

LE 2361

ジッタユニット

取扱説明書

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	1-2
1.2.1 電源電圧とヒューズについて	1-2
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 衝撃について	1-3
1.2.5 静電気破壊について	1-3
1.2.6 予熱について	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 イコライザ部	2-4
2.3.4 クロック再生部	2-4
2.3.5 出力部	2-4
2.3.6 測定モード設定部	2-5
2.3.7 前面LED表示	2-6
2.3.8 リモートコントロール部	2-6
2.3.9 一般仕様	2-6
2.3.10 OP70: Limit Equalizer (OPTION)	2-7
3 パネル面の説明	3-1
3.1 前面パネル	3-1
3.2 側面	3-2
3.3 背面パネル	3-5

4	ご使用の前に	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	HFジッタ測定	5-1
6	使用方法	6-1
6.1	接続	6-1
6.2	ジッタ測定	6-2
6.2.1	測定手順	6-2
6.2.2	設定モード	6-3
6.2.3	イコライザ機能	6-5
6.2.4	DC OUT端子	6-5
6.3	測定レンジ	6-6
6.4	ミュート動作	6-6
6.5	出荷時設定	6-7
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	7-2
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
7.4	プログラムフォーマット	7-3
7.4.1	プログラムメッセージ	7-3
7.4.2	メッセージターミネータ	7-3
7.4.3	プログラムメッセージのフォーマット	7-3
7.4.4	プログラムヘッダ	7-4
7.4.5	ニーモニック	7-4
7.4.6	プログラムデータの形式	7-5
7.5	応答メッセージ	7-6
7.5.1	応答メッセージのフォーマット	7-6
7.5.2	応答メッセージデータ	7-6
7.5.3	応答メッセージターミネータ	7-7
7.6	コマンド	7-8

8	EQ GAIN – r value 換算表.....	8-1
9	校正と修理について.....	9-1

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。

	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、及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。
 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。
 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。



■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 50/60Hz でご使用ください。

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。

電源コードが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

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。



■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(ただし、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。

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。



■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。

■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「取扱説明書」に記載された仕様以外の入力は、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。

製品を安全にご使用いただくために

■ 日常のお手入れについて

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。

製品のケース、パネル、つまみの汚れを清掃する場合は、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、つまみ等を拭くときは、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及び火災の原因となります。

■ 欧州のWEEE指令によるマークについて



本製品及び付属品は、欧州の WEEE 指令の対象品です。本製品及び付属品を廃棄するときは、各国、各地域の法規制に従って処理してください。

(WEEE 指令：廃電気電子機器指令，Waste Electrical and Electronic Equipment)

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、またはお気づ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、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、改造された場合。
- 3 取り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がない場合。

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

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。本器の使用電圧範囲およびヒューズ定格は、表 1-1のとおりです。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。

表 1-1 使用電圧範囲とヒューズ定格

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
90V～250V	2.00A タイムラグ	436 3580 013

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、表 1-2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。

表 1-2 入力端子の最大許容電圧

入力端子	最大許容電圧
RF IN 端子	±2.5V
INHIBIT IN 端子	-0.7V～+5.7V

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 衝撃について

本器は、水晶振動子などの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。

1.2.5 静電気破壊について

電子部品は、静電気放電によって故障、損傷するおそれがあります。同軸ケーブルの芯線には、静電気が帯電している可能性があります。両端とも接続されていない同軸ケーブルを本器の入出力端子に接続する際は、一度、同軸ケーブルの芯線と外部導体をショートさせてください。

1.2.6 予熱について

より正確な動作を確保するため、使用の30分くらい前に電源を入れ、内部温度を安定させてください。

2 仕様

2.1 概要

本器は、ピックアップ調整評価器やディスク検査器などに接続して使用するための Blu-ray Disc 専用ジッタ測定ユニットです。

従来からの性能を維持し、システム化に不必要なメーターやパネルキーを削除し、ローコスト化をはかっています。

検査器との接続は、DC OUT 端子による DC 電圧出力または、RS232C によるデータ出力が使用できます。

Blu-ray Disc 標準速の、DATA to CLOCK および DATA to CLOCK 2T 削除のジッタ測定に対応しています。

規格に準拠したイコライザ、オートスライサ、PLL を標準で装備しています。

また、オプションとして Limit Equalizer を用意しています。

2.2 特長

● Blu-ray Disc 規格準拠の DATA to CLOCK ジッタ測定

Blu-ray Disc 規格 Part.1 version1.0 June 2002 に準拠したイコライザ、PLL、オートスライサを標準で装備していますので、ピックアップからの信号をそのまま入力し測定できます。

● オプションで Limit Equalizer を用意 (OP70)

規格に準拠した標準装備の Conventional Equalizer に加え、オプションで Limit Equalizer を搭載できます。

● 2層ディスク対応

2層ディスクの検査に必要な DATA to CLOCK ジッタ測定における 2T 成分の除去機能を装備しています。

- **従来製品のデジタル演算方式より更に高速**

従来製品で採用している、TIA と同じデジタル演算方式による実効値演算を更に高速処理することで、ディスク回転周期などによるジッタ変動の測定が可能です。

- **ジッタ測定値は%換算**

ジッタはクロックとの比率としての%指示値で出力します。HF (DATA) 信号に対応したクロックで自動演算しますので、クロック周期の設定は不要です。

- **極性選択は、3モード**

DATA 信号の立ち上がり、立ち下がり、両極性の3つのモードから選択できます。

- **ジッタ測定 of 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はないときに、ジッタの測定を休止できます。

- **測定可能状態の判定表示付き**

HF 入力信号の状態や内部 PLL クロックの状態を監視し、測定可能状態を LED で表示します。

- **RS232C を標準装備**

RS232C により測定モード設定の他、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。

- **海外対応**

電源電圧は、90V～250V まで広範囲に使用できます。

2.3 規格

2.3.1 入力部

RF IN(HF IN)

入力結合	AC
測定電圧範囲	0.1V~1.5Vp-p
入力レンジ切換え	マニュアル/オート
入力レンジ	
マニュアル	3レンジ手動切り替え
オート	3レンジ自動切り替え
入力インピーダンス	50Ω
スライスレベル	オート
最大入力電圧	±2.5V(直流成分含む)
端子形状	BNC コネクタ

INHIBIT IN (測定制御)

入力インピーダンス	100kΩ
入力信号	0/+5V
最大入力電圧	-0.7V/+5.7V
極性	切換え可能
端子形状	BNC コネクタ

2.3.2 ジッタ測定部

対応速度	Blu-ray 標準速(66MHz±4%)
測定モード	DATA to CLOCK DATA to CLOCK 2T 削除
スケール	%(自動換算)
測定精度	指示値の±5%
測定範囲	3%~15%
極性選択	
DATA	↑(+), ↓(-)、BOTH
CLOCK	↓(-)固定

2.3.3 イコライザ部

Blu-ray Disc 規格 Part.1 VER1.0 に準拠したイコライザ

対応速度	標準速
対応フォーマット	1-7PP 変調
チャンネルビットレート	66MHz
イコライザ機能	Conventional Equalizer Mode、 Limit Equalizer Mode (OP70 装着時)
利得可変量	0～8.0dB (36 ステップ) (Gain at 16.5MHz - Gain at 1MHz) (利得可変は RS232C で設定)
利得量確度	±0.5dB
群遅延変動	2.0nsp-p 以下 (5.8dB 設定時、3MHz～16.5MHz)

2.3.4 クロック再生部

入力された HF (DATA) 信号から基準クロックを再生

対応速度	Blu-ray 標準速 (66MHz ± 8%)
------	--------------------------

2.3.5 出力部

EQUALIZER OUT

出力信号	イコライザ通過後の信号
出力インピーダンス	50Ω
出力振幅	0.8V _{p-p} ± 30% (50Ω 終端時)
端子形状	BNC コネクタ

DC OUT

出力感度	
MODE 0	0.05V/%
MODE 1	0.10V/%
MODE 2	0.20V/%
USER MODE	0.010~0.250V/% (0.001V/%ステップ)
出力インピーダンス	600Ω
精度	±2%
最大出力電圧	
MODE 0	1.15V
MODE 1	2.3V
MODE 2	4.6V
USER MODE	
0.010~0.062V/%	1.15V
0.063~0.125V/%	2.3V
0.126~0.250V/%	4.6V
最高更新速度	2ms
端子形状	BNC コネクタ

2.3.6 測定設定部

FUNCTION(側面にある FUNCTION スイッチにより測定モードを選択)

スイッチ 1, 2	設定モード切換え MODE 0, MODE 1, MODE 2, USER MODE より選択
スイッチ 3, 4	入力レンジ切換え AUTO, 1.5V, 0.9V, 0.3V
スイッチ 5, 6	DATA 極性切換え ↑(+), ↓(-), BOTH
スイッチ 7	測定モード切換え DATA to CLOCK、DATA to CLOCK 2T 削除

スイッチ 8(オプション 70)	Limit-EQ ON/OFF 設定 Limit-EQ ON、Limit-EQ OFF (OP70 装着時に設定変更可能)
------------------	---------------------------------------------------------------------

FUNCTION スイッチ以外の設定

DC OUT の平均化処理回数	16
イコライザゲイン(利得可変量)	
Conventional Mode	5.8dB
Limit Mode	5.0dB(OP70 装着時)
INHIBIT 極性	P:Positive

2.3.7 前面 LED 表示

POWER

機能	電源が入っているとき点灯
----	--------------

MEASURE(測定状態モニタ)

機能	適正な信号が入力されているとき点灯 信号が入力されていないとき消灯 測定エラーのときに点滅
----	-----------------------------------------------------

REMOTE(リモート状態モニタ)

機能	リモートコントロール中に点灯
----	----------------

2.3.8 リモートコントロール部

RS232C

通信	コントロールおよびデータ出力
通信速度	19200baud

2.3.9 一般仕様

環境条件

動作温度範囲	0~40°C
動作湿度範囲	85%RH 以下(ただし、結露のないこと)
性能保証温度範囲	10~30°C
性能保証湿度範囲	85%RH 以下(ただし、結露のないこと)

使用環境	屋内
使用高度	2,000m まで
過電圧カテゴリ	II
汚染度	2
電源	AC90～250V、30W max.、70VA max.
寸法・質量	
寸法	62 (W) × 149 (H) × 345 (D) mm (突起部分含まない)
質量	1.5kg
付属品	
電源コード	1
取扱説明書	1

2.3.10 OP70 : Limit Equalizer (OPTION)

Blu-ray Disc 規格 Part.1 VER1.0 に準拠したリミットイコライザ

対応速度	標準速
対応フォーマット	1-7PP 変調
チャンネルビットレート	66MHz
イコライザモード	Conventional Equalizer Mode、 Limit Equalizer Mode
利得可変量	0～8.0dB (36 ステップ) (Limit Equalizer Mode 時は Pre-Equalizer) (Gain at 16.5MHz - Gain at 1MHz)
利得量確度	±0.5dB
群遅延変動	2.0ns p-p 以下 (5.8 dB 設定時: 3 MHz～16.5 MHz)

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ます。

3.1 前面パネル

前面パネルを「**図 3-1 前面パネル**」の番号に従って説明します。

1 POWER

電源スイッチです。上部が押された状態で電源オン、下部が押された状態で電源オフとなります。

2 オプションシール

オプションが装着されている場合、装着されているオプション番号のシールが貼られます。

3 POWER LED

電源が入っているときに点灯します。

4 MEASURE LED

入力された信号が適正な場合に点灯します。入力された信号の振幅や周波数が適正範囲にない場合は点滅します。また、入力信号が入っていない場合は消灯します。

適正範囲に関しては、「**6.4 ミューティング動作**」を参照してください。

5 REMOTE LED

RS232C によるリモートコントロール中に点灯します。その際、側面のFUNCTIONスイッチはロックされます。

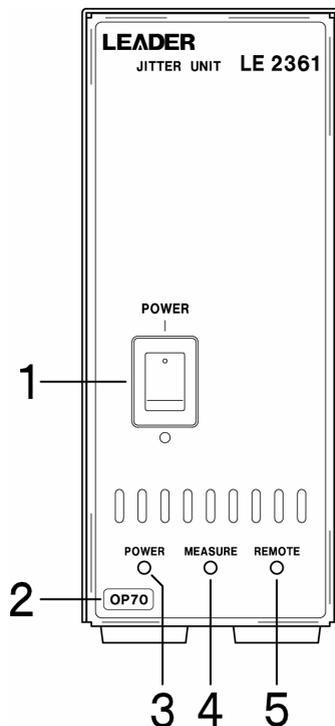


図 3-1 前面パネル

3.2 側面

側面を「**図 3-2 右側面および底面**」の番号に従って説明します。

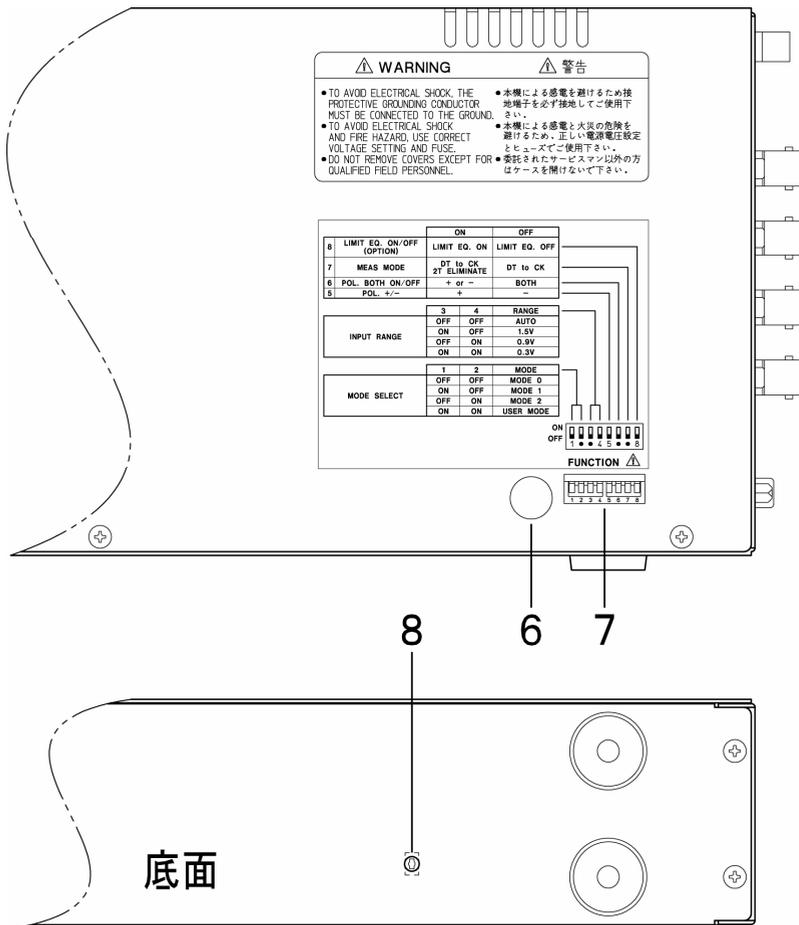


図 3-2 右側面および底面

6 拡張用 (標準仕様では使用しません)

7 FUNCTION

入力レンジ、DATA 極性、測定モードなどを切換える設定スイッチです。
リモート状態の場合は、RS232C からの設定が優先されます。

FUNCTION スイッチ：1, 2 番ピン

設定モードの切換えができます。MODE 0, MODE 1, MODE 2, USER MODE の 4 つのモードから選択できます。設定モードの内容については「**6. 2. 2 設定モード**」を参照してください。

FUNCTION スイッチ：3, 4 番ピン

入力レンジの切換えができます。AUTO, 1. 5V, 0. 9V, 0. 3V の 4 つのレンジより選択できます。入力レンジについては「**6. 3 測定レンジ**」および「**6. 4 ミューティング動作**」を参照してください。

FUNCTION スイッチ：5, 6 番ピン

DATA 極性の切換えができます。↑ (+)、↓ (-)、BOTH の 3 つの極性より選択できます。

FUNCTION スイッチ：7 番ピン

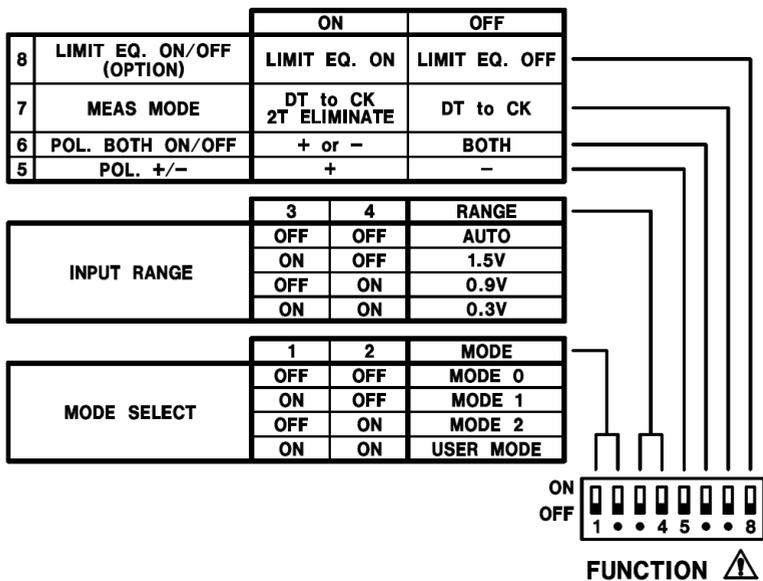
測定モードの切換えができます。DATA to CLOCK または DATA to CLOCK 2T 削除の 2 つの測定モードより選択できます。

FUNCTION スイッチ：8 番ピン (OP70 装着時に設定変更可能)

イコライザ機能の切換えができます。LIMIT EQ. OFF を選択すると Conventional Equalizer Mode、LIMIT EQ. ON を選択すると Limit Equalizer Mode に切換わります。

8 RESET

RESET ボタンです。本器の各設定をご購入時の出荷時設定に戻すことができます。



☒ 3-3 FUNCTION スイッチ

3.3 背面パネル

背面パネルを「図 3-4 背面パネル」の番号に従って説明します。

9 RF IN

HF (DATA) 信号入力端子です。



注意

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: $\pm 2.5V$

10 EQUALIZER OUT

HF (DATA) 信号のイコライザ通過後の信号がモニターできます。

11 DC OUT

ジッタ測定値に比例した DC 電圧を出力します。

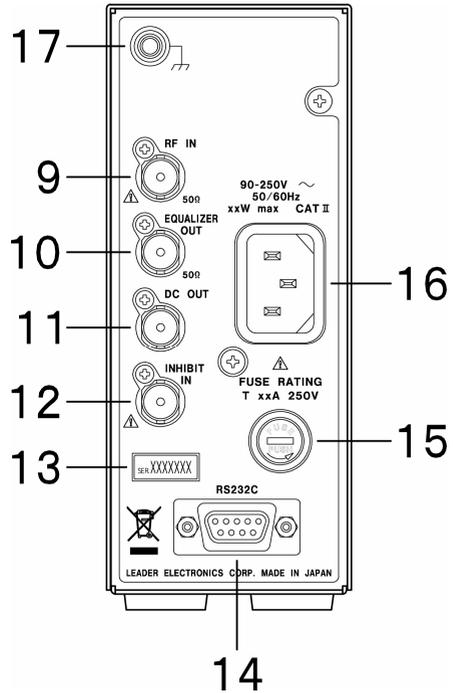


図 3-4 背面パネル

12 INHIBIT IN

ジッタ測定を休止するINHIBIT信号の入力端子です。0/+5Vのロジック信号で制御します。MODE 0, MODE 1, MODE 2 では+5V入力で測定を休止します。USER MODEおよびリモート状態では、測定を休止させる極性を切り替えられます。切換方法に関しては「7 RS232C」を参照してください。



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: -0.7V/+5.7V

13 シリアル番号

機体番号です。お問い合わせの際には、このシリアルシールに記載されている番号をご連絡ください。

14 RS232C

RS232C による外部からの設定変更や測定結果の出力を行います。RS232Cに関しては「7 RS232C」を参照してください。

15 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。

16 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。

17 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。

4 ご使用の前に

4.1 ソフトバージョンについて

バージョンは RS232C の LE:SYS:VER ? で確認します。
確認方法については、「7 RS232C」を参照してください。

5 測定方法

5.1 HF ジッタ測定

Blu-ray Disc 規格に準拠した測定方法です。

本器には、Blu-ray Disc 規格に準拠したイコライザが標準装備されています。規格に準拠した測定を行うには、コンベンショナルイコライザ(リミットイコライザ時はプリイコライザ)が必要です。

ピックアップおよびレコーダからの HF 信号を入力することで、内蔵のイコライザを通過し、PLL クロック再生回路によりクロック信号が再生され、2 信号の時間差検出回路により時間差の変動を検出しジッタ値を算出します。

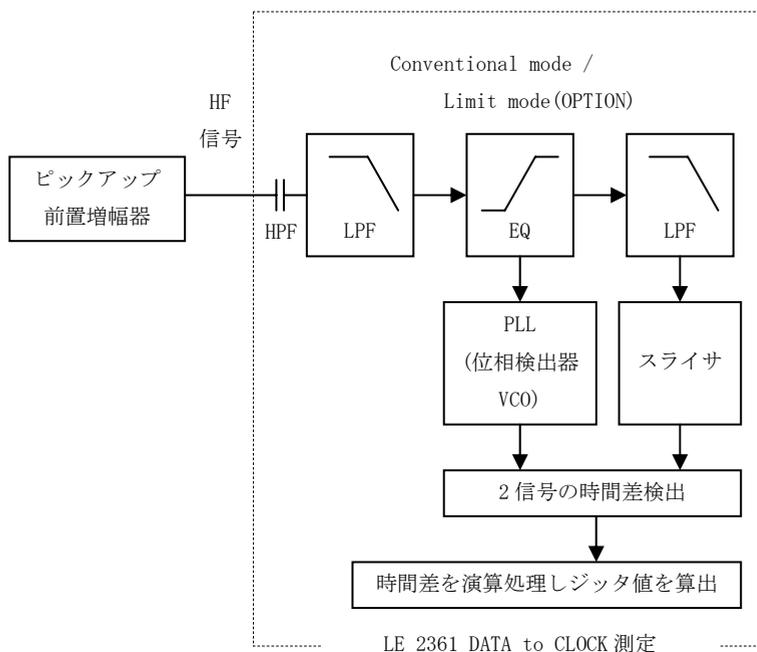


図 5-1 Blu-ray Disc 規格における HF 信号測定

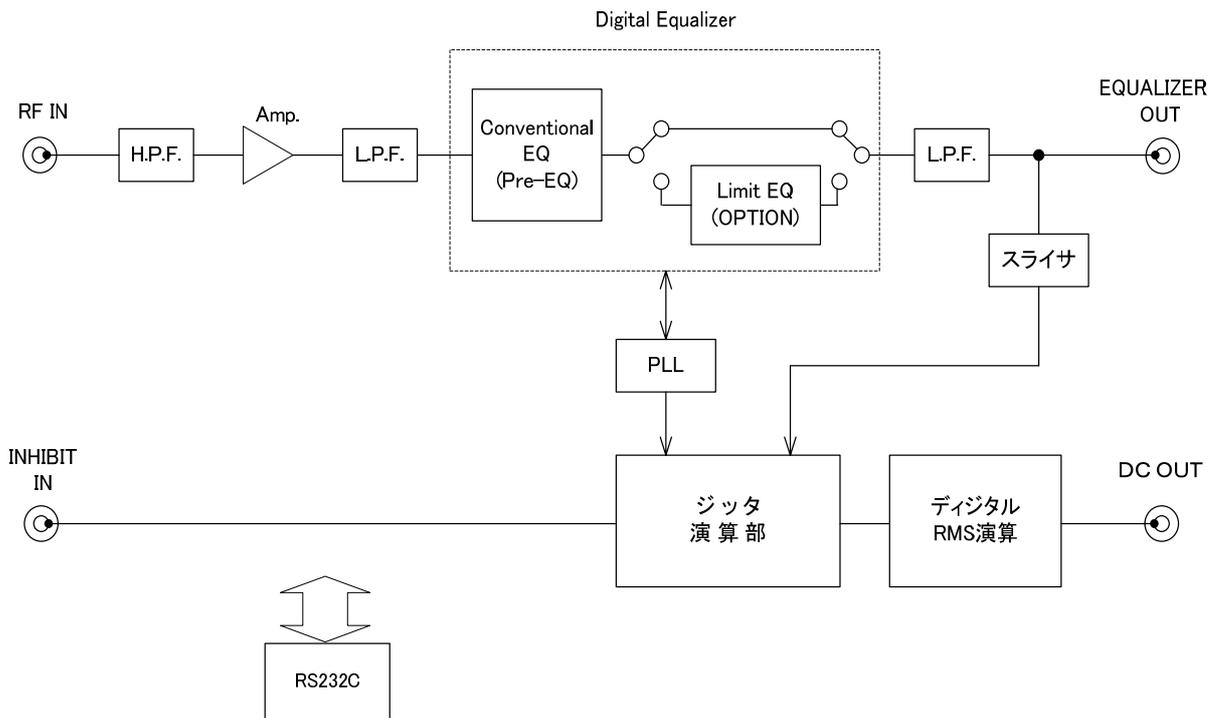


図 5-2 LE 2361 内部回路構成図

6 使用方法

6.1 接続

本器の入力インピーダンスは 50Ω 固定です。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 50Ω のバッファアンプ等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 50Ω ケーブルを使用してください。また本器は、ジッタ測定値をジッタ値に比例した直流電圧で「11 DC OUT」に出力しますので、ピックアップ調整評価器などに接続して使用してください。

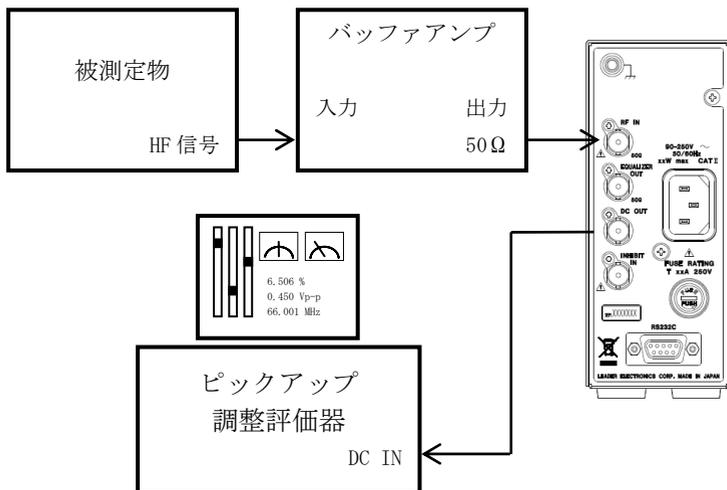


図 6-1 接続例

6.2 ジッタ測定

Blu-ray Disc の DATA to CLOCK ジッタ測定では、光ピックアップなどからの HF 信号を本器に入力することにより、内部で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測定値として出力します。

6.2.1 測定手順

(1) 設定モードの選択

MODE 0, MODE 1, MODE 2 および USER MODE より選択してください。

「7 FUNCTION」スイッチの 1 番ピンと 2 番ピンで設定モードを設定します。設定モードの内容については、「6.2.2 設定モード」を参照してください。

(2) 入力レンジを設定

入力信号の振幅をあらかじめオシロスコープ等で確認し、測定電圧範囲に適した入力レンジに切換えます。

「7 FUNCTION」スイッチの 3 番ピンと 4 番ピンで入力レンジを設定します。両方のピンを OFF にするとオートレンジとなり、自動で測定電圧範囲に適した入力レンジに切換えます。入力レンジに関しては「6.3 測定レンジ」を参照してください。

(3) 測定エッジを設定

「7 FUNCTION」スイッチの 5 番ピンと 6 番ピンで測定エッジを設定します。6 番ピンを OFF にすると BOTH の設定になります。

(4) 測定モードを設定

「7 FUNCTION」スイッチの 7 番ピンで測定モードを設定します。

OFF にすると DATA to CLOCK の設定になります。

ON にすると DATA to CLOCK 2T 削除の設定になります。

(5) イコライザ機能を設定 (OP70 装着時に設定変更可能)

Conventional Equalizer Mode または Limit Equalizer Mode より選択してください。

「7 FUNCTION」スイッチの 8 番ピンでイコライザ機能を設定します。

ピックアップ調整の際は Conventional Equalizer Mode を選択すると調整し易くなります。

Limit Equalizer Mode はオプションが装着されている場合に設定変更が可能です。

6.2.2 設定モード

設定モードには MODE 0, MODE 1, MODE 2, USER MODE の 4 つのモードがあります。

「7 FUNCTION」スイッチの 1 番ピンと 2 番ピンで設定モードが変更できます。

MODE 0, MODE 1, MODE 2

MODE 0, MODE 1, MODE 2 は「11 DC OUT」の出力感度が切替わります。各々の出力感度は「表 6-1 設定モードの出力感度」となります。ご使用システムの出力感度に容易に設定できます。MODE 0 は弊社LE 1871 の感度となります。その他の設定はMODE 0, MODE 1, MODE 2 共に「表 6-2 MODE 0, MODE 1, MODE 2 の共通設定内容」となります。

表 6-1 設定モードの出力感度

設定モード	出力感度
MODE 0	0.05V/%
MODE 1	0.10V/%
MODE 2	0.20V/%

表 6-2 MODE 0, MODE 1, MODE 2 の共通設定内容

設定項目	設定内容
DC OUT の平均化処理回数	16
イコライザゲイン (利得可変量)	Conventional Mode 時:5.8dB Limit Mode 時:5.0dB (Limit Equalizer は OP70 装着時)
GATE 機能	INHIBIT ON
INHIBIT POLALITY	P:Positive

USER MODE

USER MODE は、MODE 0、MODE 1、MODE 2 で設定されている内容を自由に設定することができるモードです。

「7 FUNCTION」スイッチ以外の設定は、RS232Cのリモート状態で変更した設定が保持されます。尚、出荷時の設定内容は「6.5 出荷時設定」を参照してください。また、設定の変更できる内容は「表 6-3 USER MODE の設定変更可能な項目」となります。設定の変更方法は「7 RS232C」を参照してください。

表 6-3 USER MODE の設定変更可能な項目

設定項目	初期設定	対応 RS232C コマンド
DC OUT の 出力感度	0.20V/%	MEAS:SENS:PST
DC OUT の 平均化処理回数	16	FUNC:TIMED
イコライザ ゲイン (利得可変量)	Conventional Mode 時:5.8dB Limit Equalizer Mode 時:5.0dB (Limit Equalizer は OP70 装着時)	FUNC:EQG
GATE 機能	INHIBIT OFF	FUNC:GATE
INHIBIT POLALITY	P:Positive	FUNC:INH:POL

6.2.3 イコライザ機能

標準では Conventional Equalizer Mode のみの選択となります。

OP70 を追加することで、Conventional Equalizer Mode または Limit Equalizer Mode の 2 モードを選択できます。

「7 FUNCTION」スイッチの 8 番ピンでイコライザ機能を切換えます。

Limit EQ. OFF に設定すると Conventional Equalizer Mode となり、Limit EQ. ON に設定すると Limit Equalizer Mode になります。

「7 FUNCTION」スイッチでMODE 0、MODE 1 またはMODE 2 に設定されている場合のイコライザゲインは「表 6-4 イコライザ機能とイコライザゲイン」となります。Conventional Equalizer Mode のときのイコライザゲインは、Blu-ray Disc 規格で Conventional Equalizer の周波数特性を規定している 5.8dB としてあります。Limit Equalizer Mode のときの Pre-Equalizer のイコライザゲインは、Blu-ray Disc 規格の 25.0GB のイコライザゲイン 5.0dB としてあります。

また、USER MODE に設定されている場合のイコライザゲインは「6.5 出荷時設定」および「7 RS232C」を参照してください。

表 6-4 イコライザ機能とイコライザゲイン

FUNCTION スイッチ の設定	イコライザ機能	イコライザ ゲイン
LIMIT EQ. OFF	Conventional Equalizer Mode	5.8dB
LIMIT EQ. ON	Limit Equalizer Mode	5.0dB

6.2.4 DC OUT 端子

本器背面パネルの「11 DC OUT」端子より、ジッタ測定値に比例した DC 電圧が出力されます。ピックアップ調整評価器などに接続して使用してください。尚、DC OUT の出力感度については「2.3.5 出力部」を参照してください。

6.3 測定レンジ

測定信号の入力レンジの設定にはオートレンジとマニュアルレンジがあります。「7 FUNCTION」でAUTOを選択するとオートレンジとなり、入力信号振幅に追従し自動的に適正な入力レンジが選択されます。0.3V、0.9Vまたは1.5Vを選択するとマニュアルレンジとなり、選択された入力レンジに固定されます。常に同じ入力レンジで測定したい場合はマニュアルレンジを選択してください。

入力レンジが0.3Vの場合：100mVp-p以上300mVp-p以下

入力レンジが0.9Vの場合：300mVp-p以上900mVp-p以下

入力レンジが1.5Vの場合：900mVp-p以上1.5Vp-p以下

入力レンジがAUTOの場合：100mVp-p以上1.5Vp-p以下

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、次の条件の時ミューティング回路が動作して測定を中止します。

- (1) 「9 RF IN」端子に入力された信号の振幅が各入力レンジの規定振幅以下の時、「11 DC OUT」は0Vを出力します。また、「4 MEASURE LED」は消灯します。

入力レンジが0.3Vの場合： 20mVp-p以下

入力レンジが0.9Vの場合： 60mVp-p以下

入力レンジが1.5Vの場合： 180mVp-p以下

入力レンジがAUTOの場合： 20mVp-p以下

- (2) 「9 RF IN」端子に入力された信号の振幅が各入力レンジの振幅範囲を越えたとき、「4 MEASURE LED」は点滅します。「11 DC OUT」は測定値を出力しますが、入力された信号の振幅が適正範囲にないため測定誤差が増大している可能性があります。入力レンジに関しては「6.3 測定レンジ」を参照してください。
- (3) 「9 RF IN」端子に入力された信号の振幅が各入力レンジの振幅範囲内で、入力信号により再生されたCLOCK信号の周波数が規格範囲を超えたときは、「4 MEASURE LED」は点滅し、「11 DC OUT」は最大出力電圧になります。

6.5 出荷時設定

ご購入時のUSER MODEの各設定は「表 6-5 USER MODEの出荷時設定」のようになっています。また、リモート状態にした場合の「7 FUNCTION」の各設定は「表 6-6 リモート状態の出荷時設定」のようになっています。

尚、電源オフの状態では、本器底面 3.5φの穴より絶縁性の棒を挿入し、内部にある「8 RESET」ボタンを押しながら電源スイッチをオンしますと、本器の設定を出荷時設定に戻すことができます。

すべての設定が出荷時状態に戻りますので十分に注意してください。

表 6-5 USER MODE の出荷時設定

設定項目	設定内容	対応 RS232C コマンド
DC OUT の 出力感度	0.20V/%	MEAS:SENS:PST
DC OUT の 平均化処理回数	16	FUNC:TIMED
イコライザ ゲイン (利得可変量)	Conventional Mode 時:5.8dB Limit Equalizer Mode 時:5.0dB (Limit Equalizer は OP70 装着時)	FUNC:EQG
GATE 機能	INHIBIT OFF	FUNC:GATE
INHIBIT POLALITY	P:Positive	FUNC:INH:POL

表 6-6 リモート状態の出荷時設定

設定項目	設定内容	対応 RS232C コマンド
ジッタ測定 DATA の極性	BOTH	MEAS:POL
測定モード	DATA to CLOCK	FUNC:SPE
入力レンジ	AUTO	FUNC:ATT
OP70 装着時		
イコライザ機能	Conventional Equalizer Mode	FUNC:EQM

その他の設定は「表 6-5 USER MODEの出荷時設定」と同じとなります。

7 RS232C

LE 2361 はデータ通信機能により、外部コントローラ(パーソナルコンピュータ)から設定変更や、測定データの転送が行えます。データ通信機能に使われるシリアルインタフェース(RS232C)は、ほとんどのパーソナルコンピュータに標準装備されているため特別なインタフェースボードの必要がなく、手軽に測定データの転送などが行えます。

なお、RS232C のリモート状態で設定した設定内容は、ローカル状態では、USER MODE の設定内容として反映されます。

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	
フロー制御	Xon / Xoff
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	19200bps

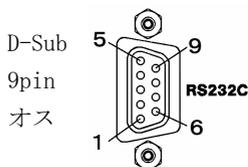


図 7-1 RS232C 端子

表 7-1 ピン配列

ピン番号	信号名	ピン番号	信号名
1	—	6	—
2	RXD	7	RXD
3	TXD	8	TXD
4	—	9	—
5	GND		

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。

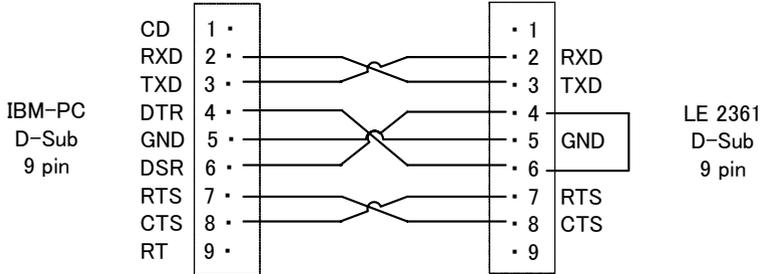


図 7-2 パーソナルコンピュータとの接続

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。

7.3.1 ローカル状態

- ・ 電源オン時には、ローカル状態になります。
- ・ ローカル状態では FUNCTION スイッチ操作を行うことができます。
- ・ 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" を受信するとリモート状態へ移行します。
- ・ ローカル状態ではパネルの「5 REMOTE LED」は消灯しています。

7.3.2 リモート状態

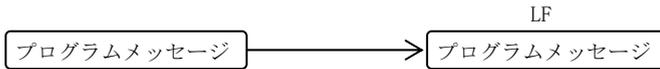
- ・ RS232C コマンド "REM 1" を受信するとリモート状態になります。
- ・ リモート状態では、パネルの「5 REMOTE LED」が点灯します。
- ・ リモート状態のとき、FUNCTION スイッチは動作しません。
- ・ "REM 0" コマンドを受信すると、「5 REMOTE LED」が消えてローカル状態に戻ります。

7.4 プログラムフォーマット

7.4.1 プログラムメッセージ

コントローラと本器間のデータ送受信はメッセージ単位で行います。

- ・ コントローラから本器に送信するデータをプログラムメッセージといいます。
- ・ プログラムメッセージの後には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。



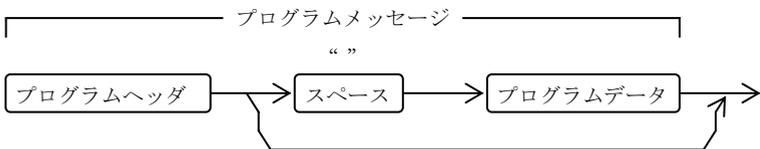
7.4.2 メッセージターミネータ

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]

7.4.3 プログラムメッセージのフォーマット

プログラムメッセージのフォーマットは次のようになります。



- ・ 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。
- ・ 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スペース(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。

単純ヘッダ

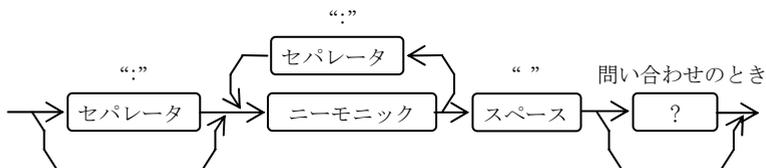
機能的に独立、または省略可能なヘッダで、階層を持たないヘッダです。



例) REM 1

複合ヘッダ

本器固有のコマンドは階層化された複合ヘッダの形式です。



例) FUNC:INH:POL P
FUNC:ATT 0.9
MEAS:JIT:REL ?

7.4.5 ニーモニック

ニーモニックはアルファベットと数字からなる文字列です。アルファベットは大文字と小文字の区別は行いません。

7.4.6 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。

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

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) FUNC:SPE 1D

Boolean

ON/OFF を示す論理データです。

1 = ON / 0 = OFF

例) REM 1

※ 単位／係数の付加

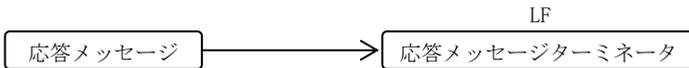
本器では単位および係数は付加しません。

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クエリコマンド(問い合わせ)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が付きます。



7.5.2 応答メッセージデータ

- ・ 応答データは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。

NR1型(整数型)

コマンド表でNR1と表記されている応答データは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:TIMED? の応答 → 16

NR2型

コマンド表でNR2と表記されている応答データは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:JIT:REL? の応答 → 9.35 (9.35%)

NR3 型(指数型)

コマンド表で NR3 と表記されている応答データは 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:FREQ? の応答 → 6.601E+07 …… (66.01MHz)

文字列型

コマンド表で文字列と表記されている応答データは文字列で応答されま
す。

例) MEAS:POL? の応答 → B …… (BOTH)

Boolean

コマンド表で Boolean と表記されている応答データは論理値を表す整
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]

例) REM? の応答 → 1 …… (ON)

7.5.3 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]

7.6 コマンド

表 7-2 コマンド表

【基本的な設定】

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
REM[?]	0, 1	Boolean		リモートモード設定／解除 FUNCTION スイッチは無効 0:OFF, 1:ON
MEAS:POL[?]	P, N, B	文字列		ジッタ測定 の DATA の極性設定 P:Positive(+ or ↑) N:Negative(- or ↓) B:Both(+, - or ↑↓)
FUNC:SPE[?]	1D 1DE	文字列		スピード設定
FUNC:ATT[?]	0.3, 0.9, 1.5 0	NR2	V	入力レベルレンジ設定(ATT) 0:AUTO
MEAS:SENS:PST[?]	0.010 ~ 0.250 0	NR2	V/%	DC OUT の出力感度設定 0:0.20V/%(初期値に設定されます)
FUNC:TIMED[?]	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 , 128, 256	NR1		MEAS:JIT:REL ? 応答および DC OUT の平均化処理回数設定

【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
FUNC:GATE[?]	0, 2	NR1		GATE 機能選択 0:OFF, 2:INH
FUNC:INH:POL[?]	P, N	文字列		INHIBIT POLALITY の ENABLE 設定 P:Positive N:Negative

【イコライザの設定】

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:EQM[?]	C, L	文字列		イコライザ機能設定 C:Conventional Equalizer Mode L:Limit Equalizer Mode (Limit Equalizer Mode は OP70 装着時に設定変更可能)
FUNC:EQG[?]	0.0 ~ 8.0	NR1	dB	イコライザゲイン設定 イコライザ機能設定で選択されたイコライザのゲインを設定します。 イコライザ機能の設定の後に設定してください。 また、イコライザゲインの可変ステップは、「8 EQ GAIN - r value 換算表」を参照してください。(ステップ値以外は設定不可)

【測定値の出力】 (応答のみ)

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:JIT:REL ?	0.00 ~ 50.00	NR2	%	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 ?	5.832E+07 ~ 1.452E+08	NR3	Hz	クロック周波数測定値出力要求
MEAS:AVE ?	0.000E-00 ~ 8.235E-09	NR3	s	アベレージ測定値出力要求

【STATUS コマンド】 (応答のみ)

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:STS ?	0, 1, 2, 3, 4, 9	NR1		測定の状態出力要求 0:測定可能 1:MUTING 状態 2:RANGE OVER 状態 3:RANGE UNDER 状態 4:PLL UNLOCK 状態 9:その他の ERROR 尚、各々の状態が同時に発生した場合、「1:MUTING 状態」が最も優先されます。また、「2:RANGE OVER 状態」、「3:RANGE UNDER 状態」および「9:その他の ERROR」は同時に発生することはありませんが、「4:PLL UNLOCK 状態」より優先されます。

【システムコマンドの出力】 (応答のみ)

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
LE:SYS:VER ?	1.0~9.9	NR2		CPU ソフトウェアのバージョン要求
LE:SYS:OP ?	0~99	NR1		オプション対応状態要求 0:標準仕様(Limit-EQ なし) 70:オプション 70 (Limit-EQ 対応)
LE:SYS:SO ?	0000000~9999999	文字列		特注仕様番号要求 0000000:標準仕様
LE:SYS:MODEL ?	LE2361	文字列		機種型番要求

8 EQ GAIN – r value 換算表

表 8-1 EQ GAIN – r value 換算表

EQ GAIN 設定値[dB]	r value 分子の値	0.2/0.3dB step 間隔
0.0	9	↑
0.3	10	↑
0.6	11	↑
0.9	12	↑
1.2	13	↑
1.5	14	0.3
1.8	15	STEP
2.1	16	↑
2.4	17	↑
2.7	18	↑
3.0	19	↓
3.2	20	↑
3.4	21	↑
3.6	22	↑
3.8	23	0.2
4.0	24	STEP
4.2	25	↓
4.4	26	↓

EQ GAIN 設定値[dB]	r value 分子の値	0.2/0.3dB step 間隔
4.6	27	↑
4.8	28	↑
5.0	29	↑
5.2	30	↑
5.4	31	↑
5.6	32	↑
5.8	33	↑
6.0	34	↑
6.2	35	0.2
6.4	36	STEP
6.6	38	↑
6.8	39	↑
7.0	40	↑
7.2	41	↑
7.4	43	↑
7.6	44	↑
7.8	46	↑
8.0	47	↓

9 校正と修理について

製品は、工場出荷時、厳正な品質管理の下で仕様に基づいた性能の確認を実施していますが、部品の経年変化等により、性能に多少の変化が生じることがあります。製品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。また、動作に不具合等があれば、修理が必要となります。製品校正および修理についてのご相談は、お買いあげになりました取扱代理店、本社又は各営業所へご連絡ください。