

ディジタルプロセッシング・
ジッタメータ

LE 1870

取扱説明書

リーダー電子株式会社

目 次

製品を安全にご使用いただくために	I
1. はじめに	1-1
1. 1 保証範囲	1-1
1. 2 使用上の注意	1-1
1. 2. 1 電源電圧とヒューズについて	1-1
1. 2. 2 入力端子の最大許容電圧について	1-2
1. 2. 3 出力端子のショート、外部からの入力について	1-2
1. 2. 4 設置場所について	1-2
1. 2. 5 衝撃について	1-2
1. 2. 6 校正について	1-3
1. 2. 7 日常のお手入れについて	1-3
2. 仕 様	2-1
2. 1 概 要	2-1
2. 2 特 長	2-1
2. 3 規 格	2-3
2. 3. 1 入力部	2-3
2. 3. 2 ジッタ測定部	2-3
2. 3. 3 レベル測定部	2-4
2. 3. 4 再生クロック周波数測定部	2-4
2. 3. 5 クロック再生部	2-4
2. 3. 6 判定部	2-4
2. 3. 7 出力部	2-4
2. 3. 8 リモートコントロール部	2-5
2. 4 一般仕様	2-5
2. 5 オプション	2-6
2. 5. 1 OP71 CD-R測定 (バイフェーズジッタ測定)	2-6
2. 5. 2 OP72 GPIB (IEEE 488. 2)	2-6
2. 5. 3 OP74 固定イコライザ	2-6
2. 5. 4 OP75 可変イコライザ	2-6
2. 5. 5 OP76 可変イコライザ	2-6
3. パネル面の説明	3-1
3. 1 前面パネル	3-1
3. 2 背面パネル	3-6
4. ご使用前に	4-1
4. 1 ソフトバージョンについて	4-1
5. 測定方法	5-1
5. 1 ジッタ測定について	5-1
5. 1. 1 ジッタ演算処理	5-1
5. 1. 2 ジッタ測定方法	5-2
5. 2 DVDブック準拠の測定について	5-3
5. 3 ジッタメーターの内部回路について	5-4
5. 4 DVDジッタ測定	5-6
5. 4. 1 DVDブックによる測定	5-6
5. 4. 2 DATA信号測定 (2値化されたHF信号測定)	5-7

5. 5	CDジッタ測定	5-8
5. 6	CD-Rバイフェーズ信号測定	5-8
6.	使用方法	6-1
6. 1	接 続	6-1
6.1.1	オシロスコープ用10対1プローブを使用する場合	6-1
6.1.2	50Ω系測定	6-2
6. 2	ジッタ測定	6-3
6.2.1	測定手順	6-3
6.2.2	DC出力	6-4
6. 3	レベル測定	6-5
6.3.1	入力インピーダンスについての注意	6-5
6.3.2	測定可能レベル	6-5
6. 4	ミューティング動作	6-6
6. 5	GO/NO GO判定	6-6
6.5.1	判定基準の設定方法	6-6
6.5.2	判定結果のLED表示	6-7
6.5.3	判定結果の信号出力	6-8
6. 6	外部リモート	6-9
6. 7	出荷時設定	6-10
7.	RS232C	7-1
7. 1	シリアルインタフェース仕様 (RS232C)	7-1
7. 2	パーソナルコンピュータとの接続例	7-1
7.2.1	IBM PC/AT互換機との接続	7-1
7.2.2	PC-9801との接続	7-2
7. 3	制御状態と設定方法	7-2
7.3.1	ローカル状態	7-2
7.3.2	リモート状態	7-2
7.3.3	ローカルロックアウト状態	7-3
7. 4	送信・応答メッセージのフォーマット	7-3
7.4.1	送信メッセージ	7-3
7.4.2	送信メッセージターミネータ	7-3
7.4.3	送信メッセージのフォーマット	7-4
7.4.4	プログラムヘッダ	7-4
7.4.5	プログラムデータの形式	7-4
7. 5	応答メッセージ	7-5
7.5.1	応答メッセージのフォーマット	7-5
7.5.2	応答メッセージターミネータ	7-5
7.5.3	応答メッセージのデータ	7-5
7. 6	RS232C専用コマンドについて	7-6
7. 7	コマンド一覧	7-9
7. 8	サンプルプログラム	7-14
7.8.1	プログラムを組む前に	7-14
7.8.2	使用法	7-14
7.8.3	プログラム部	7-14
8.	校正と修理について	8-1

製品を安全にご使用いただくために

■ ご使用になる前に

本製品は、電氣的知識(工業高校の電気・電子系の学校卒業程度以上)を有する方が、本取扱説明書の内容をご理解いただいた上で使用する計測器です。

一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。

電氣的知識のない方が使用する場合には、人身事故および製品に損害を生じる恐れがありますので、必ず電氣的知識を有する方の監督の下でご使用ください。

■ 取扱説明書をご覧になる際の注意

本取扱説明書で説明されている内容は、一部に専門用語も使用されていますので、もし、ご理解できない場合は、ご遠慮なく本社またはお近くの営業所までお問い合わせください。

■ 絵表示および文字表示について

本取扱説明書および製品には、製品を安全に使用する上での、必要な警告および注意事項を示す下記の絵表示と文字表示が使用されています。

<絵表示> 	本取扱説明書および製品にこの絵表示が表記されている箇所は、その部分で誤った使い方をすると、使用者の身体、および製品に重大な危険を生じる可能性があるか、または製品、および他の接続機器が意図しない動作となり、運用に支障をきたす可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際には、必ず本取扱説明書の記載事項を参照してください。
<文字表示>  警告	この表示を無視して誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。
<文字表示>  注意	この表示を無視して誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生じる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。

製品を安全にご使用いただくために

下記に示す使用上の警告・注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。



警告

■ 製品のケースおよびパネルに関する警告事項

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても使用者は絶対に外さないでください。内部に手を触れると、感電および火災の危険があります。

また、内部に液体をこぼしたり、燃えやすいものや金属片などを入れないでください。そのまま通電すると、火災、感電、故障、事故などの原因となります。

■ 電源に関する警告事項

- 製品に表示された定格電源電圧以外では使用しないでください。火災の危険があります。

AC電源コードを商用電源に接続する前に、その電圧を確認してください。

電源周波数は、必ず50/60 Hzでご使用ください。

● 電源コードについて

製品に付属された電源コードを使用してください。付属の電源コード以外のものを使用すると、火災の危険があります。付属の電源コードが損傷した場合は使用を中止し、本社またはお近くの営業所までご連絡ください。

電源コードを損傷したままご使用になると、感電および火災の危険があります。また、電源コードを抜くときは、コードを引っ張らずに、必ずプラグを持って抜いてください。

■ 電源ヒューズに関する警告事項

電源ヒューズが溶断した場合は、製品は動作しません。電源ヒューズが溶断したときには、電源スイッチを切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。電源コードが電源に接続された状態でヒューズ交換を行うと、感電する恐れがあります。ヒューズは、必ず指定の定格のものを使用してください。

ヒューズ切れの原因がわからない場合、製品に原因があると思われる場合、あるいは指定のヒューズがお手元にない場合は、本社またはお近くの営業所までご連絡ください。

製品を安全にご使用いただくために



警告

■ 設置環境に関する警告事項

● 動作温度範囲について

製品は、0～40℃の温度範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

また、温度差のある部屋への移動など急激な温度変化で、製品内部が結露し、製品破損の原因となる場合があります。結露の恐れのある場合には、電源を入れずに30分程度放置してください。

● 動作湿度範囲について

製品は、85 %RH 以下（但し、結露のないこと）の湿度範囲内でご使用ください。

また、濡れた手で操作しないでください。感電および火災の危険があります。

● ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。

● 異物を入れないこと

通風孔などから内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。火災、感電、故障、事故などの原因となります。

■ 使用中の異常に関する警告事項

使用中に製品より発煙・発火・異臭などの異常が生じたときには、火災の危険がありますので、直ちに使用を中止してください。本体の電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。他への類焼がないことを確認した後、本社またはお近くの営業所までご連絡ください。

■ 接地に関する警告事項

製品には使用者の感電防止および製品保護のため、接地端子が設けてあります。安全に使用するために、必ず接地してからご使用ください。

製品を安全にご使用いただくために



注 意

■ 入力・出力端子に関する注意事項

入力端子には、製品を破損しないために最大入力が決められています。
製品取扱説明書の“規格”欄に記載された仕様を越えた入力は供給しないでください。
また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。
製品故障の原因となります。

■ 長期間使用しない場合の注意事項

長期間使用しない場合は、必ず電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

以上の警告・注意事項を順守し正しく安全にご使用ください。また、取扱説明書には個々の項目でも注意事項が記載されていますので、それらの注意事項を順守し、正しくご使用ください。
取扱説明書の内容でご不審な点、またはお気付きの点がありましたら、本社またはお近くの営業所までご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

1. はじめに

このたびは、リーダー電子の計測器をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本取扱説明書を最後までお読みいただき、製品の正しい使い方をご理解の上、ご使用ください。

本取扱説明書をご覧になっても使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の裏表紙に記載されている本社またはお近くの営業所までお問い合わせください。

本取扱説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときにご覧になれるように保管してください。

1. 1 保証範囲

この製品は、リーダー電子株式会社の厳密なる品質管理および検査を経てお届けしたものです。
正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1年間無償で修理を致します。

お買い上げ明細書（納品書、領収書など）は、保証書の代わりになりますので、大切に保管してください。

保証期間内でも、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 火災、天災、異常電圧などによる故障、損傷。
2. 不当な修理、調整または改造をされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生じる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買い上げ明細書類のご提示のない場合。

この保証は日本国内で使用される場合に限り有効です。

This Warranty is valid only in Japan.

1. 2 使用上の注意



警告

1.2.1 電源電圧とヒューズについて

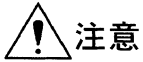
電源プラグを商用電源に接続する前に、その電圧を確認してください。

本器の電源電圧と使用電圧範囲およびヒューズ定格は、背面に表示してあります。

使用電圧範囲内で、電源周波数は必ず50／60Hzの範囲でご使用ください。

また、ヒューズを交換するときは、電源スイッチを必ず切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。

使用電圧範囲	ヒューズ定格 タイムラグ	ヒューズ 弊社部品番号
90 ～ 250 V	1.25A タイムラグ	436 3570 010



注意

1.2.2 入力端子の最大許容電圧について

入力端子に加える信号電圧には、次のような制限があります。

制限を越える電圧を加えると、故障や損傷する場合がありますので、この値以上の電圧を加えないでください。

INPUT端子	: 最大入力電圧	$\pm 5\text{ V}$
INHIBIT IN端子	: 最大入力電圧	$-0.7\text{ V} / +5.7\text{ V}$
REMOTE端子 (入力信号)	: 最大入力電圧	$-0.7\text{ V} / +5.7\text{ V}$

1.2.3 出力端子のショート、外部からの入力について

- 出力端子のショートについて

出力端子をショートしないでください。本器が損傷する恐れがあります。

- 出力端子への外部からの信号印加について

出力端子に外部より信号を加えないでください。本器または本器に接続された機器を損傷する恐れがあります。

1.2.4 設置場所について

次のような場所で本器を使用しないでください。

- 高温になる場所

長時間直射日光をうける場所や、ストーブなどの暖房器具の近くに置かないでください。

また寒い所から暖かい所に移動するなど、急に温度が変わるような使い方は避けてください。

動作温度範囲： $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$

- 湿度の高い場所

風呂場、加湿器の近くなど湿度の高い場所に置かないでください。

動作湿度範囲：85%RH以下（但し、結露のないこと）

- ほこりの多い場所

1.2.5 衝撃について

本器は、精密な部品を使用していますので、落下などの強い衝撃が加えられた場合、故障の原因となることがあります。

1.2.6 校正について

本器は、工場出荷時、厳正な品質管理の下に性能・仕様の確認を実施していますが、部品の経年変化等により、その性能に多少の変化が生じることがあります。

本器の性能を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をおすすめいたします。

本器の校正についてのご相談は、本社またはお近くの営業所へご連絡ください。

1.2.7 日常のお手入れについて

製品のケース、パネル、つまみ等の汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり、樹脂面が侵されることがあります。

ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。

また、清掃の時は製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。製品の中に液体・金属などが入ると、感電および火災の原因となります。

また、清掃の時は電源プラグをコンセントから抜いてください。

2. 仕 様

2. 1 概 要

LE 1870は、DVDブックに準拠したRF (DATA) 信号のクロックに対するジッタをTIAと同じデジタル処理方式で高速高精度に測定するジッタメーターです。また、CD、DVDに於いてパルス幅の狭い3Tジッタの測定が行えます。大型メーターおよびLEDディスプレイを採用していますので、研究・開発だけでなく生産・検査まで幅広く使用できます。オプションでCD-R測定用のバイフェーズ信号のジッタ測定ユニットも用意していますので、1台でDVD、CD、CD-Rに使用できます。

2. 2 特 長

<DVD測定に関する特長>

○デジタル演算方式による高速高精度測定

実効値演算にTIAと同じデジタル演算方式を採用することにより、高速高精度測定を実現しています。

○DVDブック準拠の全Tジッタ測定

3Tから11Tおよび14Tの全ての成分のRF (DATA) 信号からクロック信号までの時間を測定し、その変動をシグマ演算してジッタとして指示します。また、測定モード選択により、パルス幅の狭い3Tのジッタが測定できます。

○ジッタ測定値は、%とnsを選択

ジッタを絶対値としてのns指示と、クロックとの比率として表示する%指示を選択できます。%指示では、自動演算回路によりRF (DATA) 信号の10%の変動に対しても正確に測定します。(DATA to CLOCKモードのみ)

○極性選択は、3モード

DATAの立ち上がり、立ち下がり、両極性の3つのモードが選択できます。

○2倍速まで対応

RF (DATA) 信号と内部で再生されたクロック信号とのジッタを測定し、シグマ値で指示します。

○クロック周波数を測定

内部で再生されたクロック信号の周波数が測定できます。

<測定に関する共通の特長>

○高感度

RF (DATA) 信号は、50mVp-pから測定できます。

○入力インピーダンスは、50Ωと1MΩを選択

外部ターミネータ無しで使用できる50Ω入力と、オシロスコープ用の10:1プローブを使用して測定系への影響を少なくして測定することができる1MΩ入力を選択可能です。

○応答時間の選択

使用状況に合わせて、ジッタ指示の応答時間を0.04秒から5秒まで選択できます。また、ジッタのDC出力はメーター指示の応答時間と別に設定可能です。

○ジッタと同時に、RF信号のレベルも測定

RF (DATA) 信号のピークレベル (p-p 値) をデジタル表示します。

○測定値は調整に便利なアナログ指示と視誤差の無いデジタル表示

大型メーターおよび大型デジタル表示器を採用しています。ジッタの測定値はメーターまたはデジタル表示どちらでも表示可能です。

○ジッタ測定の休止制御

ジッタ測定を休止するインヒビット入力端子付きです。ディスク再生時のトラックジャンプなど正常状態でないときに、ジッタの測定を休止できます。

○豊富なモニター出力

RF (DATA) 信号のモニターができます。また、ジッタとRF信号レベルの指示に比例したDC出力端子があります。

○オートスライサ付き

DVDブックに準拠した応答特性を持った、オートスライサ付きです。

<生産ライン上の特長>

○生産ラインに便利なGO/NO GO判定付き

RF (DATA) 信号レベル測定、ジッタ測定共に設定した判定基準と測定値を比較して良否判定が行えます。判定結果のLED表示および判定出力が可能です。

○リモートコントロール機能

ジッタ測定レンジなど、パネルの設定を外部より制御できます。

○RS232C標準装備

RS232Cによりパネル操作の他、レベルやジッタの測定値をパソコンに取り込めます。パソコンによる自動化システム構築や品質管理に便利です。

○簡単設定

ジョグダイヤル方式により、スピード、判定基準、応答時間、スライスレベルの設定が容易にできます。すべての設定は、DVD、CD、CD-Rのモード毎にラストメモリーされます。

○海外対応

電源電圧は、90V～250Vまで広範囲に使用できます。

<豊富なオプション>

○1台で32倍速までのCD-Rのジッタ測定も可能

CD-R測定のオプションを追加することにより、バイフェーズ信号の1Tジッタの測定も可能です。

ODVDブックに準拠したイコライザで正確な測定

RFイコライザをオプションで装備できますので、ピックアップの生産ラインでピックアップからの信号をそのまま入力し測定可能です。

2.3 規格

2.3.1 入力部

(1) RF (DATA)

入力結合	AC
測定電圧範囲	50 mV ~ 5 V p-p
入力インピーダンス	1 M Ω / 50 Ω 選択
帯域	50 MHz - 3 dB 以内
スライスレベル	VARIABLE (±2.5V)
	AUTO (ASYMMETRY ON)
最大入力電圧	±5 V

(2) 測定制御 (INHIBIT IN)

入力インピーダンス	100 k Ω
入力信号	0 / +5 V (+5 V で測定停止)
最大入力電圧	-0.7 V / +5.7 V

2.3.2 ジッタ測定部

対応速度

DVD	標準速 (27MHz ± 10%)、2 倍速 (54MHz ± 10%)
CD	標準速 ~ 12 倍速 (EFMクロック: 4.3218MHz ~ 51.8616MHz)

測定モード

DVD	全T (DATA to CLOCK)、3T (パルスワイズ)
CD	3T (パルスワイズ)

スケール

DATA to CLOCK測定	ns、% (自動換算)
パルスワイズ測定	ns

測定確度

メーター表示	フルスケールの ±4% ± 0.15 ns
デジタル表示	±4% ± 0.15 ns

極性選択

DATA	⌋ / ⌋、⌋ / ⌋、BOTH (DATA to CLOCK 時のみ有効)
CLOCK	—

指示方式

測定時定数可変	シグマ 0.04 s ~ 5 s
---------	---------------------

2.3.3 レベル測定部

測定方式	RF (DATA) 信号の最大振幅(p-p値)
測定電圧範囲	
入力インピーダンス50Ω	50mV～5V p-p
入力インピーダンス1MΩ	0.5V～9.999V p-p (10対1プローブ用換算値)
表示方式	デジタル
測定確度	±5%
倍率連動機能	入力インピーダンス設定=1MΩ時、10倍表示 (10対1プローブが使用されたものとします)

2.3.4 再生クロック周波数測定部 (DVD、DATA to CLOCKモードのみ)

測定範囲	27MHz±10%
	54MHz±10%
測定確度	±0.5%

2.3.5 クロック再生部 (DVD、DATA to CLOCKモードのみ)

入力されたRF (DATA) 信号から基準クロックを再生

対応速度	DVD標準速 (27MHz±10%)
	DVD2倍速 (54MHz±10%)

2.3.6 判定部

設定された判定基準に対して、レベル測定およびジッタ測定結果をGO/NO GO判定し、その結果を出力

GO/NO GO LED	メーター (ジッタ測定) の判定
RF LEVEL LED	デジタル表示 (レベル測定) の判定・・・NO GO 時に点滅
JITTER LED	デジタル表示 (ジッタ測定) の判定・・・NO GO 時に点滅
専用リモート端子	ジッタ測定、レベル測定の判定出力

2.3.7 出力部

(1) モニター出力

出力信号	入力信号またはイコライザ通過後の信号 (イコライザはオプション)
出力インピーダンス	50Ω

(2) 2値化出力

出力信号	EFM DATA信号
	EFM CLOCK信号 (DVD, DATA to CLOCKモードのみ)
出力インピーダンス	50Ω
出力振幅	1V p-p ±20% (0Vセンター)

(3) DC出力

出力確度	± 2 %
レベル	0. 4 V / V _{p-p}
ジッタ	
DATA to CLOCK	DVD : 0. 0 5 V / % または 0. 1 2 5 V / n s
PULSE WIDTH	DVD : 0. 1 V / n s
CD x 1	: 0. 0 2 5 V / n s
CD x 2	: 0. 0 5 V / n s
CD x 4、x 6	: 0. 1 V / n s
CD x 8、x 10、x 12	: 0. 2 5 V / n s

2.3.8 リモートコントロール部

(1) 専用リモート端子

パネル設定端子

判定出力端子

判定出力およびパネル設定

入力レベル : 0 / 5 V (4.7 kΩでプルアップ)

最大入力電圧 : -0. 7 V / +5. 7 V

GO : 5 V (オープンコレクタ出力、
4.7 kΩでプルアップ)

NO GO : 0 V

(2) RS232C

詳細仕様

コントロールおよびデータ出力

本取扱説明書「7. RS232C」参照

2. 4 一般仕様

環境条件

動作温度範囲	0 ~ 40℃
動作湿度範囲	85% RH以下 (但し、結露のないこと)
性能保証温度範囲	10 ~ 30℃
性能保証湿度範囲	85% RH以下 (但し、結露のないこと)
保管温度範囲	0 ~ 50℃
使用環境	屋内
使用高度	2,000 mまで
過電圧カテゴリ	II
汚染度	2

電源

AC 90 ~ 250 V (切換不要)、50 / 60 Hz
35 W max. 50 V A max.

寸法・質量

213 (W) × 132 (H) × 300 (D) mm
4.7 kg

付属品

電源コード 1
取扱説明書 1

2. 5 オプション

2.5.1 OP71 CD-R測定 (バイフェーズジッタ測定)

対応速度	標準速～32倍速 (バイフェーズクロック:6.3kHz～201.6kHz)
入力信号	バイフェーズ2値化信号および2値化クロック信号
入力結合	DC
測定電圧範囲	0.2V～5Vp-p
入力インピーダンス	1MΩ
帯域	DC～1MHz-3dB
最大入力電圧	±5V
測定モード	1T (パルスワイド)、全T (DATA to CLOCK)
スケール	μs、% (自動換算、DATA to CLOCKモードのみ)

2.5.2 OP72 GPIB (IEEE 488.2)

機能	データ転送およびパネルコントロール
----	-------------------

2.5.3 OP74 固定イコライザ

対応クロック周波数	27MHz
ブースト量及び確度	3.2dB±3%以内 (5.16MHzにて)
群遅延変動	最大2.5ns

2.5.4 OP75 可変イコライザ

対応クロック周波数	27MHz
ブースト量及び確度	3.2dB～6dB±3%以内 (5.16MHzにて)
群遅延変動	最大4ns

2.5.5 OP76 可変イコライザ

対応クロック周波数	27MHz
ブースト量及び確度	3.0dB～4.4dB±3%以内 (5.16MHzにて)
群遅延変動	最大3ns

3. パネル面の説明

＊「6. 使用方法」以降の説明では、本章で使用した各部の番号を用いて説明しています。

3. 1 前面パネル

前面パネルを図3-1の番号に従って説明します。

パネル上の▼印は、キーを1秒以上押したときに機能が有効となることを表します。

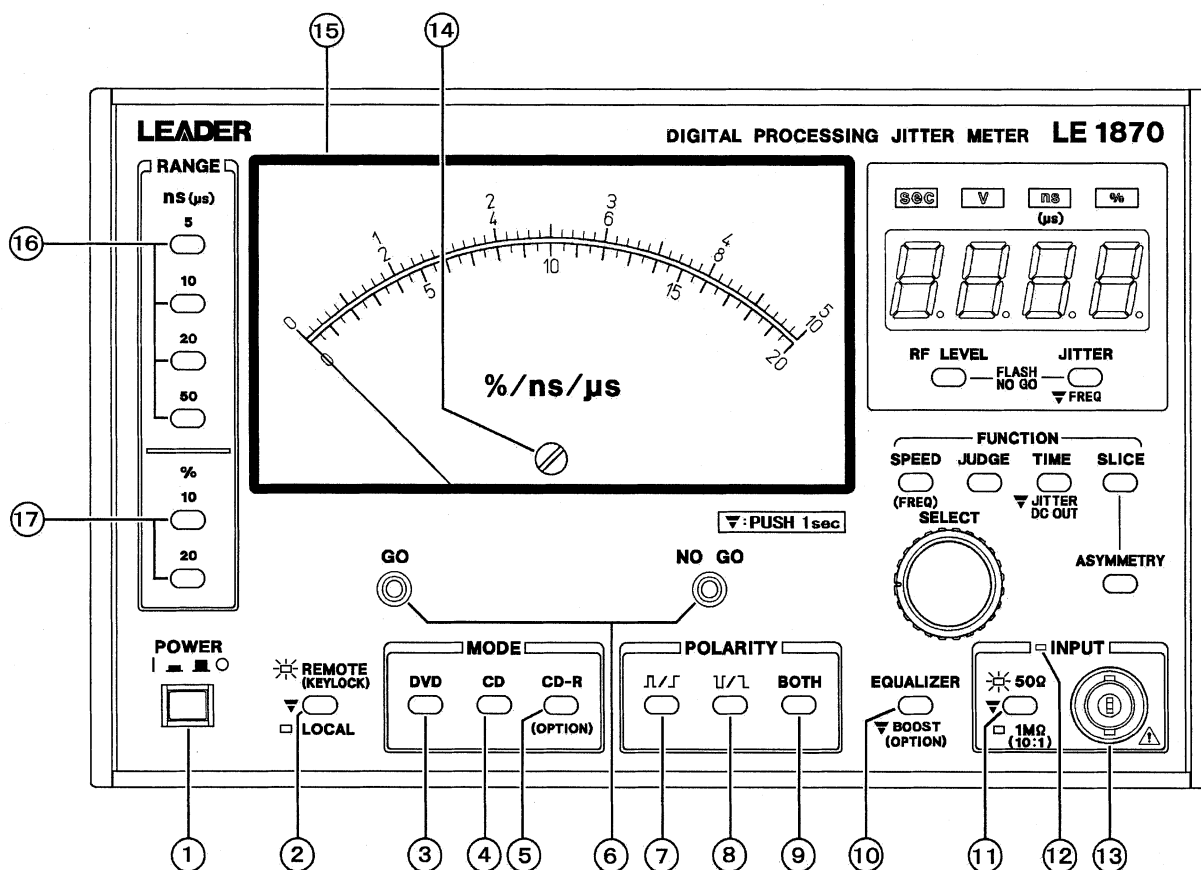


図 3-1

①POWER ■/■

電源スイッチです。プッシュ式でボタンが入った状態で電源ON、出た状態で電源OFFとなります。

②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL

RS232CおよびオプションのGPIBによるリモートコントロールと、パネルキーによる操作の切替スイッチです。リモートコントロールを行っているときにはこのLEDが点灯し、パネルキーはキーロックされ、このキー以外は動作しなくなります。切替はこのキーを1秒以上押します。

③DVD <MODE>

DVDを測定するときに選択します。

④CD <MODE>

CDのジッタ (EFM信号の3Tジッタ) を測定するときに選択します。

⑤CD-R <MODE> (オプション)

CD-Rのジッタ (バイフェーズ信号ジッタ) を測定するときに選択します。CD-R測定オプションが追加されている場合に有効となります。

⑥GO/NO GO

ジッタ (メーター指示) の良否判定をLEDで表示します。良のときGO (緑色)、不良のときNO GO (赤色) のLEDが点灯します。

⑦⏏/⏏ <POLARITY>

RF (DATA) 信号のジッタ測定エッジを選択します。このキーを押すと正極性パルスまたは立ち上がりエッジが選択されます。

⑧⏏/⏏ <POLARITY>

RF (DATA) 信号のジッタ測定エッジを選択します。このキーを押すと負極性パルスまたは立ち下がりエッジが選択されます。

⑨BOTH <POLARITY>

RF (DATA) 信号のジッタ測定エッジを選択します。このキーを押すと立ち上がり、立ち下がり両エッジが選択されます。BOTHのときは「⑦、⑧」のLEDが点灯します。

DATA to CLOCKモード時のみ有効となります。

⑩EQUALIZER (オプション)

DVDブックに規定されたイコライザを通した測定が選択できます。LEDが点灯しているときはイコライザを通した測定となります。また、消灯しているときはイコライザを通さない測定となります。ブースト量可変タイプのイコライザが搭載されているとき、1秒以上このキーを押しますとLEDが点滅し、ブースト量の設定モードになります。ブースト量は「⑩SELECT」ダイヤルで設定し、「②⑥デジタル表示器」に表示されます。

⑪50Ω/1MΩ

入力インピーダンスを選択します。ターミネータ無しで使える50Ω入力と、ハイインピーダンスの1MΩ入力を選択できます。被測定物への影響を少なくするためにオシロスコープ用の10対1プローブを使用する場合は1MΩ入力を選択します。

キーを1秒以上押し続けると、入力インピーダンスが50Ωまたは1MΩに切り換えできます。LEDは50Ω入力を選択されているとき点灯します。

1MΩが選択されているときは10対1プローブが使われているものとして、測定レベルを10倍して表示します。

⑫INPUT LED

「⑬INPUT」端子からのRF (DATA) 信号が、測定可能な振幅の場合に点灯します。また、PLLがアンロックしている場合には点滅します。

⑬ INPUT

RF (DATA) 信号の入力端子です。



入力端子に加える信号電圧には、次のような制限があります。制限を越える電圧を加えると、故障や損傷する場合がありますので、この値以上の電圧を加えないでください。

最大入力電圧：±5V

⑭メーターゼロ調整

メーターの機械的なゼロ調整を行います。電源OFF時にマイナスドライバで指示値がゼロになるように調整します。

⑮ METER

ジッタをシグマ表示します。「⑯ns(μs) <RANGE>」、「⑰% <RANGE>」の選択で、ジッタを読みとる目盛りを選択してください。

⑯ ns(μs) <RANGE>

ジッタ測定をnsで行う場合のレンジ選択です。

⑰% <RANGE>

ジッタ測定を%で行う場合のレンジ選択です。

⑱ SELECT

「⑲～㉒」のFUNCTIONキーなどを押したときに使用する設定ダイヤルです。設定値は、「㉔デジタル表示器」に表示されます。

⑲ SPEED <FUNCTION>

測定スピードの選択を行います。DVDの場合は1倍速／2倍速の測定スピード選択と、パルスワイズモードとDATA to CLOCKモードの測定方式が選択できます。また、「1860」の表示を選択した場合、従来機種「LE 1860」との互換モードとなります。

測定スピードと測定方式の組み合わせで4つの測定モードが選択できます。設定は、

「⑱ SELECT」ダイヤルで行い、設定値が「㉔デジタル表示器」に表示されます。

(図3-3参照)

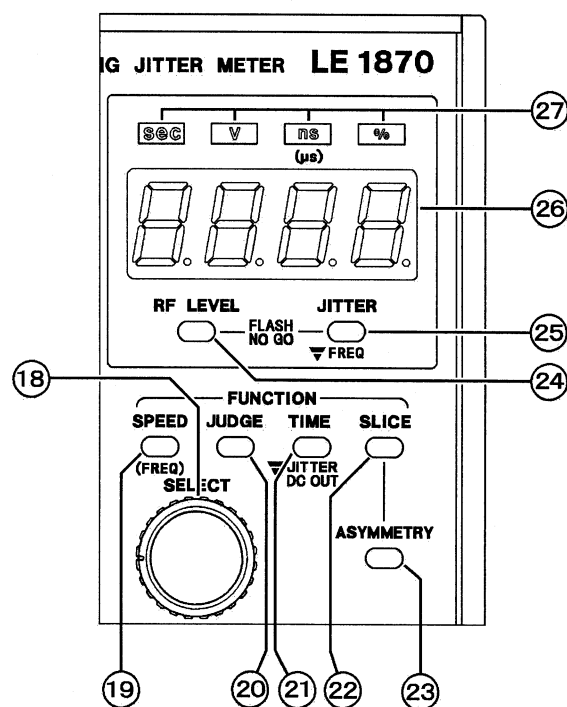


図 3-2

CDおよびCD-R（オプション）モードでは、それぞれの測定スピードが選択できます。測定スピードの設定は図3-3及び図3-4を参照してください。

CD : $\times 1, \times 2, \times 4, \times 6, \times 8, \times 10, \times 12$

CD-R : $\times 1, \times 2, \times 4, \times 6, \times 8, \times 10, \times 12, \times 14, \dots \times 30, \times 32$

(DATA to CLOCK および パルスワイズ)

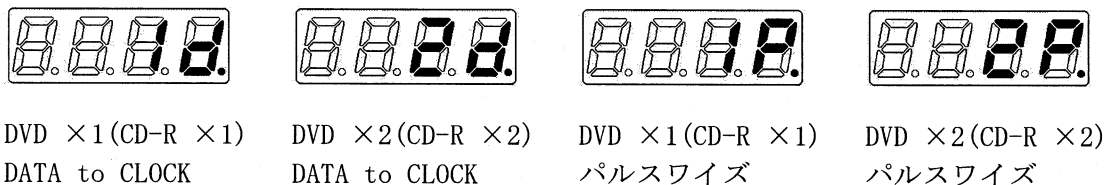


図3-3 DVD (CD-R) モードのスピード設定表示例

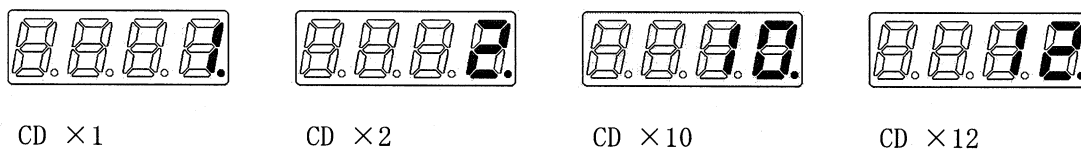


図3-4 CDモードのスピード設定表示例

②⑩ JUDGE <FUNCTION>

良否判定機能の判定基準を設定します。RFレベルとジッタの選択は、「②④ RF LEVEL」と「②⑤ JITTER」のキーで行います。ns (μ s)と%の選択は、「②⑥、②⑦」のレンジ設定で行います。「②⑧ SELECT」ダイヤルで設定する判定基準値は、「②⑨ デジタル表示器」及び「②⑩ METER」に表示されます。

RFレベルの設定範囲は、0.01Vステップで最大5.00Vです。

ジッタの設定範囲は、ns単位の場合は0.1nsステップで最大60.0nsです。%単位の場合は、0.1%ステップで最大30%です。

判定表示をさせたくない場合は、それぞれ“-. -” V、“-. -” ns、“-. -” %と表示されるように設定してください「②⑧ SELECT」ダイヤルを左に回して行くと設定できます。

また、各モード及びスピードで規定された感度で、判定基準に相当する電圧が

「②④ JITTER」、「②④ LEVEL」の各DC OUT端子に出力されます。

②⑪ TIME <FUNCTION>

メーター指示およびデジタル表示の応答時間とDC出力の応答時間を設定します。

メーター指示およびデジタル表示の応答時間を0.04s～5.00sまで設定できます。

(0.04、0.06、0.08、0.10、0.20、0.30、...5.00s)

0.00sに設定したときは、時定数なしになります。

LEDが点灯しているとき、メーター指示の応答時間を設定できます。このキーを1秒以上押し続けるとLEDが点滅し、DC出力の応答時間設定が行えます。設定を終えるときはもう一度このキーを押してください。

本器はデジタル方式のジッタ測定器で、応答時間はデータの移動平均時間の設定となっております。メーター単体の応答時間は含まれていません。

㉒ SLICE <FUNCTION>

アシンメトリ機能をオフし、手動で2値化のためのスライスレベルを設定します。設定可能範囲は、 $-2.5\text{V} \sim +2.5\text{V}$ です。 $-0.999\text{V} \sim 0.999\text{V}$ の範囲では 0.001V ステップで、それ以外は 0.01V ステップで設定できます。設定は「㉑ SELECT」ダイヤルで行います。

㉓ ASYMMETRY

アシンメトリ機能のON/OFFキーです。LEDが点灯しているとき、アシンメトリ機能が動作しています。「㉒ SLICE」で設定したスライスレベルは無効となります。

㉔ RF LEVEL

「㉖ デジタル表示器」の測定モードをRFレベルにします。また、RFレベルの判定結果がLEDで表示されます。(点灯: GO、点滅: NO GO)

㉕ JITTER

「㉖ デジタル表示器」の測定モードをジッタにします。また、表示されるジッタ値の判定結果がLEDで表示されます。(点灯: GO、点滅: NO GO)

このキーを1秒以上押した後、「㉑ SPEED」キーを押しますと、再生クロック周波数の測定値が「㉖ デジタル表示器」に表示されます。

このモードを解除する場合は「㉔ RF LEVEL」または「㉕ JITTER」キーを押して下さい。

㉖ デジタル表示器

「㉔、㉕」で設定した測定モードに従って測定値が表示されます。また、各種の設定を行うための表示器としても使われます。

- ・ソフトウェアのバージョン表示
(電源投入時に本器のソフトウェアバージョンが表示されます)
- ・ジッタ、またはレベルの測定値表示
- ・再生クロック周波数の測定値表示 (DVDのDATA to CLOCKモードのみ)
- ・DVD、CD、CD-Rの各モードにおける測定スピード設定/表示
- ・ジッタ、またはレベルの判定基準設定/表示
- ・メーターおよびDC出力の応答時間設定/表示
- ・スライスレベル設定/表示
- ・イコライザのブースト量設定/表示 (オプション設定されているとき)

㉗ 単位表示器

「㉖ デジタル表示器」に表示される設定値および測定値の単位を示します。

3. 2 背面パネル

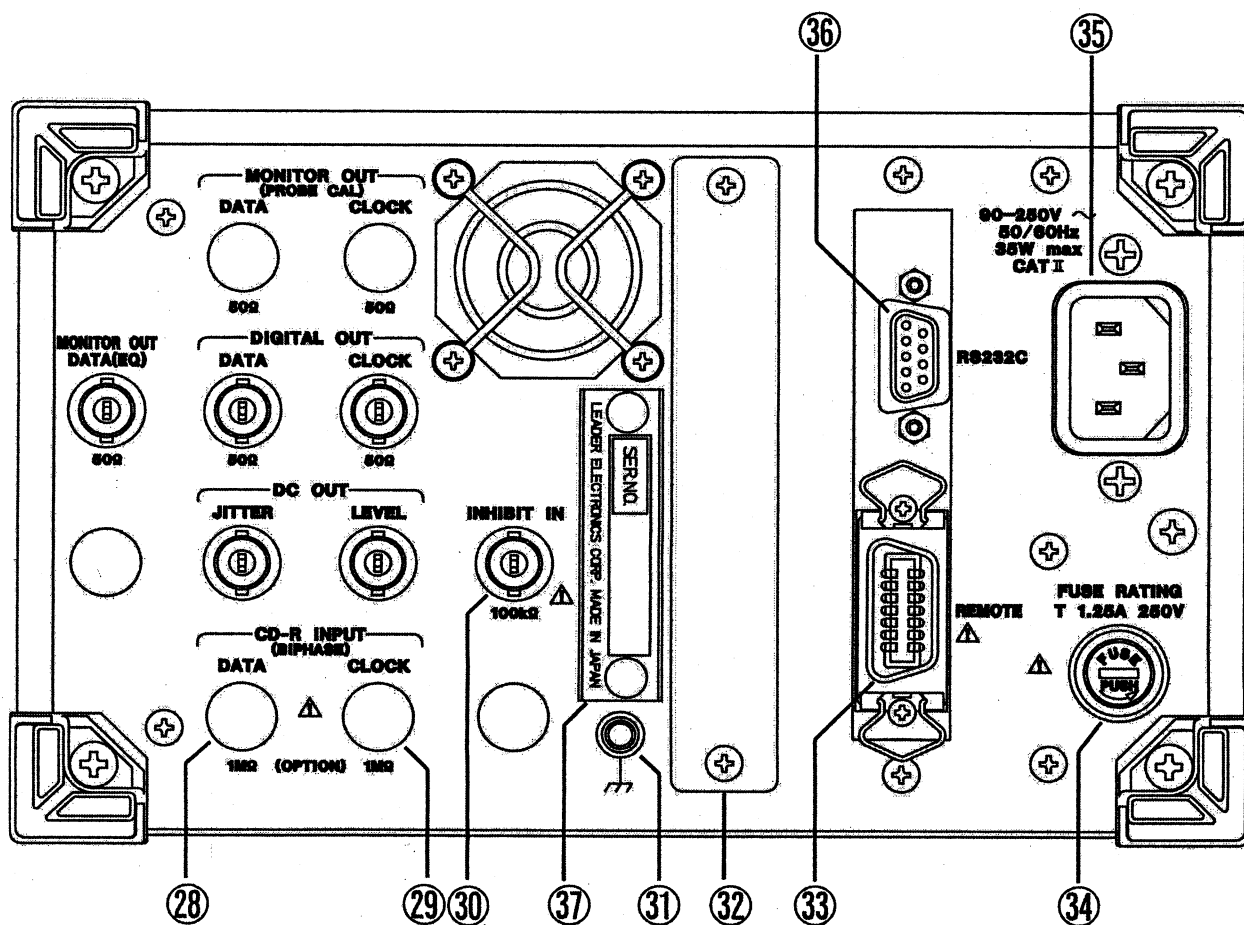


図 3-5

②⑧ DATA <CD-R INPUT> (オプション)

標準仕様では未使用のため入力端子は装着されていません。

②⑨ CLOCK <CD-R INPUT> (オプション)

標準仕様では未使用のため入力端子は装着されていません。

③⑩ INHIBIT IN

ジッタ測定を休止する INHIBIT 信号の入力端子です。0 / +5 V のロジック信号で制御します。+5 V 入力で測定を休止します。



注意

INHIBIT 入力端子に加える信号電圧には、次のような制限があります。制限を越える電圧を加えると、故障や損傷する場合がありますので、この値以上の電圧を加えないでください。

最大入力電圧：-0.7 V / +5.7 V

⑩ 接地端子

本器のシャーシに接続されたアース用の端子です。

⑪ (オプション)

標準仕様では未使用です。

⑫ REMOTE

パネルの設定を外部から制御する信号の入力端子です。レベルおよびジッタのGO/NO GO判定結果の出力端子としても使用します。



注意

REMOTE端子に加える信号電圧には、次のような制限があります。制限を越える電圧を加えると、故障や損傷する場合がありますので、この値以上の電圧を加えないでください。

最大入力電圧：-0.7V/+5.7V

判定結果出力端子に外部より信号を加えないでください。本器または本器に接続された機器を損傷する恐れがあります。

⑬ ヒューズホルダ

ヒューズデータはヒューズホルダの上部に表記されています。ヒューズを交換するときはマイナスドライバでキャップを反時計方向に回してください。



警告

ヒューズを交換するときは、電源スイッチを必ず切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。

⑭ 電源インレット

付属のAC電源コードを接続するコネクタです。入力電圧範囲は、90~250Vです。

⑮ RS232C

RS232Cによる外部からのパネル設定や測定結果の送出を行います。

⑯ シリアル銘板

機体番号です。お問い合わせの際には、この銘板に記載されている番号をご連絡ください。

⑰ <MONITOR OUT>

(オプション)

標準仕様では未使用のため端子は装着されていません。

⑱ DATA (EQ) <MONITOR OUT>

測定RF (DATA) 信号のモニター端子です。オプションのイコライザが追加されていて、イコライザがONになっているとき、イコライザ通過後の信号がモニターできます。オシロスコープ用10対1プローブを使用するとき、この端子にオシロスコープを接続してプローブの位相補償を行います。

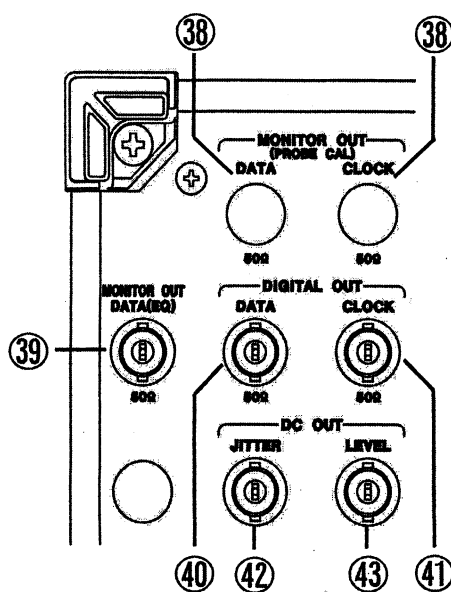


図 3-6

④⑩ **DATA** <DIGITAL OUT>

2値化された、測定RF (DATA) 信号をモニターできます。

④⑪ **CLOCK** <DIGITAL OUT>

DVDのDATA to CLOCKモードのとき、内部で生成されたクロック信号をモニターできます。

パルスワイズモードの場合はクロック信号は出力されません。

④⑫ **JITTER** <DC OUT>

ジッタ測定値に比例した直流電圧を出力します。

④⑬ **LEVEL** <DC OUT>

RFレベル測定値に比例した直流電圧を出力します。

4. ご使用前に

- ・電源電圧は、90V～250Vまで使用できます。必ずこの範囲内でご使用ください。
- ・電源OFFの状態でもーターの指示値が0になっていない場合は、メーターの指示が0を示すように、メーターの機械的ゼロ調整をしてください。
- ・測定モード、レンジ、良否判定などの測定条件は、前回ご使用後の電源をOFFしたときの条件で使用できます。
- ・正確な測定をする場合には、予熱時間は30分以上必要です。

4.1 ソフトバージョンについて

電源ON後、約1秒間デジタル表示器にソフトウェアのバージョンが表示されます。

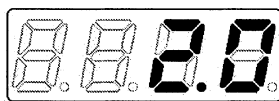


図4-1 バージョン表示例

5. 測定方法

5. 1 ジッタ測定について

本器は、T I A（タイムインターバルアナライザ）と同様な、デジタル演算処理でジッタ値を算出しています。ジッタ値は、7セグメントLEDとアナログメーターによって表示します。

5.1.1 ジッタ演算処理

光ディスクを回転し、データを再生する装置に於いて、信号復調回路に入力される信号のPLL再生クロックに対する時間軸方向の揺れは、再生データのエラーレートの悪化として表れ、再生装置の信頼性を左右する要素のひとつです。この信号の揺れをジッタと言い、その量を測定するのがジッタメーターです。ジッタの発生する要因例としては、表5-1が考えられます。

デ ィ ス ク	ピットが正しく成形されていない。 芯が出ていない。偏芯している。 面が曲がっている。面振れする。
ピックアップ	アクチュエータの追従が悪い。 組み付け精度が出ていない。 出力が適正でない。 出力波形が汚い。
セ ッ ト	ピックアップの取り付けが悪い。 サーボ回路の動作が正しくない。 信号成形回路の特性が悪い。

表 5-1 ジッタ発生の要因

ジッタは、その発生要因にあるように連続性がなく、ランダムな時間幅変動の蓄積データを、統計処理の手法を使って、標準偏差を算出しシグマ値としています。
 下記に統計処理によるジッタの計測について考えてみます。ある一定時間測定した時間幅データをその測定回数（度数）でグラフ化したものをヒストグラムといいます。

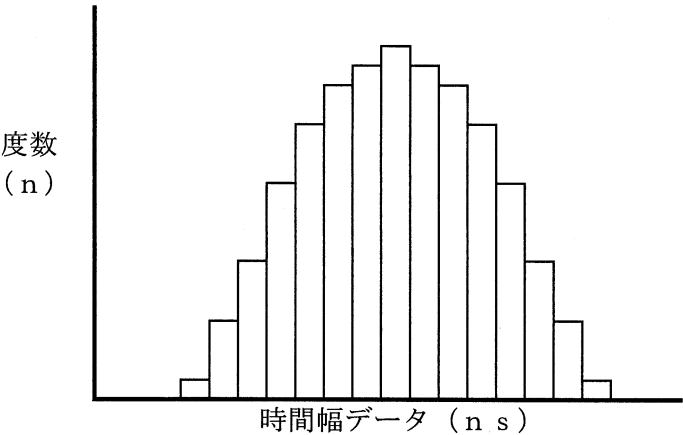


図 5-1 時間幅データのヒストグラム

図 5-1 の時間データのバラツキを正規分布とみて、下記の演算を行いジッタ値を求めます。

D_k : 時間幅データ X_k : 時間幅データの度数

$$\bar{D} = \frac{\sum_{k=1}^n (D_k * X_k)}{\sum_{k=1}^n X_k} \quad \dots \dots \text{平均値}$$

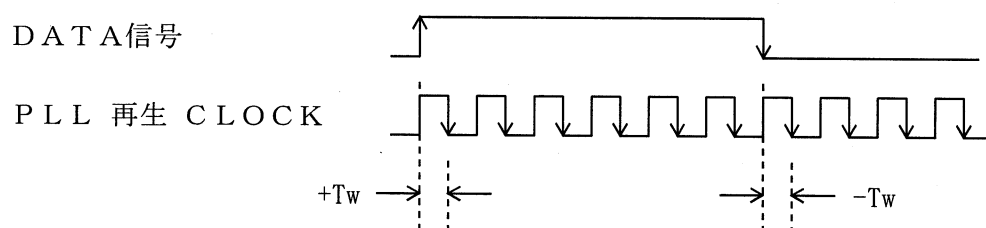
$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{\sum_{k=1}^n (D_k - \bar{D})^2 * X_k}{\sum_{k=1}^n X_k} \right)} \quad \dots \dots \text{シグマ値}$$

5.1.2 ジッタ測定方法

DVDブックに準拠した全Tジッタ測定と、従来CD測定で行われていた3Tのみのジッタを測定する方式があります。

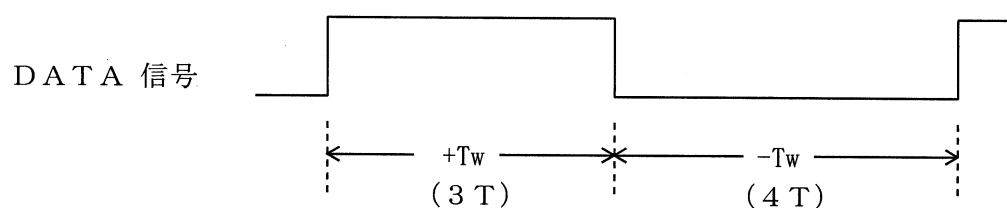
(1) 全Tジッタ測定

DATA to CLOCK測定と呼ばれています。DVDでは、8-16変調と呼ばれる3T~11Tと14Tのパルス列が記録されています。この全てのパルス列の立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの、PLL再生クロックに対するジッタを測定する方法です。



(2) 3T測定

パルスワイズ測定と呼ばれています。主にCDのジッタ測定に使われています。CDでは、8-14変調(EFM)と呼ばれる3T~11Tのパルス列の内、最も時間の短い3Tのパルス幅のジッタを測定する方法です。本器では、DVD測定に於いてもこの測定が行えます。



5. 2 DVDブック準拠の測定について

DVDブック (Specifications for Read-Only Disc Ver1.0) に於けるピックアップからジッタ測定の信号の流れを図5-2に示します。

本器は、DVDブックに準拠した設計になっています。図5-2のようにピックアップからのH F信号を直接入力したとき、DVDブック準拠の測定となります。DVDプレーヤやピックアップ検査装置などで、本器の特性と異なる回路をご使用になる場合は、ジッタ測定値に差が生じることがあります。

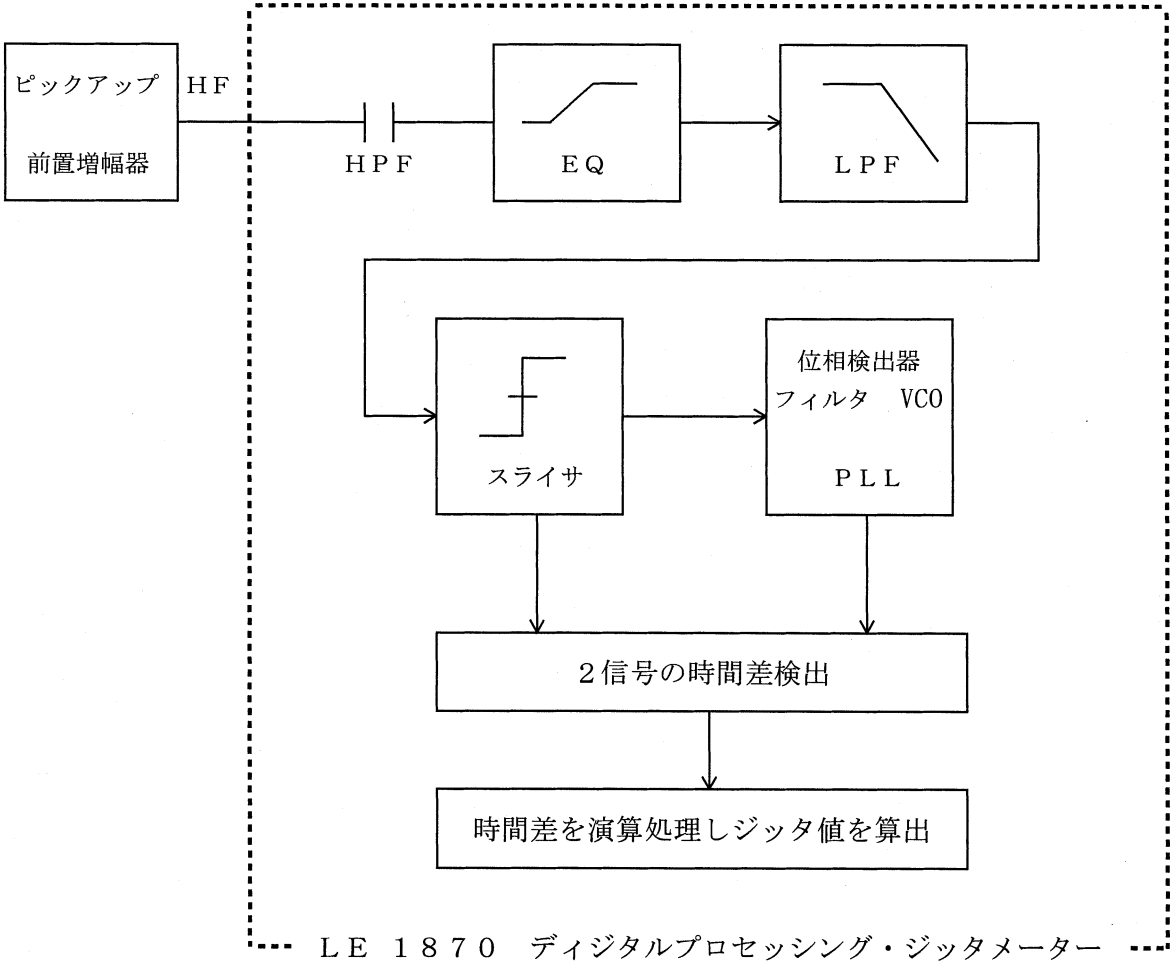


図5-2 DVDブックに於けるジッタ測定

DVDブックでは、表5-2のように規定されています。

ブロック	内 容
ハイパスフィルタ	伝達特性
イコライザ	10MHzまでの伝達特性、群遅延許容量
ローパスフィルタ	伝達特性
スライサ	閉ループ伝達特性
PLL	開ループ伝達特性
測定方式	すべてのエッジのジッタ

表5-2 DVDブックでの規定内容

5. 3 ジッタメーターの内部回路について

本器の回路構成を図に示します。

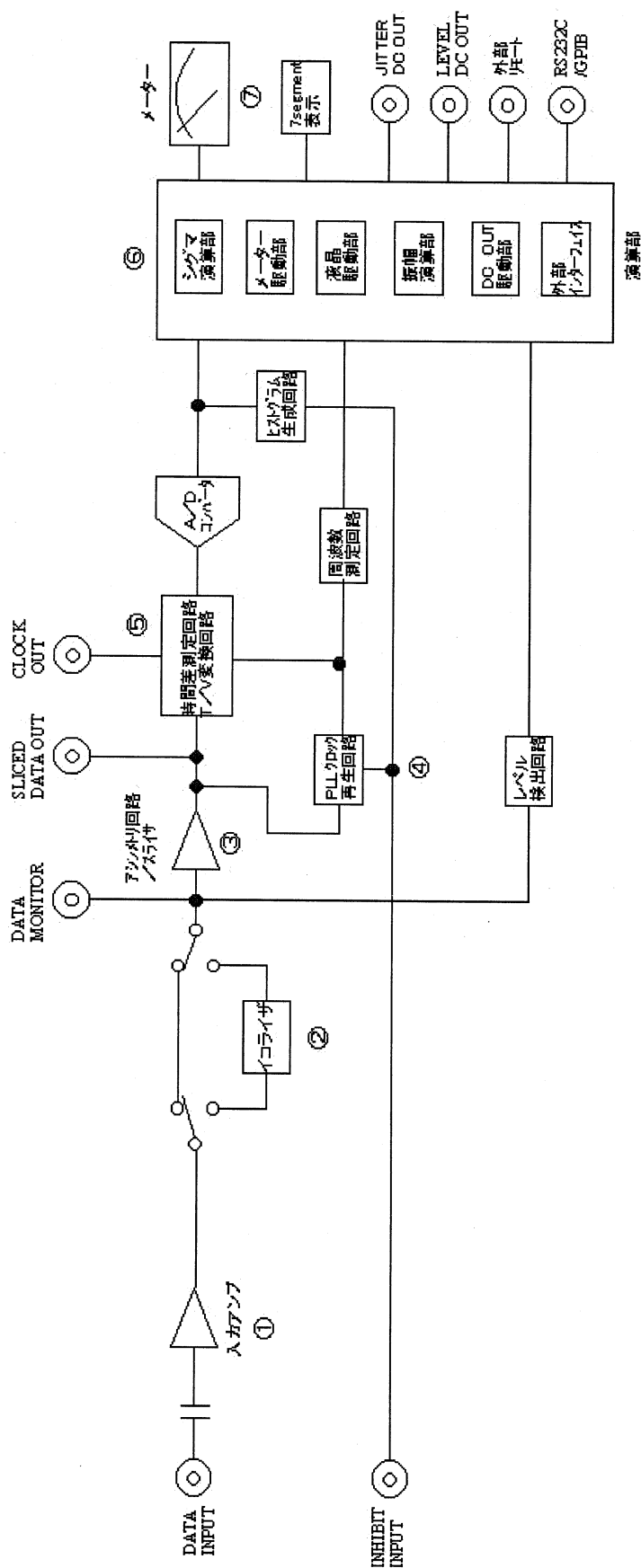


図 5-3 回路構成

- ① 入力アンプ・・・・・・・・・・入力インピーダンスは、DVDプレーヤ内のハイインピーダンス回路からオシロスコープ用プローブを使用して、測定信号を取り出すための1M Ω と、高周波信号を正しく伝送できる50 Ω を選択できます。
- ② イコライザ回路・・・・・・・・・・DVDは、8－16変調と呼ばれる3Tから14Tまでの高帯域な信号を扱います。レベルが小さい3T信号付近をブーストしてジッタを測定するためのイコライザです。
- ③ スライサ・・・・・・・・・・HF信号をレベルコンパレータを使用して2値化します。この信号を、通常DATA信号と言います。
基本回路は、図5-4のようになっています。コンパレータのスライスレベルは、自動と手動設定が選択できます。

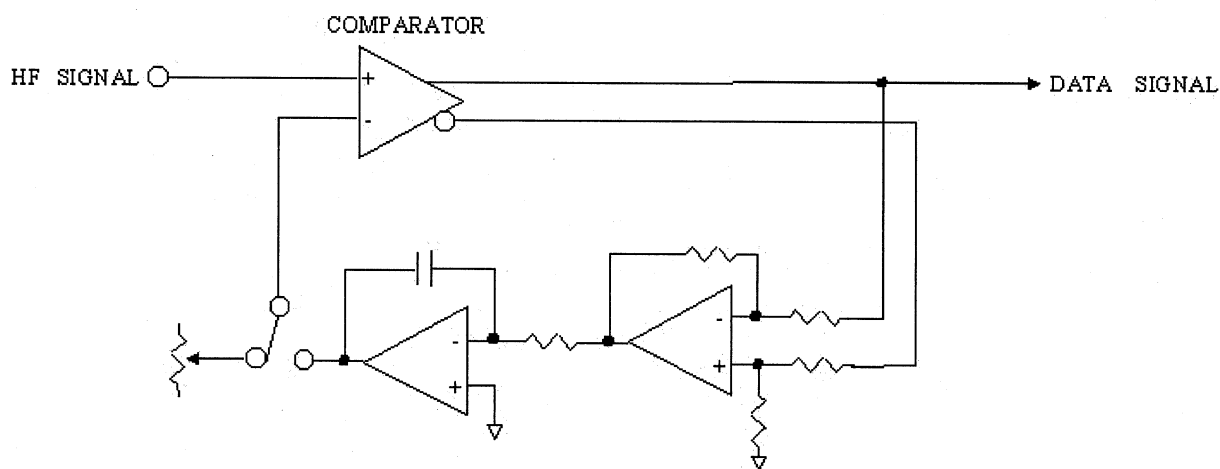


図5-4 スライス回路

- ④ PLLクロック再生回路・・DATA信号をこの回路に入力し、クロック信号を再生します。
- ⑤ T/V変換回路・・・・・・・・・・ジッタ測定のためのDATA信号のパルス幅及びDATA信号とクロック信号の時間差を電圧に変換します。
- ⑥ 演 算 部・・・・・・・・・・T/V変換によって得られた電圧をA/D変換し、時間変化をデジタル値として処理しジッタ値を算出します。
- ⑦ 表 示 部・・・・・・・・・・算出されたジッタ値を4桁のデジタル数値で表示し、またD/A変換しアナログ信号としてメーターに表示します。

5.4 DVDジッタ測定（HF信号測定）

5.4.1 DVDブックによる測定

DVDブックに準拠した測定方法です。

- ・本器には、オプションとして、DVDブックに準拠したイコライザが用意されています。
DVDブックに準拠した測定を行うには、このイコライザが必要です。
- ・イコライザはDVDブックで推奨した固定特性（OP 7 4）を使用してください。
- ・DVDプレーヤのピックアップからの出力（HF出力）をDVDブック準拠で測定できます。

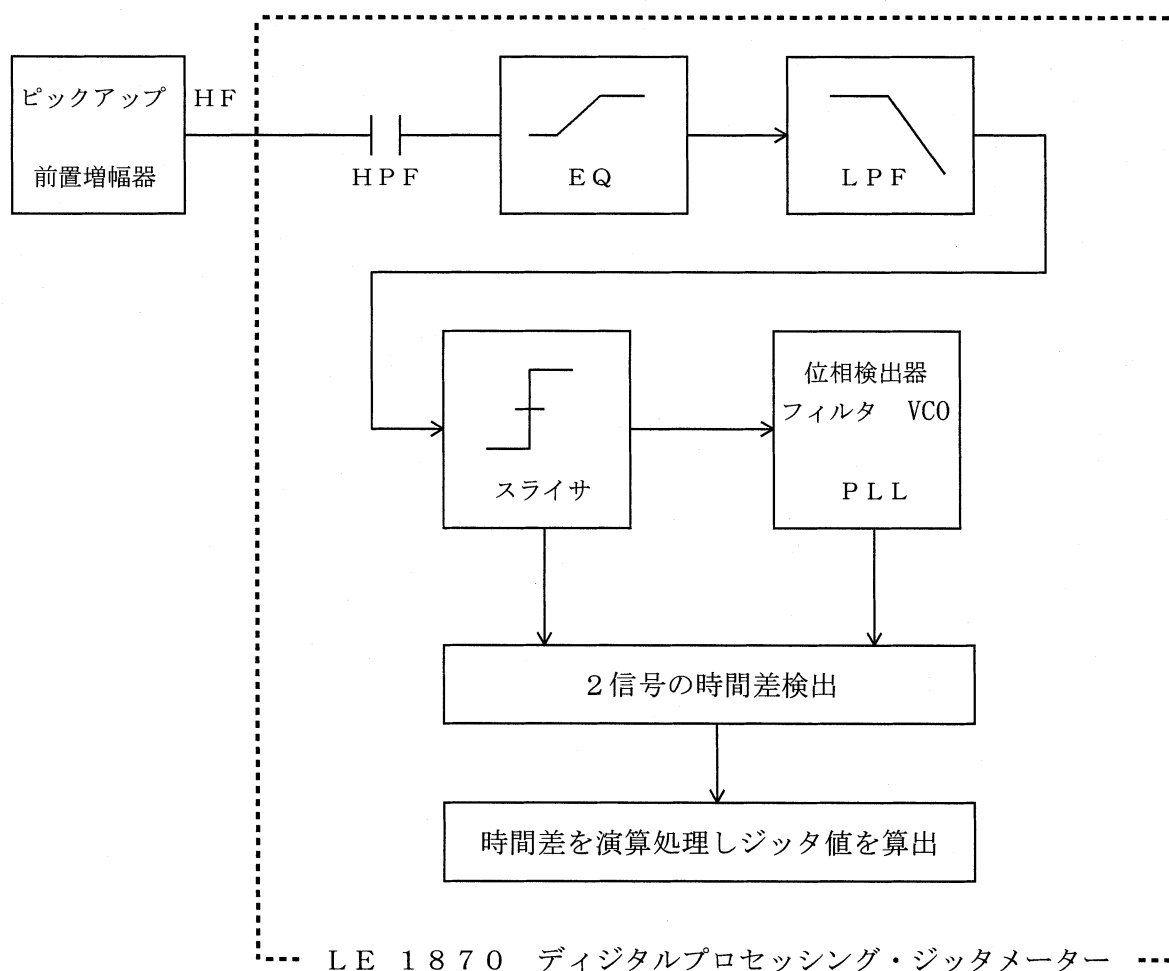


図 5-5

測定条件 EQUALIZER : ON
 MODE : DVD
 SPEED : 1d [1倍速、DATA to CLOCK]
 POLARITY : BOTH
 ASYMMETRY : ON

*イコライザは、DVDで推奨した固定特性（OP 7 4）の他、ブースト量を可変できるタイプ（OP 7 5、OP 7 6）があります。

5.4.2 DATA信号測定（2値化されたHF信号測定）

DVDプレーヤ内の2値化されたHF信号（DATA信号）での測定方法です。

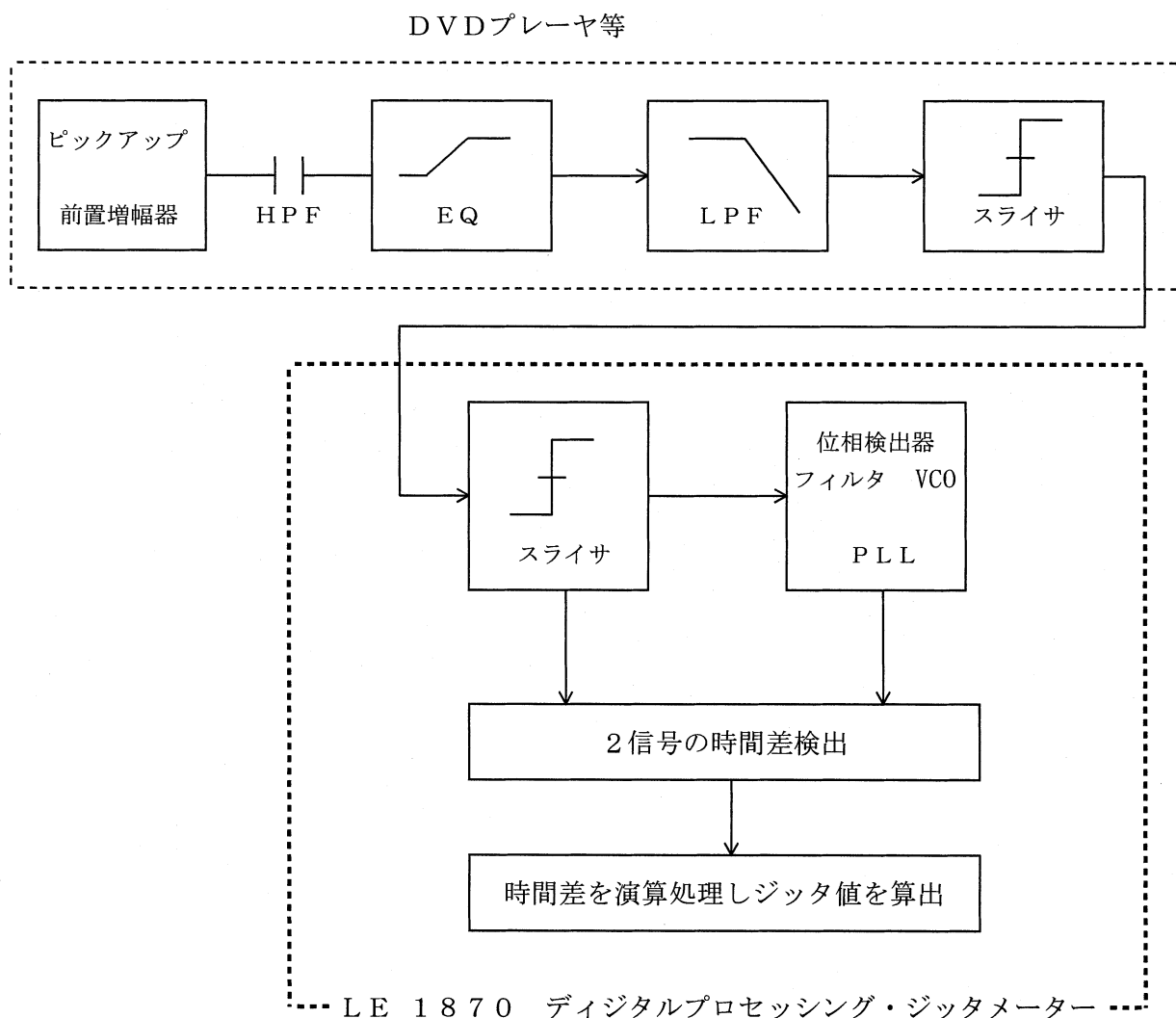


図5-6

測定条件	EQUALIZER	: OFF
	MODE	: DVD
	SPEED	: 1d [1倍速、DATA to CLOCK]
	POLARITY	: BOTH
	ASYMMETRY	: OFF
	SLICE LEVEL	: ジッタ最小に調整

5. 5 CDジッタ測定

1 倍速から 12 倍速までの CD ジッタ測定ができます。

5.5.1 CD 測定 (HF 信号測定)

測定条件	EQUALIZER	: OFF (固定)
	MODE	: CD
	SPEED	: 1、2、4、6、8、10、12 [任意選択]
	POLARITY	: 任意選択
	ASYMMETRY	: ON

5.5.2 CD 測定 (2 値化された HF 信号測定)

測定条件	EQUALIZER	: OFF (固定)
	MODE	: CD
	SPEED	: 1、2、4、6、8、10、12 [任意選択]
	POLARITY	: 任意選択
	ASYMMETRY	: OFF
	SLICE LEVEL	: POLARITY BOTH でジッタ最小に調整

5. 6 CD-R バイフェーズ信号測定

バイフェーズ信号の 1T (パルスワイズ) と全 T (DATA to CLOCK) で測定ができます。

測定条件	MODE	: CD-R
	SPEED	: 1、2、4、6、8、10、12、 14、16、・・・、32 [任意選択]
	POLARITY	: 任意選択
	SLICE LEVEL	: 手動

6. 使用方法

6. 1 接 続

6.1.1 オシロスコープ用10対1プローブを使用する場合

被測定回路の出力インピーダンスが高く、測定用ケーブルを接続すると信号に影響を与える場合には、オシロスコープ用の10対1低容量プローブ（別売の弊社LP-101C等）を使用することにより、影響を少なくすることができます。

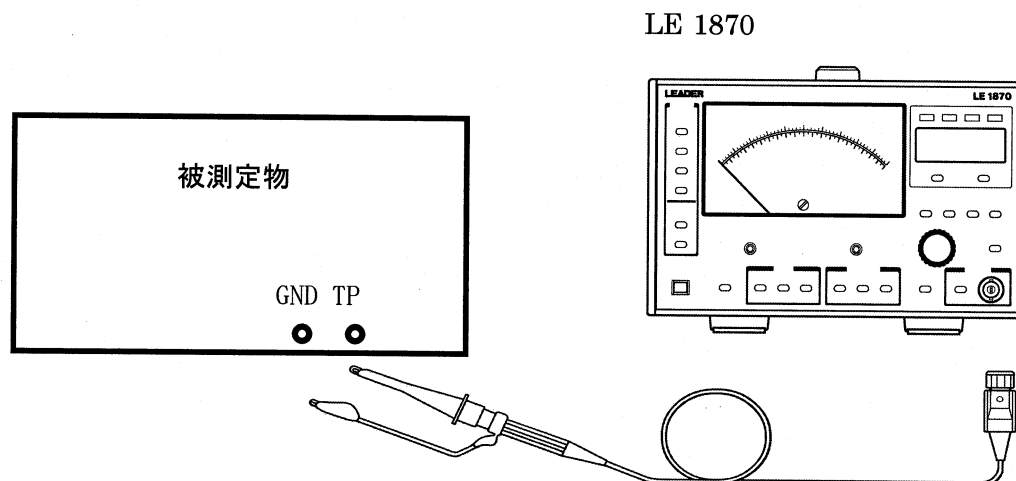


図 6-1-1

- ・プローブのコネクタを「⑬ INPUT」端子に接続します。
- ・LE 1870の入力インピーダンスは必ず1MΩに設定してください。「⑪ 50Ω/1MΩ」キーのLEDが消灯しているときに1MΩです。
- ・LEDが点灯（50Ω）している場合は「⑪ 50Ω/1MΩ」キーを1秒以上押して1MΩに設定してください。

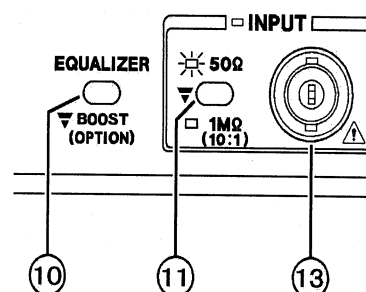


図 6-1-2

注1) オシロスコープ用プローブは一般的にプローブが付属している機種またはそのシリーズ機種用に周波数特性が調整されていますので、それ以外の測定器に使用する場合は周波数特性が保証されない場合があります。

周波数特性に差がある場合、レベル測定値、ジッター測定値に差が出る場合があります。また、被測定物の出力インピーダンスが低い場合プローブの入力容量により測定値または被測定物に影響を与える場合があります。プローブの影響をなるべく少なくする為に低容量プローブの使用を推奨いたします。

一般的に10:1/1:1切替付きのプローブ及び1:1プローブは入力容量が多く、周波数特性が良好でない物がありますので推奨できません。

LE 1870では弊社製LP-101Cで特性の確認をしています。

注2) プローブを使用するときには、あらかじめプローブの位相補償をする必要があります。以下の手順で補償をしてください。

プローブの位相補償

- ・オシロスコープの入力インピーダンスを $50\ \Omega$ に設定します。設定機能が無い場合は通過型の $50\ \Omega$ ターミネータを入力端子に接続してください。
- ・LE 1870背面の「㊟DATA (EQ)」端子を $50\ \Omega$ BNC-BNCケーブル（別売の弊社LC-2024等）でオシロスコープに接続します。
- ・オシロスコープの入力結合をDCに設定します。
- ・LE 1870のモードをCDまたはDVD・パルスワイズモードに設定します。
- ・オプションでイコライザが内蔵されている場合には、イコライザをOFFにしてください。
「㊟EQUALIZER」キーのLEDが消灯しているときがOFFです。
- ・プローブのコネクタを「㊢INPUT」端子に接続し、プローブの先端をオシロスコープの校正信号端子(CAL端子)に接続します。
- ・校正信号が2～3周期、4～5 div 振幅になるようにオシロスコープを設定します。
- ・図6-1-3のように適正な表示になるように、プローブのトリマを調整します。

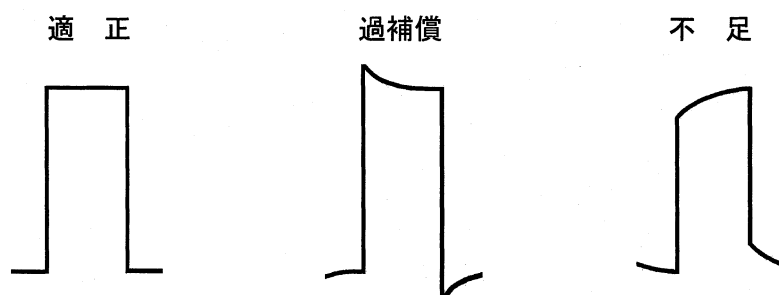


図6-1-3 プローブの位相補償

※プローブの位相補償につきましては、オシロスコープの取扱説明書も参考にしてください。

6.1.2 $50\ \Omega$ 系測定

本器は入力インピーダンスを $50\ \Omega$ に設定できますので、 $50\ \Omega$ 系での測定が容易に行えます。入力信号の波形がひずむとジッタ測定に誤差が発生する可能性がありますので、被測定回路に出力インピーダンスが $50\ \Omega$ のバッファアンプを接続して測定することを推奨します。バッファアンプと本器との接続も $50\ \Omega$ ケーブルを使用してください。

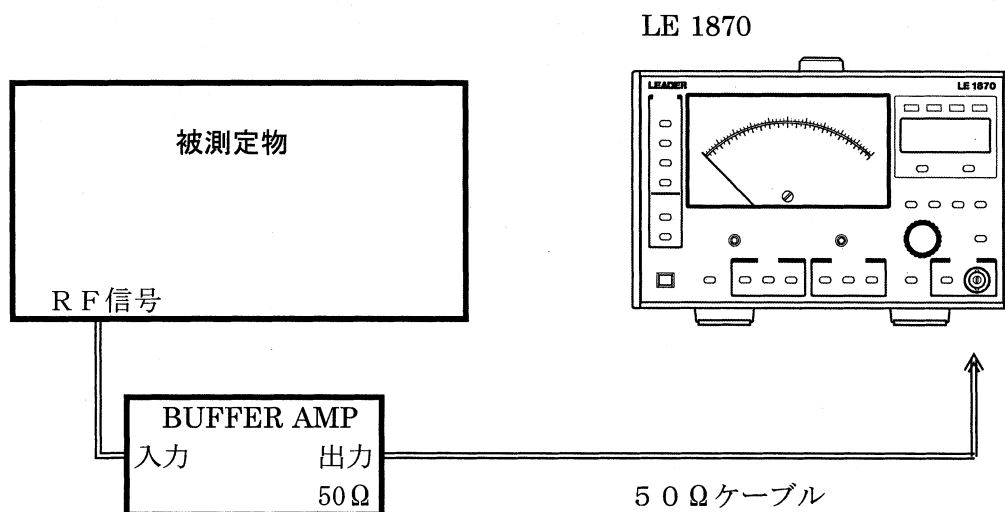


図6-1-4 $50\ \Omega$ 系の接続例

- ・50Ωケーブルを「⑬INPUT」端子に接続します。
- ・LE 1870の入力インピーダンスは必ず50Ωに設定してください。「⑩50Ω/1MΩ」キーのLEDが点灯しているときに50Ωです。
- ・LEDが消灯(1MΩ)している場合は「⑩50Ω/1MΩ」キーを1秒以上押して50Ωに設定してください。

6. 2 ジッタ測定

DVDのDATA to CLOCKジッタ測定では、光ピックアップなどからのRF (DATA) 信号や2値化後のDATA信号を入力することによりクロック信号を再生します。そして、DATA信号のエッジからクロック信号の立ち下がりエッジまでの時間を測定し、その変動をシグマ演算してジッタとして指示します。

また、測定モード選択によりパルス幅の狭い3Tパルスワイズのジッタが測定できます。

CDのジッタ測定では3Tパルスワイズのジッタを測定します。

6.2.1 測定手順

(1) 測定モードを設定

- ・「③DVD」、「④CD」、「⑤CD-R」(オプション)キーで測定モードを設定します。

(2) 測定エッジを設定

- ・「⑦L/L」、「⑧U/L」、「⑨BOTH」キーで測定エッジを設定します。
- ・BOTH設定はDVDのDATA to CLOCKモードのみ有効となります。

(3) イコライザを設定(オプション)

- ・オプションでイコライザが内蔵されている場合は、「⑩EQUALIZER」キーでON/OFF設定を行います。
- ・可変イコライザが内蔵されている場合はブースト量を設定します。
「⑩EQUALIZER」キーを1秒以上押しますとLEDが点滅し、ブースト量を設定できる状態になります。
- ・「⑫デジタル表示器」にブースト量が表示されますので、「⑬SELECT」ダイヤルで選択してください。
- ・選択が終わりましたら「⑩EQUALIZER」キーを押してください。設定が完了しLEDが点滅から点灯に変わります。

※イコライザの設定はDVDモードの1倍速のみ可能です。

(4) 測定スピードを設定

- ・「⑭SPEED」キーを押します。
- ・「⑫デジタル表示器」に測定スピードが表示されますので、「⑬SELECT」ダイヤルで選択してください。DVDモードのスピード表示については「3. 1 前面パネル」の図3-3を参照してください。
- ・設定が終わりましたら「⑭SPEED」キーを押してください。設定が完了しLEDが消灯します。

(5) 測定平均化処理時間を設定

- ・「⑮TIME」キーを押します。
- ・「⑫デジタル表示器」に測定平均化処理時間(応答時間)が表示されますので、

「⑱ SELECT」ダイヤルで選択してください。

- ・指示値の変動が大きいとき処理時間を設定しますと指示値が安定し読み易くなります。
- ・0.00 sに設定したときは処理時間ゼロ（時定数なし）になります。
- ・設定が終わりましたら「㉑ TIME」キーを押してください。設定が完了しLEDが消灯します。

（6）アシンメトリを設定

- ・「㉓ ASYMMETRY」キーを押し、LEDを点灯させますとスライスレベルを自動的に設定する機能がONとなります。
- ・「㉓ ASYMMETRY」キーはトグル動作になっていますので、ONにする場合はLEDが点灯した状態にしてください。
- ・ONの状態では「㉒ SLICE」キーで設定したレベルは無効となります。

（7）スライスレベルを設定

- ・スライスレベルをマニュアルで設定する場合は「㉒ SLICE」キーを押します。
- ・「㉑ デジタル表示器」にスライスレベルが表示されますので、「⑱ SELECT」ダイヤルで設定してください。
- ・設定が終わりましたら「㉒ SLICE」キーを押してください。設定が完了しLEDが消灯します。

（8）ジッタ測定レンジを設定

- ・「⑩ ns (μs)」、「⑰ %」キーでジッタ測定レンジを設定します。指示値に応じて選択してください。
- ・絶対値としてのns指示と、クロックとの比率として表示する%指示が選択できます。
%指示はDATA to CLOCKモード時のみ有効となります。

※機器の接続と入力インピーダンスの設定については「6. 1 接 続」を参照してください。

6.2.2 DC出力（JITTER DC OUT）

本器背面パネルの「㉔ JITTER」端子より、ジッタ測定値に比例したDC電圧が出力されています。DC電圧は各モード及びスピード毎に最適な感度に設定されています。出力電圧感度については「2.3.7 出力部」の(3)項を参照して下さい。

DC出力の応答時間を設定することもできます。

（1）DC出力応答時間の設定

- ・「㉑ TIME」キーを1秒以上押すとLEDが点滅し、応答時間が設定できる状態になります。
- ・「㉑ デジタル表示器」に応答時間が表示されますので、「⑱ SELECT」ダイヤルで選択してください。
- ・電圧の変動が大きいとき応答時間を設定しますと安定し読み取り易くなります。
- ・0.00 sに設定したときは処理時間ゼロ（時定数なし）になります。
- ・設定が終わりましたら「㉑ TIME」キーを押してください。設定が完了しLEDが消灯します。

6. 3 レベル測定

「⑬INPUT」端子に入力されたRF (DATA) 信号のピークレベル (p-p 値) を測定し、「⑫デジタル表示器」に表示します。

6.3.1 入力インピーダンスについての注意

入力インピーダンスの設定によって測定値は以下のように変わりますのでご注意ください。

(1) 50 Ω に設定した場合

- ・被測定物の出力インピーダンスが50 Ω で、本器の入力インピーダンスを50 Ω に設定して測定する50 Ω 系測定では、解放端出力レベルに対して1/2のレベルとなります。
- ・50 Ω 系の接続については「6.1.2 50 Ω 系測定」を参照してください。

(2) 1 M Ω に設定した場合

- ・入力インピーダンスを1 M Ω に設定した場合は、オシロスコープ用10対1プローブを使用して測定するものとして、「⑬INPUT」端子での入力振幅レベルを10倍した値が測定値として表示されます。(倍率連動機能)
- ・プローブを使用した測定については「6.1.1 オシロスコープ用10対1プローブを使用する場合」を参照してください。

※RS232Cによるリモートコントロールを行う場合は、10倍するかしないかの選択が可能です。(:FUNC:PRB コマンド)

6.3.2 測定可能レベル

(1) 測定可能最小レベル

- ・本器で保証している最小測定レベルは50 mV p-p です。50 mV p-p より小さな測定値を表示する場合がありますが、測定誤差を含んでいますのでご注意ください。

(2) 測定可能最大レベル

- ・本器で保証している最大測定レベルは5 V p-p です。5 V p-p より大きな測定値を表示する場合がありますが、測定誤差を含んでいますのでご注意ください。

6. 4 ミューティング動作

入力された信号の振幅や周波数が適正範囲にない場合には測定誤差が増大するため、ミューティング回路が動作して測定を中止します。

次の条件のときには、ミューティング回路が動作して測定やGO/NO GO判定を中止します。

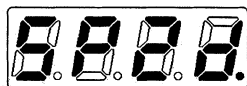
- (1) 「⑬INPUT」端子に入力された信号の振幅が 50mVp-p より小さいとき。
このときメーターは0を指示し、デジタル表示器は下図の様な表示になります。
- (2) 「⑬INPUT」端子に入力された信号により再生したCLOCK信号の周波数が規格範囲を超えたとき。(DATA to CLOCKモード時のみ)
この時メーターは振り切れデジタル表示器は下図の様な表示になります。

DVDモード ・標準速 $27\text{MHz} \pm 10\%$ (DVDモード)
・2倍速 $54\text{MHz} \pm 10\%$ (DVDモード)

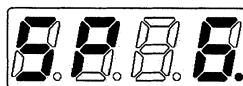
ミューティング動作の場合は、「⑳デジタル表示器」に、各モードでのスピード設定が表示されます。

DVD : SP1d. / SP2d. / SP1P. / SP2P.
CD : SP 1. / SP 2. / SP 4. / SP 6. / SP 8. / SP10. / SP12.

例)



DVD, $\times 2$, DATA to CLOCK



CD, $\times 6$

6. 5 GO/NO GO判定

LE 1870は、あらかじめ設定された判定基準と測定値を比較する良否判定機能を持っています。良否判定結果はパネル面のLEDで表示すると共に、背面の「㉓REMOTE」端子からH/L判定信号を出力します。

6.5.1 判定基準の設定方法

(1) ジッタ判定基準の設定方法

ジッタの判定基準は上限値設定で行います。

⎧ 測定値 $\leq$ 判定基準 : GO
⎩ 測定値 $>$ 判定基準 : NO GO

以下の手順で判定基準を設定してください。

- ・「㉔JITTER」キーを押します。(LEDが点灯)
- ・「㉔JUDGE」キーを押します。(LEDが点灯)
- ・測定レンジを「㉔ns (μ s)」キーまたは「㉔%」キーで設定します。
- ・「㉔デジタル表示器」に表示される数値、または「㉔METER」のメーター指示値を見ながら「㉔SELECT」ダイヤルを回し、判定基準を設定してください。

なお、「⑮METER」は機械式メーターですので、「⑳デジタル表示器」に表示される数値との間には若干の違いがあります。

- ・設定が終わりましたら「㉑JUDGE」キーを押します。(LEDが消灯)

※判定基準の設定中は背面の「㉒JITTER」端子から、設定値に対応した電圧が出力されます。出力電圧は「2.3.6 出力部」を参照してください。

<ジッタ判定表示のOFFモード>

ジッタの判定表示をさせたくない場合は、判定基準を“—.”ns または“—.”%と表示されるように設定してください。「⑮SELECT」ダイヤルを左に回して行くと設定できます。このモードにしますと、「⑥GO/NO GO」のLEDが点灯しなくなります。また、「㉑JITTER」キーのLEDはNO GO時でも点滅しなくなります。

(2) RFレベル判定基準の設定方法

RFレベルの判定基準は下限値設定で行います。

測定値 $\geq$ 判定基準	: GO
測定値 $<$ 判定基準	: NO GO

以下の手順で判定基準を設定してください。

- ・「㉒RF LEVEL」キーを押します。(LEDが点灯)
- ・「㉑JUDGE」キーを押します。(LEDが点灯)
- ・「㉑デジタル表示器」に表示される数値を見ながら「⑮SELECT」ダイヤルを回し、判定基準を設定してください。
- ・設定が終わりましたら「㉑JUDGE」キーを押します。(LEDが消灯)

※判定基準の設定中は背面の「㉓LEVEL」端子から、設定値に対応した電圧が出力されます。

出力電圧は「2.3.6 出力部」を参照してください。

<RFレベル判定表示のOFFモード>

RFレベルの判定表示をさせたくない場合は、判定基準を“—.”Vと表示されるように設定してください。「⑮SELECT」ダイヤルを左に回して行くと設定できます。このモードにしますと、「㉒RF LEVEL」キーのLEDはNO GO時でも点滅しなくなります。

6.5.2 判定結果のLED表示

(1) メーター指示値によるジッタ判定結果

- ・判定結果は「⑥GO/NO GO」のLEDに表示されます。

GO	: 緑色のLEDが点灯
NO GO	: 赤色のLEDが点灯

(2) デジタル表示によるジッタ判定結果

- ・「**②⑤ J I T T E R**」キーが押され、「**②⑥ デジタル表示器**」がジッタ測定に設定されている場合、「**②⑤ J I T T E R**」キーのLEDに判定結果が表示されます。

{ GO : LEDが点灯
 NO GO : LEDが点滅

(3) RFレベル判定結果

- ・「**②④ R F L E V E L**」キーが押され、「**②⑥ デジタル表示器**」がRFレベル測定に設定されている場合、「**②④ R F L E V E L**」キーのLEDに判定結果が表示されます。

{ GO : LEDが点灯
 NO GO : LEDが点滅

※判定表示をさせないモードの設定方法は、「**6.5.1 判定基準の設定方法**」を参照してください。

6.5.3 判定結果の信号出力

判定結果はLEDで表示するとともに、背面の「**③③ R E M O T E**」端子からH/L判定信号を出力します。

判定信号は、「**③③ R E M O T E**」端子に以下のように割り当てられています。

ピン番号	信号名	論理レベル
1	JUDGE OUT :JITTER	GO:L (0V)、NO GO:H (+5V)
2	JUDGE OUT :LEVEL	GO:L (0V)、NO GO:H (+5V)
・		
7	GND	GND (0V)
・		
14	GND	GND (0V)

表 6-5-1 判定信号の出力仕様

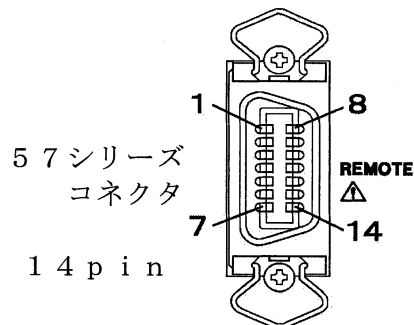


図 6-5-1 REMOTE端子

6. 6 外部リモート

背面の「③REMOTE」端子に制御信号を入力することにより、パネルの設定をリモートコントロールすることができます。

「③REMOTE」端子のピン配列と、リモートコントロールの入力仕様を表6-6-1に示します。

ピン番号	信号名	論理(レベル)	
		H (+5V)	L (0V)
1	JUDGE OUT :JITTER	NO GO	GO
2	JUDGE OUT :LEVEL	NO GO	GO
3	REMOTE INPUT :DISPLAY (7Seg)	JITTER	RF LEVEL
4	REMOTE INPUT :SPEED	標準速 ×1	2倍速 ×2
5	REMOTE INPUT :MODE 0	パルスワイス 3T	DATA to CLOCK
6	REMOTE INPUT :MODE 1	SLICE ENABLE	ASYMMETRY
7	GND		
8	REMOTE INPUT :JITTER RANGE 0	RANGE 1, 0 = L, L 5ns or 10% L, H 10ns or 20% H, L 20ns H, H 50ns	
9	REMOTE INPUT :JITTER RANGE 1		
10	REMOTE INPUT :DATA POL	+	—
11	REMOTE INPUT :BOTH ON/OFF	+ or —	BOTH
12	REMOTE INPUT :JITTER SCALE	n s	%
13	REMOTE ON/OFF	OFF=MANUAL	ON=REMOTE
14	GND		

表6-6-1 REMOTE端子のピン配列

- ・13番ピンをLレベルにするとリモートコントロール状態になり、外部から入力される制御信号の電圧によりパネルの設定を制御することができます。
- ・接続するコネクタは第一電子工業(株) 57-30140、および相当品を使用してください。
- ・入力端子はプルアップ抵抗により解放時はHレベルになります。



注意

REMOTE端子に加える信号電圧には、次のような制限があります。制限を越える電圧を加えると、故障や損傷する場合がありますので、この値以上の電圧を加えないでください。

最大入力電圧：－0.7V／＋5.7V

判定結果出力端子に外部より信号を加えないでください。本器または本器に接続された機器を損傷する恐れがあります。

6. 7 出荷時設定

電源OFFの状態ですべてのREMOTE (KEYLOCK) / LOCAL キーを押しながら電源スイッチをONしますと、本器の各設定を下記の状態（出荷時設定）に戻すことができます。

すべての設定が初期化されますので十分ご注意ください。

出荷時の設定状態

項目	設定	説明
MODE	DVD	測定スピードをDVD×1パルスワイズに設定
SPEED	1P	
POLARITY	BOTH	ジッタ測定エッジを両極性に設定
INPUT	1 MΩ	入力インピーダンスを1 MΩに設定
ASYMMETRY	ON	アシンメトリ機能をON
RANGE	20 ns	メーターレンジを20 nsに設定
DISPLAY	JITTER	デジタル表示器の測定モードをジッタ表示に設定
TIME	1sec	メーター指示およびデジタル表示の応答時間を1秒に設定
JITTER DC OUT TIME	0sec	DC出力の応答時間を0秒に設定
JITTER JUDGE (ns)	4 ns	ジッタ判定値を4 nsに設定
JITTER JUDGE (%)	10 %	ジッタ判定値を10 %に設定
LEVEL JUDGE	1 V	レベル判定値を1 Vに設定

サンプル数の設定値

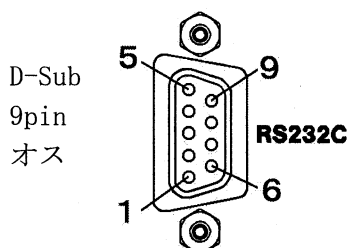
サンプル数	DVD 1 P	50000	DVD×1 パルスワイズでのサンプル数を50000に設定
サンプル数	DVD 2 P	50000	DVD×2 パルスワイズでのサンプル数を50000に設定
サンプル数	DVD 1 d	50000	DVD×1 DATA to CLOCKでのサンプル数を50000に設定
サンプル数	DVD 2 d	50000	DVD×2 DATA to CLOCKでのサンプル数を50000に設定
サンプル数	DVD 1860	50000	DVD 1860 DATA to CLOCKでのサンプル数を50000に設定
サンプル数	CD×1	10000	CD×1 パルスワイズでのサンプル数を10000に設定
サンプル数	CD×2	20000	CD×2 パルスワイズでのサンプル数を20000に設定
サンプル数	CD×4	40000	CD×4 パルスワイズでのサンプル数を40000に設定
サンプル数	CD×6	60000	CD×6 パルスワイズでのサンプル数を60000に設定
サンプル数	CD×8	80000	CD×8 パルスワイズでのサンプル数を80000に設定
サンプル数	CD×10	100000	CD×10 パルスワイズでのサンプル数を100000に設定
サンプル数	CD×12	120000	CD×12 パルスワイズでのサンプル数を120000に設定

7. RS232C

LE 1870はRS232Cの機能により、パーソナルコンピュータからのパネル操作のリモートコントロールや、測定データの転送が行えます。

7. 1 シリアルインタフェース仕様 (RS232C)

- ・コネクタ : 9ピン D-Sub (オス) コネクタ
- ・通信方式 : 全二重
- ・同期方式 : 調歩同期式
- ・パラメータ : Xパラメータ 有効
 パリティビット なし
 データビット 8ビット
 スタートビット 1ビット
 ストップビット 1ビット
 ボーレート 9600baud



ピン番号	信号名
1	—
2	RXD
3	TXD
4	—
5	GND

ピン番号	信号名
6	—
7	RTS
8	CTS
9	—

図7-1 RS232C端子

表7-1 ピン配列

7. 2 パーソナルコンピュータとの接続例

本器とパーソナルコンピュータをRS232Cケーブルで接続します。

7.2.1 IBM PC/AT互換機との接続

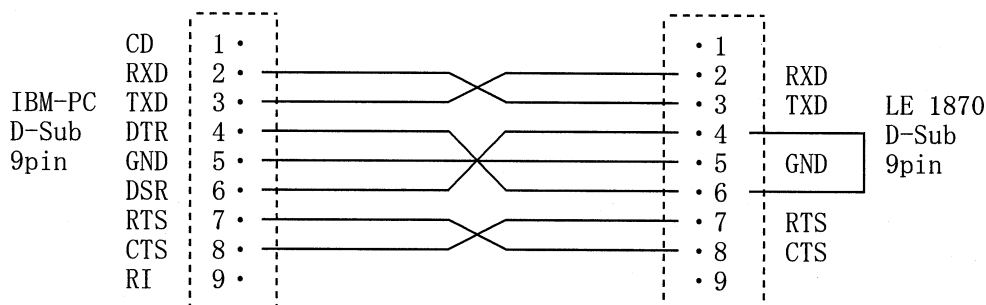


図7-2

注) 市販品では、サンワサプライ社の
KRS-403Fシリーズが相当します。

7.2.2 PC-9801との接続

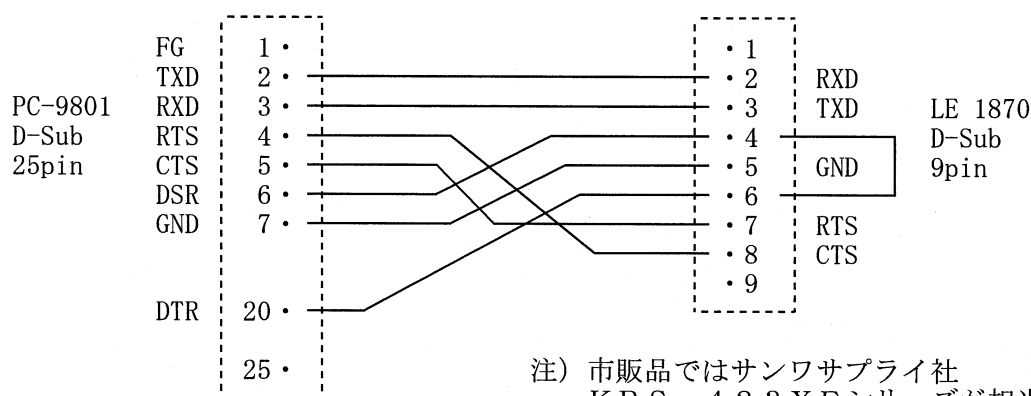


図 7-3

7. 3 制御状態と設定方法

RS232C通信による制御状態には次の3種類があります。

- (1) ローカル状態 (通常のパネル操作状態)
RS232Cによる外部リモート制御およびデータ転送等を行わない場合この状態で使用します。通常通りパネル操作ができます。
- (2) リモート状態
RS232Cを使用して外部リモート制御およびデータ転送を行う場合この状態にします。この状態では「②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL」以外 (電源スイッチは除く) のキーは無効となります。
- (3) ローカルロックアウト状態
生産ライン等でパネルからの設定変更をしたくない場合にこの状態にします。この状態ではパネル上の全て (電源スイッチは除く) のキー操作が無効となります。

7.3.1 ローカル状態

電源ON時には、ローカル状態の設定になり、以下の動作となります。

- (1) 通常にパネルキー操作を行うことができます。
- (2) RS232C通信によるコントロール動作は、リモートONコマンドである“REM 1”にのみ応答します。“REM 1”を受信すると「②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL」キーのLEDが点灯し、リモート状態へ移行します。
- (3) 「②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL」キーを1秒以上押しますと、リモート状態に移行します。

7.3.2 リモート状態

- (1) 本器が、RS232Cコマンド“REM 1”を受信するとリモート状態になります。
- (2) パネルの「②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL」キーのLEDが点灯します。
- (3) パネルの「②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL」以外のキーは動作しません。キーを1秒以上押しますと、LEDが消灯し通常のローカル状態になります。
- (4) “REM 0”コマンドを受信すると、「②REMOTE (KEYLOCK) / LOCAL」キーのLEDが消灯し、ローカル状態に戻ります。

7.3.3 ローカルロックアウト状態

- (1) リモート状態のとき、RS232Cコマンドで“LL0 1”を受信すると、本器はローカルロックアウト状態になります。
- (2) ローカルロックアウト状態では、「②REMOTE (KEYLOCK) /LOCAL」キーも含めてパネルキー操作はいつさい行えません。
- (3) 「②REMOTE (KEYLOCK) /LOCAL」キーのLEDは点灯したままです。
- (4) ローカルロックアウト状態の解除は以下の操作で行えます。

①“LL0 0” コマンド受信時

“LL0 0”コマンドを受信すると、ローカルロックアウト状態からリモート状態へ移行します。

②“REM 0” コマンド受信時

“REM 0” コマンドを受信すると、通常のパネル操作状態に移行します。

③電源ON時

電源を再投入すると通常のパネル操作状態に戻ります。

制御状態の変化を図で表すと次のようになります。

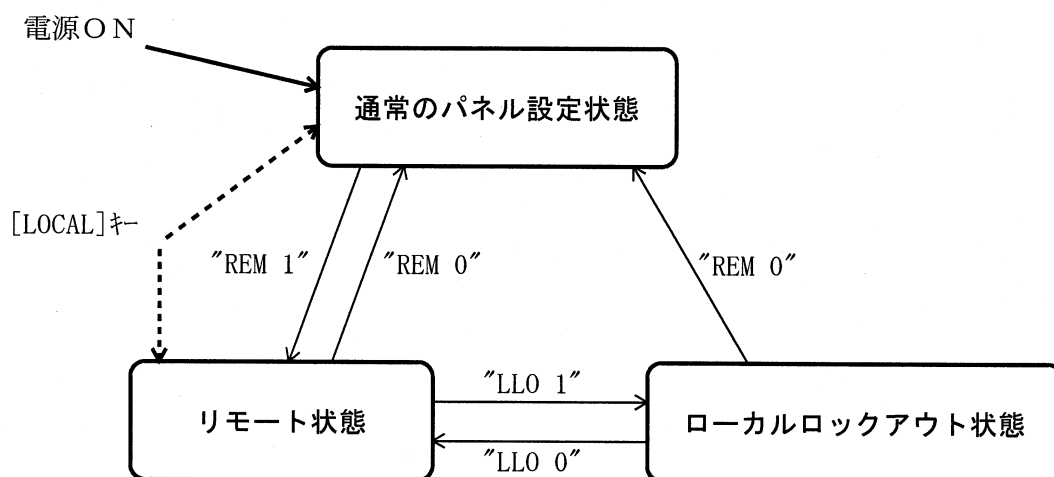


図 7-4

7. 4 送信・応答メッセージのフォーマット

以下に各メッセージの構成、内容を説明します。具体的なコマンドはコマンド表を参照して下さい。

7.4.1 送信メッセージ

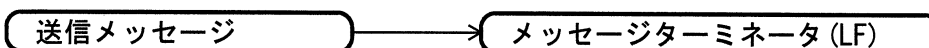
- ・コントローラから本器に送信するデータを送信メッセージといいます。
- ・コントローラと本器間のデータ送受信はこのメッセージの単位で行います。

7.4.2 送信メッセージターミネータ

コントローラからのターミネータは次のコードを使用します。

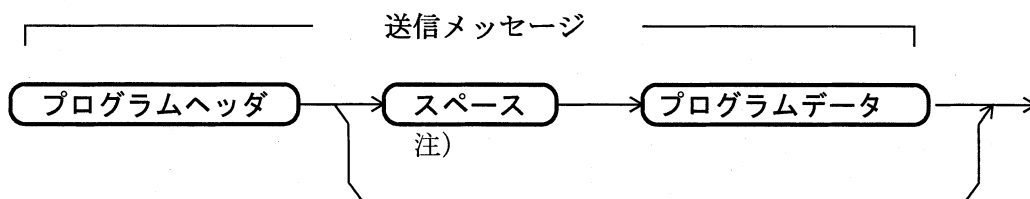
LF (ラインフィード) : ASCIIコードの [0AH]

- ・送信メッセージの後には、送信メッセージターミネータを付けます。
- ・本器では送受信とも1024バイトのデータバッファを持っています。バッファがいっぱいになるとコマンド処理を行うか、コントローラからデータが読み取られるまで次の動作を行いません。



7.4.3 送信メッセージのフォーマット

フォーマットは次のようになります。



例) REM 1 [LF] [プログラムヘッダ:REM][スペース(SP)][プログラムデータ:1]
+[メッセージターミネータ:LF]

- ・プログラムヘッダはコマンドの種類を表します。
- ・コマンドを実行するために条件が必要なときはプログラムデータを付加します。

注) プログラムデータを付加する場合にはヘッダとデータの間にスペース (SP:ASCIIコードの[20H]) を入れます。

7.4.4 プログラムヘッダ

コントローラから本器に送信するプログラムヘッダの形式は次の2種類があります。

(1) 通常のヘッダを使用したコマンド

例) REM 1[LF] . . . 本器をREMOTE状態に設定します。
FUNC:JUD:STAT ALL[LF] . . . NOGO判定出力の項目を「全て」に設定します。
MEAS:RANG 5N[LF] . . . メータの表示レンジを5nSフルスケールに設定します。

(2) 問い合わせ用に記述したヘッダ

IMP?[LF] . . . 本器の入力インピーダンスを問い合わせます。
MEAS:JIT:ABS? [LF] . . . ジッターの測定値を絶対値で出力要求します。

7.4.5 プログラムデータの形式

本器では次のデータ (ASCIIコード) を認識します。

(1) 10進数

10進数で表された数値です。有効数値以下の桁は四捨五入します。

- ・NR 1 型 125 , -1 , +1000
- ・NR 2 型 125.0 , -.90 , +001.
- ・NR 3 型 125.0E+0 , -9E-01 , +.1E4

(2) 文字データ

本器で規定された文字列です。設定のパラメータとして使用します。

例) MEAS:RANG 10N [LF]
FUNC:DISP SP [LF]
IMP 1M [LF]

(3) Boolean

ON/OFFを示す論理データです。

1 = ON / 0 = OFF

例) LLO 1 [LF]
FUNC:ASY Q [LF]

本器では単位および係数は付加しません。

7. 5 応答メッセージ

本器から出力されるデータを応答メッセージといいます。

本器からの応答メッセージは、問い合わせ（クエリコマンド）に対する応答のときのみ出力されます。

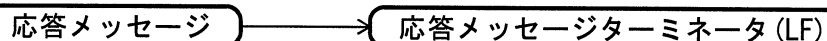
7.5.1 応答メッセージのフォーマット

- ・ 応答メッセージはデータのみで構成されます。ヘッダは付加されません。
- ・ 応答メッセージの後に応答メッセージターミネータ (7.5.2) が付加されます。

7.5.2 応答メッセージターミネータ

応答メッセージターミネータとして次のコードをコントローラへ送ります。

LF (ラインフィード) : ASCIIコードの [0AH]



7.5.3 応答メッセージのデータ

- ・ 応答メッセージのデータは4種類のフォーマットで出力されます。
- ・ ASCIIコードを使用しています。

(1) NR1型 (整数型)

- ・ コマンド表でNR1と表記されている応答メッセージはNR1型で応答されます。
- ・ 表記は十進数の整数表記となります。

例) FUNC:JIT:BIT? [LF] の応答 → 11 [LF] (11T)

(2) NR2型

- ・ コマンド表でNR2と表記されている応答メッセージはNR2型で応答されます。
- ・ 表記は十進数の小数点付き表記となります。

例) MEAS:LEV? [LF] の応答 → 1.230 [LF] (1.230 V)

(3) NR3型 (指数型)

- ・ コマンド表でNR3と表記されている応答メッセージはNR3型で応答されます。
- ・ 表記は有効桁表記 + [E±x]となります。

例) MEAS:JIT:ABS? [LF] の応答 → 1.23E-08 [LF] (12.3 ns)

(4) 文字列型

- ・ コマンド表で文字列と表記されている応答メッセージは文字列で応答されます。

例) INP:TRIG? [LF] の応答 → C [LF] (Continuous)
MEAS:MODE? [LF] の応答 → DVD [LF] (DVD mode)
FUNC:SPE? [LF] の応答 → 2P [LF] (Pulse width x2)

(5) Boolean

- ・ コマンド表で Boolean と表記されている応答メッセージは論理値を表す整数値 (文字) で応答されます。 (ASCIIコード)
- ・ 論理値を表す整数値は次のようになります。

ON : 1 [31H] / OFF : 0 [30H]
GO : 1 [31H] / NO GO : 0 [30H]
ERROR : -1 [2DH, 31H]

例) REM? [LF] の応答 → 1 [LF] (ON)
MEAS:JUD:JIT? [LF] の応答 → 0 [LF] (NO GO)

7. 6 RS232C専用コマンドについて

LE 1870はTIAと同じデジタル演算方式で測定を行っており、ジッタ値算出の際の測定サンプル数、測定ウインドウ幅などの詳細測定条件の設定をRS232Cのコマンドで設定できます。また、RS232Cコマンドにより測定の停止、開始、シングル測定等測定の制御を行えます。通常のご使用では工場出荷時の初期値設定のままでお使いいただけます。以下の機能はRS232Cのリモート制御だけで設定可能であり、パネル面からは操作できませんのでご注意ください。

(1) サンプル数の設定

本器はTIAと同じデジタル演算方式で測定を行っており、シグマ値算出の際の測定サンプル数をRS232Cのコマンドで設定できます。

通常のご使用では工場出荷時の初期値設定のままでお使いいただけます。

プログラムヘッダ: FUNC: SAMP [?]

プログラムデータ: 100~1000000 (CDまたはDVD計測モード時)

100~100000 (CD-R計測モード時)

0 (工場出荷時のサンプル数が設定されます。)

(2) ビットの指定

CDおよびDVDのパルスワイズ測定モードでジッタを測定するビット（3 T～1 1 T、1 4 T）の指定ができます。

また、「(3) ウィンドウの上限、下限値の設定」でウィンドウの上限、下限値の設定を行う場合、シグマ値およびジッタの平均値を読み出す場合も本コマンドによるビット指定が必要となります。

通常のご使用では工場出荷時の初期値設定のままで3 Tパルスワイズジッタが測定できます。

プログラムヘッダ： FUNC：JIT：BIT [?]

プログラムデータ： 3～1 1 (CDパルスワイズ測定モード時)
3～1 1、1 4 (DVDパルスワイズ測定モード時)
1～3 (CD-Rパルスワイズ測定モード時)
0 (DVD、CD-R DATA to
CLOCK測定モード時)

(3) ウィンドウの上限、下限値の設定

本器はT I Aと同じデジタル演算方式で測定を行っており、パルスワイズ測定におけるシグマ値算出の際の測定ウィンドウ時間をRS 2 3 2 Cのコマンドで設定できます。本コマンドでは「(2) ビットの指定」で設定されているビットに対してウィンドウが設定されます。

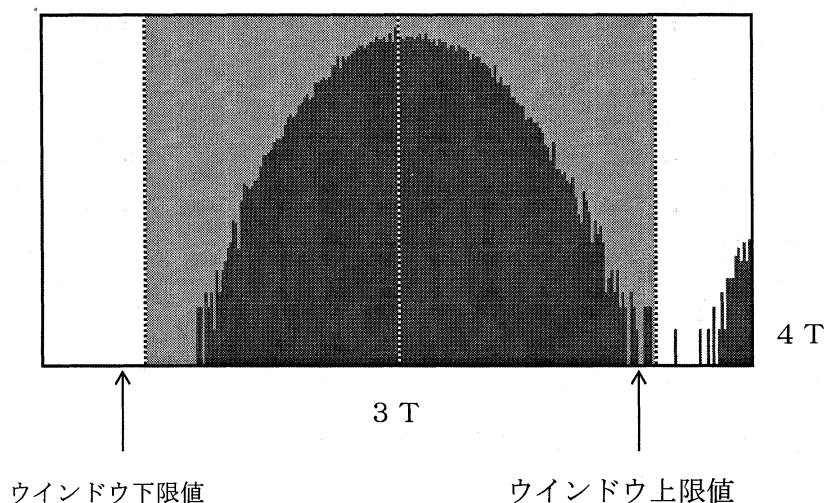
通常のご使用では工場出荷時の初期値設定のままでお使いいただけます。

プログラムヘッダ： FUNC：WIND：MAX [?] (上限値を設定)

FUNC：WIND：MIN [?] (下限値を設定)

プログラムデータ： 3. 0 0 E-0 8～9. 9 9 9 E-0 4 (単位：s)

0 (工場出荷時のウィンドウ値が設定されます。)



(4) ジッタ分布の平均値測定結果の読み出し

本器はT I Aと同じデジタル演算方式で測定を行っており、シグマ値算出の際のジッタ分布の平均値測定結果をRS 2 3 2 Cのコマンドで読み出すことができます。本コマンドでは

「(2) ビットの指定」で設定されているビットに対して平均値の読み出しが行われます。

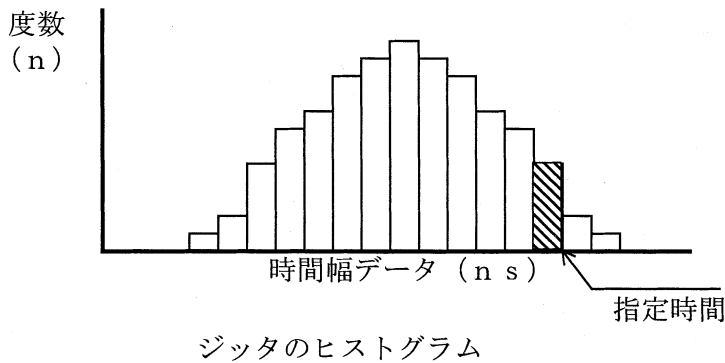
プログラムヘッダ： FUNC：AVE?

応答メッセージ： 3. 0 0 E-0 8～9. 9 9 9 E-0 4 (単位：s)

(5) ジッタ分布における度数の読み出しおよび時間指定

本器はT I Aと同じデジタル演算方式で測定を行っており、ジッタ分布の各時間における度数からシグマ値を算出しています。(詳細は取扱説明書「5.1.1 ジッタ演算処理」を参照して下さい)

本コマンドではジッタのヒストグラムにおける指定時間の度数を読み出すことができます。



①ジッタの時間の指定

プログラムヘッダ: FUNC: JITTIME [?]

プログラムデータ、応答メッセージ: 3.00E-08 ~ 9.999E-04
(単位: s)

②度数の読み出し

プログラムヘッダ: FUNC: JITNUM?

応答メッセージ: 0 ~ 65535

(6) 測定制御

本器はジッタ測定の開始、停止等の制御がRS232Cコマンドで行えます。測定制御コマンドは大別して下記の4種類あります。

- ・トリガモード設定コマンド
- ・シングル測定コマンド
- ・測定スタートコマンド
- ・測定ストップコマンド

通常のご使用では工場出荷時の初期値設定のままでお使いいただけます。

①トリガモード設定コマンド

測定モードには連続測定モードとシングル測定モードの2種類があり、工場出荷時は連続測定モードに設定されています。シングル測定モードはオシロスコープのシングル掃引モードと同じで、ジッタを設定されたサンプル数測定を行い、測定を終了します。

プログラムヘッダ: INP: TRIG [?]

プログラムデータ: C (連続測定モード)

S (シングル測定モード)

②シングル測定コマンド

シングル測定コマンドを送信するとジッタ測定を開始し、設定されたサンプル数測定を行い、自動的に測定を終了します。シングル測定コマンドにはシングル測定終了時に応答を返す場合と返さない場合で2種類のコマンドがあります。

プログラムヘッダ: SST (終了応答無し)

SST? (終了応答あり)

応答メッセージ: 1 (測定終了時)

③測定スタートコマンド

連続測定の開始コマンドです。このコマンドを送信するとトリガモードが自動的に連続測定モードに設定され、測定が開始されます。

プログラムヘッダ: START

④測定ストップコマンド

連続測定の停止コマンドです。このコマンドを送信すると1回のジッタ測定が終了した時点で測定が停止します。〔③測定スタートコマンド〕または〔②シングル測定コマンド〕トリガモードを送信することにより測定を開始します。

プログラムヘッダ： STOP

7. 7 コマンド一覧

表7-2 コマンド表

【SYSTEM制御】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
REM[?]	0, 1	Boolean		リモートモード設定／解除 パネルキーはLOCALキーのみ有効 0:OFF [30H] , 1:ON [31H]
LL0[?]	0, 1	Boolean		ローカルロックアウト設定／解除 パネルキーは無効 0:OFF [30H] , 1:ON [31H]

【表示部設定】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
MEAS:RANG[?]	5N, 10N, 20N, 50N 10%, 20%	文字列		メーター表示レンジの設定
FUNC:DISP[?]	SP, TI, SL, LE, JI, JL, JJ, TD, FR, EQ, AT	文字列		デジタル表示器の表示設定 SP:SPeed, TI:TIme, SL:SLice LE:LEvel, JI:JItter JL:Judge Level, JJ:Judge Jitter TD:TimeDcout, FR:Frequency EQ:EQualizer, AT:ATtenuator

【測定モード設定】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
MEAS:MODE[?]	DVD, CD, CDR	文字列		測定モードの設定 DVD: DVD , CD: CD , CDR: CD-R (オプション)
FUNC:SPE[?]		文字列		スピードの設定
[MODE=DVD]	1P, 2P 1D, 2D			1P:x1 , 2P:x2 (ハルスワイス) 1D:x1 , 2D:x2 (DATA to CLOCK)
[MODE=CD]	1, 2, 4, 6, 8, 10, 12			1:x1, . . . , 12:x12
[MODE=CD-R] オプション	1P, 2P, 4P, 6P, 8P, 10P 12P, 14P . . . , 32P 1D, 2D, 4D, 6D, 8D, 10D 12D, 14D . . . , 32D			1P:x1 , . . . , 32P:x32 (ハルスワイス) 1D:x1 , . . . , 32D:x32 (DATA to CLOCK)

【入力部の設定】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
IMP[?]	50, 1M	文字列	Ω	入力インピーダンスの設定
MEAS:POL[?]	P, N, B	文字列		ジッタ測定の極性設定 P: Positive(+), N: Negative(-) B: Both(+, -)
FUNC:ASY[?]	0, 1	Boolean		ASYMMETRYのON/OFF 0: OFF [30H], 1: ON [31H]
FUNC:SLI[?]	0.000 ~ ±2.500	NR2	V	スライスレベルの設定
FUNC:PRB[?]	1, 10	NR1		入力インピーダンス 1 MΩ時の プローブ換算表示の設定 (リモート動作時のみ設定が有効)
FUNC:ATT[?]	0.25, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10.00 0	NR2	V	入力レベルレンジ設定 (入力アッテネータの設定) 0: AUTO

【測定条件設定】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
INP:TRIG[?]	C, S	文字列		測定状態（トリガーモード）設定 C:Continuous（連続、通常の測定モード） S:Single（単発、オシロスコープ等の シングル掃引と同様の単発測定 モード）
SST				シングル測定のスタート （トリガーモードは自動的にシ ングルモードになります）
SST?	(応答のみ) 1	文字列		シングル測定のスタート 測定終了時に 1 を返します （トリガーモードはシングルモー ドになります）
START				測定をスタート （トリガーモードは自動的に連続 モードになります）
STOP				測定をストップします
FUNC:TIME[?]	0.04, 0.06, 0.08, 0.1 ~ 5.0 0	NR 2	s	測定平均化処理時間表示用の設定 (0.1~5.0は0.1sステップ) (0のとき、応答は0.00)
FUNC:TIMED[?]	0.04, 0.06, 0.08, 0.1 ~ 5.0 0	NR 2	s	DC OUT 応答時定数の設定 (0.1~5.0は0.1sステップ) (0のとき、応答は0.00)
FUNC:SAMP[?]		NR 1		サンプル数の設定 0:初期値 CD-Rはオプション
[CD/DVD]	100 ~ 1000000 , 0			
[CD-R]	100 ~ 100000 , 0			
FUNC:JIT:BIT[?]		NR 1		ジッタの測定ビット設定 CD-Rはオプション
[DVD PW]	3 ~ 11, 14			
[DVD DtoCK]	0 (なし)			
[CD PW]	3 ~ 11			
[CD-R PW]	1 ~ 3			
[CD-R DtoC]	0 (なし)			
FUNC:WIND:MAX[?]	3.00E-08 ~ 9.999E-04 0	NR 3	s	ウィンドウ上限値設定 0:初期値 FUNC:JIT:BITで指定したビット の上限ウィンドウの設定 (パルスワイスのみ設定可)
FUNC:WIND:MIN[?]	3.00E-08 ~ 9.999E-04 0	NR 3	s	ウィンドウ下限値設定 0:初期値 FUNC:JIT:BITで指定したビット の下限ウィンドウの設定 (パルスワイスのみ設定可)
FUNC:JITTIME[?] *	3.00E-08 ~ 9.999E-04 0	NR 3	s	ジッターの時間の指定 指定された時間の度数を問い合 わせする場合に設定する

【測定値の出力】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
MEAS:LEV?	(応答のみ) 0.000 ~ 5.000	N R 2	V	R F レベルの測定値出力要求
MEAS:JIT:ABS?	(応答のみ) 0.000E+00~5.000E-05	N R 3	s	ジッタ量の測定値出力要求 絶対値
MEAS:JIT:REL?	(応答のみ) 0.00 ~ 50.00	N R 2	%	ジッタ量の測定値出力要求 相対値(クロック周期に対する割合)
MEAS:FREQ?	(応答のみ) 4.322E+06~6.000E+07	N R 3	H z	クロック周波数測定値出力要求 (パルスワイドモードでは理論値の周波数を出力します)
FUNC:JITNUM? *	(応答のみ) 0~65535	N R 1		FUNC:JITTIMEで指定された時間の 度数
MEAS:AVE? **	(応答のみ) 3.00E-08 ~ 9.999E-04	N R 3	s	ジッタ分布の平均値

【GO/NO GO判定】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
FUNC:JUD:STAT[?]	JIT, LEV, ALL	文字列		判定モード(STATUS)の設定 ALL: (ジッタ判定結果) & (R F レベル判定結果)
MEAS:JUD?	(応答のみ) 1, 0	Boolean		判定結果の問い合わせ 判定モード(STATUS)で設定した モードの判定結果 1:GO [31H] , 0:NO GO [30H]
MEAS:JUD:JIT?	(応答のみ) 1, 0	Boolean		ジッタ判定結果の問い合わせ 1:GO [31H] , 0:NO GO [30H]
MEAS:JUD:LEV?	(応答のみ) 1, 0	Boolean		R F レベル判定結果の問い合わせ 1:GO [31H] , 0:NO GO [30H]
FUNC:JUD:ABS[?]	0.1E-9 ~ 60.0E-6 0	N R 3	s	ジッタ判定値の設定 絶対値 0:OFF (応答は0.000E+00となり ます)
FUNC:JUD:REL[?]	0.1 ~ 30.0 0	N R 2	%	ジッタ判定値の設定 相対値 0:OFF (応答は0.0となります)
FUNC:JUD:LEV[?]	0.01 ~ 5.00 0	N R 2	V	R F レベル判定値の設定 0:OFF (応答は0.0となります)

【オプション用の設定】

プログラムヘッダ	プログラムデータ/ 応答メッセージ	形式	単位	コマンド説明
FUNC:EQ[?] イコライザオプション搭載時	0,1	Boolean		イコライザのON/OFF 0:OFF [30H], 1:ON [31H] DVD/1倍速時のみ有効
FUNC:VAR[?]		NR2	dB	可変イコライザブースト量設定 (0.2dBステップ)
[オプション 75]	3.2 ~ 6.0			
[オプション 76]	3.0 ~ 4.4			

注記

- 1) Ver 1. 5以前のバージョンで使用していた、メッセージの先頭にセパレータ (:) がついたコマンドも従来通り使用できるようになっています。
- 2) プログラムヘッダ欄の*印はVer 1. 5で追加されたコマンドです。
**印はVer 1. 7で追加されたコマンドです。

7. 8 サンプルプログラム

7.8.1 プログラムを組む前に

1)対象モデルと言語

- ・対象モデル：MS-DOS/Vマシン
- ・対象言語：Visual Basic 6.0 Professional Edition以上

2)Visual Basic上での設定：MSCOMM32.OCX使用

3)サンプルプログラムで使用するシリアルポートは”COM 1”です。

又、本プログラムは、標準のLE 1870に対応しています。

7.8.2 使用法

1)パソコンとLE 1870をRS232Cクロスケーブルで接続します。

2)プログラムを起動すると、自動的に内部設定を読みとり、リモート状態になり、モニター上にサンプルプログラム画面が表示されます。

3)モード、レンジ、極性は、オプションボタンをマウスでクリックすると変更できます。(変更時の注意はHELPを参照して下さい)

4)continue ボタンで連続測定、singleボタンで単発測定ができます。

5)表示する測定内容は、 σ 又は σ/T 、RF LEVELデータです。

6)end ボタンでプログラムを終了します。

7.8.3 プログラム部

```
' /** 変数定義 **/ ..... Module1.bas
Option Explicit

Public Delimi As String
Public TxBuf As String
Public RxProc As Integer
Public RxMode As Integer
Public RxBuf As String
Public RxOff As Integer

Public strbaud As String
Public comSt1 As String
Public comSt2 As String
Public comSt3 As String
Public comSt4 As String
Public comSt5 As String

' /** COMM PARAMETER **/
Public DtSn As String
Public DtIn As Integer
Public strRn As String
Public stren As String
Public quen As Integer
Public st_recn As Integer
Public Ctrl_com As String

Public f_remote As Integer '/* 0 : remote off */
                          '/* 1 : remote on */
```

```

Public f_rec As Integer      '/* 0 : data not receive */
                             '/* 1 : receiving */
                             '/* 2 : receive end */
Public f_end As Integer     '/* 0: not meas. end/1: meas. end */
Public f_meas As Integer    '/* 1: continue/0: single measure */
Public sendcom As String    '/* send command buffer*/
Public f_range As Integer   '/* 0: ns/1: % */
Public f_init As Integer    '/* Initialize status */
Public wait_recend As Integer
Public elementct As Integer
Public entrymode As Integer
Public StartMode As String
Public SetMode As String
' /*****
Public Type PARAMETER
    POL As String
    RANGE As String
End Type

Public Type DMode
    DVD_DATA As PARAMETER
End Type

Public Type CMode
    CD_DATA As PARAMETER
End Type

Public DVDmode As DMode
Public CDmode As CMode

' /*****

' /*** PROGRAM ***/ ..... Form1. frm
Option Explicit

Private Sub Form_Load()
    Call Port_init
    Call FLG_init
    Call Set70status
    Call Disp_init
    COMM_ST.Caption = "READY"
End Sub
' /*** INITIALIZE PART ***/

' /*****
' /* COMM PORT INIT. */
' /*****
Private Sub Port_init()
    If MSComm1.PortOpen = True Then MSComm1.PortOpen = False
    MSComm1.CommPort = 1
    MSComm1.SThreshold = 1
    MSComm1.RThreshold = 1
    MSComm1.RTSEnable = True
    MSComm1.DTREnable = True
    MSComm1.InputLen = 1
    MSComm1.InBufferSize = 512
    MSComm1.OutBufferSize = 512
    RxOff = 0
    RxProc = 0
    RxMode = 0
    Call ComSet_Load
    If MSComm1.PortOpen = False Then MSComm1.PortOpen = True
End Sub

```

```

' /***** */
' /*** FLAG INIT. ***/
' /***** */
Private Sub FLG_init()
    Delimi = Chr$(&HA)
    f_remote = 0 '/* Not Remote */
    f_meas = 0 '/* Single measure */
    f_rec = 0 '/* Not DATA Receive */
    f_end = 0 '/* meas.end */
    quen = 0
End Sub
' /***** */
' /* DISPLAY INIT. */
' /***** */
Private Sub Disp_init()
    If StartMode = "DVD" Then
        DVD.BackColor = &HCOFFC0
        CD.BackColor = &H8000000F
        If DVDmode.DVD_DATA.POL = "P" Then
            POL_P.Value = True
            POL_P.BackColor = &HCOFFC0
            POL_N.BackColor = &H8000000F
            POL_B.BackColor = &H8000000F
        ElseIf DVDmode.DVD_DATA.POL = "N" Then
            POL_N.Value = True
            POL_P.BackColor = &H8000000F
            POL_N.BackColor = &HCOFFC0
            POL_B.BackColor = &H8000000F
        Else
            POL_B.Value = True
            POL_P.BackColor = &H8000000F
            POL_N.BackColor = &H8000000F
            POL_B.BackColor = &HCOFFC0
        End If

        If Right(DVDmode.DVD_DATA.RANGE, 1) = "N" Then
            RANGE_N.Value = True
            RANGE_N.BackColor = &HCOFFC0
            RANGE_P.BackColor = &H8000000F
            JIT_UNIT = " $\sigma$  [ns]"
        ElseIf Right(DVDmode.DVD_DATA.RANGE, 1) = "%" Then
            RANGE_P.Value = True
            RANGE_N.BackColor = &H8000000F
            RANGE_P.BackColor = &HCOFFC0
            JIT_UNIT = " $\sigma$  / T [%]"
        End If

        ElseIf StartMode = "CD" Then
            DVD.BackColor = &H8000000F
            CD.BackColor = &HCOFFC0

            If CDmode.CD_DATA.POL = "P" Then
                POL_P.Value = True
                POL_P.BackColor = &HCOFFC0
                POL_N.BackColor = &H8000000F
                POL_B.BackColor = &H8000000F
            ElseIf CDmode.CD_DATA.POL = "N" Then
                POL_N.Value = True
                POL_P.BackColor = &H8000000F
                POL_N.BackColor = &HCOFFC0
                POL_B.BackColor = &H8000000F
            Else

```

```

        POL_B.Value = True
        POL_P.BackColor = &H8000000F
        POL_N.BackColor = &H8000000F
        POL_B.BackColor = &HC0FFC0
    End If

    If Right(CDmode.CD_DATA.RANGE, 1) = "N" Then
        RANGE_N.Value = True
        RANGE_N.BackColor = &HC0FFC0
        RANGE_P.BackColor = &H8000000F
        JIT_UNIT = " $\sigma$  [ns]"
    ElseIf Right(CDmode.CD_DATA.RANGE, 1) = "%" Then
        RANGE_P.Value = True
        RANGE_N.BackColor = &H8000000F
        RANGE_P.BackColor = &HC0FFC0
        JIT_UNIT = " $\sigma$  / T [%]"
    End If
End If
LEVEL_UNIT = "LEVEL[V]"
End Sub
' /*****
' /*** HELP DISPLAY ***/
' /****
Private Sub Menu_USAGE_Click()
    Dim strMessage1 As String

    f_meas = 0 '/* Single measure */
    f_rec = 0 '/* Not DATA Receive */
    f_end = 0 '/* meas.end */
    quen = 0
    strMessage1 = "MODE, RANGE, POLは、測定終了の状態で設定して下さい。"
    Call MsgBox(strMessage1, vbOKOnly, "設定の変更について")
    Exit Sub
End Sub

' /*****
' /*** CONTROL & BUTTON CLICK ***/
' /****
Private Sub CONT_MEAS_Click()
    If f_remote = 1 Then
        f_meas = 1
        Call send_singlecom("SST?")
    End If
End Sub

Private Sub SINGLE_MEAS_Click()
    If f_remote = 1 Then
        f_meas = 0
        Call send_singlecom("SST?")
    End If
End Sub

Private Sub DVD_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:MODE DVD")
        StartMode = "DVD"
        Call Disp_init
    End If
End Sub

Private Sub CD_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:MODE CD")
        StartMode = "CD"
    End If
End Sub

```

```

        Call Disp_init
    End If
End Sub

Private Sub POL_P_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:POL P")
        Call res_70status("MEAS:POL P")
        Call Disp_init
    End If
End Sub

Private Sub POL_N_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:POL N")
        Call res_70status("MEAS:POL N")
        Call Disp_init
    End If
End Sub

Private Sub POL_B_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:POL B")
        Call res_70status("MEAS:POL B")
        Call Disp_init
    End If
End Sub

Private Sub RANGE_N_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:RANG 50N")
        Call res_70status("MEAS:RANG 50N")
        Call Disp_init
        JIT_UNIT = " $\sigma$  [ns]"
    End If
End Sub

Private Sub RANGE_P_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("MEAS:RANG 20%")
        Call res_70status("MEAS:RANG 20%")
        Call Disp_init
        JIT_UNIT = " $\sigma$ /T[%]"
    End If
End Sub

Private Sub REMOTE_Click()
    If REMOTE.Value = 1 Then
        Call send_singlecom("REM 1")
        Call send_singlecom("FUNC:DISP J1")
    Else
        Call send_singlecom("START")
        Call send_singlecom("REM 0")
    End If
End Sub

Private Sub END_Click()
    If f_remote = 1 Then
        Call send_singlecom("START")
        Call send_singlecom("REM 0")
    End If
    Call ComSet_Save
End Sub

```

```

' /***** */
' /** reset 70 status */
' /***** */
Private Sub res_70status(str As String)
    If StartMode = "DVD" Then
        If str = "MEAS:RANG 20%" Then
            DVDmode.DVD_DATA.RANGE = "20%"
        ElseIf str = "MEAS:RANG 50N" Then
            DVDmode.DVD_DATA.RANGE = "50N"
        ElseIf str = "MEAS:POL P" Then
            DVDmode.DVD_DATA.POL = "P"
        ElseIf str = "MEAS:POL N" Then
            DVDmode.DVD_DATA.POL = "N"
        ElseIf str = "MEAS:POL B" Then
            DVDmode.DVD_DATA.POL = "B"
        End If
    ElseIf StartMode = "CD" Then
        If str = "MEAS:RANG 20%" Then
            CDmode.CD_DATA.RANGE = "20%"
        ElseIf str = "MEAS:RANG 50N" Then
            CDmode.CD_DATA.RANGE = "50N"
        ElseIf str = "MEAS:POL P" Then
            CDmode.CD_DATA.POL = "P"
        ElseIf str = "MEAS:POL N" Then
            CDmode.CD_DATA.POL = "N"
        ElseIf str = "MEAS:POL B" Then
            CDmode.CD_DATA.POL = "B"
        End If
    End If
End Sub

```

```

' /***** */
' /**1870 STATUS GET */
' /***** */

Private Sub Set70status()
    Dim wrtstr As String
' /***** */
    f_init = 1
    entrymode = 1
    wait_recend = 1

    REMOTE.Value = 1
    Call REMOTE_Click

    elementct = 0
    Call Remcom("MEAS:MODE?")
    Do While (wait_recend = 1)
        DoEvents
    Loop

    entrymode = 0
    Call Remcom("MEAS:MODE DVD")
    SetMode = "DVD"

    wait_recend = 1
    elementct = 0
    Call Remcom("MEAS:POL?")
    Do While (wait_recend = 1)
        DoEvents
    Loop

```

```

wait_recend = 1
elementct = 1
Call Remcom("MEAS:RANG?")
Do While (wait_recend = 1)
    DoEvents
Loop

Call Remcom("MEAS:MODE CD")
SetMode = "CD"
wait_recend = 1
elementct = 0
Call Remcom("MEAS:POL?")
Do While (wait_recend = 1)
    DoEvents
Loop
wait_recend = 1
elementct = 1
Call Remcom("MEAS:RANG?")
Do While (wait_recend = 1)
    DoEvents
Loop

' /***reset to start ***/
If StartMode = "DVD" Then
    DVD.Value = True
Else
    CD.Value = True
End If
wrtstr = "MEAS:MODE " + StartMode
Call Remcom(wrtstr)
f_init = 0
End Sub

' /*****/
' /*** data send on init ***/
' /*****/
Private Sub Remcom(str As String)
    If MSComm1.PortOpen = False Then
        MSComm1.PortOpen = True
    End If
    MSComm1.Output = str + Delimi
End Sub

' /*****/
' /*** REMOTE COMMAND SEND ***/
' /*****/
Public Sub send_singlecom(command As String)
    Dim strmeas As String
' /*****/
    TxBuf = ""
    strmeas = ""
    sendcom = ""
    Ctrl_com = ""
    strmeas = command
    If MSComm1.PortOpen = False Then MSComm1.PortOpen = True
    If f_remote = 0 Then '/*REMOTE OFF -> REMOTE ON */
        If strmeas = "REM 1" Then
            f_remote = 1
            TxBuf = strmeas & Delimi
            Call comstock
            GoTo outcomm
        End If
    End If

```

```

Elseif f_remote = 1 Then      '/*REMOTE status command */
  Select Case strmeas
    Case "FUNC:DISP JI"      '/* jitter data display */
      TxBuf = strmeas & Delimi
      Call comstock
      GoTo outcomm
    Case "START"              '/* meas. start */
      TxBuf = strmeas & Delimi
      Call comstock
      GoTo outcomm
    Case "REM 0"              '/* remote off */
      TxBuf = strmeas & Delimi
      MSComm1.Output = TxBuf
      f_remote = 0
    Case "SST?"               '/*single measure end?*/
      sendcom = "SST?"
      quen = 1
      TxBuf = "SST?" & Delimi
      COMM_ST.Caption = "BUSY"
      Call comstock
      GoTo outcomm
    Case "σ"
      If f_range = 0 Then    '/* range: ns */
        quen = 2
        sendcom = "MEAS:JIT:ABS?"
        TxBuf = sendcom & Delimi
        Call comstock
        GoTo outcomm
      Elseif f_range = 1 Then '/* range: % */
        sendcom = "MEAS:JIT:REL?"
        quen = 3
        TxBuf = "MEAS:JIT:REL?" & Delimi
        Call comstock
        GoTo outcomm
      End If
    Case "MEAS:LEV?"          '/* LEVEL data query */
      sendcom = strmeas
      quen = 4
      TxBuf = sendcom & Delimi
      Call comstock
      GoTo outcomm
  End Select
'/** RANGE ***/
Select Case strmeas
  Case "MEAS:RANG 50N"
    If f_range <> 0 Then f_range = 0
    TxBuf = strmeas & Delimi
    Call comstock
    GoTo outcomm
  Case "MEAS:RANG 20%"
    If f_range <> 1 Then f_range = 1
    TxBuf = strmeas & Delimi
    Call comstock
    GoTo outcomm
End Select
'/* MODE */
Select Case strmeas
  Case "MEAS:MODE DVD"
    TxBuf = strmeas & Delimi
    Call comstock
    GoTo outcomm

```



```

        Case "MEAS:MODE CD" '
            TxBuf = strmeas & Delimi
            Call comstock
            GoTo outcomm
    End Select
    '/* POLARITY */
    Select Case strmeas
        Case "MEAS:POL P"
            TxBuf = strmeas & Delimi
            Call comstock
            GoTo outcomm
        Case "MEAS:POL N"
            TxBuf = strmeas & Delimi
            Call comstock
            GoTo outcomm
        Case "MEAS:POL B"
            TxBuf = strmeas & Delimi
            Call comstock
            GoTo outcomm
    End Select
End If
outcomm:
    If f_rec = 0 Then
        If Ctrl_com <> "" Then
            Call outcom_drv
        End If
    End If
End Sub

' /*****
' /*** command stock ***/
' *****/
Public Sub comstock()
    If Ctrl_com = "" Then
        Ctrl_com = TxBuf
    Else
        Ctrl_com = Ctrl_com & TxBuf
    End If
End Sub

' /*****
' /*** REMOTE COMMAND SEND DRIVER ***/
' *****/
Public Sub outcom_drv()
    Dim p1 As Long
    Dim p As Long
    Dim outstr As String
    ' /*****
    outstr = ""
    If MSComm1.InBufferCount <> 0 Then
        MSComm1.InBufferCount = 0
    End If
    If Ctrl_com = "" Then
        Exit Sub
    Else
        p = InStr(Ctrl_com, Delimi)
        p1 = 1
        If p <> 0 Then
            Do While (p <> 0)
                outstr = Mid(Ctrl_com, p1, p)
                MSComm1.Output = outstr
                If p = Len(Ctrl_com) Then
                    Exit Do
                End If
            End If
        End If
    End If

```

```

        p1 = p + 1
        p = InStrB(p, Ctrl_com, Delimi)
        DoEvents
    Loop
    Ctrl_com = ""
End If
End If
End Sub

' /***** */
' /*** INTERRUPT ***/
' /***** */
Private Sub MSComm1_OnComm()
    Select Case MSComm1.CommEvent
        Case 2
            Do While (MSComm1.InBufferCount >= MSComm1.RThreshold)
                Call Comm_Rx
            Loop
    End Select
End Sub

' /***** */
' /*** DATA HANDLE ***/
' /***** */
Private Sub Comm_Rx()
    Dim p1 As Long
    Dim p As Long
    Dim ext As Double
' /***** */
    If RxOff = 0 Then
        Do While (MSComm1.InBufferCount > 0)
            DtSn = MSComm1.Input
            DtIn = Asc(DtSn)
            If f_init = 1 Then
                If DtIn > &H1F Then '/*character data handle*/
                    strRn = strRn & DtSn
                    strcn = ""
                    st_recn = 0
                    f_rec = 1 '/*receive end*/
                ElseIf DtIn = &HA Then '/*delimiter check*/
                    strRn = strRn & DtSn
                    Call sepa_para(strRn)
                    strRn = ""
                    f_rec = 0
                End If
            Else
                '/* Character receive */
                If DtIn > &H1F Then
                    strRn = strRn & DtSn
                    strcn = ""
                    st_recn = 0
                    f_rec = 1 '/* receive status on*/
                ElseIf DtIn = &HA Then '/* check Delimiter */
                    strRn = strRn & DtSn
                    strcn = Left(strRn, Len(strRn) - 1)
                    st_recn = 1 '/* 1command receive end*/
                    f_rec = 0 '/* receive complete */
                End If
            End If

            If st_recn = 1 Then '/* handle end */
                Select Case quen

```

```

Case 1
    If strcn = "1" Then '/* single meas.end */
        quen = 2
        strRn = ""
        strcn = ""
        Exit Do
    End If
Case 2
    '/* jitter data request ns*/
    p = InStrB(strcn, "E")
    If p <> 0 Then
        ext = Val("1E+9")
        JIT_DATA.Text = Format(Val(strcn) * ext, "##0.000")
        strRn = ""
        strcn = ""
        quen = 4
        Exit Do
    End If
Case 3
    '/* jitter data request ns */
    JIT_DATA.Text = Format(Val(strcn), "##0.00")
    strRn = ""
    strcn = ""
    quen = 4
    Exit Do
Case 4
    '/* RF level data request % */
    LEVEL_DATA.Text = Format(Val(strcn), "#0.00")
    strRn = ""
    strcn = ""
    f_end = 1
    Exit Do
End Select
End If
End If
continue:
    DoEvents
    Loop

If f_init = 0 Then
    f_rec = 0
    If st_recn = 1 Then
        If quen <> 0 Then
            If f_end = 0 Then
                If quen = 2 Or quen = 3 Then
                    Call send_singlecom("σ") '/* σ data query */
                ElseIf quen = 4 Then
                    Call send_singlecom("MEAS:LEV?") '/* LEVEL data query */
                End If
            ElseIf f_end = 1 Then
                f_end = 0
                If f_meas = 1 Then
                    quen = 0
                    Call CONT_MEAS_Click
                Else
                    quen = 0
                    f_meas = 0
                    COMM_ST.Caption = "READY"
                End If
            End If
        End If
    End If
End If
End If
End If
End Sub

```

```

' /***** parameter handle *****/
Private Sub sepa_para(a As String)
    Dim p1 As Long
    Dim p As Long
    Dim recstr As String
    Dim strXn As String
' /***** parameter handle *****/
    p = 0
    p = InStr(a, Delimi)
    p1 = 1
    If p <> 0 Then
        Do While (p <> 0)
            recstr = Mid(a, p1, p)
            If entrymode = 1 Then
                StartMode = Left(recstr, Len(recstr) - 1)
                elementct = 0
                wait_recend = 0
            Else
                If SetMode = "DVD" Then
                    If elementct = 0 Then
                        strXn = recstr
                        DVDmode.DVD_DATA.POL = Left(strXn, Len(strXn) - 1)
                        elementct = 1
                        wait_recend = 0
                    ElseIf elementct = 1 Then
                        strXn = recstr
                        DVDmode.DVD_DATA.RANGE = Left(strXn, Len(strXn) - 1)
                        elementct = 0
                        wait_recend = 0
                    End If
                ElseIf SetMode = "CD" Then
                    If elementct = 0 Then
                        strXn = recstr
                        CDmode.CD_DATA.POL = Left(strXn, Len(strXn) - 1)
                        elementct = 1
                        wait_recend = 0
                    ElseIf elementct = 1 Then
                        strXn = recstr
                        CDmode.CD_DATA.RANGE = Left(strXn, Len(strXn) - 1)
                        elementct = 0
                        wait_recend = 0
                    End If
                End If
            End If
            p1 = p + 1
            p = InStr(p, a, Delimi)
            DoEvents
        Loop
    End If
End Sub

```

```

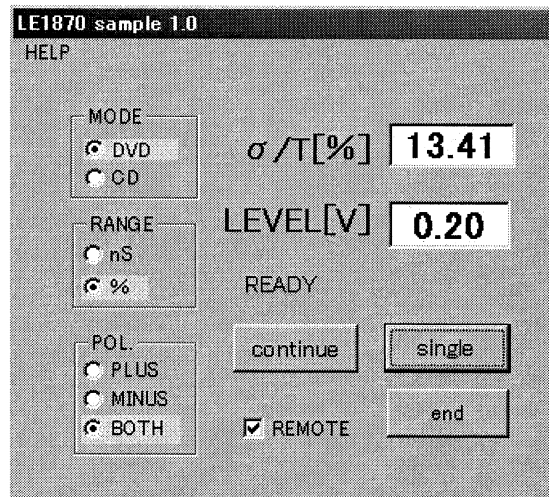
' /*****
' /*** COMM STATUS LOAD ***/
' /*****
Public Sub ComSet_Load()
    comSt1 = ""
    If Dir("VBCOM.TXT") <> "" Then
        Open "VBCOM.TXT" For Input As #1
        Input #1, comSt1, comSt2, comSt3, comSt4
        Close #1
        strbaud = comSt1
        comSt1 = comSt1 & "," & comSt2 & "," & comSt3 & "," & comSt4
    End If

    If comSt1 = "" Then
        MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"
    Else
        MSComm1.Settings = comSt1
    End If
End Sub

' /*****
' /*** COMM STATUS SAVE ***/
' /*****
Private Sub ComSet_Save()
    On Error Resume Next

    Open "VBCOM.TXT" For Output As #1
    Print #1, MSComm1.Settings
    Close #1
    On Error GoTo 0
End Sub

```



サンプルプログラム画面

8. 校正と修理について

本器は通常の手扱いで安定に動作するように設計されています。指示値の校正、動作不良などのサービスに関することや不明な点がありましたら、本社またはお近くの営業所にお問い合わせください。