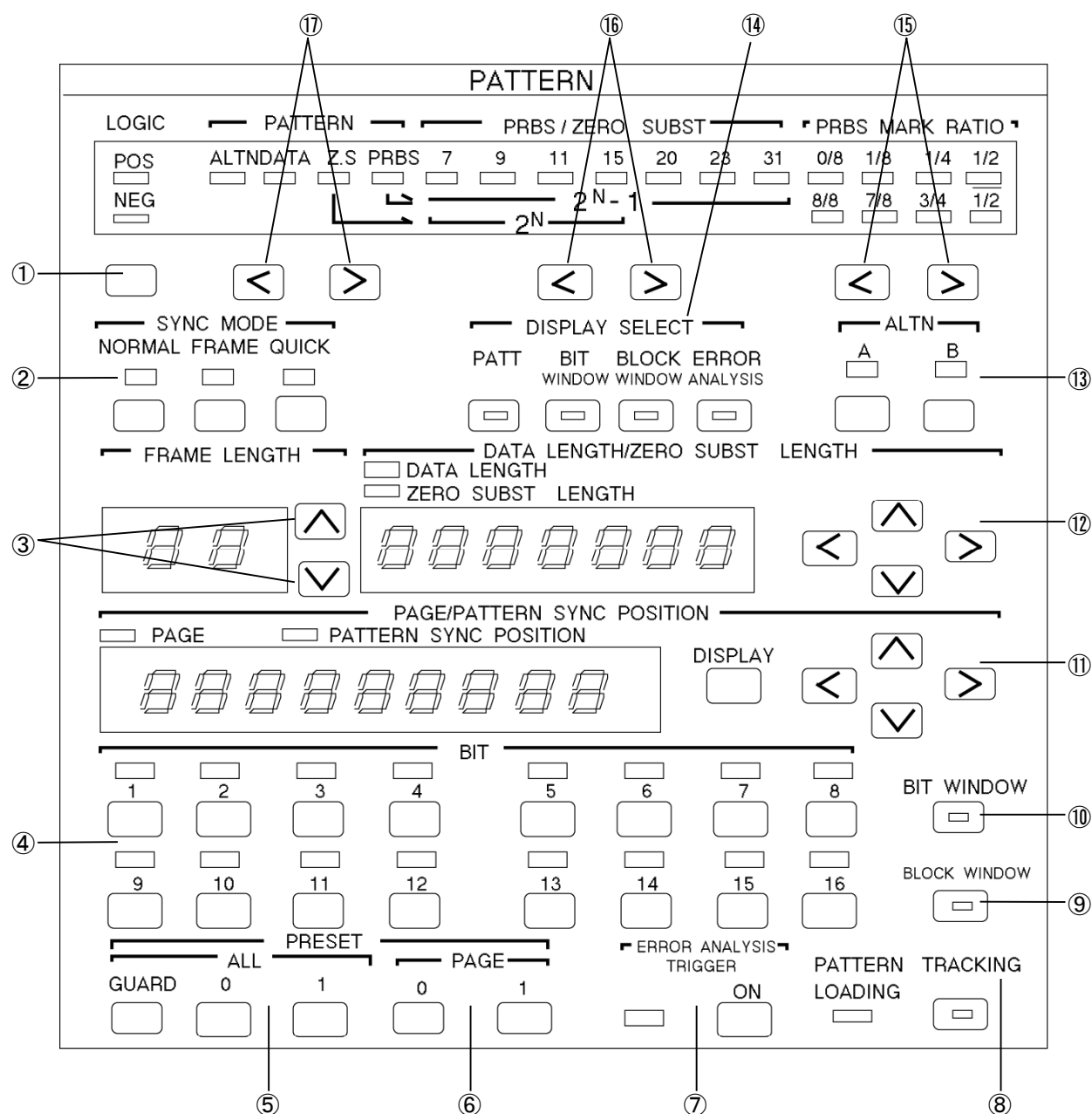
測定結果表示(4.5 項参照)、PLL UNLOCK が消灯していること(4.250 GHz 時は点灯しない)、および MONITOR CLOCK 出力を観測し、クロック再生が適正に行われていることを確認できます。データの入力条件、スレッシュホールド値、クロックの遅延時間が正しく設定されていない場合、適正な周波数にクロック再生が行われません。

データ入力の終端条件およびスレッシュホールド値の設定は 4.3.1～4.3.3 項と同様です。

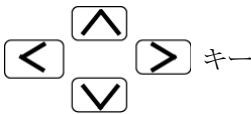
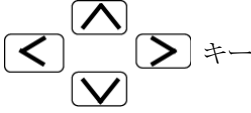
⚠ 注意

- ・ クロック選択キーにて RECOVERY が設定されている場合、クロック入力オープン回路となります。クロック入力に信号を接続したまま RECOVERY に設定すると、終端条件によってはクロック信号源にダメージを与える場合があります。
- ・ MONITOR CLOCK 出力はクロック再生機能を確認するための補助出力です。

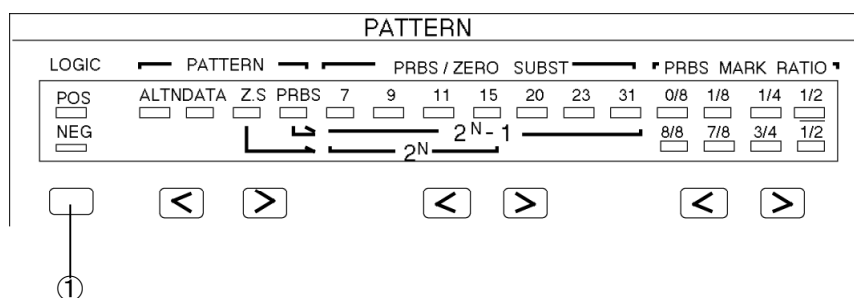
4.4 パターンの設定



No.	名称	機能・操作方法
①	LOGIC	測定基準とするデータの論理を反転します。DATA 入力に対応する論理を POS または NEG のランプの点灯により示します。
②	SYNC MODE	同期引込みのモードを選択します。下記 3 モードのうちいずれか 1 つ選択できます。 NORMAL : 通常の同期引込みを ON します。 FRAME : フレーム同期機能を ON します。 QUICK : クイック同期機能を ON します。
③	FRAME LENGTH	フレーム同期時のフレームパターンのビット長の設定をします。

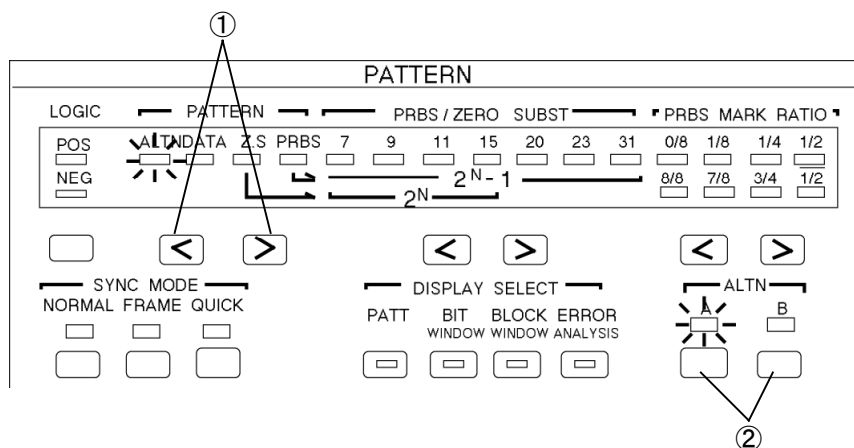
No.	名称	機能・操作方法
④	BIT 設定キー	Page ごとに各ビットの論理を設定します。LOGIC が POS のとき各キーの上のランプの点灯が論理 '1' を示します。
⑤	ALL 編集キー	選択されているパターンのすべてのビットを論理 '0' または '1' に設定します。GUARD キーを押しながら 0 または 1 のキーを押してください。
⑥	PAGE 編集キー	表示されているページのすべてのビットを論理 '0' または '1' に設定します。
⑦	ERROR ANALYSIS (OPTION 01)	エラー解析機能を ON/OFF します。ランプの点灯が 'ON' を示します。本機能は OPTION 01 装備時のみ有効です。
⑧	TRACKING	トラッキング機能を ON/OFF します。キー内部のランプの点灯が 'ON' を示します。
⑨	BLOCK WINDOW	ブロック単位 (32 bits) でエラー測定をマスクするとき ON とします。
⑩	BIT WINDOW	チャンネル単位 (1 bit) でエラー測定をマスクするとき ON とします (全 32 チャンネル)。
⑪		ページの設定およびパターン同期出力の位置の設定を行います。
⑫		データ長および Z.S. 時の 0 連続数の設定をします。
⑬	ALTN キー	ALTN パターン設定時, A/B パターンの選択をします。
⑭	DISPLAY SELECT	ディスプレイに表示する項目を選択します。PATT, BIT WINDOW および BLOCK WINDOW の設定を行うとき, その項目を選択しパネル上で設定を行います (OPTION 01 装備時は ERROR ANALYSIS の表示を選択することができます)。
⑮	MARK 率選択キー	PRBS 時受信パターンのマーク率を設定します。
⑯	PRBS/ZERO SUBST キー	PRBS または擬似 PRBS の周期を設定します。
⑰	PATTERN 選択キー	受信パターンの種類を選択します。
⑱	DISPLAY 切り替えキー	表示・設定を PAGE もしくは PATTERN SYNC POSITION に切り替えます。

4.4.1 論理

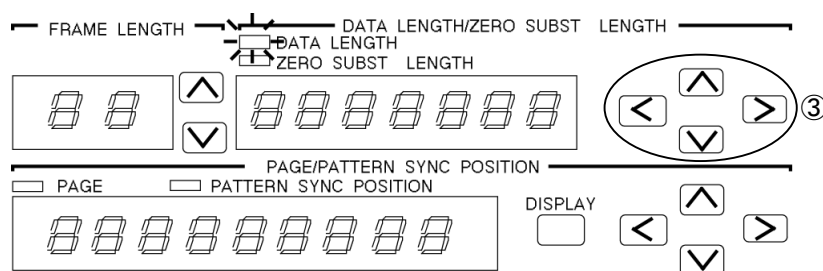


- ① LOGIC キーを押すことで設定パターンの論理が positive→negative→positive と変更します(ランプの点灯により設定した論理を示します)。

4.4.2 オルタネートパターンの設定



- ① $\leftarrow$ $\rightarrow$ キーで ALTN を選択します。
このキーにより DATA, Z.S., PRBS の選択も行います。
ALTN→DATA→Z.S.→PRBS
ALTN←DATA←Z.S.←PRBS
- ② このキーで A パターン B パターンの選択を行います。はじめに A パターンの設定を行いますので A が点灯するように設定します(A, B どちらのパターンを先に設定しても構いません)。

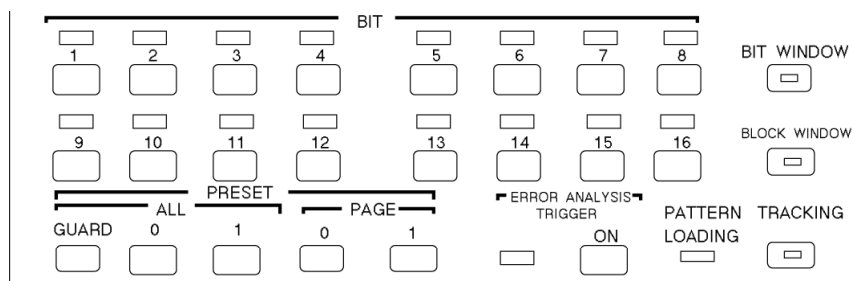


- ③ キーと キーを使って DATA LENGTH を設定します。
この値は A/B パターン共通となります。

キーで設定する桁を決めます。

キー で DATA LENGTH を設定します。

設定値: 128～4194304 bits (128 ビットステップ)



LED の下のボタンで BIT の値を変更します。LOGIC が positive のとき、LED の点灯が High level を示します。

DATA をまとめて変更したいときは、PRESET の ALL または PAGE を使用します。

PAGE 0 or 1: 表示されている PAGE のすべての BIT が 0 または 1 になります。

ALL 0 or 1: GUARD KEY を押しながら 0 または 1 キーを押すことで DATA LENGTH で指定したすべての BIT が '0' または '1' になります。

次に②を B パターンに設定して (B の LED を点灯させます) B パターンを A パターンと同様に設定します。

ただし、DATA LENGTH は A/B で共通ですので、ここでは変更しないでください。
もし変更しますと A パターンの DATA LENGTH も同様に変更されてしまいます。

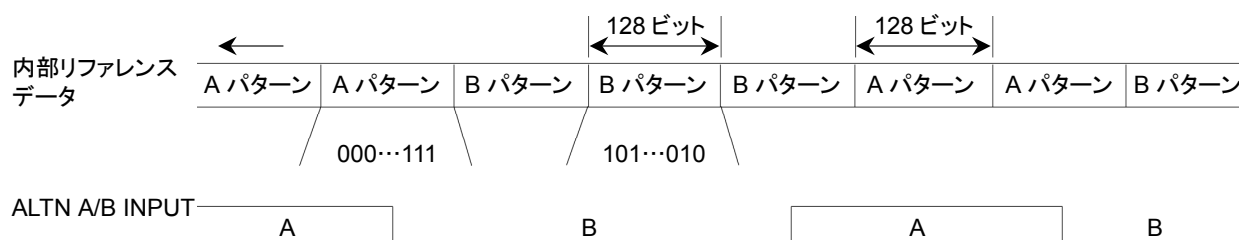
A パターン、B パターン、2 つのパターンの設定ができます。ただし、A パターンと B パターンの DATA LENGTH は同じ長さとなります。A パターンと B パターンの繰り返し数は ALTN A/B INPUT (背面コネクタ) により制御されます (MP1761B/C と接続)。

DATA LENGTH を 128 ビットとしたときの例を下記に示します。

A パターン 0 0 0 … 1 1 1

B パターン 1 0 1 … 0 1 0

とすると、

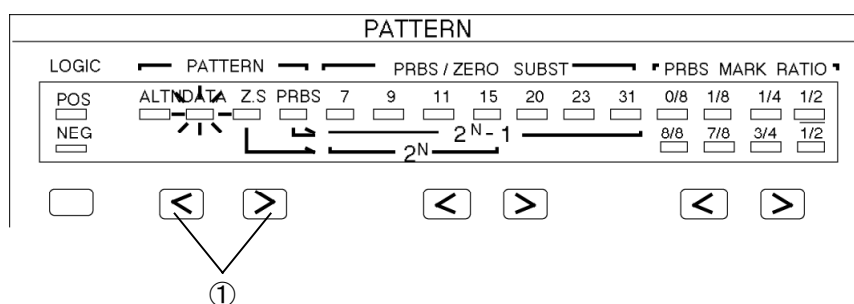


リファレンスデータは Page 1 の bit 1 が先頭となります。

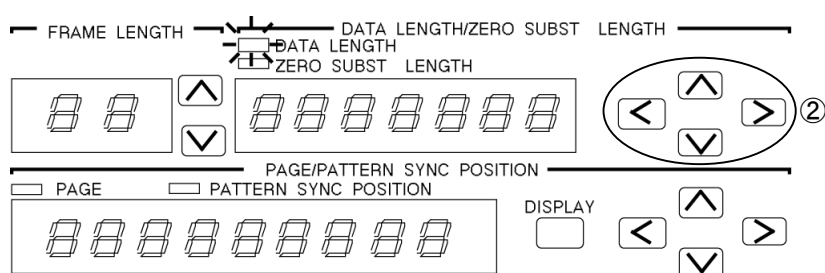
内部リファレンスデータは、ALTN A/B INPUT が A から B へ変化した時点での A パターンが終了したときに A パターンから B パターンへ切り替わります。B パターンから A パターンへの切り替えも同様です。

なお、A パターン、B パターンは同じパターンに設定しないでください。

4.4.3 データパターンの設定



① < > キーで DATA を選択します。



② < > キーと ^ v キーを使って DATA LENGTH を設定します。

< > キーで設定する桁を決めます。

^ v キーで DATA LENGTH を設定します。

DATA LENGTH 設定ステップ

2～65536 : STEP 1 bit

65536～131012 : STEP 2 bits

以下「1.2 機能」を参照してください。

先に設定した DATA LENGTH を 16 bits/page として下の BIT 表示に表示される page を設定します。表示されている page の BIT は変更することができます。

設定値: $1 \sim (\text{DATA LENGTH}/16)$

(データ長が 16 の倍数)

 $1 \sim \text{INT}(\text{DATA LENGTH}/16) + 1$

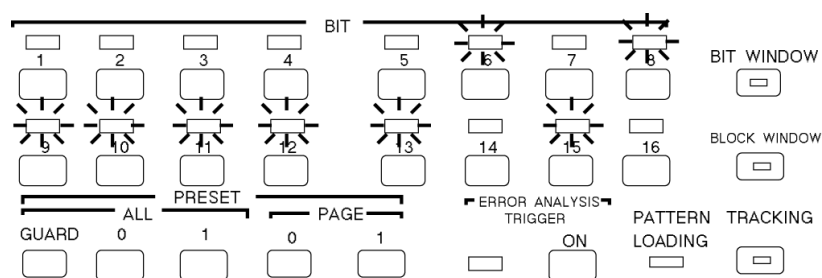
(データ長が 16 の倍数ではない)

LED の下のボタンで BIT の値を変更します。LOGIC が positive のとき、LED の点灯が High level を示します。

DATA をまとめて変更したいときは、PRESET の ALL または PAGE を使用します。

PAGE 0 or 1: 表示されている PAGE のすべての BIT が 0 または 1 になります。

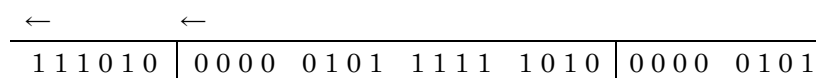
ALL 0 or 1: GUARD KEY を押しながら '0' または '1' キーを押すことで DATA LENGTH で指定したすべての BIT が '0' または '1' になります。



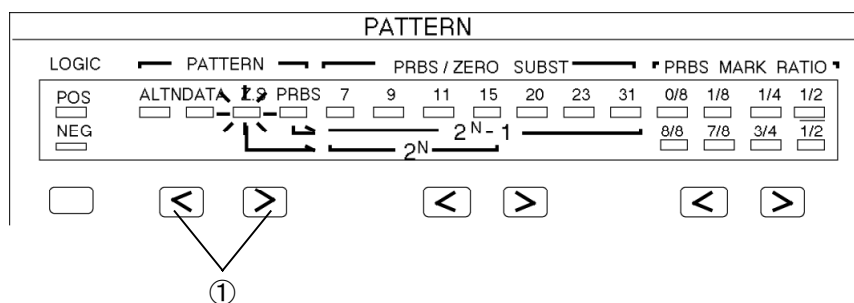
任意の設定パターンをリファレンスとして繰り返します。

16 bits パターンを設定した場合：

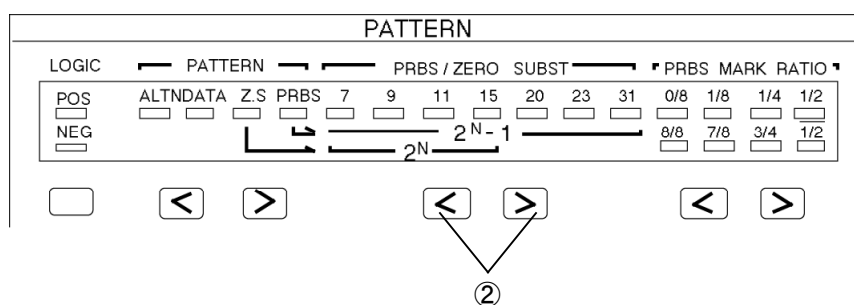
設定パターン “0000 0101 1111 1010”



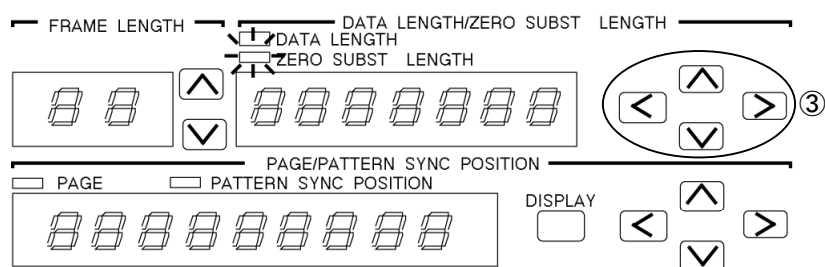
4.4.4 ゼロ置換パターンの設定



① キーで Z.S.を選択します。



② キーで 2^N パターンを設定します(このパターンは、周期 2^N の擬似 PRBS です)。



③ ZERO SUBSTITUTION の BIT LENGTH を設定します。

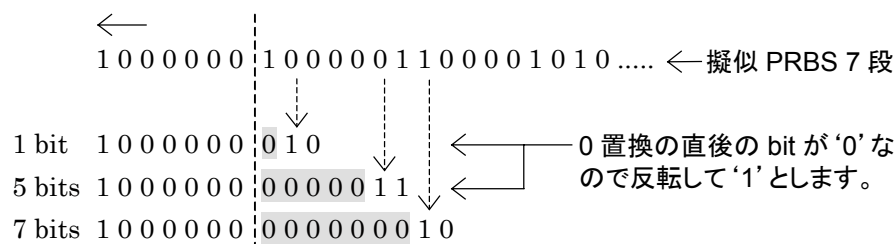
ここで設定した bit 数論理‘0’のパターンで置換されます。置換の方法については下記を参照してください。

設定: $1 \sim 2^N - 1$ ($N=7, 9, 11, 15$)

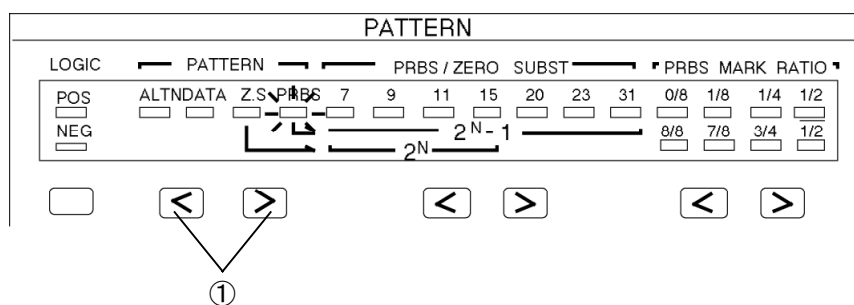
PRBS 7 段, 9 段, 11 段, 15 段の最後に論理‘1’のパターン 1 bit を追加した擬似 PRBS (周期 2^N bits: $N=7, 9, 11, 15$) の最長 0 連続 bits の直後から論理‘0’のパターンで設定ビット数置換したパターン。ただし‘0’に置換した直後のビットが‘0’のとき, そのビットを反転して‘1’とします。

例) 擬似 PRBS 7 段のとき

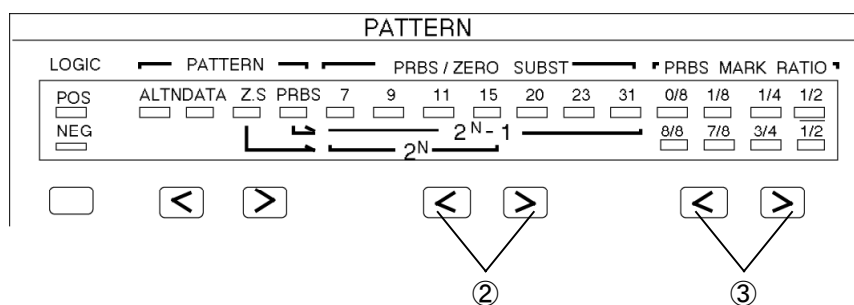
最長の 0 連続数は $7 - 1 = 6$ bits なので 0 置換は下記の位置より始まります。



4.4.5 擬似ランダムパターンの設定



- ① キーで PRBS を選択します。



- ② キーで PRBS の段数を設定します。

- ③ キーで PRBS のマーク率を設定します。

LOGIC が positive のときは、上段 (0/8, 1/8, 1/4, 1/2) から選択します。

LOGIC が negative のときは、下段 (8/8, 7/8, 3/4, 1/2) から選択します。

マーク率が 1/4 のとき、LOGIC を positive から negative に変えると、マーク率が 3/4 に変わります。

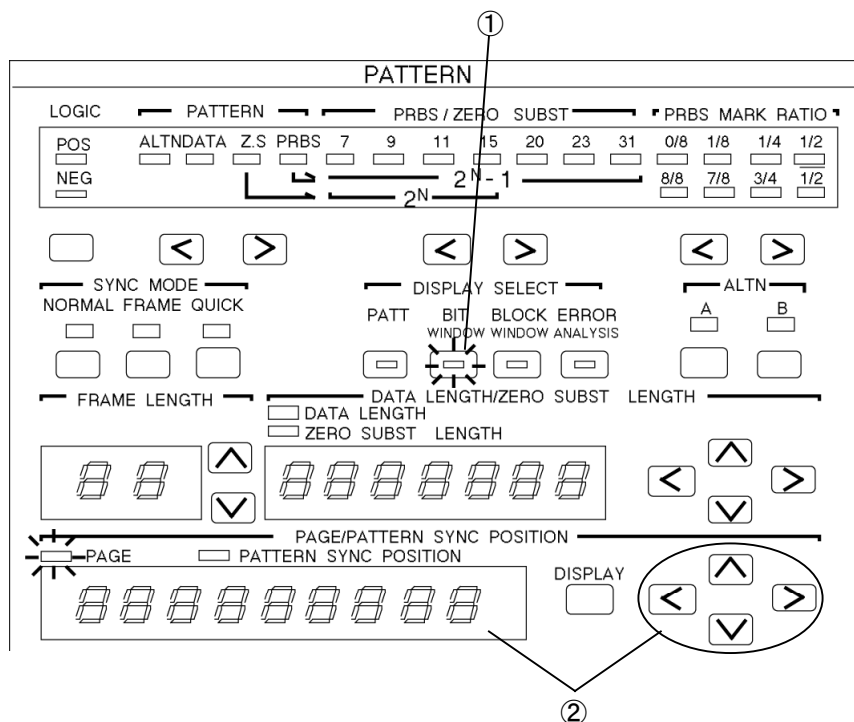
「5.1 擬似ランダムパターン」で示される原理により発生するパターン。 $2^N - 1$ の周期をもつ PRBS パターンはその bit 配列の中の任意の連続した N bits を選んだ場合、1 周期内にはほかに同じ bit 配列は存在しません。すなわち、1 周期内に all '0' 以外の考えうるすべての bit 配列を有しています。

注:

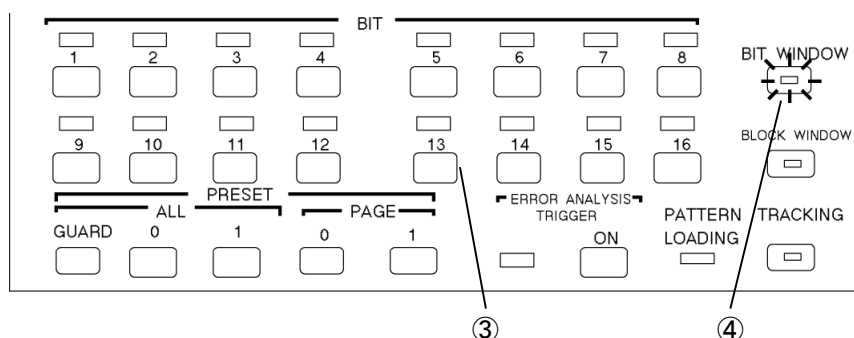
擬似ランダムパターン時、BIT の LED はその設定パターンに応じて点灯します。

4.4.6 ビットウィンドウの設定

MP1762D 内部にある 32 個のエラーカウンタのマスクを行います。



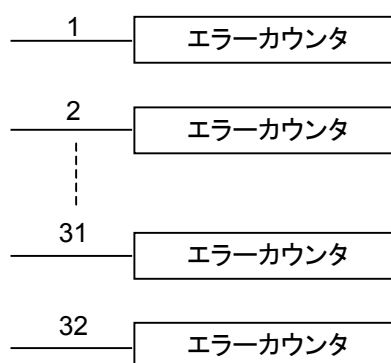
- ① DISPLAY SELECT で BIT WINDOW キーを押し、内部の LED を点灯させます。
- ② PAGE が表示されます。PAGE 数は 1～2 までです。
- ③ エラーカウンタのマスクを行う ch を選択します。LED が点灯の場合にマスクします。
- ④ 実際に BIT WINDOW 機能を実行する場合は、BIT WINDOW キーを押し、内部の LED を点灯させます。



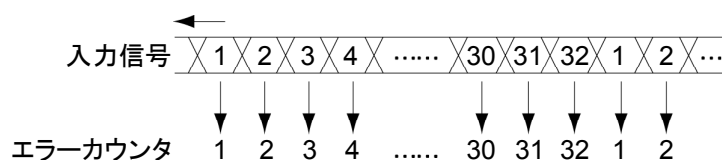
エラーカウンタ 1～32 は、③のビットと以下のような関係となります。

PAGE 1, BIT 1 → エラーカウンタ No.1
 PAGE 1, BIT 2 → エラーカウンタ No.2
 ⋮
 PAGE 1, BIT 16 → エラーカウンタ No.16
 PAGE 2, BIT 1 → エラーカウンタ No.17
 PAGE 2, BIT 2 → エラーカウンタ No.18
 ⋮
 PAGE 2, BIT 16 → エラーカウンタ No.32

ビットウィンドウ機能は、MP1762D の内部エラーカウンタのマスクを行います。



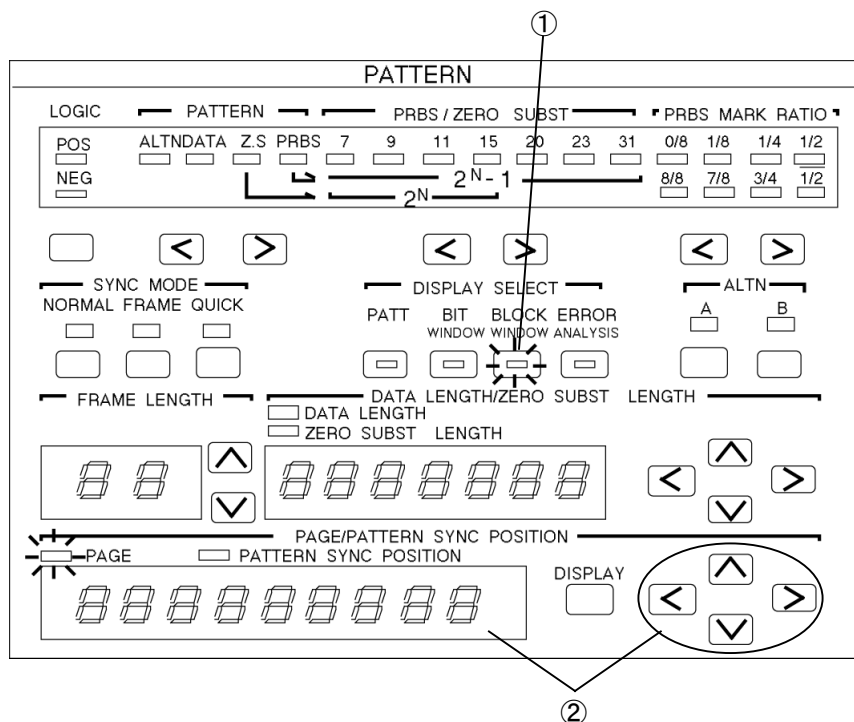
32 個のエラーカウンタは、プログラマブルパターン(ゼロ置換, DATA, オルタネート)の場合は、設定したパターンビットの順にエラーを検出していきます。たとえば、32 bit 長の DATA パターンの場合、



このビットウィンドウとブロックウィンドウ(4.4.7)を組み合わせると測定パターンの 1 ビットだけのエラーを測定することが可能となります。

4.4.7 ブロックウィンドウの設定

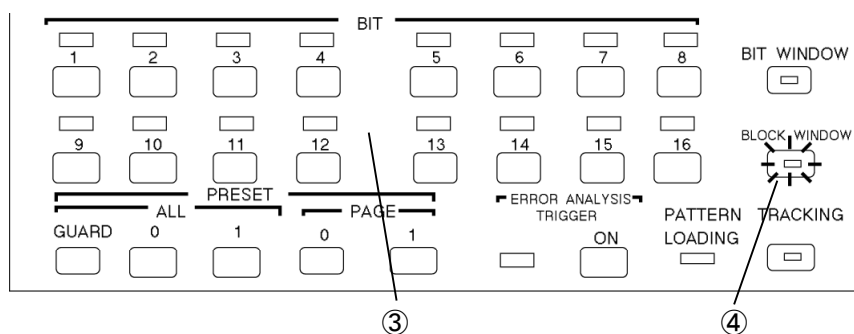
32ビット単位でパターンのエラー測定を行うビットをマスクします。



- ① DISPLAY SELECTでBLOCK WINDOWキーを押し、内部のLEDを点灯させます。

ブロックウィンドウは、プログラマブル・パターン(ゼロ置換, DATA, オルタネート)のときに可能となります。また, DATA の場合は DATA 長が 32 の倍数の場合に可能となります。また, 同期モードが QUICK ではない場合に可能となります。

- ② 測定のマスクを行うパターン位置へ PAGE を移動させます。PAGE は DISPLAY SELECTが PATT の場合と同じ動作となります(4.4.2～4.4.4 項を参照してください)。



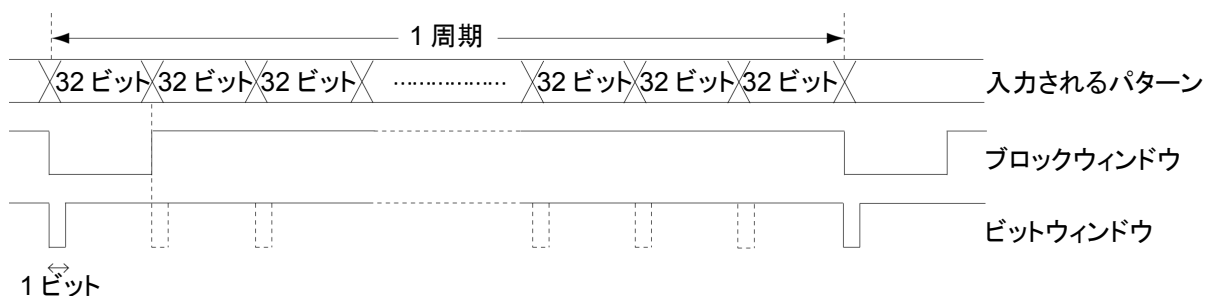
- ③ BIT 表示でパターンマスクの選択をします。

LED が点灯の場合にマスクとなります。

BIT 表示器はパターン設定時と同じように 1 つが 1 bit を表しています。ブロックウィンドウは, 32 ビット単位での ON/OFF となるため, BIT 表示器のうちの 1 つを押すと, 32 ビット分が一度に ON/OFF 動作をします。

- ④ 実際にブロックウィンドウ機能を実行する場合は BLOCK WINDOW キーを押し, 内部の LED を点灯させます。

ブロックウィンドウ機能は, ビットウィンドウ機能と組み合わせて 1 ビット単位でのエラー測定ができます。ビットウィンドウとブロックウィンドウの組み合わせた OR により測定のマスクが行えます。



上記のように, パターンの先頭 1 ビットだけの測定が可能となります。

4.4.8 同期検出モード

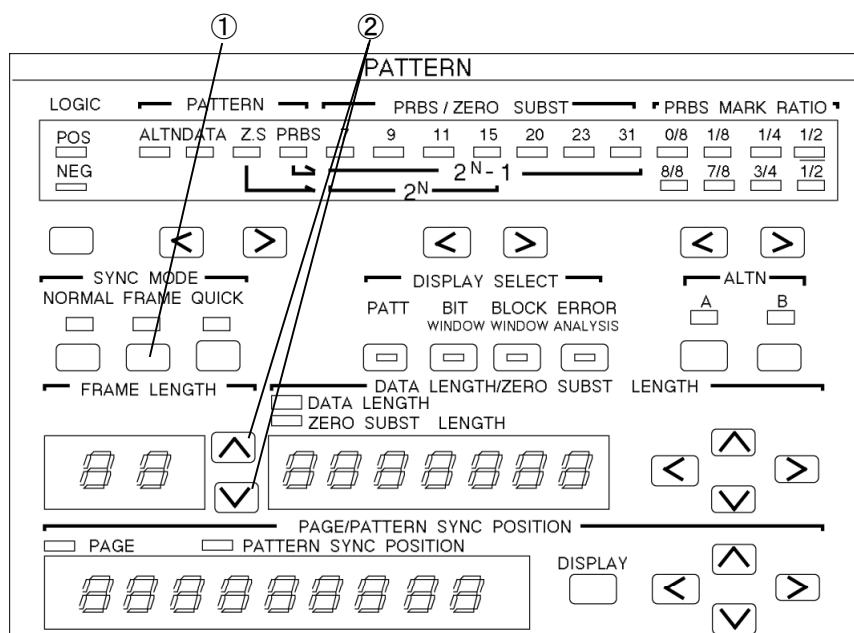
送信部の発生パターンと受信部のパターンとの同期方法を選択します。同期方法には、‘NORMAL’ ‘FRAME’ ‘QUICK’ の 3 種がありますが、下表のような制限があります。

表 4.4.8-1 同期選択の制限

PATTERN	SYNC MODE		
	NORMAL	FRAME	QUICK
ALTN	○	○	×
DATA	○	△ ^{*1}	○
Z.S.	○	○	○
PRBS	自動(内部同期回路)		

*1 DATA LENGTH ≥ 128 bits のとき

フレーム同期モード



- ① SYNC MODE より FRAME を選択します。
- ② FRAME LENGTH を $\uparrow$ $\downarrow$ キーで設定します。

フレームビットは1ページの先頭から設定されます。設定されたビットは橙色で論理‘1’を表します(通常は緑色)。

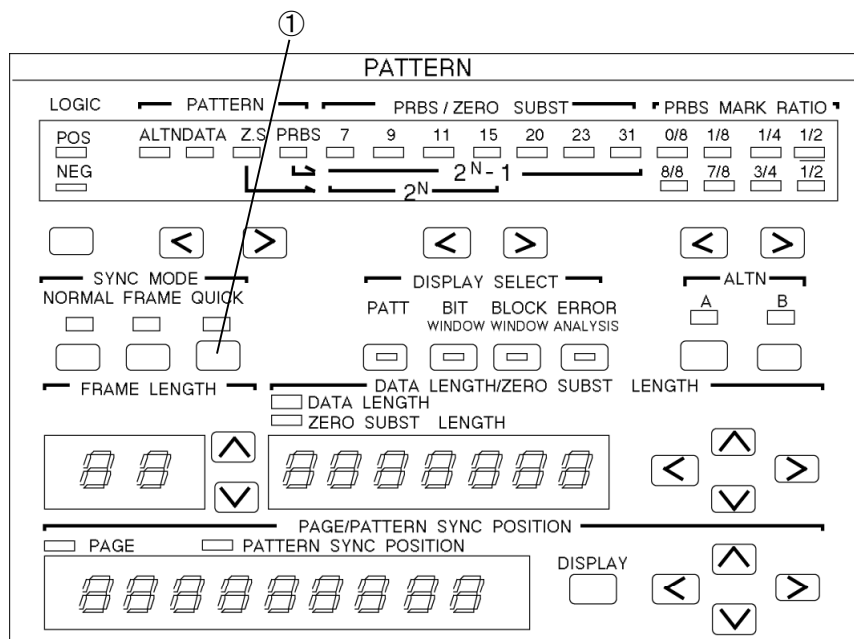
- ・ 設定値は最大 32 bits/4 bits STEP です。
- ・ ALTN 時は A パターンの先頭よりフレームビットを設定します(B パターンはフレームビットの対象となりません)。

フレーム同期モード: **FRAME LENGTH** で指定したフレームビット(最大 32 bits)により同期をとるため、フレームビットと同じパターン列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。フレームビットには特殊なパターンを使用することが望ましいです(オール‘1’, ‘AA’の繰り返しなど)。

ビット長の長いデータで試験を行う場合、下記手順により同期検出が早くなる場合があります。

- (1) データを設定する。
- (2) フレーム同期モードを選択し、フレーム長を 32 bits とする。
- (3) 32 bits の内容を特殊パターンとする(オール‘1’, ‘AA’の繰り返しなど)。
- (4) オートシンクにより同期をとる(auto sync. ON)。
- (5) オートシンクを解除(auto sync. OFF)。
- (6) 変更した 32 bits のデータを元に戻す。

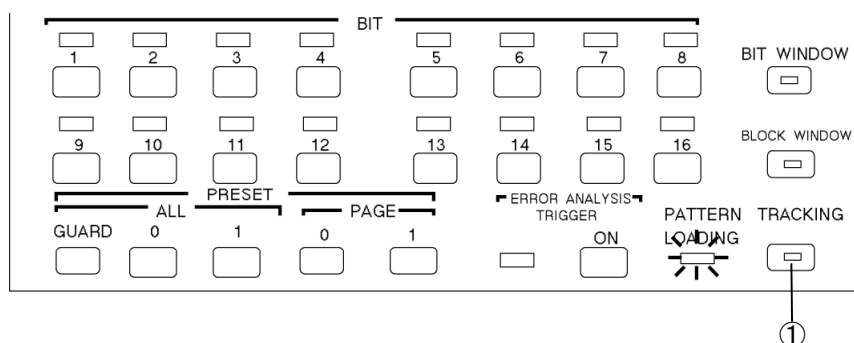
クイック同期モード



- ① SYNC MODE より **QUICK** を選択します。

クイック同期モード: **DATA LENGTH** で設定したビット長分のデータを内部メモリに取り込み、取り込んだパターンを基準パターンとして、エラー測定を行う方式です。
この場合、パターンの **BIT** 設定は無効となります。

4.4.9 Tracking



① キーを押すとキーの中にある LED が点灯しトラッキングの状態となります。

* トラッキングを行うときは MP1761B/C と GPIB で接続しなければなりません。

PATTERN LOADING のランプが点灯しているときはデータを読んでいますのでキーは操作不能となります。

Tracking は受信部と送信部の双方から行うことができますが、一方をマスターとして設定する必要があります。このため、受信部と送信部の双方から同時 Tracking を行うことはできません。

Tracking を行うとき、マスターとなる機器の背面 Dip switch の‘SYSTEM CONTROL’を‘ON’としてください(制御される側の‘SYSTEM CONTROL’は‘OFF’としてください)。

また、制御される側の GPIB ADDRESS は、マスター側の GPIB ADDRESS+2 に設定してください。



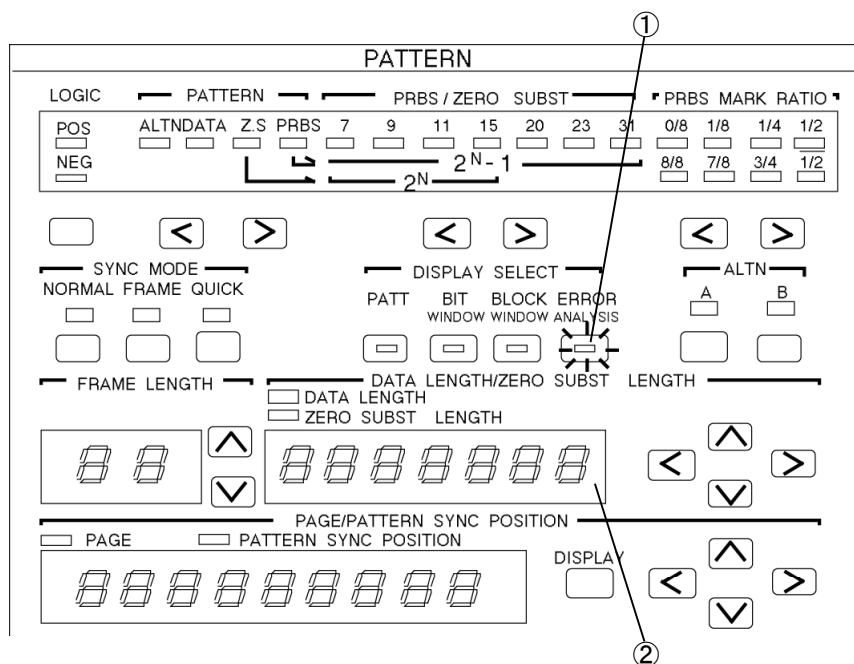
注:

GPIB アドレスを設定する背面のディップスイッチは、エミッションを抑えるためにパネルで覆い、ネジで固定してあります。アドレスの変更はパネルを取り外して行ってください。

Tracking が ON の状態でマスター側である受信部(または送信部)の設定を変更すると、そのつど送信部(または受信部)の設定を変更するため、マスター側のキー操作ごとに操作不能の状態が発生します(特にプログラムの bit length が長いときは十数秒の操作不能状態が生じます)。このような状態を避けるためマスター側の設定を変更する場合は Tracking を一度 OFF としてください。

4.4.10 エラーアナリシス(オプション-01)

エラー検出時に 256 bits のデータをメモリし、エラーおよびその前後のデータを確認することができます。

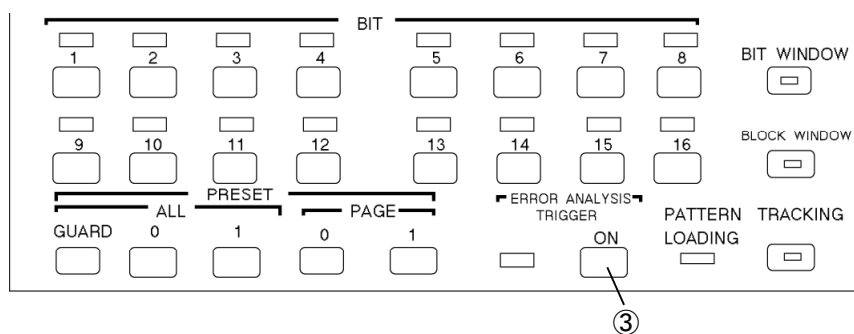


① ERROR ANALYSIS キーを押し、内部の LED を点灯させます。

② 誤り分析データの BIT 表示ページを変更します。

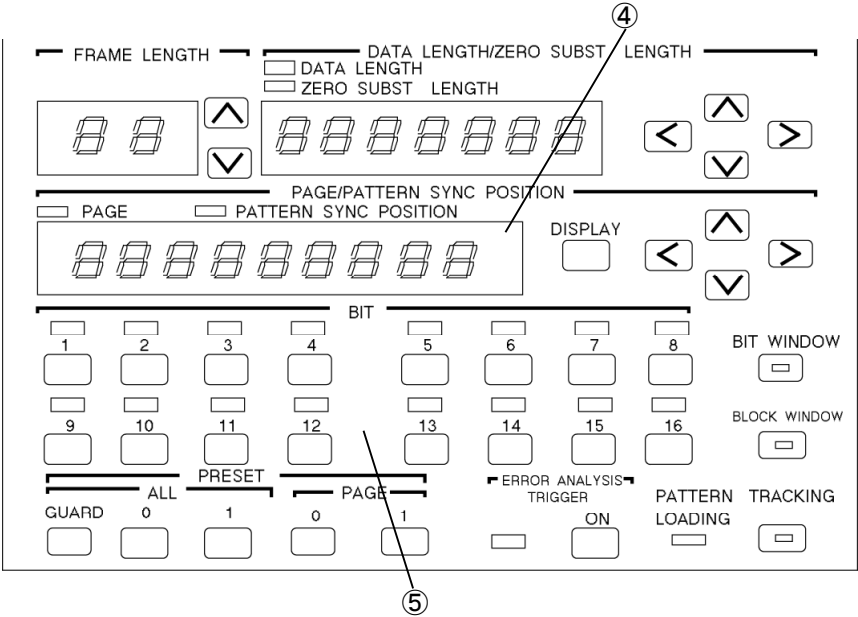
エラーが発生したパターンを含む 16 ページ分の設定ができます。

エラーが発生し、トリガとなった BIT は 9, 10 ページに表示されます。



③ ERROR ANALYSIS TRIGGER を ON にします。

結果表示



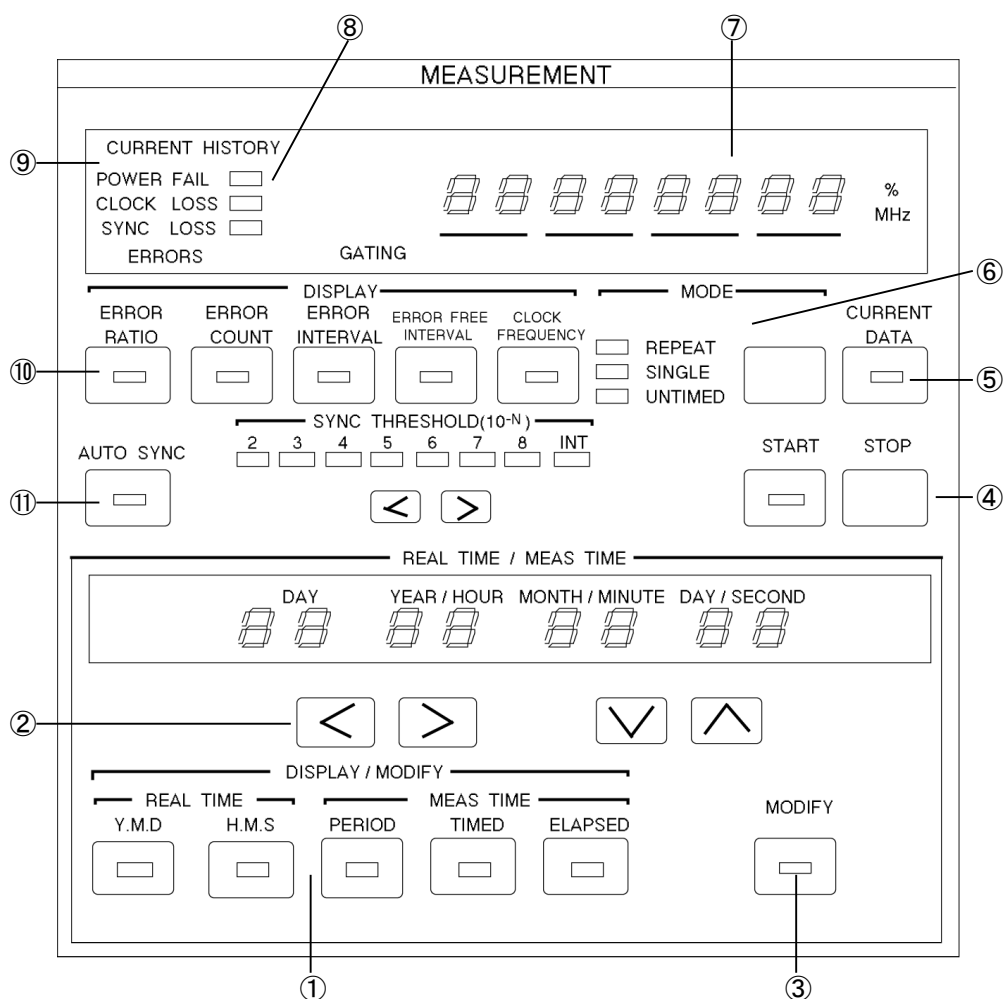
- ④ 表示ページを示します。
- ページ位置は、パターン設定・表示のページ位置を示しています。
- ⑤ エラー箇所を赤または橙の LED で表示します(表 4.4.10-1 参照)。

表 4.4.10-1

受信データ	リファレンス	LED	
0	0	OFF	正常
1	1	緑	正常
0	1	赤	インサーションエラー
1	0	橙	オMISSIONエラー

※ PRBS $2^{31}-1$ パターンでエラーアナリスを行う場合は、同期確立後しばらく待つてから行うようにしてください。

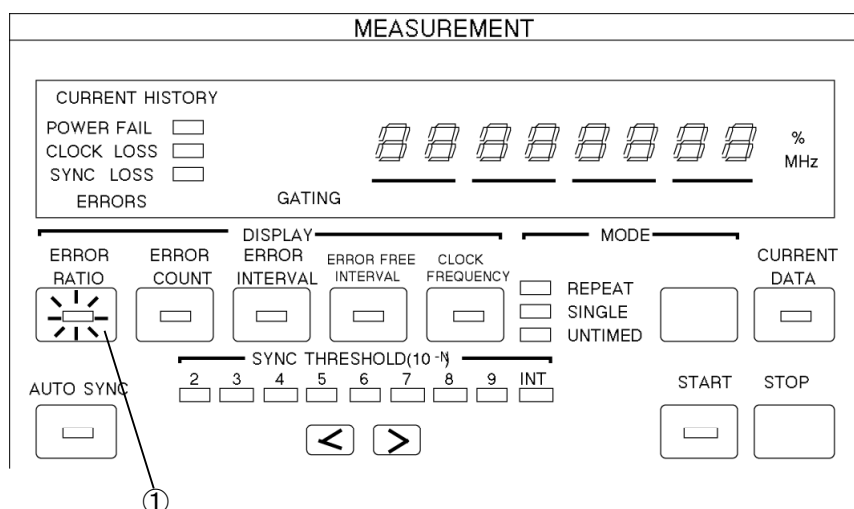
4.5 エラー測定



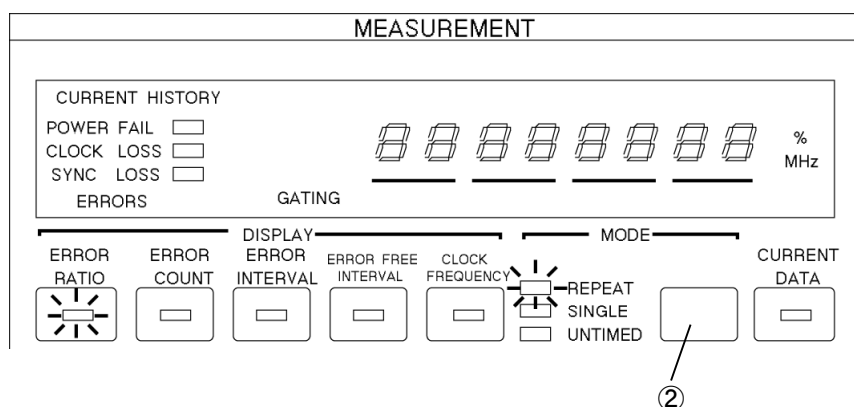
No.	名称	機能・操作方法
①	DISPLAY/MODIFY キー	<p>REAL TIME</p> <p>Y.H.D 年月日を設定または表示をするときに押します。キー内部の LED が点灯時はディスプレイに年月日が表示されます。</p> <p>H.M.S 時分秒を設定または表示をするときに押します。キー内部の LED が点灯時はディスプレイに時分秒が表示されます。</p> <p>MEAS TIME</p> <p>PERIOD 測定時間(ゲーティング時間)の設定または表示をするときに押します。キー内部の LED が点灯時はディスプレイに測定時間(ゲーティング時間)が表示されます。</p> <p>TIME 測定の残り時間の表示をするときに押します。キー内部の LED が点灯時はディスプレイに残り時間が表示されます。測定モードが UNTIMED のときは選択できません。</p> <p>ELAPSED 測定の経過時間の表示をするときに押します。キー内部の LED が点灯時はディスプレイに経過時間が表示されます。</p>

No.	名称	機能・操作方法
②	    キー	  キー REAL TIMEを設定するときに、設定したい項目を選択します。選択された項目は点滅表示になります。   キー 設定値を増減するときに使用します。
③	MODIFY キー	REAL TIME または MEAS TIME の設定を変更するときに押します。キー内部の LED が点灯時は設定値を変更することができます。
④	START STOP キー	測定をスタート/ストップします。測定中は START キー内部の LED が点灯します。
⑤	CURRENT DATA キー	測定途中のデータの表示を ON/OFF します。内部の LED が点灯中は測定途中データを表示します。
⑥	測定モード選択キー	‘REPEAT’ ‘SINGLE’ ‘UNTIMED’ の中から測定モードを選択します。 REPEAT : 繰り返し測定 SINGLE : 1 回測定 UNTIMED : マニュアル測定 (積算測定)
⑦	ディスプレイ	測定結果の表示をします。表示内容は⑩で選択します。
⑧	HISTORY ランプ	過去の状態を表示します (1 つ前の測定結果を表示します)。 POWER FAIL : 瞬停や電源断の発生を示すランプ (ヒストリーランプのみ) CLOCK LOSS : クロック断の発生を示す表示器およびランプ SYNC LOSS : 同期断の発生を示す表示器およびランプ
⑨	CURRENT ランプ	現在の測定状態を表示します。
⑩	DISPLAY 表示切り替えキー	ディスプレイに表示する項目を選択します。キー内部の LED が点灯している項目が表示されます。 ERROR RATIO : 誤り率を表示します。 ERROR COUNT : 誤り個数を表示します。 ERROR INTERVAL : エラー・インターバル (EI) 数を表示します。 ERROR FREE INTERVAL : エラー・フリー・インターバル (EFI) 率を表示します。 CLOCK FREQUENCY : クロック周波数を表示します。
⑪	AUTO SYNC キー	パターンの自動同期機能を ON/OFF します。

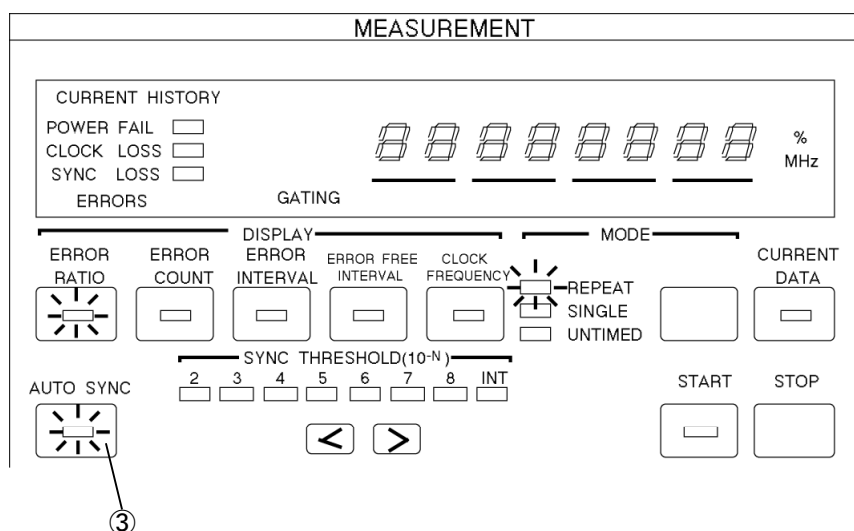
4.5.1 ERROR RATIO測定



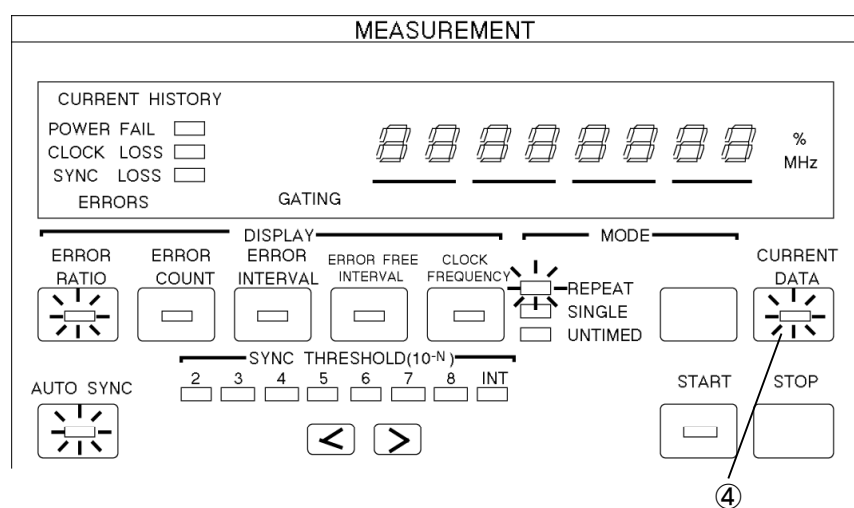
- ① ERROR RATIOキーを押します。キー内部のLEDが点灯し、DISPLAYにERROR RATIOの測定結果が表示されます。



- ② MODEキーを押し、REPEATを選択します(4.5.7項参照)。REPEATを選択するとDISPLAYの表示値はMEAS TIMEの設定値ごとに更新されます。

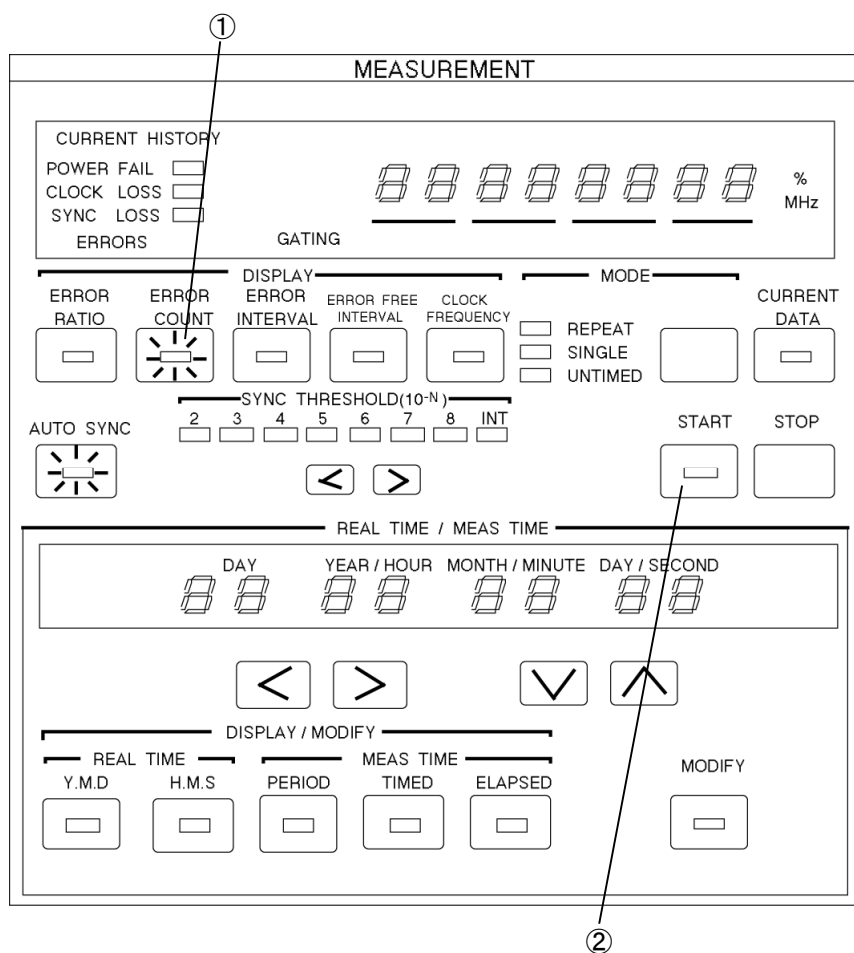


- ③ AUTO SYNC を ON とします(内部 LED 点灯)。通常の測定ではオートシンクを常に ON としてください(4.5.10 項参照)。



- ④ 測定途中の結果を表示したいときは、CURRENT DATA キー押し、キー内部の LED を点灯させます。CURRENT DATA を ON とすると、測定途中結果が測定時間ごとに表示されます(4.5.11 項参照)。

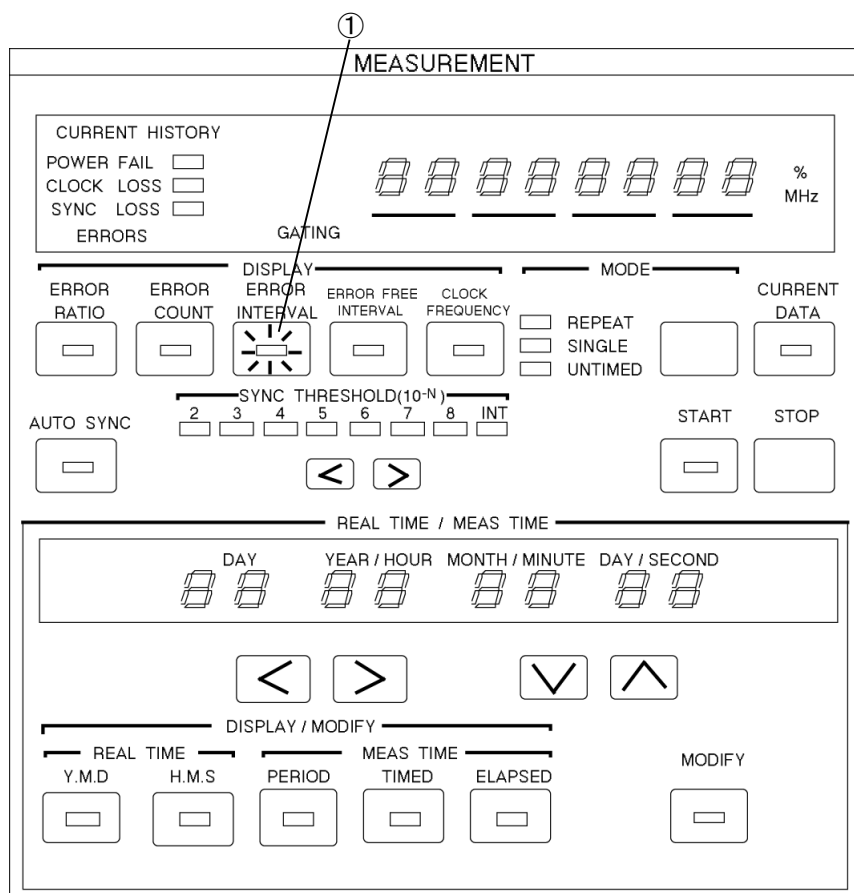
4.5.2 ERROR COUNT



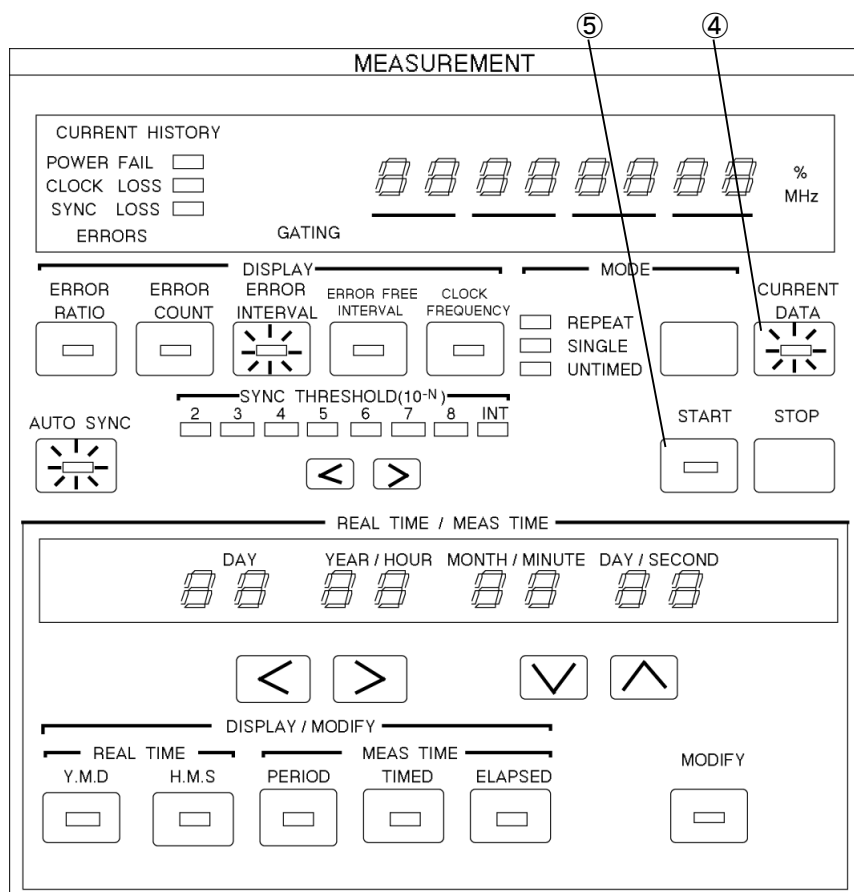
- ① **ERROR COUNT** キーを押します。キー内部の **LED** が点灯し **DISPLAY** に **ERROR COUNT** の測定結果が表示されます。
- ② **MODE** (4.5.7 項) および **MEAS TIME** (4.5.11 項) を設定し、**START** キーを押して測定を開始します。

AUTO SYNC が **OFF** の状態では、同期がとれませんので **AUTO SYNC** は常に **ON** としておきます。

4.5.3 ERROR INTERVAL



- ① **ERROR INTERVAL** キーを押し、キー内部の **LED** を点灯させます。
- ② 測定モードの選択をします(4.5.7 項参照)。
- ③ **MEAS TIME** を設定します(4.5.11 項参照)。



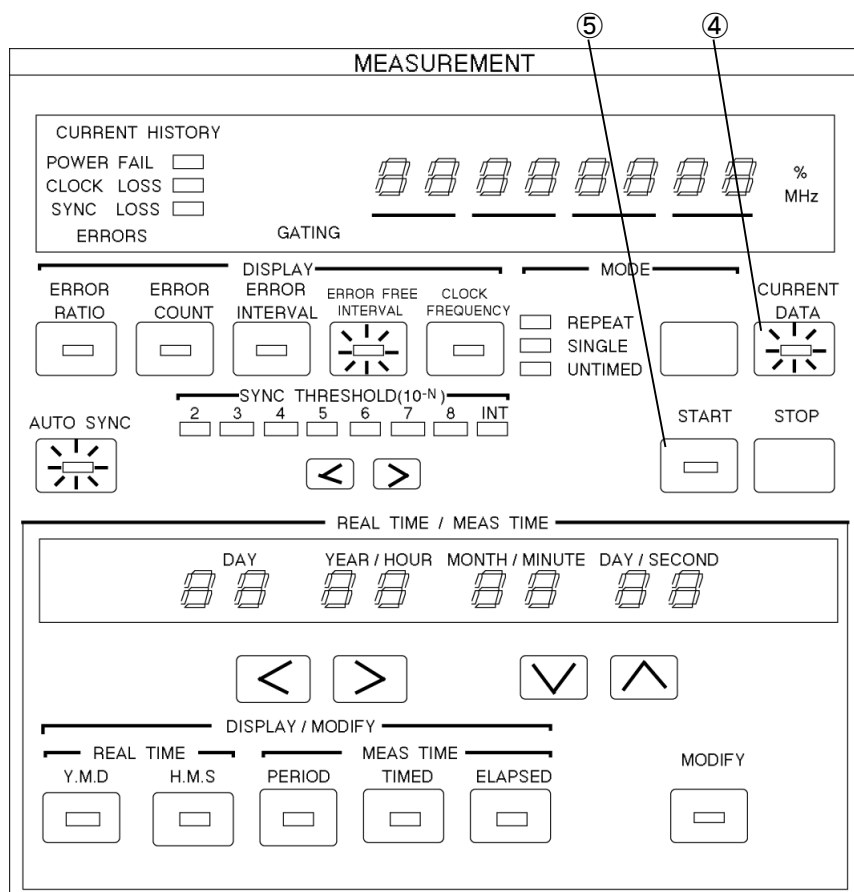
- ④ 測定途中結果が必要なときは **CURRENT DATA** キーを押し、内部の LED を点灯させます(4.5.9 項参照)。
- ⑤ **START** キーを押し測定を開始します。
- * 測定中は **AUTO SYNC** を常に ON にしておいてください(4.5.10 項参照)。

4.5.4 ERROR FREE INTERVAL

The diagram shows the MEASUREMENT screen with the following sections:

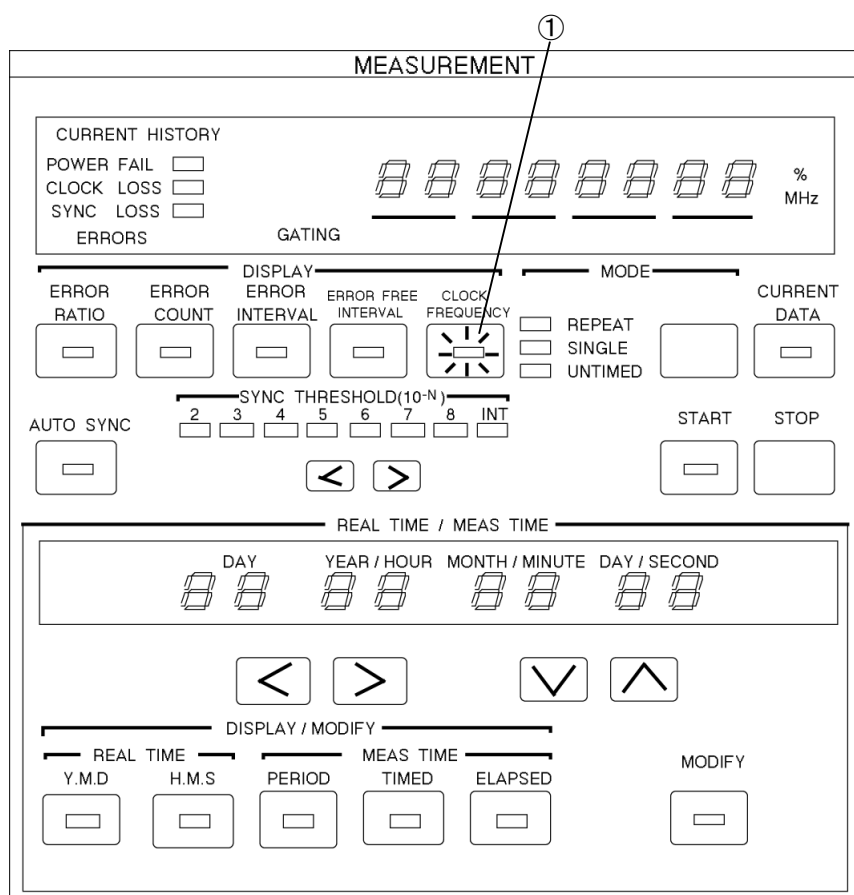
- MEASUREMENT** (Title)
- CURRENT HISTORY**
 - POWER FAIL ☐
 - CLOCK LOSS ☐
 - SYNC LOSS ☐
 - ERRORS
- GATING** (8 digit displays, % MHz)
- DISPLAY**
 - ERROR RATIO ☐
 - ERROR COUNT ☐
 - ERROR INTERVAL ☐
 - ERROR FREE INTERVAL** (Key ①)
 - CLOCK FREQUENCY ☐
- MODE**
 - REPEAT ☐
 - SINGLE ☐
 - UNTIMED ☐
- CURRENT DATA** ☐
- SYNC THRESHOLD(10^{-N})**
 - 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ INT ☐
- AUTO SYNC** ☐
- START** ☐ **STOP** ☐
- REAL TIME / MEAS TIME**
 - DAY ☐ YEAR / HOUR ☐ MONTH / MINUTE ☐ DAY / SECOND ☐
- DISPLAY / MODIFY**
 - REAL TIME
 - Y.M.D ☐ H.M.S ☐
 - MEAS TIME
 - PERIOD ☐ TIMED ☐ ELAPSED ☐
 - MODIFY** ☐

- ① **ERROR FREE INTERVAL** キーを押し、キー内部の **LED** を点灯させます。
- ② 測定モードの選択をします(4.5.7 項参照)。
- ③ **MEAS TIME** を設定します(4.5.11 項参照)。



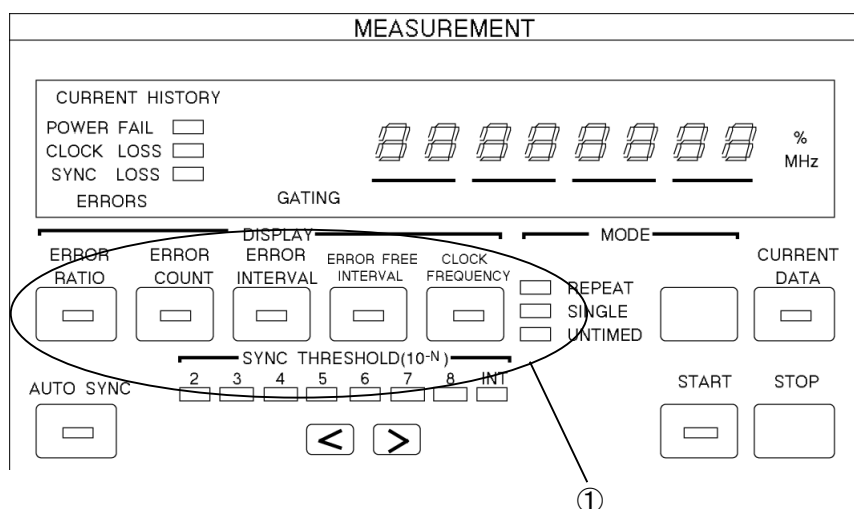
- ④ 測定途中結果が必要なときは **CURRENT DATA** キーを押し、内部の LED を点灯させます(4.5.9 項参照)。
- ⑤ **START** キーを押し測定を開始します。
- * 測定中は **AUTO SYNC** を常に ON にしておいてください(4.5.10 項参照)。

4.5.5 CLOCK FREQUENCY



- ① **CLOCK FREQUENCY** キーを押し、キー内部の **LED** を点灯させます。
- ② **SYNC LOSS** となっている場合、**CLOCK FREQUENCY** は表示されません。このようなときは、**AUTO SYNC** を **OFF** として測定してください。
正常にクロックが入力されていれば **CLOCK FREQ** は正しく表示されます。

4.5.6 DISPLAY表示



- ① 誤り率, 誤り個数, エラーインターバル, エラーフリーインターバル, クロック周波数の 5 つから **DISPLAY** に表示する項目を選択します。

表示したい項目のキーを押し、キー内部の **LED** を点灯させます。

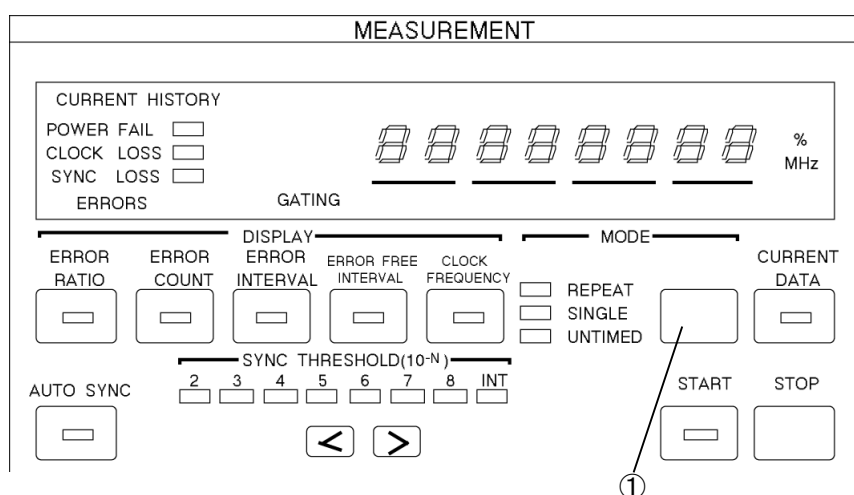
各項目での **DISPLAY** 表示は下記のようにになります。

- (1) 誤り率
0.0000E-16~1.0000E-0
- (2) 誤り個数
△△△△△△△0~△9999999
1.0000E07~9.9999E-16
- (3) エラー・インターバル(EI)数
△△△△△△△0~△9999999
- (4) エラー・フリー・インターバル(EFI)率
△△△0.0000~△100.0000(%の単位表示点灯)
- (5) クロック周波数
△△△50.000~12.500.000(MHzの単位表示点灯)

注:

同期外れ中は全桁“—”を表示します。このとき **AUTO SYNC** キーを **OFF** にすれば正常なクロック周波数を表示します。

4.5.7 測定モード選択



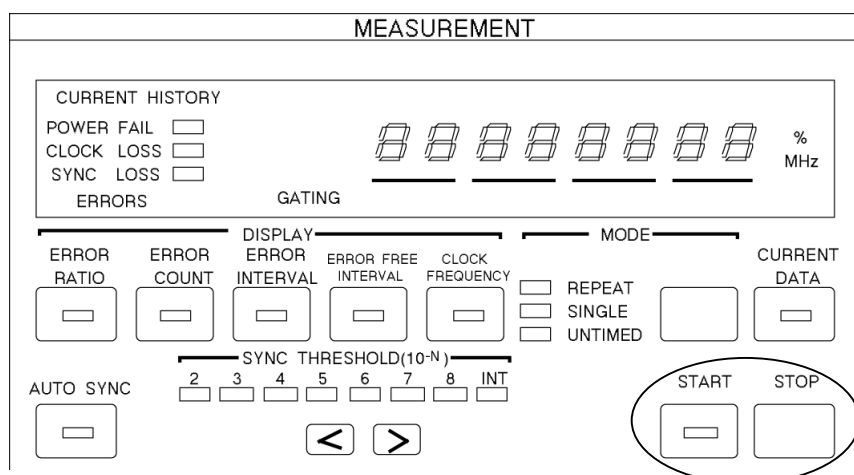
- ① **MODE** キーを押し、測定モードの選択をします。測定モードは **REPEAT**→**SINGLE**→**UNTIMED**→**REPEAT**…の順に変わり選択された項目の **LED** が点灯します。

REPEAT および **SINGLE** を選択するときは、4.5.11 項に従い測定時間の設定を行ってください。

以下に、測定モードの定義を示します。

- (1) リピートモード
設定された測定時間の間、単位測定を連続して繰り返します。
- (2) シングルモード
設定された測定時間の間、単位測定を 1 回だけ行います。
- (3) アンタイムドモード
START キーが押されてから、**STOP** キーが押されるまでの間、測定を継続して行います。

4.5.8 測定のスタート／ストップ



The diagram shows a control panel titled "MEASUREMENT". At the top, there is a "CURRENT HISTORY" section with three status indicators: "POWER FAIL", "CLOCK LOSS", and "SYNC LOSS", each followed by a small square box. Below these is an "ERRORS" label. To the right of the status indicators is a "GATING" section with eight rectangular display windows, followed by a "% MHz" label. Below the "CURRENT HISTORY" and "GATING" sections is a row of controls. On the left, there are three boxes labeled "ERROR RATIO", "ERROR COUNT", and "ERROR INTERVAL". In the center, there are two boxes labeled "ERROR FREE INTERVAL" and "CLOCK FREQUENCY". On the right, there are three checkboxes labeled "REPEAT", "SINGLE", and "UNTIMED". Below these is a "CURRENT DATA" box. At the bottom, there is an "AUTO SYNC" box on the left. In the center, there is a "SYNC THRESHOLD(10^{-N})" section with eight buttons labeled 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and INT. Below these buttons are two arrow buttons, "<" and ">". On the right side, there are two large buttons labeled "START" and "STOP", which are circled together.

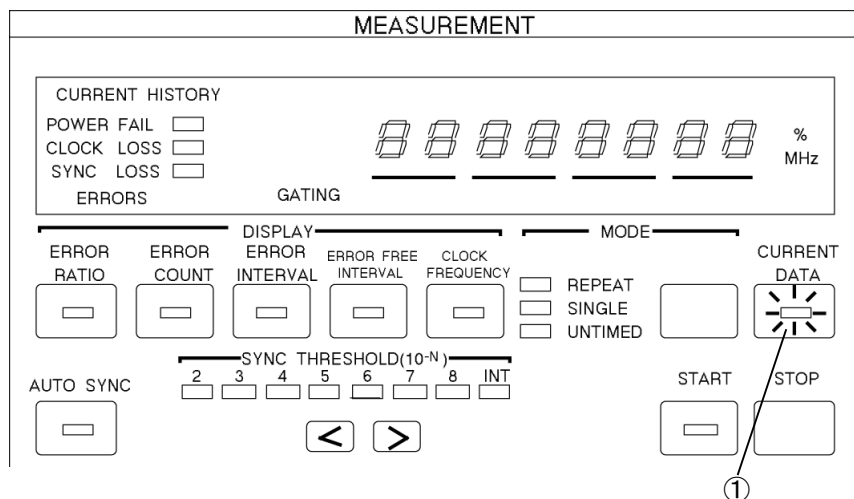
START キーを押すと、スタート表示ランプが点灯し各測定モードに従い測定を開始します。

STOP キーを押すと **START** ランプは消え、測定を停止します。測定途中に **START** キーを押すと、測定を再開します。

なお、シングルモードのときは、**STOP** キーを押す前に測定時間が終了した場合、自動的に **START** ランプを消し、測定を停止します。

4.5.9 カレントデータ機能

測定途中結果を指定のサイクルタイムごと(0.1, 0.2 秒)に表示できるカレントデータ機能があります。測定途中結果の算出モードには **PROGRESSIVE** モードと **IMMEDIATE** モードがあります。**PROGRESSIVE** モードでは、測定開始からの累積結果を表示します。**IMMEDIATE** モードではサイクルタイムごとの即値結果を表示します。図 4.5.9-1 に測定時間 2 秒, サイクルタイム 0.2 秒のときの測定結果の表示例を示します。



- ① カレントデータキーを押して、キー内部の LED を点灯させます。
 - ② 背面 FUNCTION1 の SW6 を設定します(算出モードの設定)。
- SW6
- 0:PROGRESSIVE モード
1:IMMEDIATE モード
- ③ 背面 FUNCTION2 の SW9 を設定します(サイクルタイムの設定)。

SW9	サイクルタイム
0	0.1 秒
1	0.2 秒

測定時間と算出モードの関係は以下のようになります。

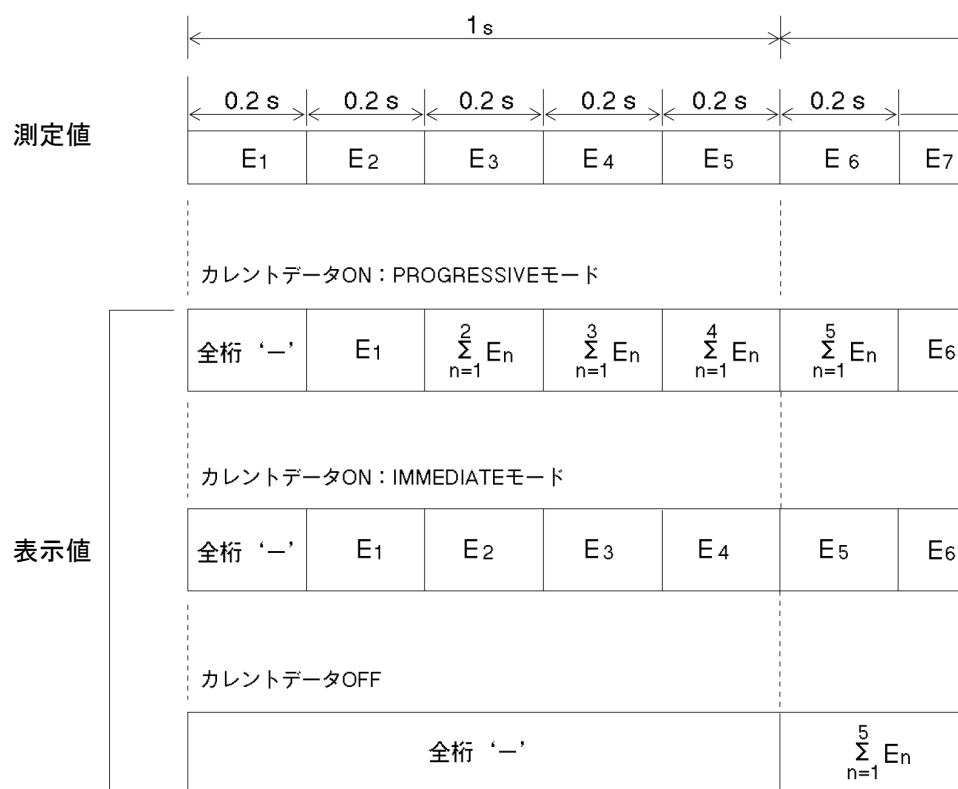
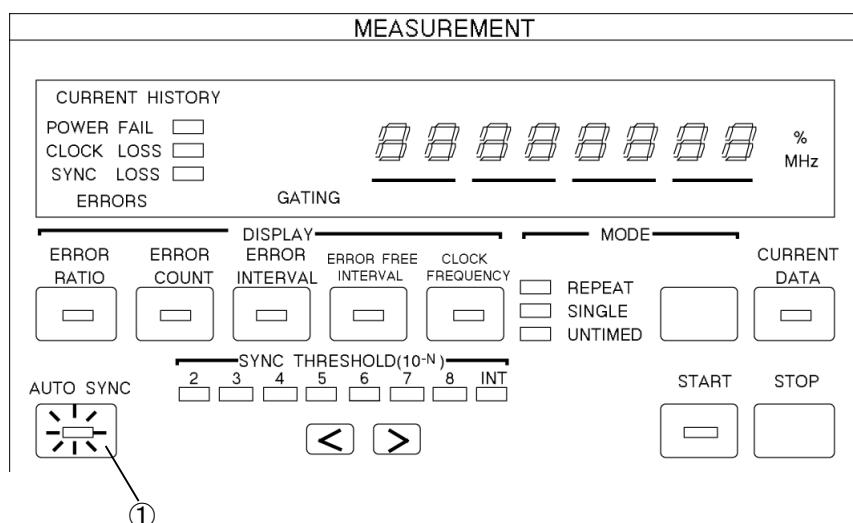


図 4.5.9-1

4.5.10 オートシンク機能



- ① 通常の測定ではオートシンク機能を **ON** にして、入力パターンと比較パターンの同期を自動的にとれる状態にします。オートシンク機能を **ON** にするには **AUTO SYNC** キーを押し、ランプを点灯させます。

オートシンク機能にはノーマル、フレーム、クイックの3モードがあります。ノーマルモードとフレームモードでは、同期外れ中の監視パターンが違います。ノーマルモード時の監視パターンが全パターンであるのに対して、フレームモード時の監視パターンは4から32ビットまでの特定パターン(以下フレームビットという)のみです。

フレームモードは1周期が128ビット以上のプログラマブルパターンのときのみ設定でき、フレームビットのみを監視することによりノーマルモード時よりも同期引込時間を短縮することができます。

- ② オートシンク機能をフレームモードにするには、**SYNC MODE** でフレームを選択し、表示ランプを点灯させフレーム同期機能を **ON** にします。フレームビット長およびフレームビットの設定は4.4.8項フレーム同期機能の設定を参照してください。

エラーが多いとき

通常、測定中は常にオートシンク機能を **ON** としていればよいのですが、エラーが非常に多く(同期引き込み値より多い)同期引き込みができない場合、マニュアルで引き込み値を設定することができます。また、オートシンク機能で一度同期が引き込んだ場合、オートシンク機能を **OFF** とすることでエラーが非常に多いときでもエラー測定を行うことができます。ただし、周波数を変更した場合測定ができなくなることがあります。

SYNC THRESHOLD が INT のとき

同期引き込み状態か同期外れ状態かの判定は同期しきい値により行います。同期引き込み状態のときに、誤り率が同期外れしきい値を越えると同期外れ状態と判定されます。また、同期外れ状態のときに、誤り率が同期回復しきい値以下になると同期引き込み状態と判定されます。なお、常に誤り率が同期外れしきい値を越えている場合はパターンの同期がとれませんので測定をすることはできません。ただし、誤り率が同期外れしきい値より小さいときに AUTO SYNC キーを ON にしてパターン同期をとり、その後、AUTO SYNC キーを OFF にしてパターン同期回路をロックすれば、同期外れしきい値を越える誤り率でも測定することができます。

SYNC THRESHOLD は INT および $10^{-2} \sim 10^{-8}$ を選択することができます。INT の場合は表 4.5.10-1, $10^{-2} \sim 10^{-8}$ の場合は表 4.5.10-2 を参照してください。

例: SYNC THRESHOLD を 10^{-5} としたときの PRBS のしきい値(表 4.5.10-2 参照)

同期引き込みのしきい値

$$1.56 \times 10^{-5}$$

同期外れのしきい値

$$5 \times 10^{-5}$$

表 4.5.10-1 同期しきい値(INT の場合)

モード	パターン	データ長	同期しきい値 誤り率 = $\frac{\text{エラー数}}{\text{クロック数}}$	
			同期引き込み状態→同期外れ状態(通常時)	同期外れ状態→同期引き込み状態(異常時)
ノーマル	PRBS	2^{N-1} (N = 7, 9, 11, 15, 20, 23, 31)	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 2,500} = \frac{1}{20} = 5 \times 10^{-2}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 2} = \frac{1}{64} = 1.56 \times 10^{-2}$
	ALTN/ DATA/ Z.S.	2~16	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 2,500} = \frac{1}{20} = 5 \times 10^{-2}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 2} = \frac{1}{64} = 1.56 \times 10^{-2}$
		17~160	$\frac{(128) \times 200}{(2,048) \times 2,500} = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 20} = \frac{1}{640} = 1.56 \times 10^{-3}$
		161~1,600	$\frac{(128) \times 20}{(2,048) \times 2,500} = \frac{1}{2,000} = 5 \times 10^{-4}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 200} = \frac{1}{6,400} = 1.56 \times 10^{-4}$
		1,601~16,000	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 2,500} = \frac{1}{20,000} = 5 \times 10^{-5}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 2,000} = \frac{1}{64,000} = 1.56 \times 10^{-5}$
		16,001~80,000	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 12,500} = \frac{1}{100,000} = 1 \times 10^{-5}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 5,000} = \frac{1}{160,000} = 6.25 \times 10^{-6}$
		20,001~160,000	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 25,000} = \frac{1}{200,000} = 5 \times 10^{-6}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 10,000} = \frac{1}{320,000} = 3.13 \times 10^{-6}$
		160,001~320,000	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 500,000} = \frac{1}{400,000} = 2.5 \times 10^{-6}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 20,000} = \frac{1}{640,000} = 1.56 \times 10^{-6}$
		320,001~524,288	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 2^{16}} = \frac{1}{524,288} = 1.9 \times 10^{-6}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 40,000} = \frac{1}{1,280,000} = 7.81 \times 10^{-7}$
		524,289~1,048,576	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 2^{17}} = \frac{1}{1,048,576} = 9.54 \times 10^{-7}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 80,000} = \frac{1}{2,560,000} = 3.91 \times 10^{-7}$
		1,648,577~2,097,152	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 2^{18}} = \frac{1}{2,097,152} = 4.77 \times 10^{-7}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 160,000} = \frac{1}{5,120,000} = 1.96 \times 10^{-7}$
		2,097,153~4,194,304	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 2^{19}} = \frac{1}{4,194,304} = 2.38 \times 10^{-7}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 320,000} = \frac{1}{10,240,000} = 9.80 \times 10^{-8}$
		4,194,305~8,388,608	$\frac{(128) \times 2}{(2,048) \times 2^{20}} = \frac{1}{8,388,608} = 1.19 \times 10^{-7}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 640,000} = \frac{1}{20,480,000} = 4.90 \times 10^{-8}$

モード	パターン	データ長	同期しきい値 誤り率 = $\frac{\text{エラー数}}{\text{クロック数}}$	
			同期引き込み状態→同期外れ状態(通常時)	同期外れ状態→同期引き込み状態(異常時)
フレーム /クイック	ALTN/ DATA/ Z.S.	128～5,120	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 37,500} = \frac{1}{6,000} = 1.7 \times 10^{-4}$	$\frac{256}{256 \times N} = \frac{1}{N}$ (N: レンダースすなわち 128～8,388,608)
		5,121～10,240	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 68,750} = \frac{1}{11,000} = 9.1 \times 10^{-5}$	
		10,241～51,200	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 10 \times 32,500} = \frac{1}{52,000} = 1.9 \times 10^{-5}$	
		51,201～102,400	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 20 \times 34,375} = \frac{1}{110,000} = 9.1 \times 10^{-6}$	
		102,401～204,800	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 50 \times 26,250} = \frac{1}{210,000} = 4.8 \times 10^{-6}$	
		204,801～307,200	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 50 \times 38,750} = \frac{1}{310,000} = 3.2 \times 10^{-6}$	
		307,201～409,600	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 50 \times 51,250} = \frac{1}{410,000} = 2.4 \times 10^{-6}$	
		409,601～524,288	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 50 \times 32,768} = \frac{1}{530,000} = 1.9 \times 10^{-6}$	
		524,289～1,048,576	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 687,500} = \frac{1}{1,100,000} = 9.1 \times 10^{-7}$	
		1,048,577～2,097,152	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 13,125,000} = \frac{1}{2,100,000} = 4.8 \times 10^{-7}$	
		2,097,153～4,194,304	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 26,250,000} = \frac{1}{4,200,000} = 2.4 \times 10^{-7}$	
		4,194,305～8,388,608	$\frac{(128) \times 100}{(2,048) \times 52,500,000} = \frac{1}{8,400,000} = 1.2 \times 10^{-7}$	

注:

ALTN パターンのときは最大 4,194,304 bits 長, Z.S. パターンのデータ長は 2^N (N=7, 9, 11, 15) bits で該当するデータ長のしきい値となります。

例) 2^7 のときデータ長は $2^7=128$ となり 17～160 の項に該当します。

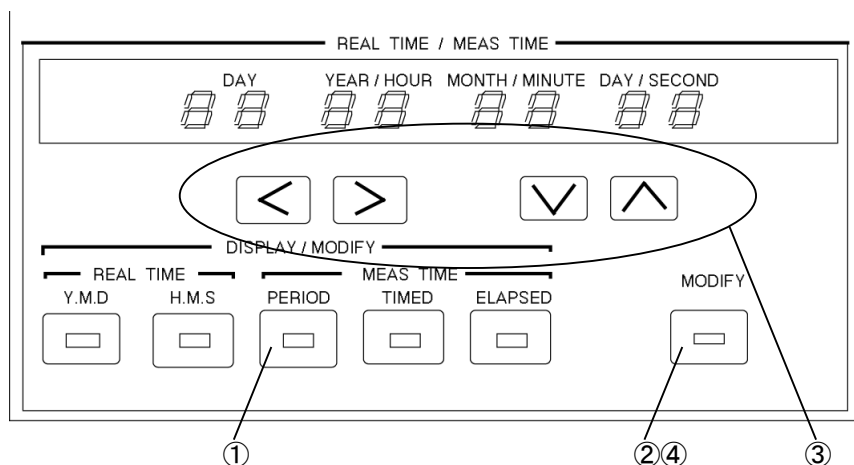
表 4.5.10-2 同期しきい値 ($10^{-2} \sim 10^{-8}$ の場合)

測定パターンやビット長に無関係で、一定です。

SYNC THRESHOLD	同期しきい値 誤り率 = $\frac{\text{エラー数}}{\text{クロック数}}$	
	同期引き込み状態→同期外れ状態(通常時)	同期外れ状態→同期引き込み状態(異常時)
10^{-2}	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 2,500} = 5 \times 10^{-2}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 2} = 1.56 \times 10^{-2}$
10^{-3}	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 25,000} = 5 \times 10^{-3}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 20} = 1.56 \times 10^{-3}$
10^{-4}	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 250,000} = 5 \times 10^{-4}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 200} = 1.56 \times 10^{-4}$
10^{-5}	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 2,500,000} = 5 \times 10^{-5}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 2,000} = 1.56 \times 10^{-5}$
10^{-6}	$\frac{(128) \times 2,000}{(2,048) \times 25,000,000} = 5 \times 10^{-6}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 20,000} = 1.56 \times 10^{-6}$
10^{-7}	$\frac{(128) \times 200}{(2,048) \times 25,000,000} = 5 \times 10^{-7}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 200,000} = 1.56 \times 10^{-7}$
10^{-8}	$\frac{(128) \times 20}{(2,048) \times 25,000,000} = 5 \times 10^{-8}$	$\frac{(64)}{(2,048) \times 2,000,000} = 1.56 \times 10^{-8}$

4.5.11 測定時間の設定

測定モード REPEAT, SINGLE 時の測定時間を設定します。



- ① **PERIOD** キーを押します。**DISPLAY** に現在設定されている測定時間が表示されます。
- ② **MODIFY** キーを押します。**DISPLAY** 上の変更可能な数字が点滅します。
- ③ **<** **>** **∧** **∨** キーを使って、**DAY**, **HOUR**, **MINUTE** および **SECOND** 値を設定します。
- ④ 再度 **MODIFY** キーを押します。**DISPLAY** の点滅がなくなり測定時間が設定されます。**MODIFY** キーの内部の **LED** が消灯していることを確認してください。

* 設定値が 00 日 00 時 00 分 00 秒のときは、**MODIFY** キーは **OFF** となります。

測定途中に電源断, クロック断, 同期外れが発生しても測定は始めに設定した時間で行われます。

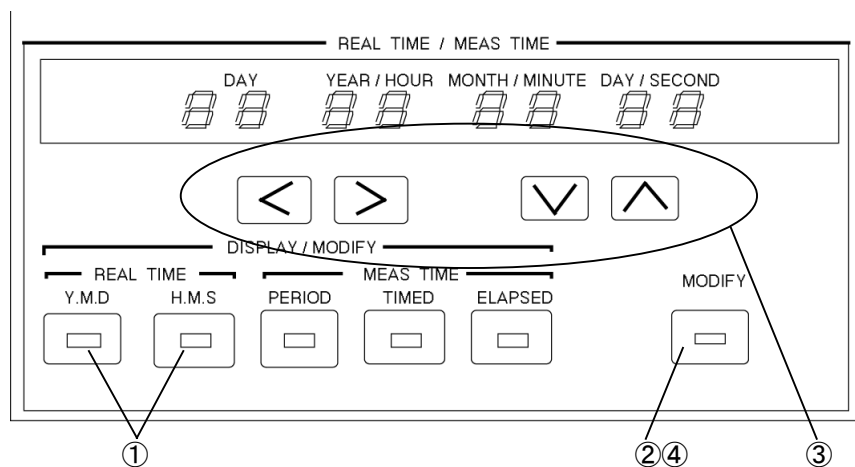
測定時間と測定可能な最小誤り率との関係は下記のとおりです。

$$\text{最小誤り率} = \frac{1}{\text{測定時間(秒)} \times \text{周波数(Hz)}}$$

例: 測定時間が 10 秒, 周波数が 10 GHz の場合の最小誤り率は 1×10^{-11} になります。

4.5.12 リアルタイムの設定

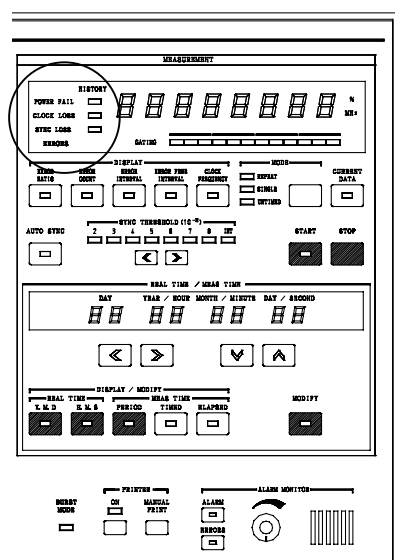
内蔵のカレンダー付時計を設定します。



- ① Y.M.D キーまたは H.M.S キーを押します。DISPLAY に年月日または時分秒が表示されますので変更する項目を表示してください。
- ② MODIFY キーを押します。DISPLAY 上の変更可能な数字が点灯します。
- ③ < > ^ ✓ キーを使って年月日または時分秒の変更を行います。
- ④ 再度 MODIFY キーを押します。DISPLAY の点滅が消え、設定が完了します。

* 設定値が、現実にはありえない値の場合、MODIFY キーは OFF になりません。

4.5.13 エラーランプおよびアラームランプ



(1) エラーランプ

誤りの発生を示すランプです。

- ・ 点灯条件 エラーが発生したとき
- ・ 消灯条件 エラーがないとき、クロック断のときおよび同期外れのとき

(2) アラームランプ

アラームランプには過去の状態を表示する **HISTORY** ランプ (橙色, 小) と現在の状態を表示するリアルタイムランプ (橙色, 大) があります。

(a) POWER FAIL ランプ (HISTORY ランプのみ)

瞬停や電源断の発生を示すランプです。

- ・ 点灯条件 **HISTORY** ランプ: 測定中に瞬停や電源断となった場合の電源回復後
- ・ 消灯条件 **HISTORY** ランプ: 測定開始時

(b) CLOCK LOSS ランプ

クロック断の発生を示すランプです。

- ・ 点灯条件 **HISTORY** ランプ: 測定中にクロック断となったとき
リアルタイムランプ: クロック断となったとき
- ・ 消灯条件 **HISTORY** ランプ: 測定開始時
リアルタイムランプ: クロックが回復したとき

(c) SYNC LOSS ランプ

同期外れの発生を示すランプです。

- ・ 点灯条件 **HISTORY** ランプ: 測定中に同期外れとなったとき
リアルタイムランプ: 同期外れとなったとき
- ・ 消灯条件 **HISTORY** ランプ: 測定開始時
リアルタイムランプ: 同期が回復したとき、クロック断のときおよび **AUTO SYNC** キーが **OFF** のとき

4.5.14 誤り検出モードの設定

誤り検出は、入力パターンと内部発生パターンとを 1 ビットずつ比較することにより行っています。誤り検出モードには、トータルエラー、挿入エラーおよび消失エラーの 3 種類があり、背面の FUNCTION 1 の SW7 および SW8 により下記のように選択できます。

SW7	SW8	エラー
0	0	トータルエラー
0	1	挿入エラー(インサクションエラー)
1	0	消失エラー(オMISSIONエラー)
1	1	トータルエラー

挿入エラーモードではパターンが“0”から“1”に変化した BIT のみ誤りとして検出します。消失エラーモードではパターンが“1”から“0”に変化した BIT のみ誤りとして検出します。トータルエラーモードではすべての誤りを検出します。

図 4.5.14-1 はパターン論理を正論理に設定した例を示しており、パターン論理を負論理に設定した場合は(d)が消失エラー、(e)が挿入エラーと逆になります。

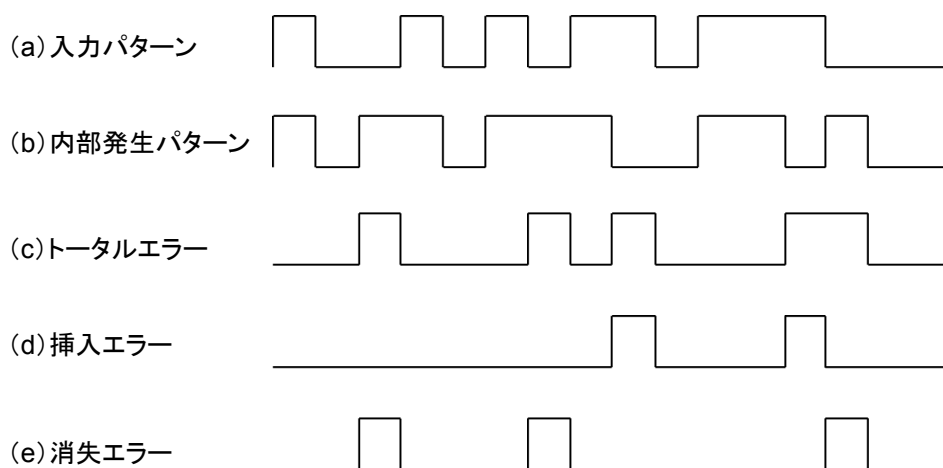
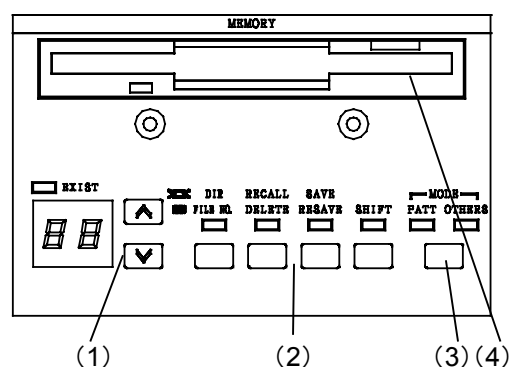


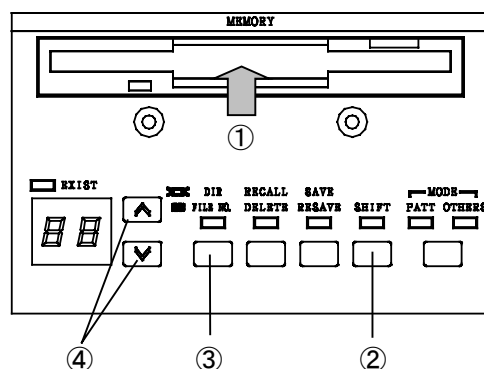
図 4.5.14-1 誤り検出モード説明

4.6 メモリ(フロッピーディスク)



No.	名称
(1)	File No.選択
(2)	File control
(3)	モード選択
(4)	Eject

4.6.1 ファイルのセーブ



- ① フロッピーディスクドライブにフォーマット済みのディスク(2HD, 2DD)を挿入します(フォーマットの方法については 4.6.3 項を参照してください)。
- ② PATT モードか OTHERS モードを選択します。
PATT モード: 4.4 項の設定内容をメモリします。
OTHERS モード: PATT 以外の内容をメモリします。
- ③ DIR/File No.キーを押して File No.の LED を点灯させます。
- ④ < > キーでファイル名(00～99)を設定します。
- ⑤ SAVE キーを押してファイルをセーブします。

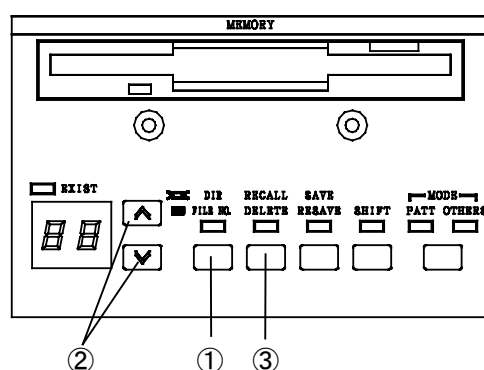
- * 前に同じファイル名でセーブされている場合、SAVEキーではセーブすることができません。前のファイルが不要であれば、シフトキーを押し、シフトモードにしてから SAVE キーを押せば、セーブができます(リセーブ)。前のファイルが必要なときは、ファイル名を変更してセーブを行ってください。

注:

リセーブをするファイルの容量分の空きがFDにない場合、リセーブをすることができません。このようなときはリセーブをしようとするファイルを FD から 'DELETE' してください。

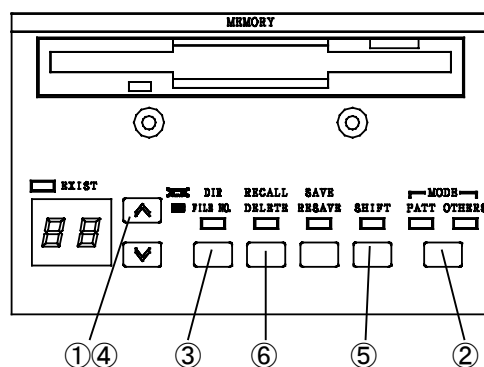
1.44 Mでフォーマットを行ったFDの場合 720 kより大きいファイルのリセーブすることはできません。

4.6.2 ファイルのリコール



- ① フロッピーディスク装置にディスクを挿入し DIR モードとします。FD を交換した場合は必ず一度 DIR を行ってください。
- ② ☐ ☐ キーを押してファイルの有無を調べます。ファイルが存在すればそのファイル名のみを表示します。ただし、挿入されているフロッピーにファイルが存在していない場合には、“— —”を表示します。
- ③ リコールキーを押して、ファイルの内容を呼び出します。

4.6.3 ディスクのフォーマット

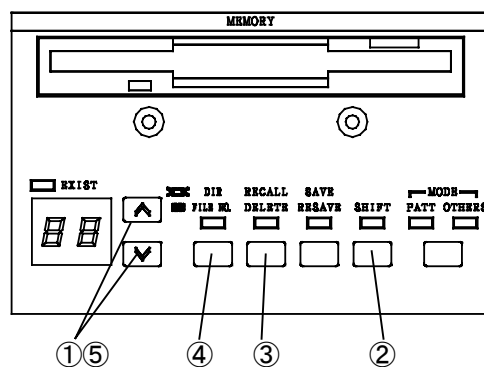


- ① フロッピーディスク装置にフォーマットしたいフロッピーディスクを挿入します。
- ② PATT モード、または OTHERS モードを選択します。
- ③ FILE No.モードを選択します。
- ④ $\uparrow$ キーを押し続けて“Fr”を表示させます (Fr は 99 の次)。
- ⑤ シフトモードにします。
- ⑥ DELETE キーを押すとフォーマットが始まります。

注:

背面の FUNCTION スイッチにより、フォーマット形式を 1440 KB/720 KB または 1232 KB/640 KB に切り替えることができます。
ただし、フォーマット形式を変更した場合は電源をいったん切り、再投入してください。

4.6.4 ファイルのデリート



- ① フロッピーディスク装置にフロッピーディスクを挿入し、消去したいファイル名を選択します。
- ② シフトキーを押します。
- ③ DELETE キーを押して、表示されているファイル名のファイルを消去します。
- ④ (確認) DIR を行います。
- ⑤ $\uparrow$ $\downarrow$ キーを押して、先に消したファイル名が表示されないことを確認します。

4.6.5 エラーメッセージ

フロッピーディスク関係でエラーが発生した場合、ファイル名の表示器に E0～E9 のエラーコードが表示されます。エラー表示は表 4.6.5-1 エラーメッセージを参考にしてください。エラーメッセージは キーを押すことで解除されます。

表 4.6.5-1 エラーメッセージ

エラー項目	エラー内容
E0	Media error (フォーマットエラー, メディア・エラー)
E1	Write protection error (書き込み時のプロテクション・エラー)
E2	File full (書き込み領域の不足)
E3	File not found (読み出し時, 指定したファイルが存在しない)
E4	File exists error (同じファイルで SAVE しようとした)
E5	Write error (書き込み障害エラー)
E6	Read error (読み出し障害エラー)
E7	File type, File error (ファイル・タイプまたはファイル内容のエラー)
E8	FD error (その他のエラー)
E9	Hardware error (ハードウェア・トラブル・エラー)

4.6.6 フロッピーディスクについて

(a) ディスクタイプ

MS-DOS ファイル・ハンドラが提供する標準 MS-DOS 形式でフロッピーのフォーマットを行います。また、フォーマットされたフロッピーのタイプは、データ・ディスク・タイプとなります。これは、MS-DOS ファイル・ハンドラが MS-DOS システムをコピーしないためです。なお、データの格納に MS-DOS システム入りのシステム・ディスクを用いてもできます。

(b) ボリュームラベル

ボリュームラベルは、フロッピーディスクのフォーマット時に付けられます。

ボリュームラベル: MP1762A

なお、このボリュームラベルは、単なるフロッピーディスクの識別のためについています。

(c) ファイル構成

・ ディレクトリ構成

ルートディレクトリのための構成となります。

・ ファイル名, 拡張子

ファイル名, 拡張子は、以下に示すフォーマットとなります。

ファイル名 RRxx

00～99 (ファイル名)

拡張子 PTN: パターンファイル

OTH: パターン以外のパラメータファイル

(例) RR99. PTN

RR01. OTH

(d) データ形式

フロッピーディスクに保存されるデータの形式は、原則として公開しませんので、仮にパソコンを使用して、データの作成・変更などを行った場合の動作保証は致しません。ただし、ファイルのディレクトリを調べたりファイルのコピーを行うことは問題ありません。

(e) 適合性

MP1762D 誤り検出器の‘PTN’のファイルモードは、MP1761B/C パルスパターン発生器、MP1762C 誤り検出器に使用することができます。‘OTH’ファイルは使用できません。

MP1702A, MP1609A, MP1651A などの旧型の誤り検出器のファイルは、MP1762D では読むことができません。

4.6.7 フロッピーディスクに関する注意事項

- ・ アクセス中にフロッピーディスクを装置から抜き取らないでください。
- ・ 指定された環境条件を守り、ホコリの多い場所での使用は避けてください。
- ・ 定期的にフロッピーディスク装置のヘッドクリーニングを行ってください。
- ・ ディスクに磁気を帯びたものを近づけたり、ディスクを曲げたりしないでください。

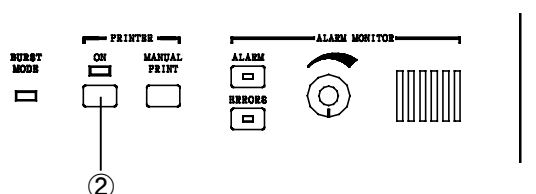
4.7 プリンタ出力

MP1762D は、背面コネクタ(GPIB 2)にプリンタを接続することで容易に測定データの出力ができます。

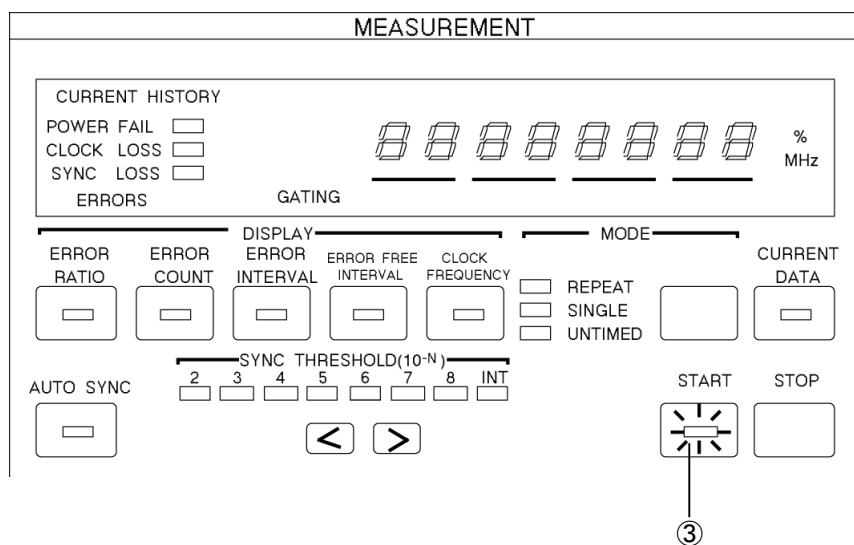
印字データには測定開始データ、測定終了データ、測定途中データ、1 秒データおよびアラームデータの 5 種類があります。

測定終了データおよび測定途中データにおいては、測定結果だけでなくスレッシュホルド EI/EFI およびパフォーマンスデータも印字できます。

プリントアウトの手順



- ① 所望の印字データを表 4.7-1 より選択し、FUNCTION 2 スイッチを設定します。
- ② PRINTER キーを ON にします。ON 時は、LED が点灯します。



- ③ START キーを押します。

* 測定途中データを印字する場合はそのつど MANUAL PRINTER キーを押してください。

以下に印字データの内容を示します。

表 4.7-1 印字データの内容

	印字データの内容	印字タイミング	印字制限
測定開始データ	<ul style="list-style-type: none"> 測定開始時刻 	<ul style="list-style-type: none"> 測定開始時 	なし
測定終了データ	<ul style="list-style-type: none"> 測定開始時刻 測定終了時刻 測定経過時刻 測定結果 <ul style="list-style-type: none"> 測定値 <ul style="list-style-type: none"> 誤り率 誤り個数 EI 数 EFI 率 アラーム <ul style="list-style-type: none"> 電源断 インターバル数 クロック断 同期外れ スレッシュホールド EI および EFI データ エラーパフォーマンスデータ 	<ul style="list-style-type: none"> 測定終了時 	<ul style="list-style-type: none"> FUNCTION 2 の SW1, SW2, SW3 により下記の選択が可能 SW1 <ul style="list-style-type: none"> 0: 測定結果のすべてを印字 1: 測定結果の誤り率と誤り個数のみ印字 SW2 <ul style="list-style-type: none"> 0: スレッシュホールド EI および EFI データを印字しない 1: スレッシュホールド EI および EFI データを印字する SW3 <ul style="list-style-type: none"> 0: エラーパフォーマンスデータを印字しない 1: エラーパフォーマンスデータを印字する
測定途中データ	<ul style="list-style-type: none"> 測定終了データと同じただし、測定終了時刻は測定途中時刻に代わります。 	<ul style="list-style-type: none"> MANUAL PRINT キーが押されたとき 中間データ印字が選択されているときは下記のとおり <ol style="list-style-type: none"> 測定時間が 2 日未満のときは 2 時間ごと 測定時間が 2 日以上ときは 1 日ごと UNTIMED モードのときは 1 日ごと 	<ul style="list-style-type: none"> FUNCTION 2 の SW4 により下記の選択が可能 0: 中間データを印字しない 1: 中間データを印字する 上記以外は測定終了データと同じ

表 4.7-1 印字データの内容(続き)

	印字データの内容	印字タイミング	印字制限															
1 秒データ	<ul style="list-style-type: none">発生時刻1 秒間平均誤り率1 秒間誤り個数	<ul style="list-style-type: none">1 秒ごと	<ul style="list-style-type: none">FUNCTION 2 の SW5, SW6, SW7, SW8 により下記の選択が可能 <p>SW5</p> <p>0:1 秒データを印字しない</p> <p>1:1 秒データを印字する</p> <p>SW6 および SW7</p> <table><tr><th>SW6</th><th>SW7</th><th>機能</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>誤り>0 のとき 1 秒データを印字</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>誤り>10⁻⁶ のとき 1 秒データを印字</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>誤り>10⁻⁴ のとき 1 秒データを印字</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>誤り>10⁻³ のとき 1 秒データを印字</td></tr></table> <p>SW8</p> <p>0:紙節約機能なし</p> <p>1:紙節約機能あり</p>	SW6	SW7	機能	0	0	誤り>0 のとき 1 秒データを印字	0	1	誤り>10 ⁻⁶ のとき 1 秒データを印字	1	0	誤り>10 ⁻⁴ のとき 1 秒データを印字	1	1	誤り>10 ⁻³ のとき 1 秒データを印字
SW6	SW7	機能																
0	0	誤り>0 のとき 1 秒データを印字																
0	1	誤り>10 ⁻⁶ のとき 1 秒データを印字																
1	0	誤り>10 ⁻⁴ のとき 1 秒データを印字																
1	1	誤り>10 ⁻³ のとき 1 秒データを印字																
アラームデータ	<ul style="list-style-type: none">電源断発生時刻電源断回復時刻クロック断発生時刻クロック断回復時刻同期外れ発生時刻同期外れ回復時刻測定不能発生時刻	<ul style="list-style-type: none">アラーム発生時およびアラーム回復時 ただし、電源断発生時刻は電源回復時	なし															

4.7.1 印字フォーマット

注:

_____印字データ(設定状態・測定状態によって変化します。)

(1) 測定開始データ

《 START	<u>02-03-01 21:20:05</u>	<u>REPEAT</u>	<u>03-01:59:59</u> »
	測定開始時刻	測定モード	測定時間
	年-月-日 時:分:秒	REPEAT	日-時:分:秒
		SINGLE	(UNTIMED のときは印字しません。)
		UNTIMED	

(2) 1 秒データ

	1 秒データ発生時刻 年-月-日 時:分:秒	
-----	1SEC DATA	-----
TIME	<u>03-03-01 21:20:06</u>	
ERROR RATIO	<u>1.0000E-11</u>	ERROR COUNT <u>15</u>
-----		-----
	1 秒間平均誤り率測定	1 秒間誤り個数

(3) アラームデータ

- ・ 電源断／電源回復

	電源断発生時刻 年-月-日 時:分:秒	
《 POWER FAILURE	<u>03-03-01 21:20:07</u>	»
《 POWER RECOVERY	<u>03-03-01 21:20:08</u>	»
	電源回復時刻 年-月-日 時:分:秒	

- ・ クロック断／クロック回復

	クロック断発生時刻 年-月-日 時:分:秒	
《 CLOCK LOSS	<u>03-03-01 21:20:09</u>	»
《 CLOCK RECOVERY	<u>03-03-01 21:20:10</u>	»
	クロック回復時刻 年-月-日 時:分:秒	

- ・ 同期外れ／同期回復

同期外れ発生時刻
 年-月-日 時:分:秒
 03-03-01 21:20:11
 << PATTERN SYNC LOSS >>
 << PATTERN SYNC RECOVERY >>
 03-03-01 21:20:12
 同期回復時刻
 年-月-日 時:分:秒

(4) 測定終了データおよび測定途中データ

出力フォーマットは、標準フォーマットと短縮フォーマットの2種類があります。以下(a)標準フォーマット、(b)短縮フォーマットの順に説明します。

(a) 標準フォーマット

```

1行目  ****
2行目  START  03-03-01 21:20:13      END      03-03-01 21:20:14
           ↑           ↑           ↑
        測定開始時刻 測定終了データのとき 測定終了時刻
           年-月-日 時:分:秒 測定中間データのときはINT または、測定途中時刻

3行目  — — — — — ERROR MEASUREMENT — — — — —
4行目  ERROR RATIO      1.0000E-11      ERROR COUNT      25
           ↑           ↑           ↑
        平均誤り率      誤り回数

5行目  ERROR INTVL      1      %ERROR FREE INTVL      0
           ↑           ↑           ↑
        エラー・インターバル回数      エラー・フリー・インターバル率

6行目  POWER FAIL INTVL      0      CLOCK LOSS INTVL      0
           ↑           ↑           ↑
        電源断インターバル回数      クロック断インターバル回数

7行目  SYNC LOSS INTVL      0
           ↑
        同期外れインターバル回数

8行目  — — — — —
9行目  ****
  
```

スレッシュホルド EI/EFI データ印字ありの場合は、8 行目と 9 行目の間に以下のデータが印字されます。

9 行目	— — — — —	THRESHOLD EI, EFI	— — — — —
10 行目	ERROR RATIO	ERROR INTVL	%ERROR FREE INTVL
11 行目	>1.0E-3	<u>0</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>100.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率
12 行目	>1.0E-4	<u>0</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>100.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率
13 行目	>1.0E-5	<u>0</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>100.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率
14 行目	>1.0E-6	<u>0</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>100.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率
15 行目	>1.0E-7	<u>0</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>100.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率
16 行目	>1.0E-8	<u>0</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>100.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率
17 行目	=<1.0E-8	<u>1</u> ↑ スレッシュホルド EI 個数	<u>0.0000%</u> ↖ スレッシュホルド EFI 率

18 行目 — — — — —

エラー・パフォーマンス・データ印字ありの場合は 19 行目以降に(スレッシュホルド EI/EFI), データを印字しない場合は 8 行目と 9 行目の間, 以下のデータが印字されます。

19 行目	— — — — —	ERROR PERFORMANCE	— — — — —
(9 行目)			
20 行目	%ERROR SECOND	<u>100.0000%</u> ↑ エラー・セカンド率	%ERROR FREE SECOND <u>0.0000%</u> ↑ エラー・フリー・セカンド率
(10 行目)			
21 行目	%SES(1.0E-3)	<u>0.0000%</u> ↑ シビアリ・エラー・セカンド率	%DM(1.0E-3) <u>0.0000%</u> ↑ デグレートッド・ミニッツ率
(11 行目)			
22 行目	%UNAVAIL SECOND	<u>0.0000%</u> ↑ アンアベイラブル・セカンド率	
(12 行目)			
23 行目	— — — — —		— — — — —
(13 行目)			

(b) 短縮フォーマット

```

1 行目  * * * * *
2 行目  START  03-03-01  21:20:13      END      03-03-01  21:20:14
           ↑           ↑           ↑
        測定開始時刻   測定終了データのとき  測定終了時刻
        年-月-日   時:分:秒  測定中間データのときは INT   または、測定途中時刻

3 行目  — — — — — ERROR MEASUREMENT — — — — —
4 行目  ERROR RATIO      1.0000E-11      ERROR COUNT      25
           ↑           ↑
        平均誤り率      誤り個数

5 行目  — — — — —
6 行目  * * * * *

```

注:

スレッシュホールド **EI/EFI** データおよびエラーパフォーマンスデータの印字フォーマットは、標準出力フォーマットと同じで、4 行目以降に印字されます。

4.8 用語の説明

4.8.1 測定項目

- (1) 誤り率

$$\frac{\text{測定時間内における誤りパルス数}}{\text{測定時間内におけるクロック数}}$$

- (2) 誤り個数

測定時間内における誤りパルス数

- (3) エラー・インターバル (EI) 数

測定時間内において、1 個以上の誤りパルス数を含むインターバル (1 秒) 数

- (4) エラー・フリー・インターバル (EFI) 率

測定時間内において、1 個以上の誤りパルス数を含むインターバル (1 秒) 数を除いたインターバル数の、全インターバルに対する割合。EI から次式で算出されます。

$$\text{EFI} = \left(\frac{\text{測定インターバル数} - \text{EI}}{\text{測定インターバル}} \right) \times 100\%$$

- (5) クロック周波数

1 秒間のクロック数

4.8.2 アラームインターバル数

- (1) 電源断インターバル個数

電源断が発生したインターバル (1 秒) の数

- (2) クロック断インターバル個数

クロック断が発生したインターバル (1 秒) の数

- (3) 同期外れインターバル個数

同期外れが発生したインターバル (1 秒) の数

4.8.3 スレッシュホールド EI および EFI データ

- (1) スレッシュホールド EI

測定時間内において 1 秒間平均誤り率が以下の各スレッシュホールド条件を満足するインターバル (1 秒) の数

$$1 \text{ 秒間平均誤り率} > 10^{-3}, > 10^{-4}, > 10^{-5}, > 10^{-6}, > 10^{-7}, > 10^{-8}, \leq 10^{-8}$$

- (2) スレッシュホールド EFI

測定時間内において 1 秒間平均誤り率が (1) 項の各スレッシュホールド条件を満足しなかったインターバル数の全インターバル数に対する割合

スレッシュホールド EI から次式で算出されます。

$$\text{スレッシュホールド EFI} = \left(\frac{\text{測定インターバル数} - \text{スレッシュホールド EI}}{\text{測定インターバル数}} \right) \times 100\%$$

4.8.4 エラーパフォーマンスデータ

測定開始から測定終了までを 1 秒のインターバルを単位として稼働期間と不稼働期間とに分け、主として稼働期間について各種の項目を算出します。

(1) 不稼働期間, 稼働期間の定義

1 秒間平均誤り率が不稼働スレッシュホールドを越えたインターバル(不稼働インターバル)が 10 秒間連続したときに不稼働期間は始まり, その 10 秒間は不稼働時間に含まれます。

不稼働期間中に 1 秒間平均誤り率が不稼働スレッシュホールドを越えないインターバル(稼働インターバル)が 10 秒間連続したときに不稼働期間は終了し, その 10 秒間は稼働時間に含まれます。

不稼働期間でない期間を稼働期間として, さらにそれぞれを 2 つの状態に分けます。

- ・ 不稼働期間(確定後)

その直前のインターバルが不稼働時間に計算された後の状態をいいます。インターバルが不稼働インターバルの場合は, そのインターバルは不稼働時間に計算され, 状態は変化しません。

インターバルが稼働インターバルの場合は, 不稼働時間, 稼働時間はいずれも変化せず, 不稼働期間(判定中)に状態が変わります。

- ・ 不稼働期間(判定中)

不稼働期間中で, その直前のインターバルが不稼働時間に含まれるか稼働時間に含まれるかを判定中の状態をいいます。

インターバルが不稼働インターバルの場合は, この状態の継続時間が不稼働時間に計算され, 不稼働期間(確定後)に状態が変わります。

インターバルが稼働インターバルの場合は, 稼働インターバルの連続回数が 10 回となった場合はこの状態の継続時間(=10 秒)が稼働時間に計算され, 稼働期間(確定後)に状態が変わります。また, 稼働インターバルの継続回数が 10 回未満の場合は不稼働時間, 稼働時間はいずれも変化せず, この状態が継続します。

- ・ 稼働期間(確定後)

その直前のインターバルが稼働時間に計算された後の状態をいいます。

インターバルが稼働インターバルの場合は, そのインターバル稼働時間に計算され, 状態は変化しません。

インターバルが不稼働インターバルの場合は, 稼働時間, 不稼働時間はいずれも変化せず, 稼働期間(判定中)に状態が変わります。

- ・ 稼働期間(判定中)

稼働期間中で、その直前のインターバルが稼働時間に含まれるか不稼働時間に含まれるかを判定中の状態をいいます。

インターバルが稼働インターバルの場合は、この状態の継続時間が稼働時間に計算され、稼働期間(確定後)に状態が変わります。

インターバルが不稼働インターバルの場合は、不稼働インターバルの連続回数が 10 回となった場合はこの状態の継続時間(=10 秒)が不稼働時間に計算され、不稼働期間(確定後)に状態が変わります。また、不稼働インターバルの継続回数が 10 回未満の場合は稼働時間、不稼働時間はいずれも変化せず、この状態が継続します。

初期状態は稼働期間(確定後)とします。

- (2) 不稼働スレッショルド・DM スレッショルド

FUNCTION 1 の SW4 により下記の選択ができます。

0: 不稼働スレッショルド= 10^{-3} , DM スレッショルド= 10^{-6}

1: 不稼働スレッショルド= 10^{-4} , DM スレッショルド= 10^{-8}

- (3) 測定項目

- ・ 不稼働時間率 **Unavailable Seconds**

不稼働時間の測定時間に対する割合

- ・ エラード・セカンド率 **Errored Seconds**

稼働時間に計算されたエラー・インターバルの稼働時間に計算された全インターバルに対する割合

- ・ エラー・フリー・セカンド率 **Error-free Seconds**

稼働時間に計算されたエラー・フリー・インターバルの稼働時間に計算された全インターバルに対する割合

- ・ シビアリ・エラード・セカンド率 **Severely Errored Seconds (SES)**

稼働時間に計算された不稼働インターバルの稼働時間に計算された全インターバルに対する割合

- ・ デグレーデッド・ミニッツ **Degraded Minutes**

稼働時間に計算された稼働インターバルにおいて、さらに上記 SES を除き 60 個ずつまとめたパケットについて誤り率を算出する。その誤り率が DM スレッショルドを越えたパケットの個数の全パケットの個数に対する割合

4.9 アラーム時の測定データの処理

(1) 電源断

測定中に電源断が発生した場合は、電源断が発生したインターバルの直前のインターバルまでの測定データを電源断の間も保持します。

電源断が回復後、測定データが正しく保持されている場合には測定を継続します。

(a) 誤り測定

電源断が発生したインターバル中に計数した誤りパルス個数およびクロック・パルス個数は計算から除外されます。

(b) インターバル測定, スレッシュホールド・インターバル測定

電源断が発生したインターバルおよび電源断が継続中のインターバルは、電源断インターバル個数にのみ計算され、ほかの項目には計算されません。

(c) エラーパフォーマンス

電源断が発生したときに判定中となっていたインターバルは、不稼働時間、稼働時間のいずれにも計算されません。

電源断が回復した後は初期状態から測定を再開します。

(2) クロック断

測定中にクロック断が発生した場合は、次の 2 通りの処理を選択できます。

(a) クロック断の処理を計算から除外 (FUNCTION 1 の SW2 を 0 に設定)

(i) 誤り測定

クロック断が発生したインターバル中に計数した誤りパルス個数およびクロック・パルス個数は計算から除外されます。

(ii) インターバル測定, スレッシュホールド・インターバル測定

インターバル・ステータスがクロック断のインターバルは、クロック断インターバル個数にのみ計算され、ほかの項目には計算されません。

(iii) エラーパフォーマンス

インターバル・ステータスがクロック断のインターバルは、不稼働時間、稼働時間のいずれにも計算されません。また、判定中となっていたインターバルも不稼働時間、稼働時間のいずれにも計算されません。

インターバル・ステータスがクロック断でなくなった場合は初期状態から測定を続行します。

(b) クロック断の処理を計算に含める (FUNCTION 1 の SW2 を 1 に設定)

(i) 誤り測定

クロック断が発生したインターバル中に計数した誤りパルス個数およびクロック・パルス個数は計算から除外されます。

- (ii) インターバル測定, スレッシュホールド・インターバル測定
インターバル・ステータスがクロック断のインターバルは, クロック断インターバル個数および全インターバル個数に計算され, スレッシュホールド EI 個数には計算されません。
 - (iii) エラーパフォーマンス
インターバル・ステータスがクロック断のインターバルは, 不稼働インターバルとなり, 稼働時間に計算された場合にはエラー・セカンド個数にも計算されます。
- (3) 同期外れ
- 測定中に同期外れが発生した場合は, 次の 2 通りの処理を選択できます。
- (a) 同期外れの処理を計算から除外 (FUNCTION 1 の SW3 を 0 に設定)
- (i) 誤り測定
同期外れが発生したインターバル中に計数した誤りパルス個数およびクロック・パルス個数は計算から除外されます。
 - (ii) インターバル測定, スレッシュホールド・インターバル測定
インターバル・ステータスが同期外れのインターバルは, 同期外れインターバル個数にのみ計算され, ほかの項目には計算されません。
 - (iii) エラーパフォーマンス
インターバル・ステータスが同期外れのインターバルは, 不稼働時間, 稼働時間のいずれにも計算されません。また, 判定中となっていたインターバルも不稼働時間, 稼働時間のいずれにも計算されません。

インターバル・ステータスが同期外れでなくなった場合は初期状態から測定を続行します。
- (b) 同期外れの処理を計算に含める (FUNCTION 1 の SW3 を 1 に設定)
- (i) 誤り測定
同期外れが発生したインターバル中に計数した誤りパルス個数およびクロック・パルス個数は計算から除外されます。
 - (ii) インターバル測定, スレッシュホールド・インターバル測定
インターバル・ステータスが同期外れのインターバルは, 同期外れインターバル個数および全インターバル個数に計算され, スレッシュホールド EI 個数には計算されません。
 - (iii) エラーパフォーマンス
インターバル・ステータスが同期外れのインターバルは, 不稼働インターバルとなり, 稼働時間に計算された場合はエラー・セカンド個数にも計算されます。

4.10 FUNCTION スイッチの設定

本体背面にある FUNCTION1, 2 の設定内容を以下に示します。

FUNCTION2 SW10 設定を変更したときは、本体の電源を再投入してください。

* このほかの FUNCTION スイッチの変更では電源を再投入する必要はありません。

注:

システムコントロールの設定を変更したときも電源を再投入してください。

FUNCTION 1

	表示	機能															
1	BIT SHIFT NUMBER FOR MARK RATIO VARIED	マーク率設定時の AND ビットシフト数の切り替えスイッチ 0:1 ビット 1:3 ビット															
2	CLOCK LOSS EVALUATION	クロック断処理機能選択スイッチ 0:クロック断を測定評価の対象としない 1:クロック断を測定評価の対象とする															
3	SYNC LOSS EVALUATION	同期外れ処理機能選択スイッチ 0:同期外れを測定評価の対象としない 1:同期外れを測定評価の対象とする															
4	ERROR PERFORMANCE THRESHOLD	エラー・パフォーマンス・スレッシュホールド選択スイッチ 0: 10^{-3} 1: 10^{-4}															
5	BURST MODE	バーストモード切り替えスイッチ 0:OFF 1:ON															
6	CURRENT DATA CALCULATION	CURRENT DATA キーが ON のときに表示する測定途中データの算出モード切り替えスイッチ 0:PROGRESSIVE モード 1:IMMEDIATE モード															
7, 8	ERROR	誤り検出モード切り替えスイッチ <table border="1"> <thead> <tr> <th>SW7</th><th>SW8</th><th>エラーモード</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>トータルエラー</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>挿入エラー</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>消失エラー</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>トータルエラー</td></tr> </tbody> </table>	SW7	SW8	エラーモード	0	0	トータルエラー	0	1	挿入エラー	1	0	消失エラー	1	1	トータルエラー
SW7	SW8	エラーモード															
0	0	トータルエラー															
0	1	挿入エラー															
1	0	消失エラー															
1	1	トータルエラー															
9, 10	INTERVAL TIME	EI, %EFI 測定時のインターバルタイム切り替えスイッチ <table border="1"> <thead> <tr> <th>SW9</th><th>SW10</th><th>サイクルタイム</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1 ms</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>10 ms</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>100 ms</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1 s</td></tr> </tbody> </table>	SW9	SW10	サイクルタイム	0	0	1 ms	0	1	10 ms	1	0	100 ms	1	1	1 s
SW9	SW10	サイクルタイム															
0	0	1 ms															
0	1	10 ms															
1	0	100 ms															
1	1	1 s															

FUNCTION 2

	表示		機能															
1	SHORT FORM OUTPUT		測定データの印字フォーマット切り替えスイッチ 0:標準フォーマット 1:短縮フォーマット															
2	THRESHOLD EI, EFI DATA		スレッシュョルド EI および EFI データを印字するか否かを選択するスイッチ 0:印字しない 1:印字する															
3	ERROR PERFORMANCE DATA		エラーパフォーマンスデータを印字するか否かを選択するスイッチ 0:印字しない 1:印字する															
4	INTERMEDIATE DATA		中間データを印字するか否かを選択するスイッチ 0:印字しない 1:印字する															
5	ONE SECOND DATA	OUTPUT	1 秒データを印字するか否かを選択するスイッチ 0:印字しない 1:印字する															
6, 7		OUTPUT THRESHOLD	1 秒データ印字のスレッシュョルド選択スイッチ															
<table><tr><td>SW6</td><td>SW7</td><td>エラースレッシュョルド</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>> 0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>> 10⁻⁶</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>> 10⁻⁴</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>> 10⁻³</td></tr></table>			SW6	SW7	エラースレッシュョルド	0	0	> 0	0	1	> 10 ⁻⁶	1	0	> 10 ⁻⁴	1	1	> 10 ⁻³	
SW6			SW7	エラースレッシュョルド														
0	0		> 0															
0	1	> 10 ⁻⁶																
1	0	> 10 ⁻⁴																
1	1	> 10 ⁻³																
8	PAPER SAVING	プリンタ用紙の節約をするか否かを選択するスイッチ 0:節約しない 1:節約する																
9	CURRENT DATA INTERVAL		カレントデータの測定周期を選択するスイッチ 0:100 ms 1:200 ms															
10	FD FORMATTING TYPE		フロッピーディスクのフォーマットのタイプを選択するスイッチ 0:1440 K/720 KB 1:1232 K/640 KB															

5.1	擬似ランダムパターン (PRBS pattern)	5-2
5.2	パターン同期出力の周期	5-4
	5.2.1 擬似ランダムパターンの場合	5-4
	5.2.2 プログラマブルパターンの場合	5-4
5.3	エラー出力	5-6

5.1 擬似ランダムパターン(PRBS pattern)

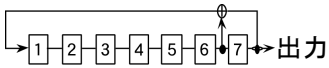
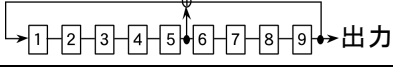
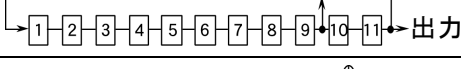
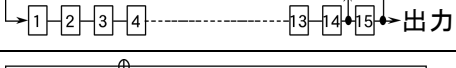
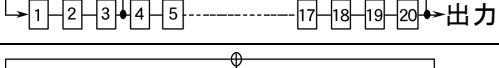
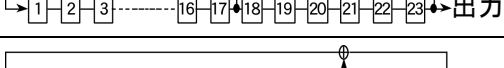
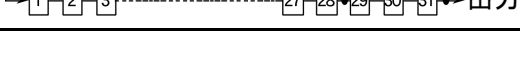
擬似ランダムパターン発生原理を表 5.1-1 に示します。擬似ランダムパターンは表 5.1-1 に示される N 次の生成多項式で表され、その 1 周期は $2^N - 1$ となります。 $2^N - 1$ の周期をもつ PRBS パターンは 1 周期中に N ビット連続“1”のパターンが 1 回だけ出現します。

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 5.1-1 に示されるブロックで発生されます。マーク率には 1/2, 1/4, 1/8, 0/8(all 0)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背面の Dip switch により選ぶことができます(4.10 FUNCTION スイッチの設定参照)。

背面の 1/8 SPEED 出力は PRBS パターンのとき図 5.1-2 のようなパターン列となります。

表 5.1-1 擬似ランダムパターン発生原理

周期	生成多項式	パターン生成ブロック図
$2^7 - 1$	$1 + X^6 + X^7$	
$2^9 - 1$	$1 + X^5 + X^9$	
$2^{11} - 1$	$1 + X^9 + X^{11}$	
$2^{15} - 1$	$1 + X^{14} + X^{15}$	
$2^{20} - 1$	$1 + X^3 + X^{20}$	
$2^{23} - 1$	$1 + X^{18} + X^{23}$	
$2^{31} - 1$	$1 + X^{28} + X^{31}$	

$\boxed{N}$: シフトレジスタ

$\oplus$: 排他的論理和

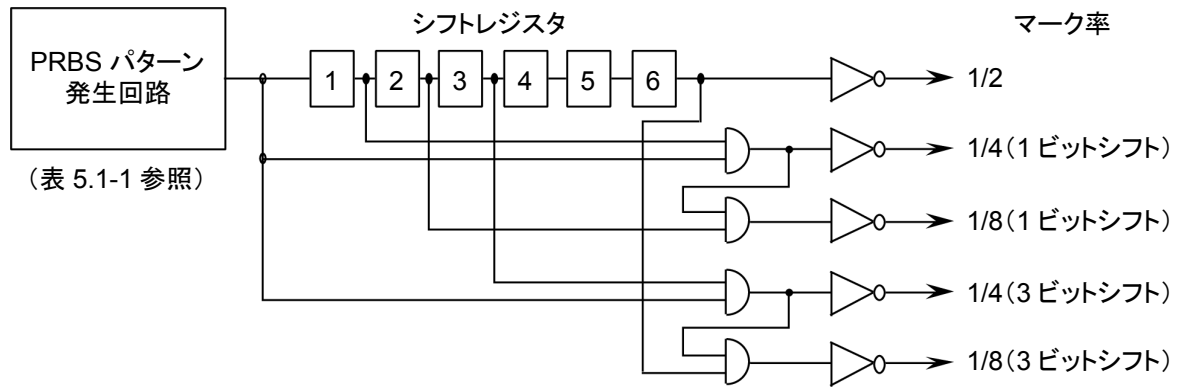
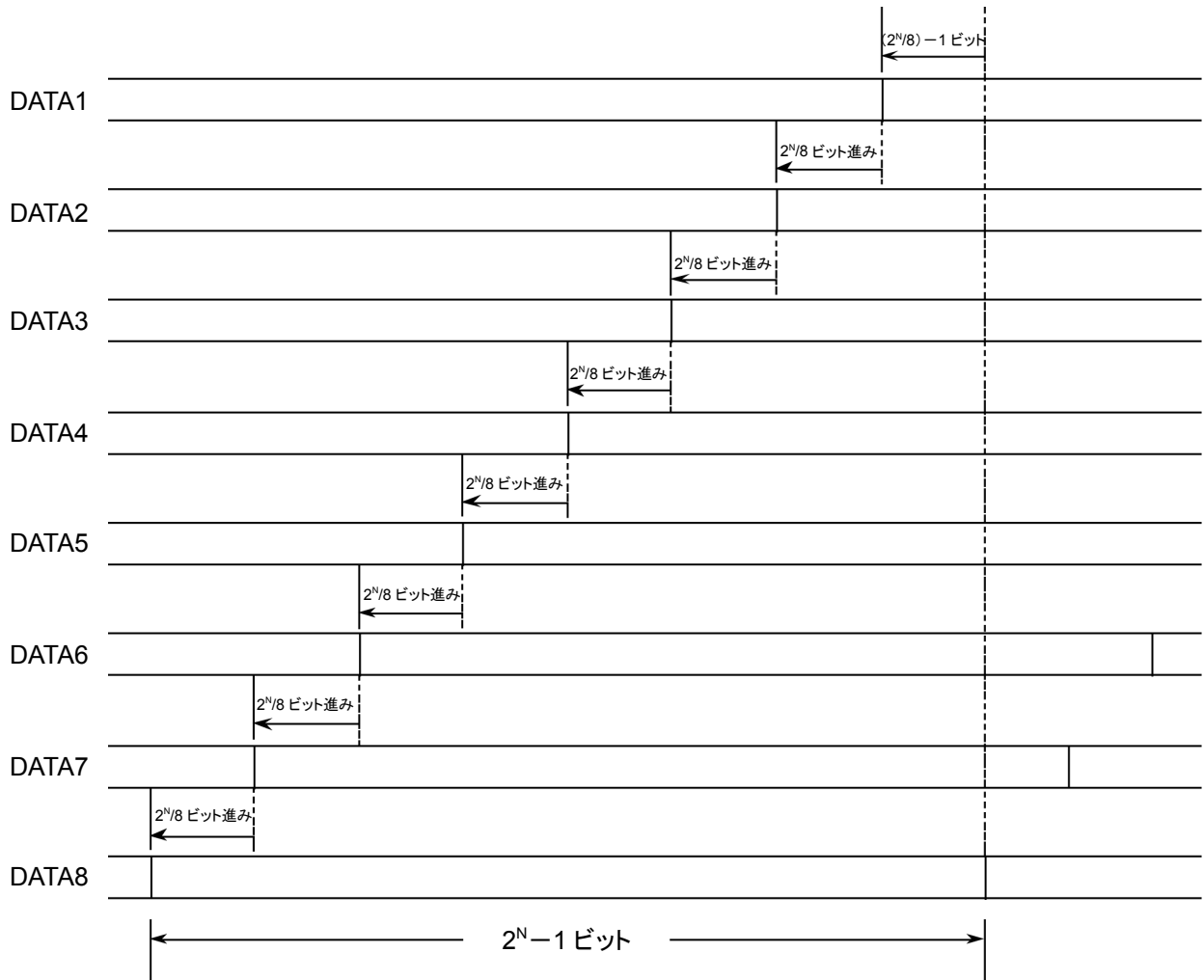


図 5.1-1 マーク率 1/4, 1/8 パターン発生回路



たとえば PRBS $2^{15} - 1$ のときは $2^{15}/8 = 4096$ ビットになります。

図 5.1-2 擬似ランダムパターン時のパターン列

5.2 パターン同期出力の周期

5.2.1 擬似ランダムパターンの場合

$$\text{周期} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times (2^N - 1) \times 128$$

$$N = 7, 9, 11, 15, 20, 23, 31$$

$$(\text{ただしパルス幅} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times 64 \text{ のプラスパルス})$$

5.2.2 プログラマブルパターンの場合

(1) データパターン, オルタネートパターンの場合

(a) データ長が 65536 以下の場合

$$\text{周期} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times (128 \text{ とデータ長の最小公倍数})$$

(例 1) データが 8 の場合

$$\text{周期} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times 128$$

(例 2) データが 10 の場合

$$\text{周期} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times 640$$

(b) データ長が 65536 を越える場合

$$\text{周期} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times (\text{データ長})$$

(2) Zero Sub パターンの場合

$$\text{周期} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times 2^N \quad N = 7, 9, 11, 15$$

(3) パルス幅

パルス幅は上記いずれのプログラマブルパターンの場合も,

$$\text{パルス幅} = \frac{1}{(\text{設定周波数})} \times 64 \text{ となります。また, 出力信号の極性はプラスパルスです。}$$

注:

オルタネートパターンの場合、同期パルスは基本データ長単位で出力されますので、サンプリングオシロでデータ出力を観測すると、AパターンとBパターンが重なって見えます。

AパターンとBパターンが重ならないで観測したい場合は、MP1761Cの背面の A/B TIMING OUTPUT を ECL ターミネータを介してサンプリングオシロのトリガーに入力してください。

5.3 エラー出力

エラー出力にはダイレクトエラーとストレッチドエラーがあります。図 5.3-1 にエラー検出のブロックダイアグラム、図 5.3-2 にエラー出力パルス説明図を示します。

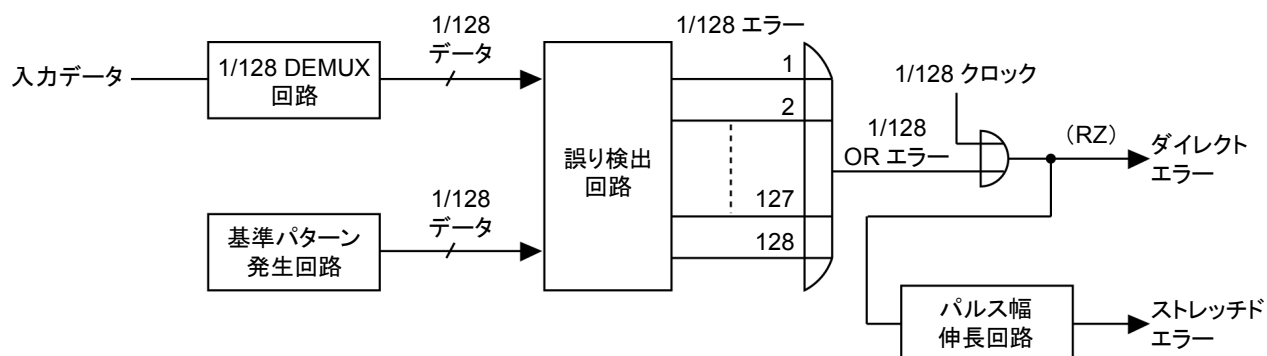


図 5.3-1 エラー検出ブロックダイアグラム

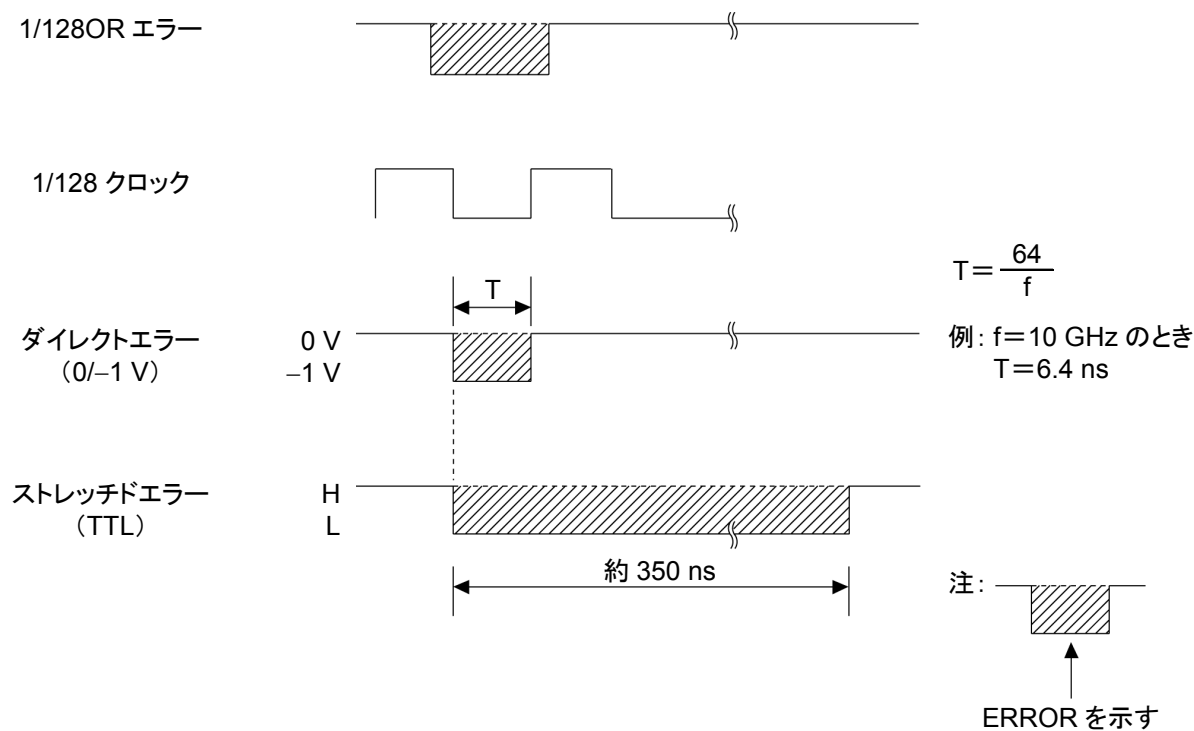
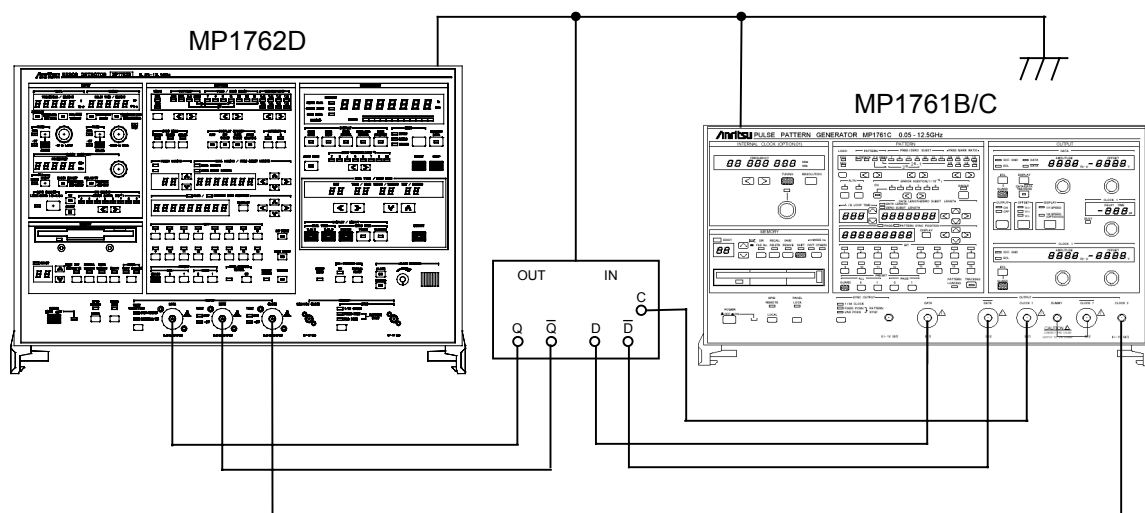


図 5.3-2 エラー出力パルス説明図

MP1762D 誤り検出器とMP1761B/C パルスパターン発生器を使用した, DFF IC の評価例について説明します。

6.1	接続.....	6-2
6.2	測定.....	6-3
6.3	バースト測定	6-4

6.1 接続



- ① 測定器と被測定物の GND を接続し接地させます。
- ② 電源コードを接続します。
- ③ 添付のセミリジッド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使用してください。

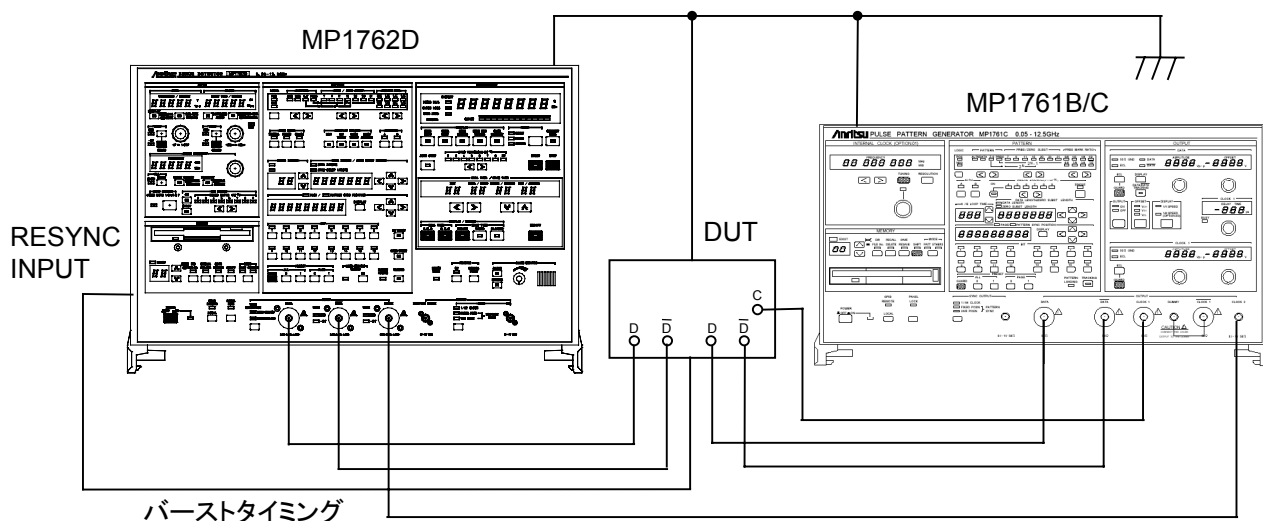
6.2 測定

- ① MP1761B/C, MP1762D をイニシャライズして立ち上げます。LOCAL キーを押しながら POWER ON します。
- ② MP1761B/C の DATA および CLOCK1 の出力を DFF IC の入力条件に適合するレベルにセットします。
- ③ MP1762D の終端条件を DFF IC の出力条件に合わせて設定します (SINGLE-ENDED/50 Ω (GND/−2 V), DIFFERENTIAL/100 Ω)。
- ④ 被測定物の電源を投入します。
- ⑤ MP1761B/C の周波数を測定周波数に設定し, OUTPUT を ON にします。
- ⑥ MP1762D の AUTO SYNC および START キーを押し, 次に AUTO SEARCH キーを押します。AUTO SEARCH 終了後, エラー, アラームランプがすべて消灯していることを確認します。エラーランプが点灯しているときは MP1761B/C の CLOCK 位相を変化させてください。
- ⑦ MP1762D の ERRORS ランプを観測しながら, MP1761B/C のオフセット電圧および振幅を変化させ, 被テスト IC の入力レベルマージンを測定します。

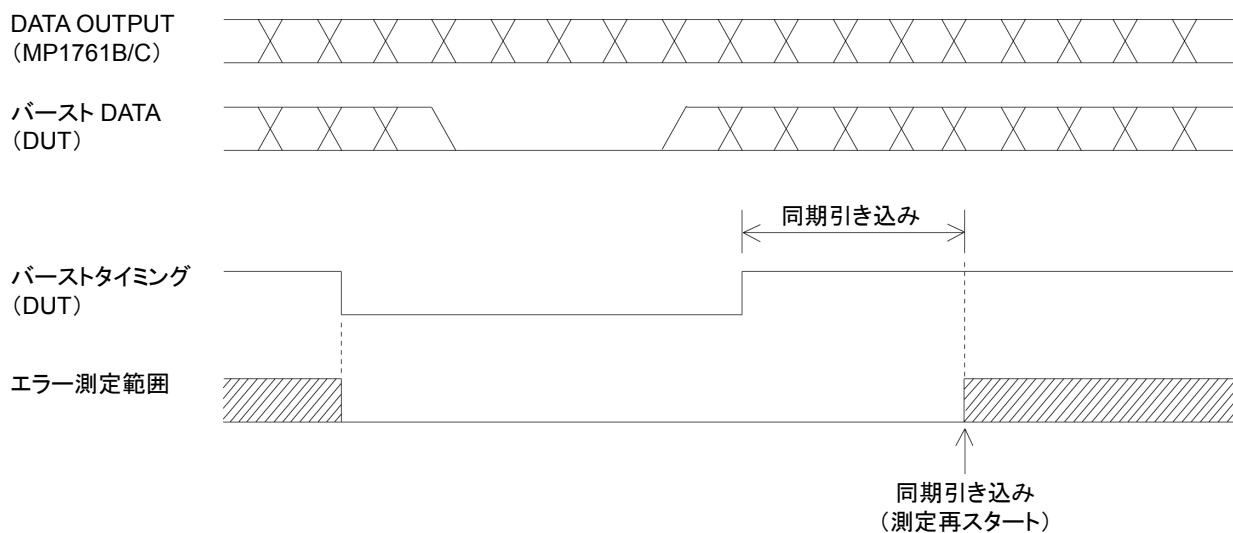
6.3 バースト測定

MP1761B/CとMP1762Dを下図のように接続してバースト測定を行うことができます。

このとき、MP1762D の背面にある FUNCTION SW5(BURST MODE)を ON にします。



* MP1761B/C, MP1762D および DUT は、配線前に必ず接地端子を接地してください。



バースト測定

測定はバーストタイミング終了後、同期引き込みが完了してから再スタートします。すなわち測定禁止時間はバーストタイミング時間＋同期引き込み時間となります。同期引き込み時間は～2 μs 以下(@9.953 Gbit/s, MP1761B/C から PRBS パターンをバーストデータとして MP1762D に入力した場合の参考値)を目安としてください。

クロック再生機能を使用する場合は、さらに～8 μs 以下の同期引き込み時間を要します。動作ビットレートにより同期引き込み時間は異なります。

7.1	性能試験の必要な場合	7-2
7.2	性能試験用機器	7-3
7.3	性能試験方法	7-4
7.3.1	動作周波数	7-4
7.3.2	入力データのレベル	7-6
7.3.3	入力クロックのレベル	7-7
7.3.4	パターン	7-8
7.3.5	測定項目	7-9

7.1 性能試験の必要な場合

MP1762D の主要性能が規格を満足していることを確認するために、性能試験を行います。性能試験は、本器の受入検査時、修理後の動作確認時および定期試験時(6 か月ごと)に行ってください。

7.2 性能試験用機器

性能試験に必要な機器を表 7.2-1 に示します。

表 7.2-1 性能試験用機器

機器名(アンリツ)	要求される性能	測定項目
パルスパターン発生器 (MP1761B/C)	動作周波数:50 MHz～12.5 GHz その他の性能:MP1761B/C と同等	・動作周波数 ・入力レベル ・パターン ・測定項目
サンプリングオシロス コープ	帯域:50 GHz 以上	

7.3 性能試験方法

性能試験を始める前に MP1762D および各測定器のウォーミングアップを 30 分以上行ってください。

7.3.1 動作周波数

(1) 規格

50 MHz～12.5 GHz

クロック再生動作ビットレート

62.5～100 Mbit/s,

125～200 Mbit/s,

250～400 Mbit/s,

500～800 Mbit/s,

1.000～1.600 Gbit/s,

2.000～3.200 Gbit/s,

4.250 Gbit/s,

9.900～11.100 Gbit/s

(2) 接続

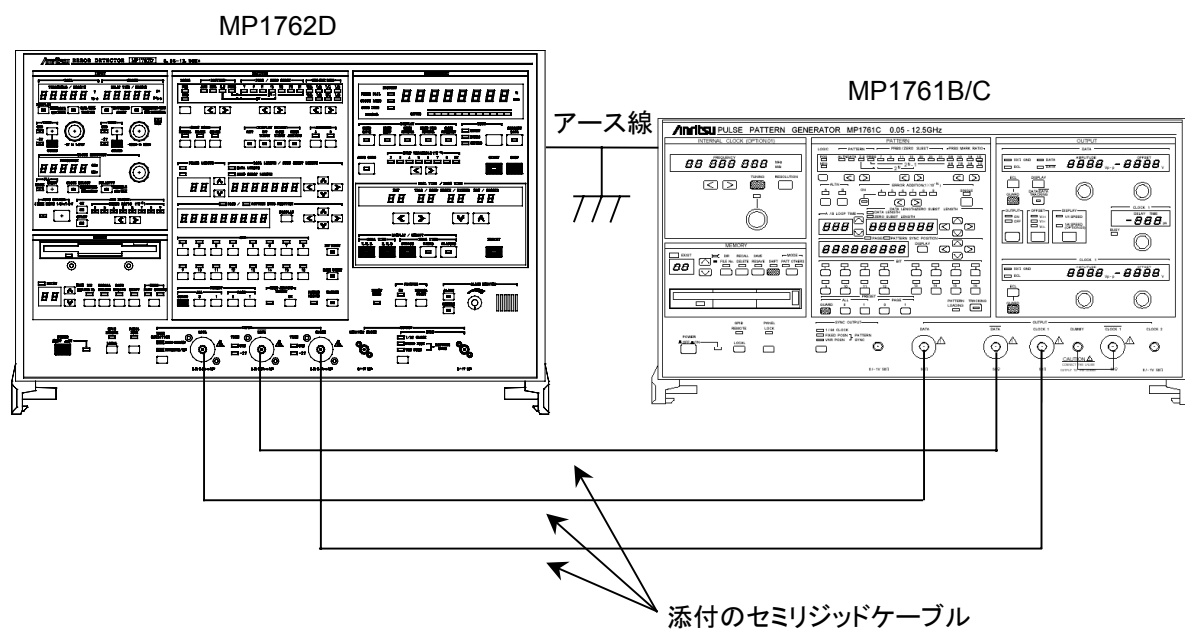


図 7.3.1-1 MP1761B/C と MP1762D の接続

(3) 手順

- ① 図 7.3.1-1 のように接続します。
- ② MP1761B/C および MP1762D とともに LOCAL キーを押しながら POWER スイッチを ON し、イニシャライズの状態にします。MP1761B/C の OUTPUT を ON にし、MP1762D の AUTO SYNC および START キーを押します。
- ③ MP1761B/C の FREQUENCY 値を周波数設定ノブで任意に設定します。
- ④ MP1762D の AUTO SEARCH キーを押します。このとき、MP1762D の表示部の ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。
- ⑤ ③, ④の手順をくり返したとき、MP1762D が正常に動作することを確認します。
- ⑥ クロック選択キーを“RECOVERY”に設定します。
- ⑦ MP1761B/C の FREQUENCY 値と MP1762D の CLOCK RECOVERY FREQUENCY 値を周波数設定ノブでクロック再生規格範囲内の同じ値に設定します。
- ⑧ MP1762D の AUTO SEARCH キーを押します。このとき、MP1762D の表示部の ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。
- ⑨ ⑦, ⑧の手順をくり返したとき、MP1762D が正常に動作することを確認します。

7.3.2 入力データのレベル

(1) 規格

振幅 : 0.25～2 V_{p-p}
 オフセット(V_{OH}) : -2～+2 V
 スレッシュホールド電圧 : -3～+1.875 V

(2) 接続

接続方法は 7.3.1 (2) と同様で、図 7.3.1-1 に示します。

(3) 手順

- ① 図 7.3.1-1 のように接続します。
- ② MP1761B/C および MP1762D とともに LOCAL キーを押しながら POWER スイッチを ON し、イニシャライズの状態にします。MP1761B/C の OUTPUT を ON にし、MP1762D の AUTO SYNC および START キーを ON にします。
- ③ 下記を実効したとき ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。ただし、入力クロックと入力データの位相は DELAY TIME 値の設定ノブで最適にします。

注:

下記の MP1762D の THRESHOLD 値は理論値ですので、あらかじめ MP1761B/C のデータ出力レベルを、校正されたサンプリングオシロスコープで測定し、MP1762D の THRESHOLD 値を正しい値にあわせてから行ってください。

項目 設定順序	MP1761B/C		MP1762D	
	DATA		DATA	
	AMPLITUDE	OFFSET (V _{OH})	TERM	THRESHOLD
①	2.000 V _{p-p}	-2.000 V	GND	-3.000 V
②	0.250 V _{p-p}	-2.000 V	GND	-2.125 V
③	2.000 V _{p-p}	2.000 V	GND	1.000 V
④	0.250 V _{p-p}	2.000 V	GND	1.875 V
⑤	0.800 V _{p-p}	-0.900 V	-2 V	-1.300 V

- ④ クロック選択キーを“RECOVERY”に設定します。
- ⑤ MP1761B/C の FREQUENCY 値と MP1762D の CLOCK RECOVERY FREQUENCY 値を周波数設定ノブで 62.5 MHz, 3.2 GHz, 4.25 GHz, および 11.1 GHz に設定し、各周波数ごと③と同様にデータレベルについて確認します。

7.3.3 入力クロックのレベル

(1) 規格

振幅 : 0.25～2 V_{p-p}

オフセット(V_{OH}) : -2～+2 V

(2) 接続

接続方法は 7.3.1 (2)と同様で、図 7.3.1-1 に示します。

(3) 手順

- ① 図 7.3.1-1 のように接続します。
- ② MP1761B/C および MP1762D とも LOCAL キーを押しながら POWER スイッチを ON し、イニシャライズの状態にします。MP1761B/C の OUTPUT を ON にし、MP1762D の AUTO SYNC および START キーを ON にします。
- ③ 下記を実効したとき ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。ただし、入力クロックと入力データの位相は DELAY TIME 設定ノブで最適にします。

注:

下記の MP1762D の THRESHOLD 値は理論値ですので、あらかじめ MP1761B/C のデータ出力レベルを、校正されたサンプリングオシロスコープで測定し、MP1762D の THRESHOLD 値を正しい値にあわせて行ってください。

設定順序 \ 項目	MP1761B/C		MP1762D
	CLOCK 1		CLOCK TERM
	AMPLITUDE	OFFSET (V _{OH})	
①	2.000 V _{p-p}	-2.000 V	GND
②	0.250 V _{p-p}	-2.000 V	GND
③	2.000 V _{p-p}	2.000 V	GND
④	0.250 V _{p-p}	2.000 V	GND
⑤	0.800 V _{p-p}	-0.900 V	-2 V

7.3.4 パターン

(1) 規格

擬似ランダム (PRBS) パターン

プログラマブル (PRGM) パターン

データモード データ長: 2～8388608 ビット

(2) 接続

接続方法は 7.3.1 (2) と同様で、図 7.3.1-1 に示します。

(3) 手順

- ① 図 7.3.1-1 のように接続します。
- ② MP1761B/C および MP1762D とともに LOCAL キーを押しながら POWER スイッチを ON し、イニシャライズの状態にします。MP1761B/C の OUTPUT を ON にし、MP1762D の AUTO SYNC および START キーを ON にします。
- ③ MP1762D の AUTO SEARCH キーを押します。
- ④ MP1761B/C と MP1762D のパターンモードをプログラマブルデータパターンにして下記の設定をします。このとき、ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。

設定順序	項 目		設 定
①	DATA LENGTH 値		8
②	BIT キー	1	ON (LED 点灯)
		2～8	OFF (LED 消灯)

- ⑤ MP1761B/C と MP1762D のパターンモードを $\text{PRBS } 2^7 - 1$, $\text{PRBS } 2^9 - 1$, $\text{PRBS } 2^{11} - 1$, $\text{PRBS } 2^{15} - 1$, $\text{PRBS } 2^{20} - 1$, $\text{PRBS } 2^{23} - 1$, $\text{PRBS } 2^{31} - 1$ と変えていったとき、ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。
- ⑥ MP1761B/C と MP1762D のパターンモードを $\text{PRBS } 2^{31} - 1$ に固定し、マーク率を 0/8, 1/8, 1/4, 1/2, 8/8, 7/8, 3/4, $\overline{1/2}$ と変えたとき、ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。
- ⑦ クロック選択キーを“RECOVERY”に設定します。
- ⑧ MP1761B/C の FREQUENCY 値と MP1762D の CLOCK RECOVERY FREQUENCY 値を周波数設定ノブで 62.5 MHz, 3.2 GHz, 4.25 GHz, および 11.1 GHz に設定し、MP1761B/C と MP1762D のパターンモードを $\text{PRBS } 2^7 - 1$, $\text{PRBS } 2^{31} - 1$ としたとき、ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。
- ⑨ MP1761B/C と MP1762D のパターンモードを Z.S 2^{15} パターンにし、ZERO SUBST LENGTH を 72 に設定します。このとき、ERRORS ランプが点灯しないことを確認します。

7.3.5 測定項目

(1) 規格

誤り率	: $0.0000 \times 10^{-16} \sim 1.0000 \times 10^{-0}$
誤り個数	: $0 \sim 9.9999 \times 10^{16}$
エラー・インターバル (EI)	: $0 \sim 99999999$
エラー・フリー・インターバル (EFI)	: $0.0000 \sim 100.0000\%$
クロック周波数	: $50 \text{ MHz} \sim 12.5 \text{ GHz}$
	確度: $\pm (10 \text{ ppm} + 1 \text{ kHz})$

(2) 接続

接続方法は 7.3.1 (2) と同様で、図 7.3.1-1 に示します。

(3) 手順

- ① 図 7.3.1-1 のように接続します。
- ② MP1761B/C および MP1762D とも LOCAL キーを押しながら POWER スイッチを ON し、イニシャライズの状態にします。MP1761B/C の OUTPUT を ON にし、周波数を 10 GHz に設定します。
- ③ MP1762D の AUTO SYNC を ON にし、AUTO SEARCH キーを押します。
- ④ MP1761B/C のエラー挿入機能を ON にします (エラー挿入: Single)。
- ⑤ MP1762D の測定モードを SINGLE, 測定時間を 10 秒にします。
- ⑥ MP1762D の START キーを押し、GATING ランプ点灯後に、MP1761B/C の ERROR ADDITION SINGLE キーを 1 回押します。

測定終了後 (10 秒後) の表示値が下記であることを DISPLAY キーを切り替えて 1 つずつ確認します。

誤り率	: $1.0000\text{E}-11$
誤り個数	: 1
エラー・インターバル	: 1
エラー・フリー・インターバル	: 99.9900%
クロック周波数	: $9999.899 \sim 10000.101 \text{ MHz}$

8.1	日常の手入れ	8-2
8.2	保管上の注意	8-3
8.3	輸出方法.....	8-4
8.4	校正	8-5
8.5	廃棄.....	8-6

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。
- ・ 定期的に 3.5 インチヘッドクリーニングディスクでフロッピーディスクのヘッドクリーニングを行ってください。
- ・ ネジなどによる取付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

長期保管するときは下記のことに注意してください。

- (1) 機器に付着したほこり汚れなどを取り除いてから保管してください。
- (2) +60℃以上の高温，－20℃以下の低温あるいは湿度 85%以上になり得る場所での保管は避けてください。
- (3) 直射日光のあたる場所あるいは、ほこりの多い場所での保管は避けてください。
- (4) 水滴の付着あるいは活性ガスに侵されるおそれのある場所での保管は避けてください。
- (5) 機器が酸化するおそれのある場所あるいは振動の激しい場所での保管は避けてください。

- ・ 推奨できる保管条件

- (1) 温度:5～30℃
- (2) 湿度:40～75%
- (3) 1日の温度および湿度の変化が少ない

8.3 輸出方法

この装置を輸送する場合、開梱時の梱包材料が保管されていれば、その材料を使用して梱包してください。保管されていない場合は以下の要領で梱包してください。なお機器を取り扱う際は必ず清潔な手袋を着用し傷や打こんを付けないよう静かに行ってください。

- (1) 乾いた布で機器外面の汚れや塵埃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機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) 包装した機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 項の注意条件を満たす環境下においてください。

8.4 校正

本器は製造元以外での校正は行うことができません。性能を保証するために1年ごとの校正をお勧めします。

8.5 廃棄

本器はリチウム電池を内蔵しています。廃棄する場合は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。

9.1	故障と考える前に	9-2
9.2	ヒューズ交換	9-3

9.1 故障と考える前に

何らかの原因で故障または異常があったと思われる場合は、下記の項目に従いチェックを行ってください。

- ・ 電源が入らない。

電源コードがゆるんでいませんか？ → 完全に差し込みます。



ヒューズが切れていませんか？ → ヒューズを交換します。

- ・ 同期が引き込まない。

送・受のインタフェースは一致していますか？ (終端条件, 出力レベル, オフセットなど) → 設定値を確認し, 正しい値に変更します。



接続ケーブルは正常ですか？ → ケーブルを交換します。



イニシャライズをしてください(送・受とも)。
受信側の設定を送信と同じ設定にしてください。

- ・ エラーが入る。

ケーブルはゆるんでいませんか？ → コネクタ部分を締め直します。



Error 付加は OFF になっていますか？ → Error 付加を OFF にします。



位相マージンとバイアスマージンは十分にありますか？ → 位相と Offset を最適に切るように調整します。

- ・ フロッピーディスク装置が使用できない。

フロッピーディスクに異常はありませんか？ → 正常なフロッピーディスクを使用します。



フロッピーディスク装置のヘッドが汚れていませんか？ → 3.5 インチヘッドクリーニングディスクでフロッピーディスク装置のヘッドクリーニングを行います。

上記の項目で問題が発見できない場合は、当社サービス部門へお問い合わせ願います。

9.2 ヒューズ交換

電源スイッチを OFF 状態にしてから AC 電源インレットに挿入されている電源ケーブルを外します。次に AC 電源ヒューズホルダのフタを開け、予備ヒューズと取り替えてください。

付録A 性能試験結果記入表

機器名 :MP1762D 誤り検出器
製造 No. : _____
周囲温度 : _____℃
相対湿度 : _____%

・動作周波数試験

条件	予想結果	結果
50 MHz	ERRORS ランプが点灯しない。	
1 GHz	同上	
3 GHz	同上	
5 GHz	同上	
12.5 GHz	同上	

・入力データレベル試験

設定順序	予想結果	結果
①	ERRORS ランプが点灯しない。	
②	同上	
③	同上	
④	同上	
⑤	同上	

・入力クロックレベル試験

設定順序	予想結果	結果
①	ERRORS ランプが点灯しない。	
②	同上	
③	同上	
④	同上	
⑤	同上	

・パターン試験

設定順序	予想結果	結果
①	ERRORS ランプが点灯しない。	
②	同上	
PRBS2 ⁷ −1	同上	
PRBS2 ⁹ −1	同上	
PRBS2 ¹¹ −1	同上	
PRBS2 ¹⁵ −1	同上	
PRBS2 ²⁰ −1	同上	
PRBS2 ²³ −1	同上	
PRBS2 ³¹ −1	同上	
0/8	同上	
1/8	同上	
1/4	同上	
1/2	同上	
8/8	同上	
7/8	同上	
3/4	同上	
1/2	同上	

・測定項目試験

設定順序	予想結果	結果
誤り率	1.0000E-11	
誤り個数	1	
エラー・インターバル	1	
エラー・フリー・インターバル	99.9900%	
クロック周波数	9999.899～10000.101 MHz	

BITWINDOW	4.4, 4.4.6
BLOCK WINDOW	4.4, 4.4.7
CLOCK FREQUENCY	4.5.5
DISPLAY 表示	4.5.6
ERROR COUNT	4.5.2, 4.8.1
ERROR FREE INTERVAL	4.5.4, 4.8.1
ERROR INTERVAL	4.5.3, 4.8.1
ERROR RATE	4.8.1
POLARITY	4.3
Tracking	4.4.9
エラーアナリシス	4.4.10
エラーード・セカンド率	4.8.4
エラー・フリー・セカンド率	4.8.4
オートサーチ	4.3.3
オートシンク機能	4.5.10
オルタネートパターン	4.4.2
カレントデータ機能	4.5.9
疑似ランダムパターン	4.4.5, 5.1
クイック同期モード	4.4.8
クロック断インターバル个数	4.8.2
シビアリ・エラーード・セカンド率	4.8.4
スレシヨルド EFI	4.8.3
スレシヨルド EI	4.8.3
ゼロ置換パターン	4.4.4
デグレデット・ミニッツ	4.8.4
電源断インターバル个数	4.8.2
データパターン	4.4.3
同期検出モード	4.4.8
同期外れインターバル个数	4.8.2
不稼働時間率	4.8.4
フレーム同期モード	4.4.8

