
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

Q8962/89621

レーザ・ダイオード・テストセット

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8370689B01

本器を安全に取り扱うための注意事項

本器の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の誤った使用、不適切な使用等に起因する運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本器の操作・保守等の作業を行う場合、誤った方法で使用すると本器の保護機能がそこなわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

■危険警告ラベル

アドバンテストの製品には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼られています。取り扱いには十分注意して下さい。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。また、日本国内で製品を購入し海外で使用する場合は、必要に応じて英語版の危険警告ラベルをお貼り下さい。危険警告ラベルについてのお問い合わせは、当社の最寄りの営業所までお願いします。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

- 危険： 死または重度の障害が差し迫っている。
- 警告： 死または重度の障害が起こる可能性がある。
- 注意： 軽度の人身障害あるいは物損が起こる可能性がある。

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。
- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。
- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。
- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。
- 電源ケーブルは、保護導体端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
- 3ピン-2ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。
- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

本器を安全に取り扱うための注意事項

- 規定の周囲環境で本器を使用して下さい。
- 製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。
- 通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。
- 台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。
- 周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。





■取扱説明書中の注意表記

取扱説明書中で使用している注意事項に関するシグナル・ワードとその定義は以下のとおりです。

- 危険： 重度の人身障害（死亡や重傷）の恐れがある注意事項
警告： 人身の安全／健康に関する注意事項
注意： 製品／設備の損傷に関する注意事項または使用上の制限事項

■製品上の安全マーク

アドバンテストの製品には、以下の安全マークが付いています。

- ： 取扱い注意を示しています。人体および製品を保護するため、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。
- ： アース記号を示しています。感電防止のため機器を使用する前に、接地が必要なフィールド・ワイヤリング端子を示しています。
- ： 高電圧危険を示しています。1000V 以上の電圧が人力または出力される場所に付いています。
- ： 感電注意を示しています。

■寿命部品の交換について

計測器に使用されている主な寿命部品は以下のとおりです。
製品の性能、機能を維持するために、寿命を目安に早めに交換して下さい。
ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。
なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

製品ごとに個別の寿命部品を使用している場合があります。
本書、寿命部品に関する記載項を参照して下さい。

主な寿命部品と寿命

部品名称	寿命
ユニット電源	5年
ファン・モータ	5年
電解コンデンサ	5年
液晶ディスプレイ	6年
液晶ディスプレイ用バックライト	2.5年
フロッピー・ディスク・ドライブ	5年
メモリ・バックアップ用電池	5年

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

- 本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。
- 本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。
 極端な温度変化のない場所
 衝撃や振動のない場所
 湿気や埃・粉塵の少ない場所
 磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所
- 重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。
 取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりますが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。
 なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

- 有害物質： (1) PCB (ポリ塩化ビフェニール)
 (2) 水銀
 (3) Ni-Cd (ニッケル-カドミウム)
 (4) その他

シアン、有機リン、六価クロムを有する物およびカドミウム、鉛、砒素を溶出する恐れのある物（半田付けの鉛は除く）

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 腐食性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- 最大高度 2000 m

本器を安全に取り扱うための注意事項

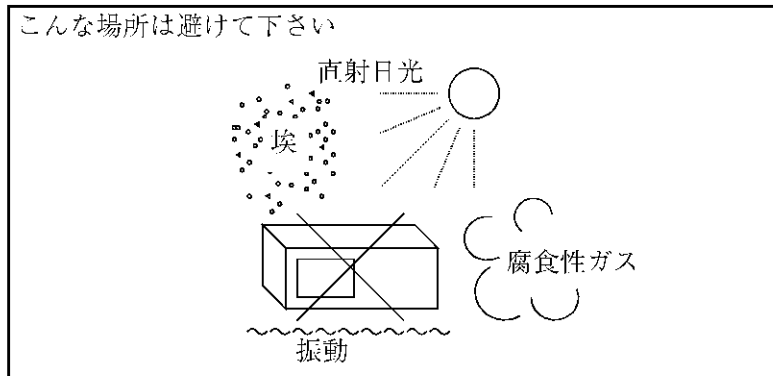


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
本器は内部温度上昇をおさえるため、強制空冷用のファンを搭載しております。
ファンの吐き出し口、通気孔をふさがらないで下さい。



図-2 設置

●保管姿勢

本器は、なるべく水平状態で保管して下さい。
本器を立てた状態で保管する場合、または運搬時、一時的に立てた状態で置く場合、
転倒しないよう注意して下さい。衝撃・振動により転倒する恐れがあります。

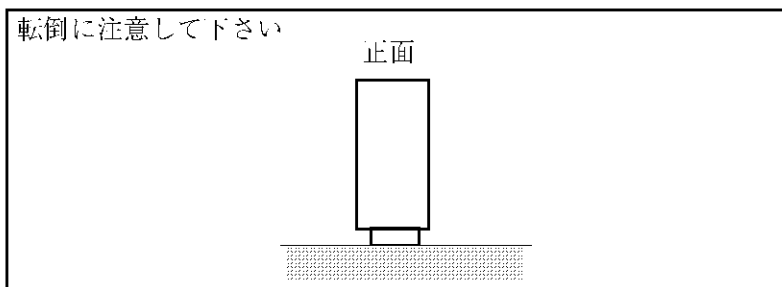
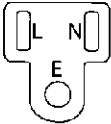
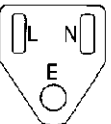
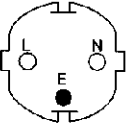


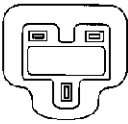
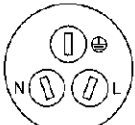


図-3 保管

- IEC61010-1 で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。
IEC60364-4-443 の耐インパルス（過電圧）カテゴリ II
汚染度 2

■電源ケーブルの種類

「電源ケーブルの種類」の記述が本文中にある場合には、以下の表に置き替えてお読み下さい。

プラグ	適用規格	定格・色・長さ	型名 (オプション No.)
	PSE: 日本 電気用品安全法	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01402 アングル・タイプ A01412
	UL: アメリカ CSA: カナダ	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01403 (オプション 95) アングル・タイプ A01413
	CEE: ヨーロッパ DEMKO: デンマーク NEMKO: ノルウェー VDE: ドイツ KEMA: オランダ CEBEC: ベルギー OVE: オーストリア FIMKO: フィンランド SEMKO: スウェーデン	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01404 (オプション 96) アングル・タイプ A01414
	SEV: スイス	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01405 (オプション 97) アングル・タイプ A01415
	SAA: オーストラリア ニュージーランド	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01406 (オプション 98) アングル・タイプ ---
	BS: イギリス	250V/6A 黒、2m	ストレート・タイプ A01407 (オプション 99) アングル・タイプ A01417
	CCC: 中国	250V/10A 黒、2m	ストレート・タイプ A114009 (オプション 94) アングル・タイプ A114109

目次

1.	はじめに	1-1
1.1	製品概要	1-1
1.2	付属品	1-2
1.3	使用環境	1-3
1.3.1	環境条件	1-3
1.3.2	電源仕様	1-5
1.3.3	電源ヒューズ	1-5
1.3.4	電源ケーブル	1-6
1.4	使用上の注意	1-6
1.5	異常検出	1-7
1.6	本器の清掃、保管および輸送方法	1-8
1.6.1	清掃	1-8
1.6.2	保管	1-9
1.6.3	輸送	1-9
1.7	校正について	1-10
1.8	寿命部品について	1-10
2.	操作	2-1
2.1	パネル面の説明	2-1
2.1.1	正面パネル (Q8962)	2-1
2.1.2	背面パネル (Q8962)	2-2
2.1.3	正面パネル (Q89621)	2-4
2.1.4	背面パネル (Q89621)	2-5
2.2	システムアップ	2-6
2.3	基本操作	2-7
2.3.1	SPOT 機能	2-7
2.3.2	SWEEP 測定	2-18
2.3.3	FFP 測定	2-27
2.4	拡張機能	2-30
2.4.1	PIO 機能	2-30
2.4.2	APC 機能	2-32
2.4.2.1	概要	2-32
2.4.2.2	動作	2-32
2.4.2.3	測定コマンド	2-34
2.4.3	Program 機能	2-36
3.	測定原理	3-1
3.1	IL 測定	3-1
3.2	FFP 測定	3-3
4.	リモート・プログラミング	4-1
4.1	GPIB コマンド・インデックス	4-1
4.2	GPIB リモート・プログラミング	4-2
4.2.1	GPIB とは	4-2
4.2.2	GPIB のセット・アップ	4-3
4.2.3	GPIB インタフェース機能	4-4
4.2.4	インタフェース・メッセージに対する応答	4-5

目次

4.2.5	メッセージ交換プロトコル	4-6
4.2.6	データ・フォーマット	4-7
4.2.7	ステータス・バイト	4-8
4.2.8	GPIB コード一覧	4-10
4.2.9	プログラム例	4-13
4.2.9.1	SPOT 測定の場合	4-13
4.2.9.2	SWEEP 測定の場合	4-14
5.	動作確認	5-1
5.1	確認に必要な測定器	5-1
5.2	一般的な注意事項	5-2
5.3	LD, PD の動作確認	5-3
5.3.1	ファンクション LD/PD-Is の動作確認	5-4
5.3.2	ファンクション LD/PD-Vs の動作確認	5-4
5.3.3	ファンクション LD/PD-Im の動作確認	5-5
5.3.4	ファンクション LD/PD-Vm の動作確認	5-6
5.4	PO の動作確認	5-7
6.	性能諸元	6-1
6.1	IL 測定機能	6-1
6.2	FFP 測定機能	6-4
6.3	その他	6-4
6.4	一般仕様	6-4
	付録	A-1
A.1	エラー・メッセージ	A-1
A.2	入出力ケーブルの信号名称	A-8
A.2.1	入出力ケーブルの信号 (CWIL)	A-8
A.2.2	入出力ケーブルの信号 (FFP)	A-9
A.2.3	入出力ケーブルの信号 (PIO)	A-10
A.3	デバイスの接続方法	A-11
A.3.1	フィクスチャによる接続	A-11
A.3.1.1.3	端子タイプ・デバイスの接続例	A-12
A.3.1.2.4	端子タイプ・デバイスの接続例	A-13
A.4	ブロック図	A-14
A.4.1	Q8962 ブロック図	A-14
A.4.1	Q89621 ブロック図	A-17
A.5	リミッタの動作	A-18
A.5.1	CW の LD,PD のリミッタ	A-18
A.5.2	PULSE の LD のリミッタ	A-19
A.5.3	パルス駆動時のオーバ・シュートの改善方法	A-21
A.6	AC 法測定	A-22
A.6.1	AC 法測定の原理	A-22
A.6.2	LD の飽和領域における微分効率の CW 法と AC 法の差異について	A-22
A.6.3	電流発生回路の出力インピーダンスによる AC 法の測定誤差	A-22
	外形寸法図	EXT-1

索引	I-1
----------	-----

図一覽

図番号	名 称	ページ
1-1	使用周囲環境	1-4
1-2	電源ヒューズの交換	1-5
1-3	WARNING FAN STOP	1-7
2-1	正面パネルの説明 (Q8962)	2-1
2-2	背面パネルの説明 (Q8962)	2-2
2-3	GPIB アドレスの設定	2-2
2-4	正面パネルの説明 (Q89621)	2-4
2-5	背面パネルの説明 (Q89621)	2-5
2-6	システムアップ時の接続	2-6
2-7	SWEEP 測定のプロローグチャート	2-18
2-8	SWEEP 測定のステップ動作について	2-19
2-9	PIO ブロック図	2-30
2-10	PIO コネクタの信号名称	2-31
2-11	APC 動作フローチャート	2-33
3-1	IL 測定システム	3-1
3-2	IL 測定結果例	3-2
3-3	FFP 入出力回路	3-4
3-4	タイミング・チャート (垂直軸の場合)	3-4
5-1	動作確認の接続方法 (Is, Im, Vs, Vm)	5-3
5-2	動作確認の接続方法 (PO)	5-7
A-1	CWIL コネクタの信号名称	A-8
A-2	FFP コネクタの信号名称	A-9
A-3	PIO コネクタの信号名称	A-10
A-4	フィクスチャによるデバイスへの接続	A-11
A-5	3 端子タイプ・デバイスの接続例	A-12
A-6	4 端子タイプ・デバイスの接続例	A-13
A-7	Q8962 ブロック図 (コントロール部)	A-14
A-8	Q8962 ブロック図 (測定部)	A-15
A-9	Q8962 ブロック図 (電源部)	A-16
A-10	Q89621 ブロック図	A-17
A-11	リミッタ動作概要	A-18
A-12	パルス電流発生回路の電圧リミッタ (アノード・コモン例)	A-19
A-13	整合回路使用時のパルス電流発生回路の電圧リミッタの設定	A-20
A-14	パルス駆動時のマッチング回路	A-21

表一覧

表番号	名 称	ページ
1-1	Q8962/89621 標準付属品	1-2
1-2	電源仕様	1-5
2-1	SPOT 出力時に設定可能な機能	2-7
2-2	レンジ一覧表 (CW/PULSE モード)	2-15
2-3	PULSE 設定条件	2-16
2-4	レンジ一覧表 (AC モード)	2-16
2-5	PO レンジに対して採り得る ACSE レンジ	2-17
2-6	SWEEP 測定時のクエリ一覧	2-26
2-7	レンジ一覧表 (FFP)	2-28
2-8	FFP ステータスの読み出し	2-29
3-1	FFP コントロール信号	3-3
4-1	システム設定	4-10
4-2	IL 測定	4-11
4-3	FFP 測定	4-12
4-4	PIO	4-12
4-5	プログラム・コマンド	4-12
5-1	確認に必要な抵抗の確度一覧	5-1
5-2	LD/PD-Is の動作確認	5-4
5-3	LD/PD-Vs の動作確認	5-4
5-4	LD/PD-Is の動作確認	5-5
5-5	LD/PD-Vm の動作確認	5-6
5-6	PO の動作確認	5-7

1. はじめに

この章では、製品概要、付属品、使用上の注意、校正や寿命部品などを説明します。

1.1 製品概要

本器はレーザ・ダイオード (LD) の IL 特性、電気特性、FFP 特性を測定するための電圧電流発生／測定、信号処理装置です。LD の駆動は CW(DC) またはパルス電流 *1 で行います。

測定項目

- | | |
|-----------------------|--|
| • LD | CW、VsIm および IsVm
PULSE IsVm *1
AC 重畳 IsVm および Rs |
| • PD (LD 内モニタ PD) | CW のみ、VsIm および IsVm |
| • PO (IL 測定用光パワーセンサ用) | CW
PULSE *1
AC 重畳 微分効率 (η) |

出力波形

- | | |
|---------|--------------------------------|
| • CW | VsIm および IsVm |
| • PULSE | IsVm パルス幅 100nsec ~ 500msec *1 |
| • AC 重畳 | IsVm CW 電流に微小交流電流を重ね |

出力モード

- | | |
|----------------------------|--|
| • スポット: | LD, PD, PO の各チャンネルを独立、または同期して発生、測定を行います。 |
| • スイープ: | LD への駆動電流を連続的に変化させ、LD, PD, PO の各チャンネルを同期して測定を行います。 |
| • プログラム: | 発生、測定など複数の動作を連続して実行させる機能です。 |
| • APC(Auto Power Control): | PD の電流を一定に保つように LD の電流をソフトウェア・フィードバック制御を行う機能です。 |

*1: パルス測定には、Q89621 パルス・ヘッドを併用して行います。

1.2 付属品

FFP(Far Field Pattern)

LD から放射される光パワーを、水平垂直方向の角度に対する強度パターンとして測定します。この測定は専用の FFP 測定テストヘッド (Q89062) を併用して行います。ハンドラなどで水平、垂直測定ポートが独立している場合は、同時にデータを取得することが可能です。

注意

1. 本器はレーザ・ダイオード (LD) の IL 特性、電気特性、FFP 特性を測定するための電圧電流発生/測定および信号処理装置です。それ以外の目的で使用しないで下さい。
2. 本器の電圧 (電流) 出力に対し、外部より電圧 (電流) を印加しないで下さい。
3. 本器の電圧 (電流) 入力設定レンジに対し、レンジを超えた電圧 (電流) を印加しないで下さい。

1.2 付属品

本器の標準付属品一覧を表 1-1 に示します。もし、破損または欠品がある場合は、最寄りのアドバンテスト営業所または代理店へ連絡して下さい。ご注文は、型名でご用命下さい。

表 1-1 Q8962/89621 標準付属品

製品	品名	型名	数量	備考
Q8962	電源ケーブル	DCB-DD2428X01	1	
	入出力ケーブル	DCB-SSD890X03	1	CWIL
	ヒューズ	DFT-AF10A	2	
	入出力ケーブル	DCB-SSD891X03	1	FFP
	取扱説明書	JQ8962/89621	1	和文
Q89621	接続ケーブル	DCB-SSD767X03	1	Pulse1
	接続ケーブル	DCB-SSD756X03	1	Pulse2
	接続ケーブル	DCB-SSD890X03	1	Device

1.3 使用環境

ここでは、本器を使用するために必要な環境条件、電源条件などを説明します。

1.3.1 環境条件

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 周囲温度 0°C ~ 35°C (使用温度範囲)
- 相対湿度 65% 以下 (ただし、結露しないこと)
- 腐蝕性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- ノイズの少ない場所

本器は、AC 電源ラインのノイズに対して、十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎりノイズの少ない環境で使用して下さい。

ノイズが避けられない場所は、ノイズ除去フィルタなどを使用して下さい。

- 設置姿勢

背面パネルには吐き出しタイプの冷却ファンがあり、前面、下面および後部には通気孔があります。このファンや通気孔をふさがないで下さい。本器の排気を妨げると内部温度が上昇して、動作に支障をきたす場合があります。

背面は壁から 10cm 以上離して下さい。

背面パネルまたは側面を下にして、使用しないで下さい。

注意 下面を下にする設置姿勢以外 (横置き、縦置き等) は、行わないで下さい。転倒する危険があります。

1.3 使用環境

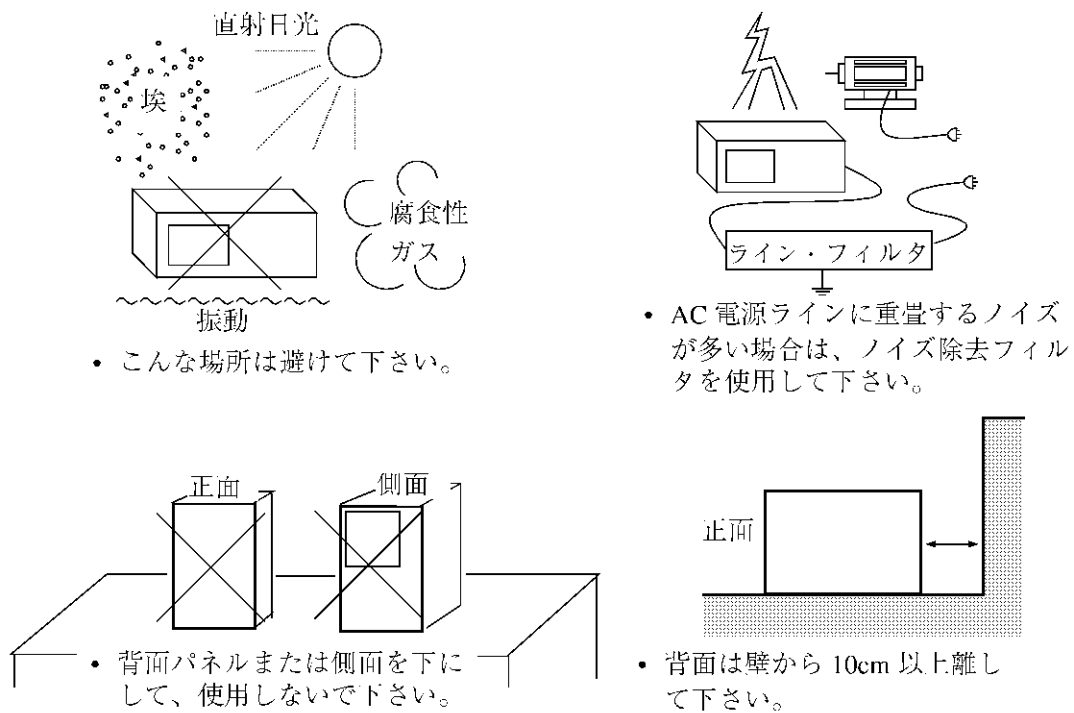


図 1-1 使用周囲環境

- 設置・移動について
本器は重量物なので、設置には十分な耐重量のある所の上に固定して下さい。また、移動の際は、十分注意して移動して下さい。

注意

1. 本器は重量物なので、台車に乗せて移動の際は台車の耐重量を確認の上、ベルトで固定して下さい。
2. 本器は重量物なので、移動の際は十分注意して下さい。

1.3.2 電源仕様

本器の電源仕様を表 1-2 に示します。

表 1-2 電源仕様

電源電圧	AC90-110V
周波数	48Hz-63Hz
消費電力	最大 480VA

注意 破損防止のため、本器には指定範囲を超えた入力電圧または周波数を加えないで下さい。

1.3.3 電源ヒューズ

注意

1. 電源ヒューズが溶断した場合、本器に異常が発生したと思われます。当社に修理を依頼して下さい。
2. 電源ヒューズは、火災防止のため、同一定格・型式のヒューズを使用して下さい。
ヒューズの定格：T10A/250V

電源ヒューズは、背面パネルにあるヒューズ・ホルダの中にあります。電源ヒューズの確認または交換は、以下の手順で行います。

- 1 正面パネルにある POWER スイッチを OFF にします。
- 2 電源ケーブルを AC 電源コンセントから外します。
- 3 背面パネルにあるヒューズ・ホルダを、マイナス・ドライバを使用して取り出します。
(図 1-2 参照)
- 4 ヒューズを確認または交換して、元に戻します。

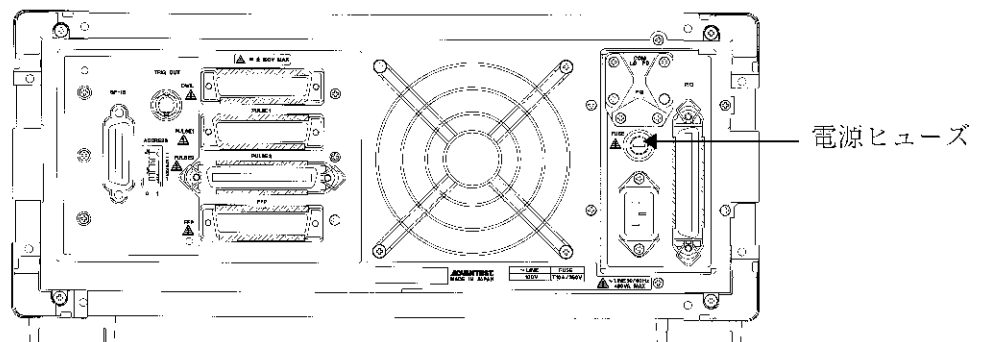


図 1-2 電源ヒューズの交換

1.4 使用上の注意

1.3.4 電源ケーブル

注意

1. 電源ケーブルは、標準付属品を使用して下さい。
 2. 電源ケーブルは、感電からの保護のため、保護接地端子を備えたコンセントに接続して下さい。保護接地端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
 3. AC アダプタ (3 ピン - 2 ピン変換アダプタ) を使用する場合、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
 4. 電源ケーブルの脱着は、正面パネルにある POWER スイッチを OFF にしてから行って下さい。
-

1.4 使用上の注意

本器は、 $\pm 100\text{V DC}$ を出力することができます。感電等に十分注意して使用して下さい。

出力コネクタ (Q8962: CWIL.PULSE1, PULSE2, FFP / Q89621: DEVICE) に保護カバーがついています。使用しないコネクタは、常に保護カバーをつけておいて下さい。

注意

1. コネクタ・カバー、ケーブルの脱着に際して、必ず電源を切り、電源ケーブルを取り外した状態で作業をして下さい。
 2. ケーブル未接続のコネクタ (出力コネクタ) は、必ずコネクタ・カバーを取り付けて下さい。
 3. 使用しないときは、必ずコネクタ・カバーを取り付けて下さい。
-

1.5 異常検出

内部故障や、使用環境により以下の異常検出機能が動作します。下記 WARNING が表示されましたら、直ちに POWER スイッチを OFF にして、当社へ連絡して下さい。

1. オーバ・ヒート検出

内部回路に異常な温度上昇が検出されたときは、下記の WARNING 表示を行い、出力をスタンバイにします。

"WARNING OVER HEAT xxxxxxxx"

ここで、xxxxxxxx は、LD, PD, P1, P2, PH^{*1} の 5 つの異常原因により任意個数表示されません。

主な異常原因として、下記項目があります。

- 周囲温度が規定値以上で使用され、出力回路が過熱したとき
- 前面、背面、下面の通気孔がふさがれ、内部が過熱したとき
- 内部故障により過熱したとき

*1: Pulse Head(Q89621) の略称、Q89621 未接続時にはこの表示は現れません。

2. ファン停止検出

ファンの異常、または強制的にファンの停止が検出されたときは、下記の WARNING 表示を行い、出力をスタンバイにします。

"WARNING FAN STOP xxxxxxxx"

ここで、xxxxxxxx は、1, 2, 3, 4, 5^{*2} の 5 つの中のファンと 6 (Q89621 のファン) よりくるファン停止検出により任意個数表示されます。

主な異常原因として、下記項目があります。

- 内部故障によりファンが停止したとき
- 外的要因によりファンが停止したとき

*2: Q8962 はファンを 5 つ搭載しています。WARNING 表示の 1~5 の表示において停止検出されたファンの対応は、図 1-3 のようになっています。

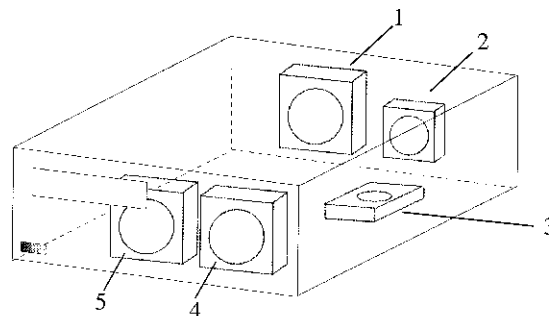


図 1-3 WARNING FAN STOP

1.6 本器の清掃、保管および輸送方法

1.6 本器の清掃、保管および輸送方法

1.6.1 清掃

- 本体の清掃
本器の汚れは、やわらかい布などで適宜拭き取って下さい。取れにくい汚れは、中性洗剤を混ぜた水に浸した布で拭き取って下さい。

注意

1. 水が本器の内部に入らないようにして下さい。
2. ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトン等の有機溶剤は、使用しないで下さい。プラスチック類を変質させる原因となります。
3. クレンザは使用しないで下さい。

-
- 空気フィルタの清掃
本器は強制空冷を行っており、定期的にフィルタを清掃する必要があります。汚れ等が日立ちましたら、下記手順にて空気フィルタの清掃をして下さい。

[Q8962]

1. 電源 SW を OFF にし、電源ケーブル、接続ケーブルを外します。
2. 上部 モールを取ります。
3. 正面パネルを上下 3 箇所ネジを外し、取り外します。
4. 正面パネル裏面にある空気フィルタを、ナット 4 箇所を外し、取り出します。
5. 空気フィルタを清掃します。
6. 元に戻します。

注意

1. 空気フィルタの清掃時には、機器の取り扱いに十分注意して、怪我のないようにして下さい。
 2. 本体内部に異物が入らないよう、十分注意して交換して下さい。
 3. ケーブル類（接続ケーブル、電源ケーブル）はすべて取り外してから作業して下さい。
-

1.6.2 保管

本器は、 $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で保存して下さい。本器を長期間（90 日以上）使用しない場合は、乾燥剤とともに防湿の袋に入れて保存して下さい。また、埃のない、直射日光のあたらない場所に保管して下さい。

1.6.3 輸送

本器を輸送する場合は、最初にお届けした段ボール箱を使用して下さい。もし、最初のダンボール箱がない場合は、以下の要領で二重梱包して下さい。

1. 本器に保護シートを被せます。（湿度の影響を受けないように乾燥剤を入れて下さい。）
2. 緩衝材を入れるため、内部寸法が本器の外形寸法より 10cm 以上大きいダンボール箱を用意します。
3. 緩衝材をダンボール箱の内部に入れて、本器のすべての面を緩衝材で包みます。
4. ダンボール箱を工業用ホッチキスで止めるか、梱包用テープで止めます。
5. 5mm 以上の厚さで、上記ダンボール箱より内部寸法が 10cm 以上大きいダンボール箱を用意します。
6. 緩衝材をダンボール箱の内部に入れて、内部ダンボール箱のすべての面を緩衝材で包みます。
7. ダンボール箱を工業用ホッチキスで止めるか、梱包用テープで止めます。

本器を修理のために当社へ送る場合は、以下の項目を記入した荷札をつけて下さい。

- 貴社名および住所
- 担当者名
- シリアル番号（背面パネルにあります。）
- サービス要求の内容

注意 本器は重量物なので、移動および運搬の際は注意して下さい。

1.7 校正について

1.7 校正について

本器の校正については、当社または代理店へお問い合わせ下さい。

推奨校正期間	6ヶ月
--------	-----

1.8 寿命部品について

本器では、「本器を安全に取り扱うための注意事項」で記載した寿命部品のほかに以下の寿命部品を使用しています。

以下の交換時期を目安に交換して下さい。

部品名	寿命	補足
メカニカル・リレー	1億回	2回／1測定

1.9 ウォームアップについて

本器が室温になじんでから、POWER スイッチを ON にして 10 分以上のウォームアップをして下さい。

2. 操作

この章では、パネル面の説明、システムアップ、基本操作、および拡張機能を説明します。

2.1 パネル面の説明

ここでは、正面パネルおよび背面パネルの各部名称とその機能を説明します。

2.1.1 正面パネル (Q8962)

ここでは、正面パネルの説明をします。

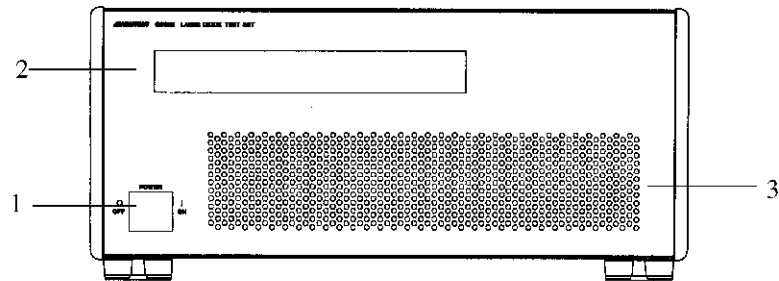


図 2-1 正面パネルの説明 (Q8962)

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. POWER スイッチ | 電源の ON/OFF を行います。 |
| 2. 表示器 | 本器の状態を表示します。 |
| 3. 吸気孔 | 冷却ファン用吸気孔 |

注意 吸気を妨げないようにして下さい。

2.1 パネル面の説明

2.1.2 背面パネル (Q8962)

ここでは、背面パネルを示し、端子やコネクタを説明します。

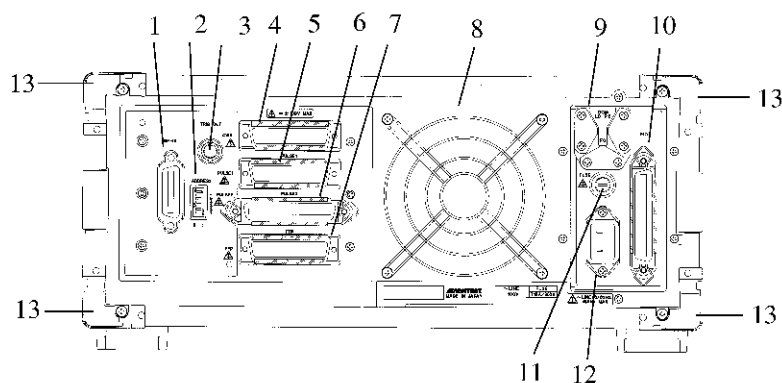


図 2-2 背面パネルの説明 (Q8962)

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | GP-IB コネクタ | GP-IB インタフェースでリモート・コントロールを行う場合、外部コントローラと接続します。 |
| 2. | GP-IB アドレス・スイッチ | 本器の GPIB 制御を行うときに設定します。第 1 ビットから第 5 ビットのスイッチでアドレスを設定します。アドレスは 31(0 ~ 30) 種類の設定が可能です。各ビットは左側に設定すると OFF(0)、右側に設定すると ON(1) となります (図 2-3 参照)。 |

注意 アドレス・スイッチの設定は、電源 OFF の状態で行って下さい。電源 ON の状態でアドレス・スイッチを変更しても、一度電源を OFF にして再度 ON にしなければ、変更内容は反映されません。

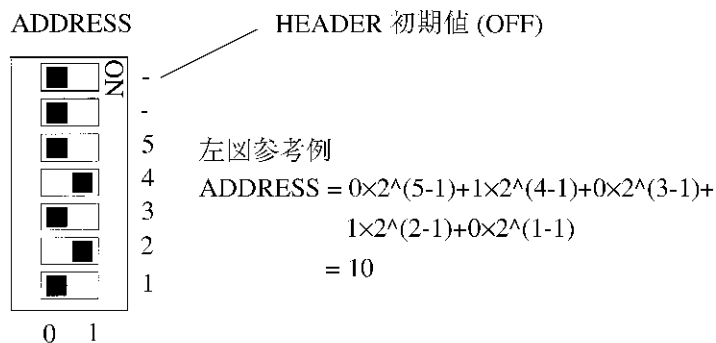


図 2-3 GPIB アドレス の設定

-
- | | |
|------------------|--|
| 3. TRIG OUT コネクタ | パルス電流出力時、パルスタイミングを TTL レベルで出力します。 |
| 4. CWIL コネクタ | 被測定デバイスに接続します。
Q89621 を使用するとき、Q89621 の CWIL コネクタに接続します。 |
| 5. PULSE 1 コネクタ | Q89621 を使用するとき、Q89621 の PULSE1 コネクタに接続します。 |
| 6. PULSE 2 コネクタ | Q89621 を使用するとき、Q89621 の PULSE2 コネクタに接続します。 |
| 7. FFP コネクタ | FFP 測定をするとき、使用します。 |
| 8. ファン | 冷却ファンです。 |
-

注意 排気を妨げないようにして下さい。

- | | |
|-----------|------------------------|
| 9. COM 端子 | 外部で 1 点アースを取るときに使用します。 |
|-----------|------------------------|
-

注意

1. COM 端子は、任意測定点で必ず 1 点アースを行って下さい。
任意測定点で 1 点アースを取らない場合、ショート・バーで短絡して下さい（工場出荷時の設定）。
 2. COM 端子間には電圧を印加しないで下さい。
 3. COM 端子の状態を変化させるときは、必ず電源を切り、電源ケーブルを外した状態で行って下さい。
-

- | | |
|--------------|----------------------|
| 10. PIO コネクタ | 外部に信号を入出力するときに使用します。 |
| 11. FUSE | 電源ヒューズです。 |
-

注意

1. 電源ヒューズが溶断した場合、本器に異常が発生したと思われます。
当社に修理を依頼して下さい。
 2. 電源電圧に応じた電源ヒューズを使用して下さい。
-

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| 12. AC 電源用コネクタ | 付属の電源ケーブルを使用して、本器を AC 電源に接続します。 |
|----------------|---------------------------------|

2.1 パネル面の説明

13. リア・フット ファンやコネクタのように突起している部分を保護するために装着してあります。

注意 背面パネルまたは側面を下にして、使用しないで下さい。

2.1.3 正面パネル (Q89621)

ここでは、正面パネルの説明をします。

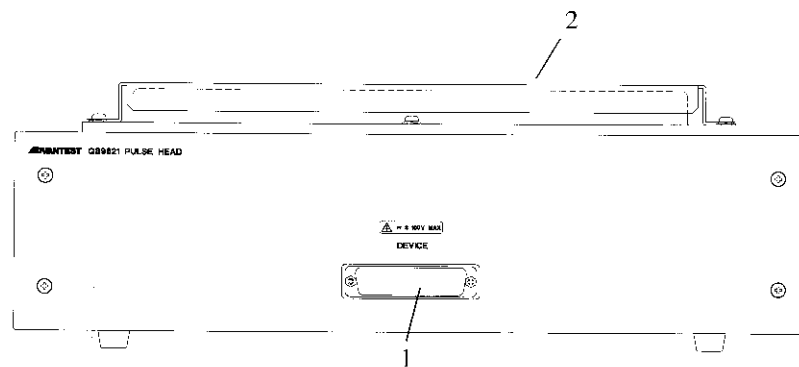


図 2-4 正面パネルの説明 (Q89621)

1. DEVICE コネクタ 被測定デバイスに接続します。
2. ヒートシンク Q89621 を冷却するためのヒートシンクです。

注意 自然空冷です。ヒートシンクに対して、熱のこもるような配置をしないで下さい。

2.1.4 背面パネル (Q89621)

ここでは、背面パネルを示し、端子やコネクタを説明します。

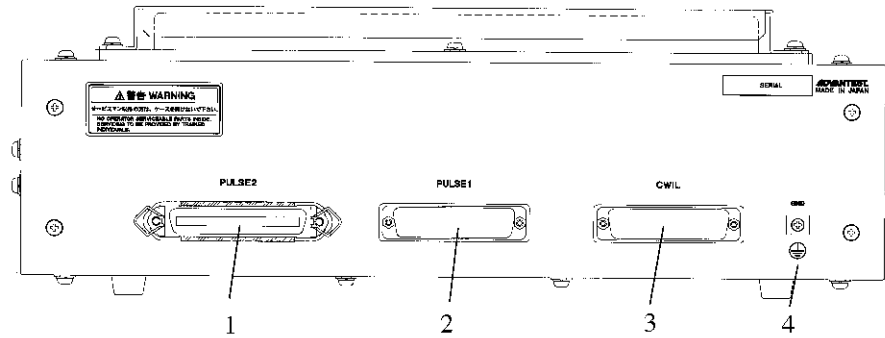


図 2-5 背面パネルの説明 (Q89621)

1. PULSE 2 コネクタ Q8962 に接続します。
2. PULSE 1 コネクタ Q8962 に接続します。
3. CWIL コネクタ Q8962 に接続します。
4. 保護接地端子 Q89621 の保護接地端子です。

注意 保護接地端子は、必ず接地して下さい。接地線は AWG18 より太い線材を使用して下さい。

2.2 システムアップ

Q89621 を使用するとき、標準付属ケーブルを用い、図 2-6 のように接続して下さい。

注意

1. Q8962 と Q89621 を接続、または切り離すときは、Q8962 の POWER スイッチを OFF にしてから行って下さい。
2. Q8962 と Q89621 は組み合わせて調整されています。他の Q8962、Q89621 と交換しないで下さい。

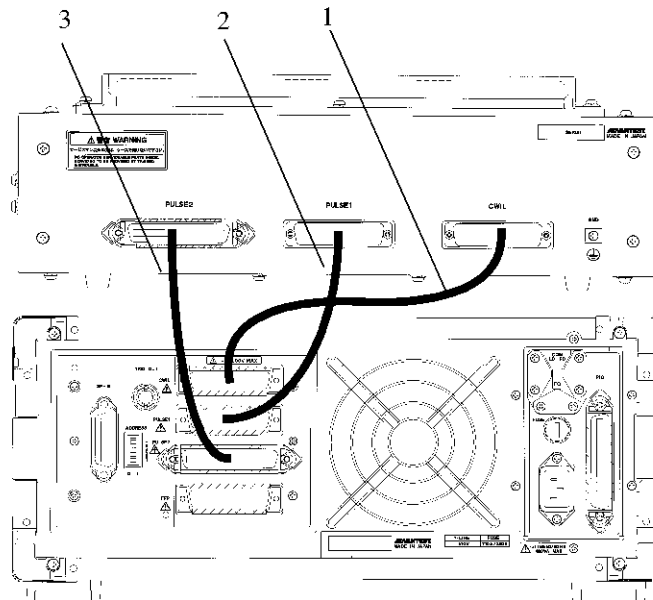


図 2-6 システムアップ時の接続

接続は、Q89621 に標準付属のケーブルを使用して接続して下さい。

- | | |
|------------|---------------|
| 1. CWIL | DCB-SSD766X03 |
| 2. PULSE 1 | DCB-SSD767X03 |
| 3. PULSE 2 | DCB-SSD756X03 |

2.3 基本操作

ここでは、基本的な測定機能の説明をします。

2.3.1 SPOT 機能

1. 概要

SPOT 機能は、電源出力（測定）機能として、レーザ・ダイオード用モニタ出力（以降 LD）、モニタ・ダイオード用モニタ出力（以降 PD）、光出力測定用フォト・ダイオード用モニタ電圧出力（PO）の 3 モニタ出力機能があります。出力波形では、一定出力（以降 CW）とパルス出力（以降 PULSE、Q89621 を使用）、および CW 電流に交流微小電流を重ねる AC 重畳の 3 つのモードがあります。

SPOT 機能では、スタンバイコマンド（以降 SB コマンド）を送るまで出力を維持するので、FFP、PIO コマンドと複合して、測定することができます。

AC モードは動作抵抗 R_s および微分効率 SE を AC 法で測定し、それ以外の項目は CW モードと同じ方法で測定します。

表 2-1 SPOT 出力時に設定可能な機能

複合機能	複合機能を実行するための、SPOT 測定での設定項目		
	MODE		
	CW	PULSE	AC
FFP	○	×	×
PIO	○	○	○
APC	×	×	×
SWEEP	×	×	×

○：選択可能 ×：選択不可

注意

1. SPOT 測定では、SB コマンドを送るまで電流（電圧）が発生しています。測定終了したときは、必ず SB コマンドを実行して下さい。
2. SPOT 測定において、SB コマンドを送らないで次の SPOT コマンド実行する場合、省略された SPOT 出力項目 (LD, PD, PO) は、変更されませんので注意して下さい。
(出力を OFF にする場合、SB コマンドの実行を省略しないで下さい。)

2.3 基本操作

2. GPIB コマンド

- PO の Kpd, IID について

PO 測定では、外部にフォト・ダイオードを用い、その光出力変換係数 (Kpd)、システムの暗電流 (IID) を入力することで、光出力を求めます。PO 測定の前に必ず設定して下さい。

KPnn: nn に光出力変換係数 (Kpd = 光出力 / PO 電流 [W/A]) を入力。
設定範囲: 1E-4 ~ 1E+4

IIDnn: 光出力測定用フォト・ダイオードの暗電流 [A] を入力。
設定範囲: -50mA ~ +50mA

なお、KP, IID により、PO 出力項目のリミット値の入力範囲が規定されます。

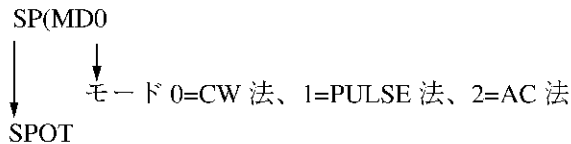
PO のリミット値 [W]: 0 ~ KPnn × (PO の設定レンジ [A] - IID [A])

- SPOT 測定 (CW) の場合

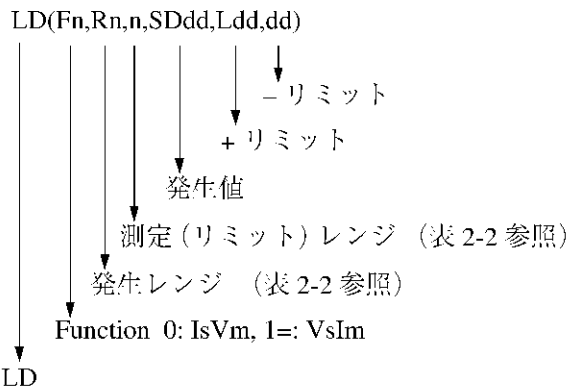
SPOT 測定、CW モードでは、LD, PD, PO の出力項目を任意選択可能です。(順序は変更不可)

SP(MD0, LD(Fn,Rn,n,SDdd,Ldd,dd) PD(Fn,Rn,n,SDdd,Ldd,dd)
 a b c
 PO(CHn,Rn,SDdd,Ldd) TI(DEdd,AVGdd)
 d e

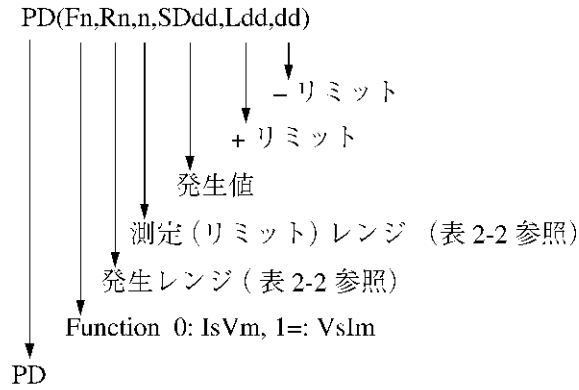
- a SPOT 測定、CW モードの設定



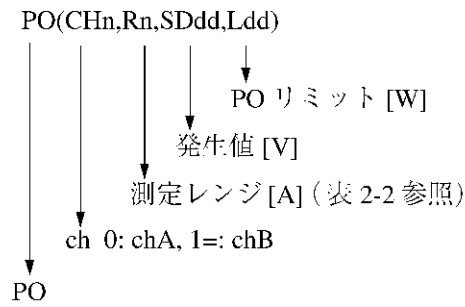
- b LD 出力項目の記述、省略可



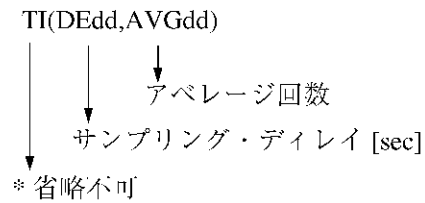
c PD 出力項目の記述、省略可



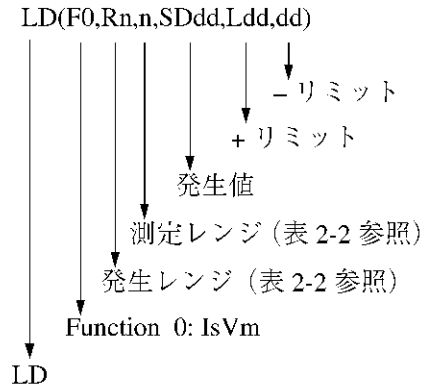
d PO 出力項目の記述、省略可



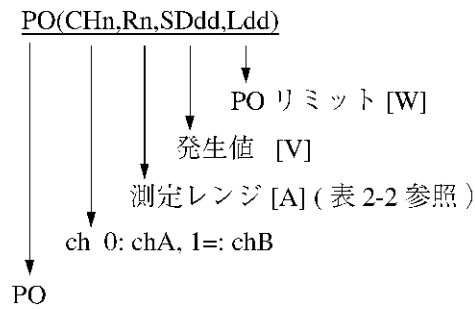
e 出力・測定タイミング項目の記述、省略不可



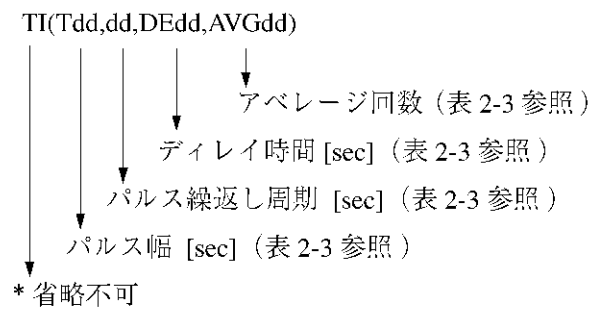
b LD 出力項目の記述



c PO 出力項目の記述



d 出力・測定タイミング項目の記述、省略不可



2.3 基本操作

ここで、各出力項目において設定する項目として以下の内容があります。

- F0: IsVm
- Rn, n: 出力レンジ、モニタレンジの選択 (表 2-2 参照)
- SDdd: 出力値
- Ldd,dd: リミット・データ (+, -)
 ここでのリミットは、電圧制限を行います。
 リミット・データの "+" は、0 ~ +20V、"-" は、-20V ~ 0 までの値を入力します。ただし、SD の値が正の場合は、リミット・データ (+) を用い、リミット・データ (-) は無視され、SD の値が負の場合は、リミット・データ (-) を用い、リミット・データ (+) は無視されます。
- Ldd: リミット・データ (PO)
 ここでのリミットは、光出力です。Kpd, Ild 処理されたデータと比較しません。
- Tdd,dd: パルス幅、パルス繰返し周期 (表 2-3 参照)
- DEdd: デイレイ時間
- AVGdd: アベレージ回数 1 ~ 256 回の範囲で設定します。

注意

1. SPOT 測定 PULSE モードでは、LD 出力は、電流発生、電圧測定に固定されます。Fn=F0 以外では、コマンド・エラーとなります。
2. SPOT 機能 PULSE モードにおいて、PD の出力を記述しても無視されます。
3. リミット・データ (PO) の設定範囲は、0 ~ Kpd * (PO の設定レンジ [A] - Ild) です。この設定範囲を超えて設定はできません。

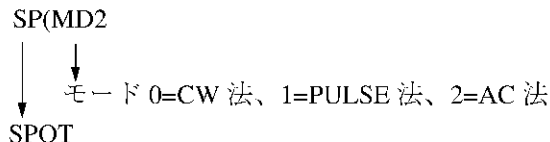
• SPOT 測定 (AC) の場合

SPOT 測定、AC モードでは、LD, PD, PO の出力項目を任意選択可能です。(順序は変更不可)

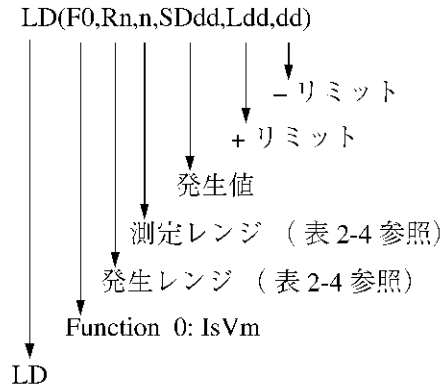
$$\text{SP}(\underbrace{\text{MD2}}_a, \underbrace{\text{LD}(\text{F0}, \text{Rn}, \text{n}, \text{SDdd}, \text{Ldd}, \text{dd})}_{b}, \underbrace{\text{PD}(\text{Fn}, \text{Rn}, \text{n}, \text{SDdd}, \text{Ldd}, \text{dd})}_{c})$$

$$\underbrace{\text{PO}(\text{CHn}, \text{Rn}, \text{SDdd}, \text{Ldd}, \text{SERn})}_{d} \quad \underbrace{\text{TI}(\text{DEdd}, \text{AVGdd})}_{e}$$

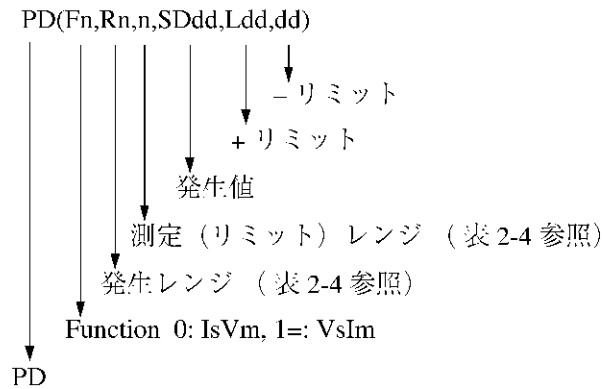
a SPOT 測定、AC モードの設定



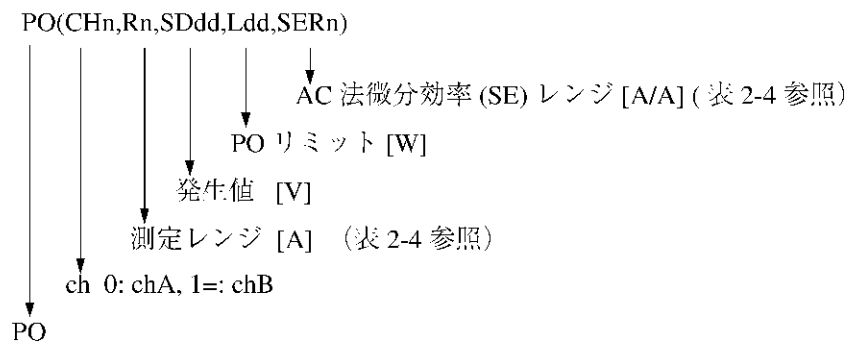
- b LD 出力項目の記述、省略可 Fn:Fo のみ、Rn,n: レンジに制限あり



- c PD 出力項目の記述、省略可



- d PO 出力項目の記述、省略可



- e 出力・測定タイミング項目の記述、省略不可

TI(DEdd,AVGdd)

2.3 基本操作

ここで、各出力項目において設定する項目として以下の内容があります。

Fn:	電源・モニタの選択 F0: IsVm F1: VsIm
Rn, n:	出力レンジ、モニタ・レンジの選択 (表 2-4 参照)
SDdd:	出力値
Ldd,dd:	リミット・データ (+, -) リミットは、出力項目が Vs のとき電流制限を、Is のとき電圧制限を行います。 設定範囲は、電圧モニタと電流モニタで異なります。 電圧モニタの場合 リミット・データ (+) 0 ~ +FS リミット・データ (-) 0 ~ -FS 電流モニタの場合 リミット・データ (+) 0 ~ +FS × 1.1 リミット・データ (-) 0 ~ -FS × 1.1
Ldd:	リミット・データ (PO) ここでのリミットは、光出力です。Kpd, IId 処理されたデータと比較しません。
SERn:	AC 法微分効率測定レンジ (表 2-4 参照) IsVm (F0) の場合のみ有効 AC 法微分効率を設定されたレンジ (単位 [A/A]) で測定し、センサ感度 (Kpd) を考慮して内部で微分効率を計算して単位 [W/A] で測定値を返しません。
DEdd:	ディレイ時間 0.005 ~ 0.65535 [sec] の中で設定します。
AVGdd:	アベレージ回数 1 ~ 256 回の範囲で設定します。

注意

1. SPOT 測定 AC モードでは、LD 出力は、電流発生、電圧測定に固定されます。Fn=F0 以外では、コマンド・エラーとなります。
2. 出力項目を省略した場合、データ出力も省略されます。
3. SPOT 機能 AC モードにおいて、LD の記述により LD(Vm) および RS のデータのクエリを行い、PO の記述は PO および SE のデータのクエリを行います。

3. 出力フォーマット

SPOT コマンドでは、データのクエリを兼ねているので、測定終了のステータスを確認後、データを取り出して下さい。出力フォーマットは、CW、PULSE、AC とも ASCII 形式のみです。

- フォーマット : <ヘッダ><符号><仮数部><指数部>

ヘッダ : 各測定項目 (LDPD/PO)

符号 : データが正の場合はなし、負の場合は-

仮数部 : 7桁の数字と小数点 (計8文字)

指数部 : 記号 (E) と 2桁の数字と符号

出力単位 : [V] または [A]、PO は [W]、RS は [Ω]、SE は [W/A]

- 出力例 1 (LD/PO 全項目測定時 CW 法)

LD1.105466E+00,PD-4.069200E-04,PO1.525900E-03

- 出力例 2 (LD/PO 全項目測定時 AC 法)

LD1.105466E+00,RS2.253010E+00,PD-4.069200E-04,PO1.525900E-03,SE5.643270E-01

表 2-2 レンジー一覧表 (CW/PULSE モード)

コード	LD				PD		PO	
	CW		PULSE		CW		CW	PULSE
	Is/Im	Vs/Vm	Is	Vm	Is/Im	Vs/Vm	Im	Im
0	2 A	100V	2 A	-	2 A	100V	50mA	50mA
1	200mA	50V	200mA	-	200mA	50V	20mA	20mA
2	20mA	20V	-	20V	20mA	20V	10mA	10mA
3	2mA	10V	-	10V	2mA	10V	5mA	5mA
4	200 μ A	5V	-	5V	200 μ A	5V	2mA	2mA
5	20 μ A	2V	-	2V	20 μ A	2V	1mA	1mA
6	2 μ A	-	-	1V	2 μ A	-	500 μ A	500 μ A
7	200nA	-	-	500mV	200nA	-	-	200 μ A
8	-	-	-	-	-	-	-	100 μ A

2.3 基本操作

表 2-3 PULSE 設定条件

パルス幅	100nsec - 1 μ sec	1100nsec - 10 μ sec	11 μ sec - 100 μ sec	110 μ - 655.35msec
繰返し周期	120nsec - 500 μ sec	1100nsec - 5msec	11 μ sec - 50msec	110 μ sec - 655.35msec
サンプリング・ ディレイ	80nsec - 500 μ sec	400nsec - 5msec	4 μ sec - 50msec	40 μ sec - 655.35msec
設定分解能	20nsec	100nsec	1 μ sec	10 μ sec

表 2-4 レンジー覧表 (AC モード)

コード	LD		PD		PO	
	CW		CW		CW	AC
	Is	Vm	Is/Im	Vs/Vm	Im	SE
0	2 A	-	2 A	100V	50mA	100A/A
1	200mA	-	200mA	50V	20mA	10A/A
2	20mA	20V	20mA	20V	10mA	1A/A
3	-	10V	2mA	10V	5mA	0.1A/A
4	-	5V	200 μ A	5V	2mA	0.01A/A
5	-	2V	20 μ A	2V	1mA	0.001A/A
6	-	-	2 μ A	-	500 μ A	-
7	-	-	200nA	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-

* AC: RS のレンジ 100 Ω レンジのみとなっています。

AC 法微分効率 (SE) のレンジの単位は、復調電流/変調電流 [A/A] で表記されています。それに対し、AC 法微分効率 (SE) の測定値はセンサの変換効率 Kpd を測定した電流に乗算し求めており、その単位は復調光パワー/変調電流 [W/A] となっています。AC 法微分効率 (SE) のレンジを復調光パワー/変調電流 [W/A] で設定する場合は、表 2-4 の SE のレンジに Kpd を乗算して下さい。

表 2-5 PO レンジに対して採り得る ACSE レンジ

CWPO		ACSE レンジ						
レンジ		単位 [A/A]	100	10	1	0.1	0.01	0.001
[mA]	コード	コード	0	1	2	3	4	5
50	0		○	○	○	○	×	×
20	1		○	○	○	○	×	×
10	2		○	○	○	○	×	×
5	3		×	○	○	○	○	×
2	4		×	○	○	○	○	×
1	5		×	○	○	○	○	×
0.5	6		×	×	○	○	○	○

○は設定可能、×は設定不可

設定できる ACSE のレンジは、CWPO のレンジに依存します。表 2-5 を参照して設定して下さい。

2.3 基本操作

2.3.2 SWEEP 測定

1. 概要

レーザ・ダイオードの動特性を測定するときに使用します。レーザ・ダイオードに対し、電流をスタートからストップまで、ステップ刻みで駆動を行い、その電流に対し、設定された時間（ディレイ）の後、印加電圧を測定します。また、モニタ・ダイオードに対し、固定電圧を印加、電流値測定を（CW のみ）、フォト・ダイオードに対しては、逆バイアスを印加、レーザ・ダイオードによって発生される光出力を各ポイントで行います。

なお、各測定値に対し、設定されたリミット値を超えた時点で測定は終了します。

注意

1. スタート、ストップは、同一極性のみ設定できます。
2. 本器は、ソフト・リミット機能として各測定値に対し、設定されたリミット値を超えた時点で測定を終了する機能があります。
リミット値は+, -を設定しますが、測定終了を比較するデータは、ストップと同一極性の値となり、異極性のデータは無視されます。ただし、ハード・リミットは有効です。

2. SWEEP 測定のフローチャート

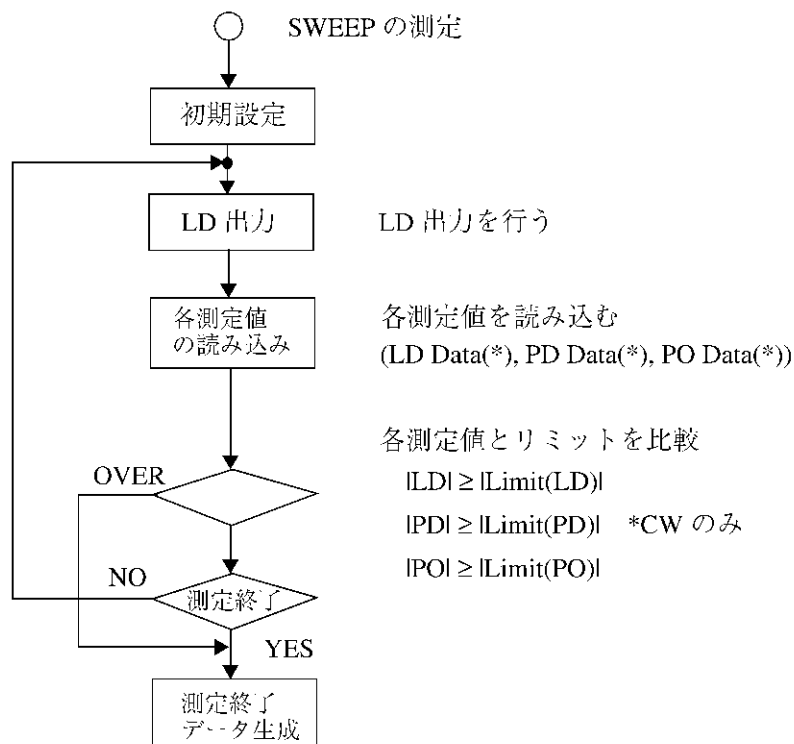


図 2-7 SWEEP 測定のフローチャート

3. SWEEP 測定でのステップ動作について

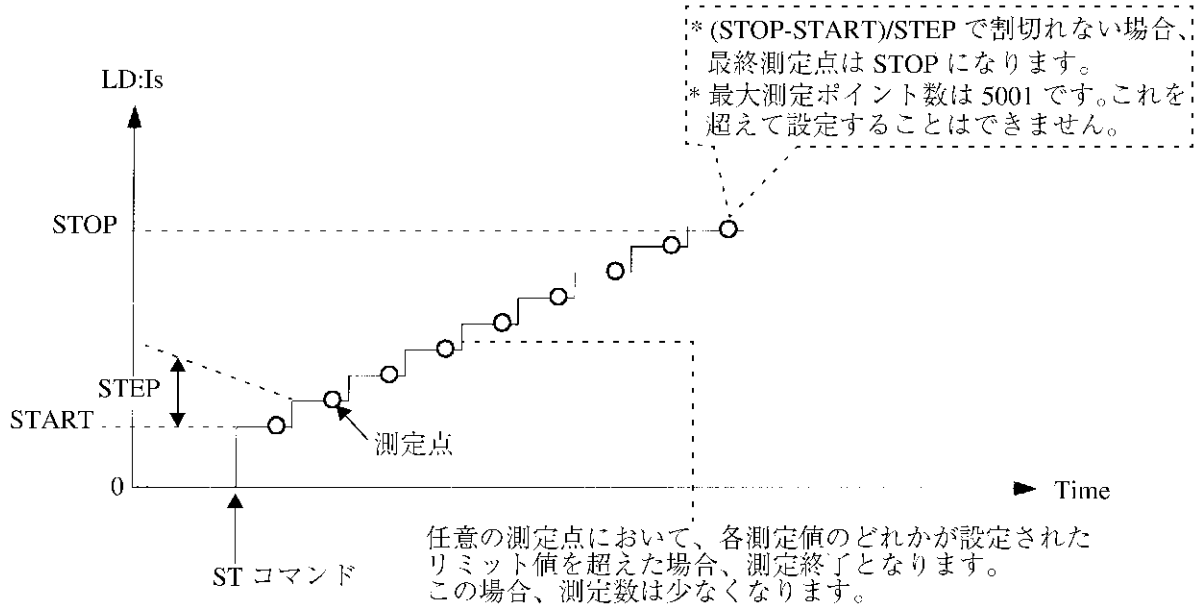


図 2-8 SWEEP 測定のステップ動作について

4. GPIB コマンド

- ST コマンド

SWEEP コマンドで設定を行った後、ST コマンドにおいて SWEEP 測定を開始します。(図 2-8 参照)

ST SWEEP 測定スタート

注意 ST コマンドを実行しないと SWEEP 測定は行われません。

- SWEEP 機能 (CW) の場合

SWEEP 機能、CW モードでは、LD, PD, PO の出力項目すべて記述して下さい。

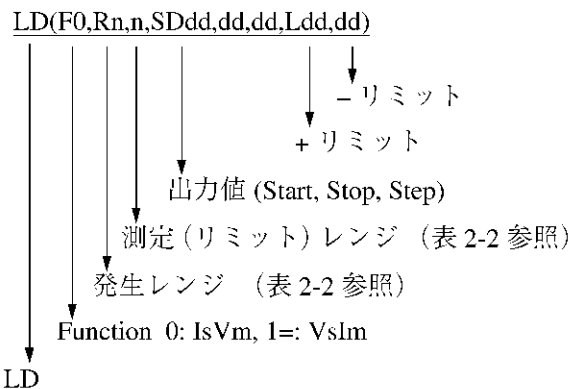
SW(MD0, LD(F0,Rn,n,SDdd,dd,dd,Ldd,dd) PD(F1,Rn,n,SDdd,Ldd,dd)
 a b c
PO(CHn,Rn,SDdd,Ldd) TI(DEdd,AVGdd)
 d e

a SWEEP 測定、CW モードの設定

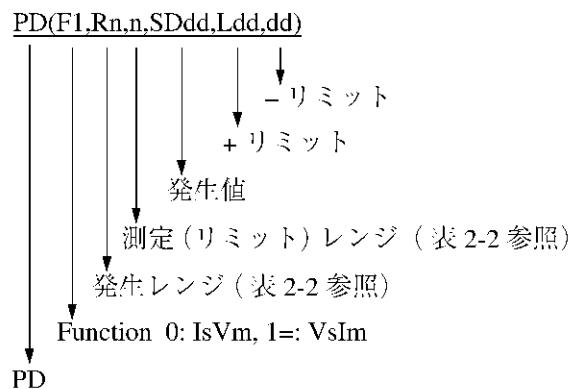
SW(MD0
 ↓
 ↓ モード 0=CW 法、1=PULSE 法、2=AC 法
 ↓
 SWEEP

2.3 基本操作

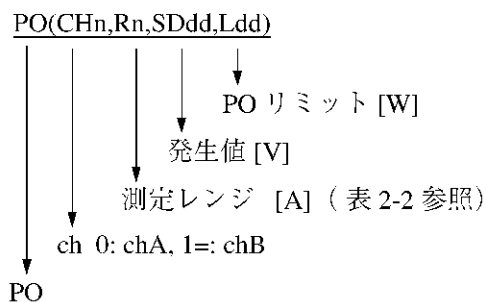
b LD 出力・測定項目の記述



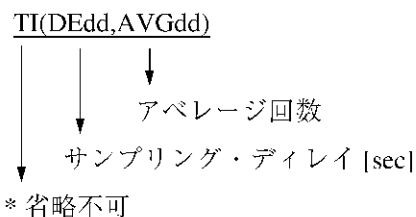
c PD 出力・測定項目の記述



d PO 出力・測定項目の記述



e 出力・測定タイミング項目の記述



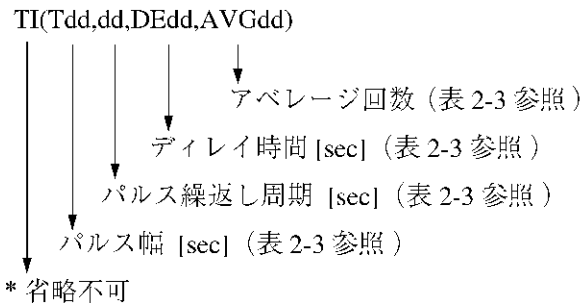
ここで、各出力項目において設定する項目として以下の内容があります。

- Fn:** 電源・モニタの選択
 F0: IsVm
 F1: VsIm
- Rn,n:** 出力レンジ、モニタレンジの選択 (表 2-2 参照)
- SDdd,dd,dd:** 出力値 (Start, Stop, Step)
 Start, Stop は、同一極性の必要があります。
- Ldd,dd:** リミット・データ (+, -)
 リミットは、出力項目が Vs のとき電流制限、Is のとき電圧制限となります。
 Stop と同一極性のリミット値のみソフト・リミット機能が有効です。
 設定範囲は、電圧モニタと電流モニタで異なります。
 電圧モニタの場合
 リミット・データ (+) 0 ~ +FS
 リミット・データ (-) 0 ~ -FS
 電流モニタの場合
 リミット・データ (+) 0 ~ +FS × 1.1
 リミット・データ (-) 0 ~ -FS × 1.1
- Ldd:** リミット・データ (PO)
 ここでのリミットは、光出力です。Kpd, Ild 処理されたデータと比較します。
- DEdd:** デイレイ時間 0.00001 ~ 0.65535 [sec] の範囲で設定します。
- AVGdd:** アベレージ回数 1 ~ 256 回の範囲で設定します。

注意

1. SWEEP 測定 CW モードでは、LD 出力は、電流発生、電流測定に固定されます。
 Fn=F0 以外では、コマンド・エラーとなります。
 2. SWEEP コマンドを送信する前に、必ず Kpd, Ild の設定を行って下さい。
 3. リミット・データ (PO) の設定範囲は、0 ~ Kpd * (PO の設定レンジ [A] - Ild) です。
 この設定範囲を超えて設定はできません。
-

d 出力・測定タイミング項目の記述



ここで、各出力項目において設定する項目として以下の内容があります。

F0: IsVm

Rn,n: 出力レンジ、モニタ・レンジの選択 (表 2-2 参照)

SDdd,dd,dd: 出力値 (Start, Stop, Step)
Start, Stop は、同一極性の必要があります。

Ldd,dd: リミット・データ (+, -)
ここでのリミットは、電圧制限を行います。
リミット・データ (+) は、0 ~ +20V, (-) は、-20 ~ 0V の値を入力します。ただし、SD の値が正の場合は、リミット・データ (+) を用い、リミット・データ (-) は無視され、SD の値が負の場合は、リミット・データ (-) を用い、リミット・データ (+) は無視されます。

Ldd: リミット・データ (PO)
ここでのリミットは、光出力です。Kpd, IId 処理されたデータと比較します。

Tdd,dd: パルス幅、パルス繰返し周期

DEdd: デイレイ時間 (表 2-3 参照)

AVGdd: アベレージ回数 1 ~ 256 回の範囲で設定します。

注意

1. SWEEP 測定 PULSE モードでは、LD 出力は、電流発生、電流測定に固定されます。Fn=F0 以外では、コマンド・エラーとなります。
2. SWEEP 機能 PULSE モードにおいて、PD の出力を記述しても無視されます。
3. SWEEP コマンドを送信する前に、必ず Kpd, IId の設定を行って下さい。
4. リミット・データ (PO) の設定範囲は、0 ~ Kpd * (PO の設定レンジ [A] - IId) です。この設定範囲を超えて設定はできません。

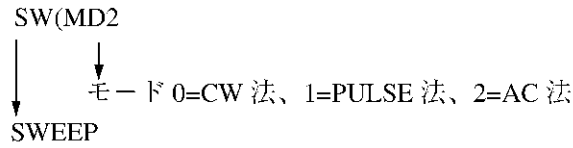
2.3 基本操作

- SWEEP 機能 (AC) の場合
SWEEP 機能、AC モードでは、LD, PD, PO の出力項目すべて記述して下さい。

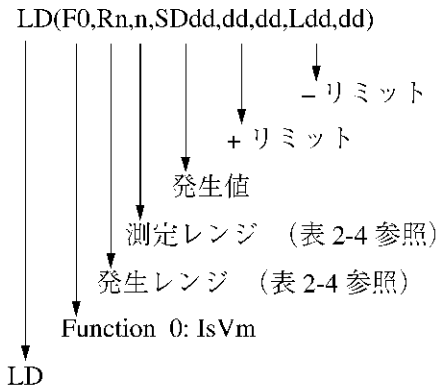
$$\frac{\text{SW}(\text{MD2})}{\text{a}} \frac{\text{LD}(\text{F0}, \text{Rn}, \text{n}, \text{SDdd}, \text{dd}, \text{dd}, \text{Ldd}, \text{dd})}{\text{b}} \frac{\text{PD}(\text{F1}, \text{Rn}, \text{n}, \text{SDdd}, \text{Ldd}, \text{dd})}{\text{c}}$$

$$\frac{\text{PO}(\text{CHn}, \text{Rn}, \text{SDdd}, \text{Ldd}, \text{SERn})}{\text{d}} \frac{\text{TI}(\text{DEdd}, \text{AVGdd})}{\text{e}}$$

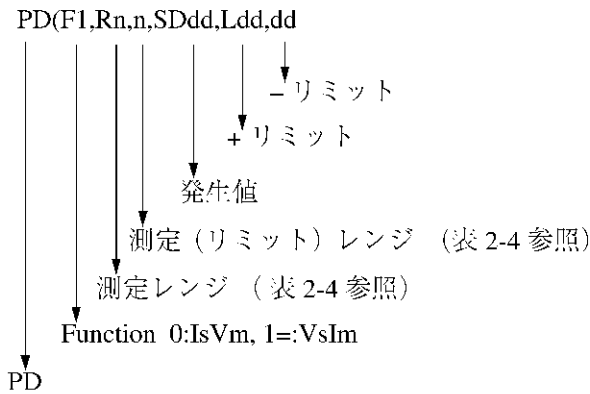
a SWEEP 測定、AC モードの設定



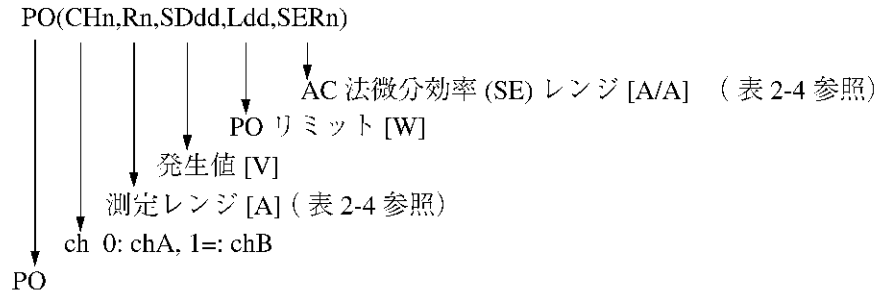
b LD 出力・測定項目の記述 F0 のみ可



c PD 出力・測定項目の記述



d PO 出力・測定項目の記述



e 出力・測定タイミング項目の記述

TI(DEdd,AVGdd)

ここで、各出力項目において設定する項目として以下の内容があります。

Fn: 電源・モニタの選択
F0: IsVm

Rn,n: 出力レンジ、モニタ・レンジの選択 (表 2-4 参照)

SDdd,dd,dd: 出力値 (Start, Stop, Step)
Start, Stop は、同一極性の必要があります。

Ldd,dd: リミット・データ (+, -)
リミットは、出力項目が Vs のとき電流制限、Is のとき電圧制限となります。
Stop と同一極性のリミット値のみソフト・リミット機能が有効です。
設定範囲は、電圧モニタと電流モニタで異なります。

電圧モニタの場合
リミット・データ (+) 0 ~ +FS
リミット・データ (-) 0 ~ -FS
電流モニタの場合
リミット・データ (+) 0 ~ +FS × 1.1
リミット・データ (-) 0 ~ -FS × 1.1

Ldd: リミット・データ (PO)
ここでのリミットは、光出力です。Kpd, IId 処理されたデータと比較します。

SERn: AC 法微分効率 (η) 測定レンジの選択 (表 2-4 参照)

DEdd: デイレイ時間 0.005 ~ 0.65535 [sec] の中で設定します。

AVGdd: アベレージ回数 1 ~ 255 回の中で設定します。

注意

1. SWEEP 測定 AC モードでは、LD 出力は、電流発生、電流測定に固定されます。Fn=F0 以外では、コマンド・エラーとなります。
2. SWEEP コマンドを送信する前に、必ず Kpd, IId の設定を行って下さい。
3. リミット・データ (PO) の設定範囲は、0 ~ Kpd * (PO の設定レンジ [A] - IId) です。この設定範囲を超えて設定はできません。

2.3 基本操作

- 出力フォーマット
 スweep測定では、一括で測定を行ったデータの中から、出力要求コマンド（表 2-6 SWEEP 測定時のクエリ一覧参照）を使用して出力したいデータを指定します。各データ出力フォーマットは、それぞれ ASCII 出力とバイナリ出力とがあり、GPIB から "FMTn" コマンドを使用して、選択することができます。ASCII 出力では、すべてのパラメータが ASCII 文字で出力されます。また、バイナリ出力では、データ数 (DCNT)、レンジ係数 (kkk)、ゲイン (gain)、オフセット (offset) が ASCII 文字で、データ (data) がバイナリ・コードで出力され、data を kkk,gain,offset で測定結果に計算する必要があります。
 出力の形式は、以下のようになります。なお、ここで <SD> はストリング・デリミタ、<BD> はブロック・デリミタです。

(a) 各項目出力フォーマット（アスキー）

DCNT<nnn><BD>
 <data1><SD><data2><SD>.....<dataN><BD>

(b) 各項目出力フォーマット（バイナリ）

DCNT<nnn><BD>
 <kkk><SD><gain><SD><offset><BD><data1><data2>.....<dataN><BD>

(c) バイナリ出力時の測定値算出式

Is, Vs の場合： 測定値 (Is, Vs) = (kkk × dataN / gain) - offset *1
 Im, Vm の場合： 測定値 (Im, Vm) = gain × (kkk × dataN + offset) *1
 RS の場合： 測定値 (RS) = gain × (kkk × dataN + offset) *1
 Po の場合： 測定値 (Po) = gain × (kkk × dataN + offset) *2 *3
 SE(η) の場合： 測定値 (SE) = gain × (kkk × dataN + offset) *1 *3

*1 dataN の取りえる範囲は -32768 ~ 32767 です。

*2 dataN の取りえる範囲は 0 ~ 65535 です。

*3 Kpd, IID は、gain, offset に含まれています。

表 2-6 SWEEP 測定時のクエリ一覧

クエリ・コマンド	内容
BOIS	LD Is のデータ要求
BOVM	LD Vm のデータ要求
BOIM	PD Im のデータ要求
BOPO	PO のデータ要求
BORS	AC 法動作抵抗 RS[Ω] のデータ要求
BOSE	AC 法微分効率 SE (η) [w/A] のデータ要求

2.3.3 FFP 測定

FFP 測定機能では、測定治具を用いることにより FFP 測定を行うことができます。FFP 関連コマンドとして、下記項目があります。なお、コマンドの詳細は、「4. リモート・プログラミング」を参照して下さい。

注意 FFP 測定を行うとき、機器の接続に付属のケーブル以外を使用しないで下さい。

- FFP ゼロ測定値バッファのクリア
コマンド CLRZ FFP ゼロ測定値のバッファをクリアします。
- FFP の測定コマンド
FFP 測定を行う前に、水平、垂直の各測定系の暗電流を測定し、FFP 測定において、測定値に対しゼロ測定した値を引いて出力します。

コマンド $\text{FFP}(\text{ZR}(\text{CHn}, \text{Rdd}, \text{dd}, \text{Bn}))$
 a b c d e

- a FFP ゼロ測定の記述
- b チャンネルの選択 $n=0,1$
- c 測定レンジの選択 (FV) (表 2-7 参照)
- d 測定レンジの選択 (FH)
- e Bias ON/OFF (B0=Bias OFF / B1 = Bias ON)

注意 FFP ゼロ測定用のバッファは 1 つです。チャンネル、レンジを変更した場合、必ず測定前に FFP ゼロ測定を実行して下さい。

- FFP の測定コマンド
FFP 測定を行います。FV, FH を記述しますと、垂直、水平の同時測定を行います。*1

コマンド $\text{FFP}(\text{FV}(\text{CHn}, \text{Rdd}, \text{Bn}, \text{TOdd}) \text{FH}(\text{CHn}, \text{Rdd}, \text{Bn}, \text{TOdd}))$
 a b c

- a FFP 測定の記述
- b FFP 垂直軸測定の記述
- c FFP 水平軸測定の記述
- * 垂直、または水平のみを測定する場合、b, c のどちらか 1 つを記述して下さい。

*1 測定治具等が、水平、垂直の同時測定に対応している必要があります。
同時測定するとき、Bias, TO の設定は同じにして下さい。

2.3 基本操作

ここで、各出力項目において設定する項目として以下の内容があります。

- CHn: チャンネルの選択 n = 0,1
- Rdd: 測定レンジの選択 (表 2-7 参照)
- Bn: Bias ON/OFF B0=Bias OFF / B1 = Bias ON
- TOdd: Timeout [sec] 1 秒単位で入力して下さい。

注意

1. Timeout の設定範囲は、0 ~ 60 秒、1 秒単位です。これを超えて設定することはできません。なお、Timeout 0 秒は Timeout なし (Timeout = ∞) となります。0 秒に設定するときは十分配慮して使用して下さい。
2. Bn, TO の設定は、垂直、水平共有ですので注意して下さい。たとえば、FV の測定において B1 を設定すると、バイアスは水平、垂直の両方に出力されます。

• FFP データの取得

FFP 測定結果を出力します。

- コマンド BOFV FFP V のクエリ
- コマンド BOFH FFP H のクエリ

表 2-7 レンジー一覧表 (FFP)

コード		レンジ
Fil OFF	Fil ON	
0	10	5mA
1	11	500μA
2	12	100μA
3	13	20μA
4	14	2μA
5	15	0.4μA

* 通常は、FIL ON にて使用して下さい。FIL OFF は、パルス測定において高速測定を行うときのみ設定して下さい。

- FFP ステータスの読み出し
FFP の状態を読み出しします。
コマンド FPST

FFP ステータスの読み出し

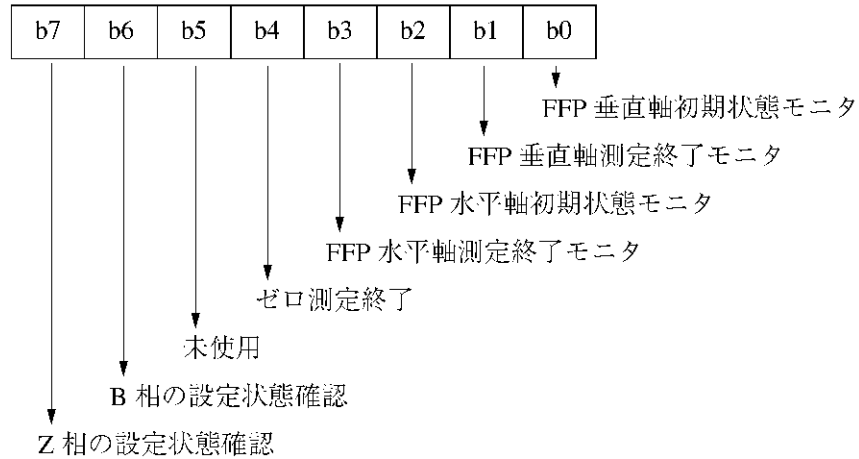


表 2-8 FFP ステータスの読み出し

bit	機能定義	説明
7	Z相の設定状態確認	0: Z相 正論理入力 1: Z相 負論理入力
6	Z相の設定状態確認	0: B相 使用しない 1: B相 使用する
5	未使用	
4	ゼロ測定終了	0: ゼロ測定終了
3	水平軸 状態モニタ	Bit <u>3</u> <u>2</u> 状態
2		1 0 : FFP 水平軸初期状態 0 1 : FFP 水平軸測定終了状態
1	垂直軸 状態モニタ	Bit <u>1</u> <u>0</u> 状態
0		1 0 : FFP 垂直軸初期状態 0 1 : FFP 垂直軸測定終了状態

2.4 拡張機能

2.4 拡張機能

2.4.1 PIO 機能

本器は、8ビット×2回路の入出力パラレル・インタフェースがあります。外部回路を制御する場合などに利用します。

1. ブロック図

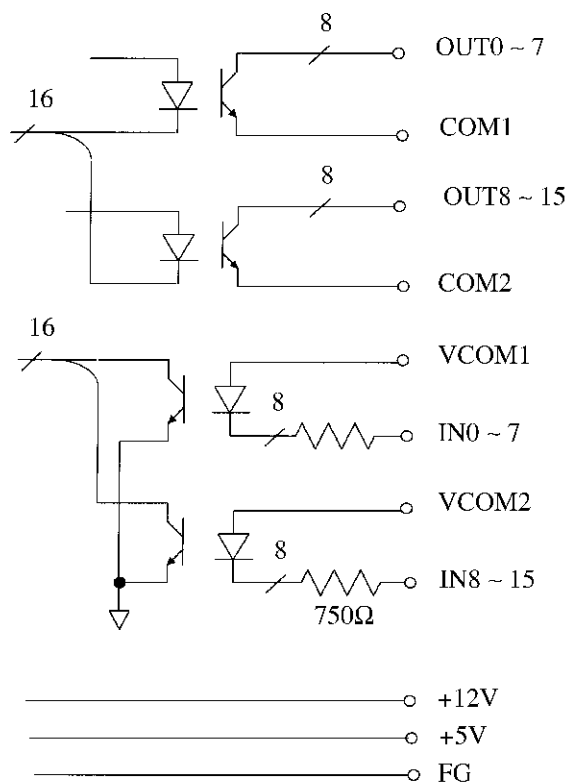


図 2-9 PIO ブロック図

注意

1. OUT0~15 は、+12V/10mA までです。これを超えて使用しないで下さい。また、逆電圧は印加しないで下さい。
2. IN0~15 は、+5V max です。これを超えて印加しないで下さい。また、逆電圧は印加しないで下さい。なお、推奨動作電流は公称 5mA です。
3. +12V,+5V の最大出力電流は、100mA です。100mA を超えて使用しないで下さい。
4. PIO 機能を使用する場合、ケーブルは電磁的に十分シールドされたものを使用して下さい。
(推奨当社ケーブル DCB-RR1157X03 /2m 50pin ストレート)

2. GPIB 制御

GPIB コマンド

コマンド POUTWRxxxxx データ出力

コマンド POUTRD データ出力状態のモニタ

コマンド PINRD データ入力

ここで、xxxxx は、ASCII 形式の十進数を表します。たとえば、ビット 15 の出力のみ ON したい場合 "POUTWR32768" となります。また、設定値を読み返すときも同様に POUTRD を出力したあと、読み出した値は、ASCII 形式の 10 進数で表現されています。
(出力 OFF = オープン状態 / ON = ショート状態)

3. PIO コネクタの信号名称

PIO のコネクタでの信号は、図 2-10 のとおりです。

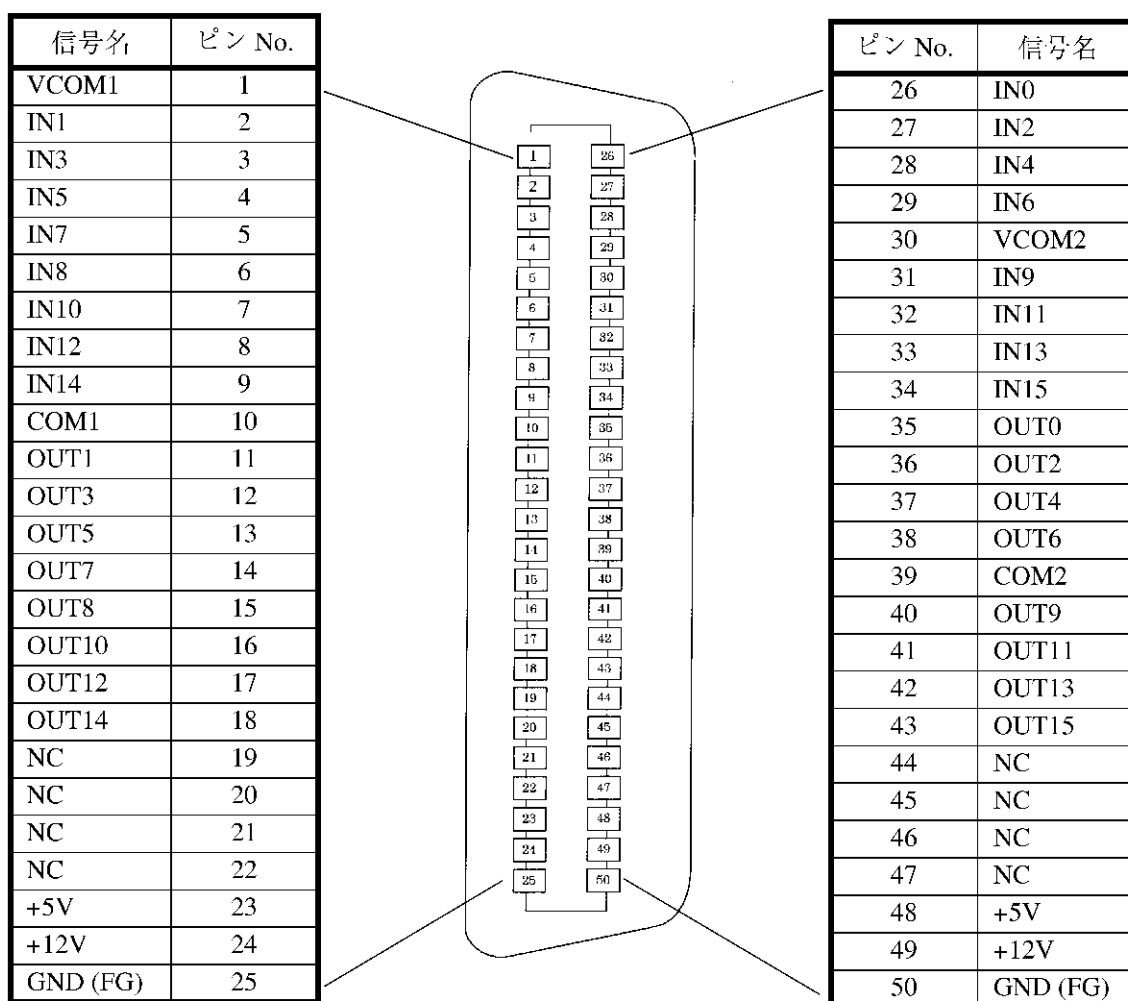


図 2-10 PIO コネクタの信号名称

2.4 拡張機能

2.4.2 APC 機能

2.4.2.1 概要

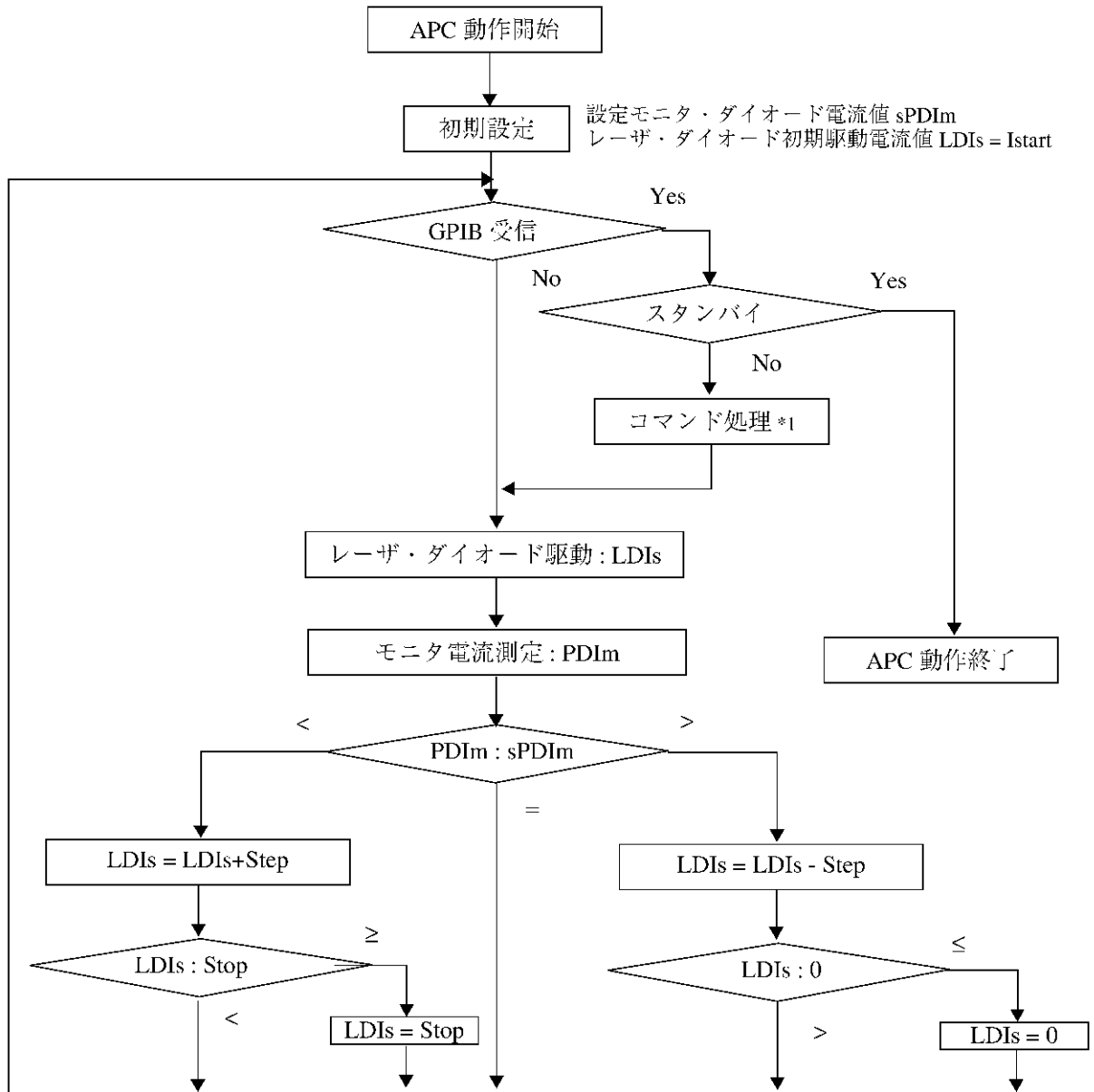
APC 機能は、レーザ・ダイオードのモニタ電流を測定し、電流値が一定になるようにレーザ・ダイオードの駆動電流を制御します。この機能を使用しながら、FFP 測定等を実行することができます。

なお、Mode は CW、Function は LD :IsVm / PD :VsIm / PO :VsIm の設定以外は受け付けません。よって、読み出し可能なデータは、LD : Is / PD : Im / PO :Po となります。

2.4.2.2 動作

下記に動作概要を示します。図 2-11 APC 動作フローチャートを合わせてご覧ください。

1. LDIs(start) を発生します。
2. PDI_m を行い、その値を目標値 PDI_mx とします。
3. PDI_m=PDI_mx となるように LDIs を Istep ずつ増減して動作します。
4. データ出力要求が入った場合、最新の LDIs, PDI_m, PO の値を返します。
5. LDVlimit, PDIlimit, Polimit, LDIs=LDIstop または LDIs=0 の状態が発生した場合、LDIs の増減は行わず同じ値を出力し、ディスプレイに LD LIMIT, PD LIMIT, PO LIMIT または APC LIMIT を表示し、GP-IB のステータス・レジスタにステータス・ビットを立てます。
6. SB コマンドが入った場合、動作を終了します。



- *1
- 単純なデータ要求があれば、最新の測定値 (LDIs, PDIIm, POIm) を出力します。
 - 他データ要求 (たとえば "BOFV" FFP-V データ要求など) の要求では、要求されたデータを出します。
 - このコマンド処理で受理可能な機能は、FFP, PIO です。SPOT, SWEEP は、コマンド・エラーとなります。

図 2-11 APC 動作フローチャート

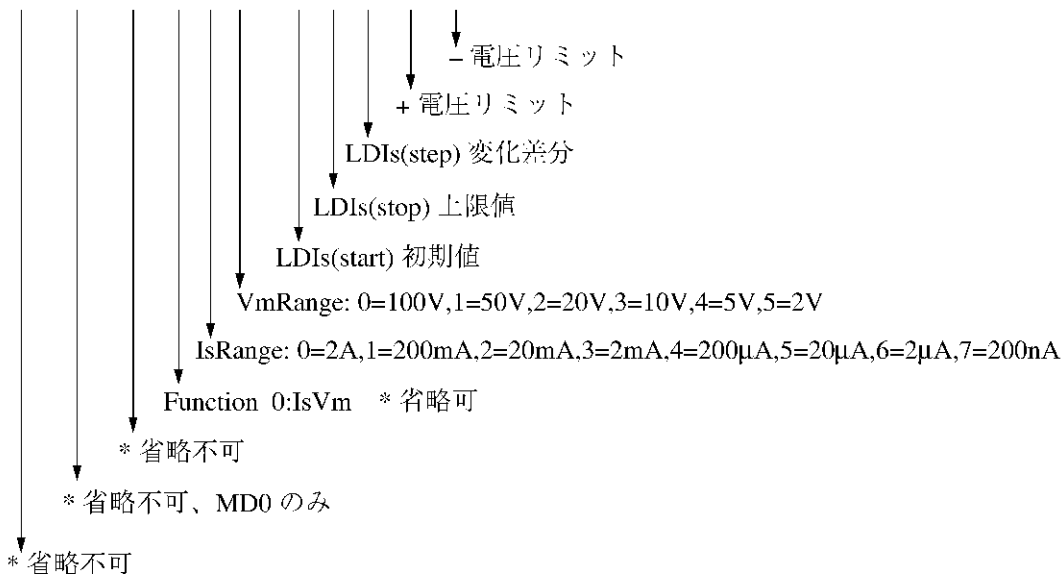
2.4 拡張機能

2.4.2.3 測定コマンド

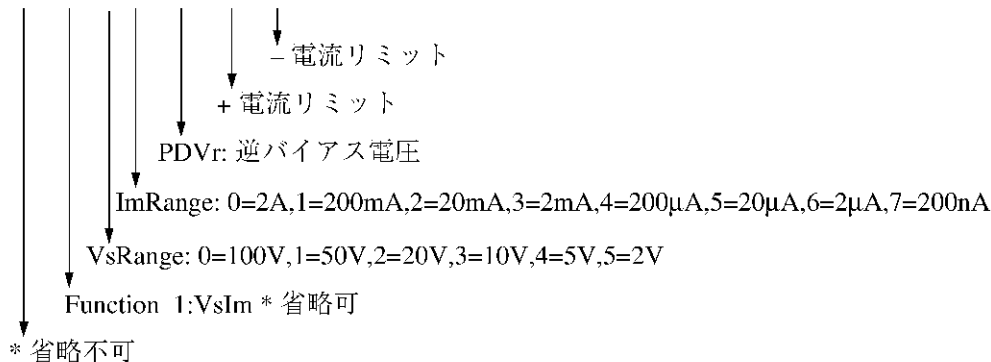
- 測定コマンド

AP(MD0,LD(Fn,Rn,n,SDdd,dd,dd,Ldd,dd)) PD(Fn,Rn,n,SDdd,Ldd,dd) PO(CHn,Rn,SDdd,Ldd)
 TI(Ded,AVGdd)

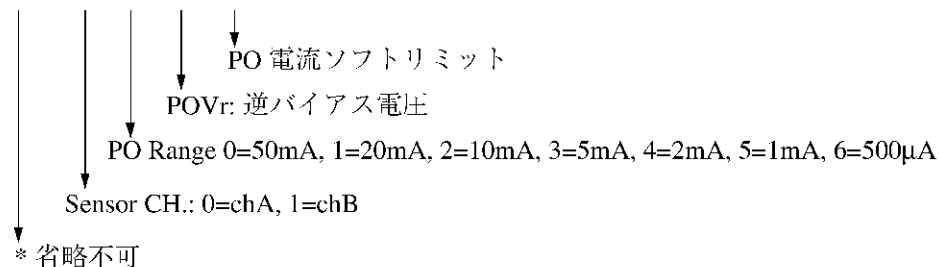
AP(MD0,LD(Fn,Rn,n,SDdd,dd,dd,Ldd,dd))

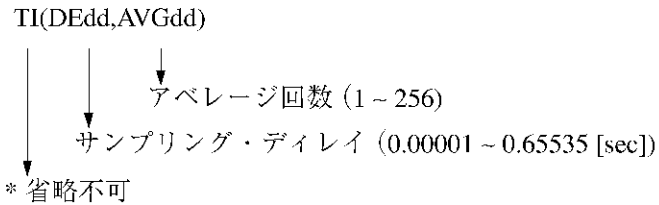


PD(Fn,Rn,n,SDdd,Ldd,dd)



PO(CHn,Rn,SDdd,Ldd)





注意 LDIs の設定範囲について

LDIs の Istop (SDdd,dd,dd の第 2 パラメータ) は設定範囲の上限値となります。Istop は Istart と同極性かつ $|Istop| > |Istart|$ でなければなりません。なお、Istart の下限は "0" となります。

• データ出力

本器は、AP コマンド動作中にデータ (LDIs, PDIm, POIm) を出力することができます。LDIs の値は常時更新された値をもち、LDIs, PDIm, POIm の各値は毎回測定された値を更新します。データ出力要求があった場合は、その時点での最新のデータを出力します。出力フォーマットは ASCII のみとなります。Binary フォーマットでの出力はありません。

出力データ・フォーマット (ASCII)

`<data1><sd><data2><sd><data3><bd>`

`<data1> <data2> <data3>` は、AP コマンドの順に従います。

LD, PD, PO の場合、`<data1>=LDIs`, `<data2>=PDIm`, `<data3>=POIm` です。

2.4.3 Program 機能

本器では、Program 機能としてコマンドを最大 64 まであらかじめ入力しておき、一度のスタートで複数の測定を行うことができます。

1. GPIB コマンド

コマンド PRn{xxxxxxx}	Program コマンドの書き込み *1 x: コマンド
コマンド DPn	Program の指定行 (n) の実行 (1 行) *1
コマンド RUNn	Program の指定行 (n) 以降の実行 *1
コマンド DELn	Program の指定行削除 *1
コマンド PURG	Program の全行削除
コマンド LI	Program のリスト出力
コマンド BOPR	Program 実行時の Spot 測定データの全出力

*1: n は 0 ~ 63 の範囲の値を取ります。

注意 SWEEP, FFP の測定は、1 ラインのみ Program に記述可能です。複数の記述をしないで下さい。

3. 測定原理

3.1 IL 測定

レーザ・ダイオードの評価において、本器は、IL 測定の評価を容易に実現します。

図 3-1 は IL 測定システムの例です。

この例では、LD 出力にてレーザ・ダイオードを駆動し、印加電圧を測定、PD 出力において、逆バイアスを印加し、モニタ電流を測定、PO 出力にて逆バイアスを印加し、モニタ電流を測定しています。測定結果をグラフ（図 3-2 参照）にすると、容易に被測定デバイスの特性評価を行うことができます。

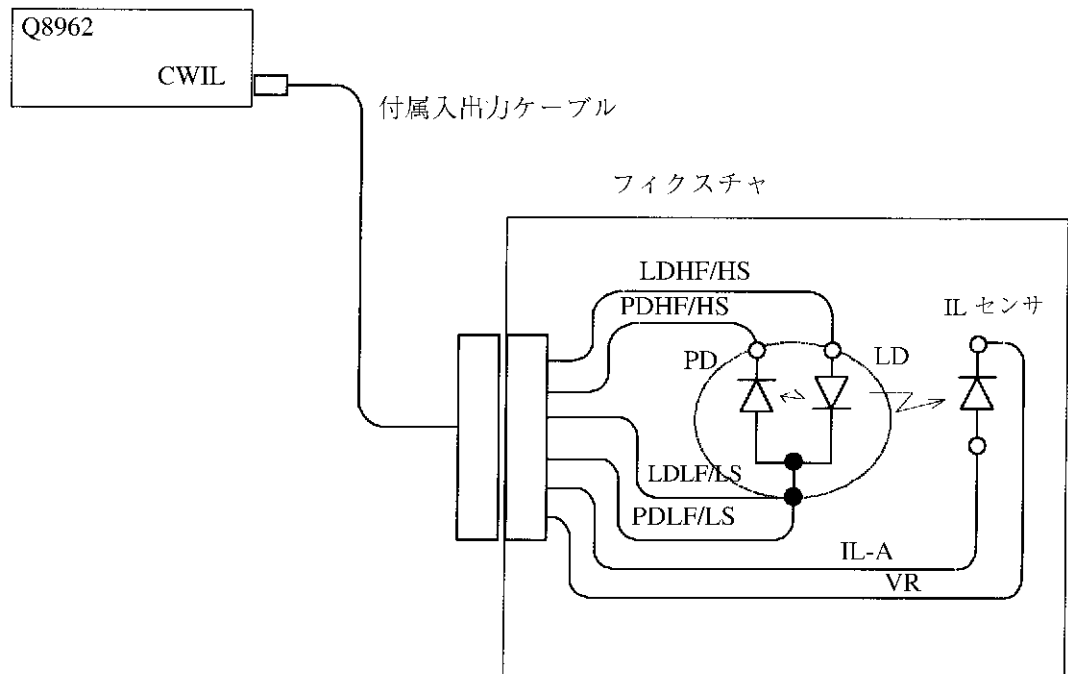


図 3-1 IL 測定システム

注意

1. 図 3-1 は CW モード用です。Pulse モードでは、PD は測定できません。
2. レーザ・ダイオードをドライブする際には、伝送系の接続が測定精度に大きく影響されます。本器のスペックを満足するためにデバイスまでの経路を最短の配線にして下さい。

3.1 IL 測定

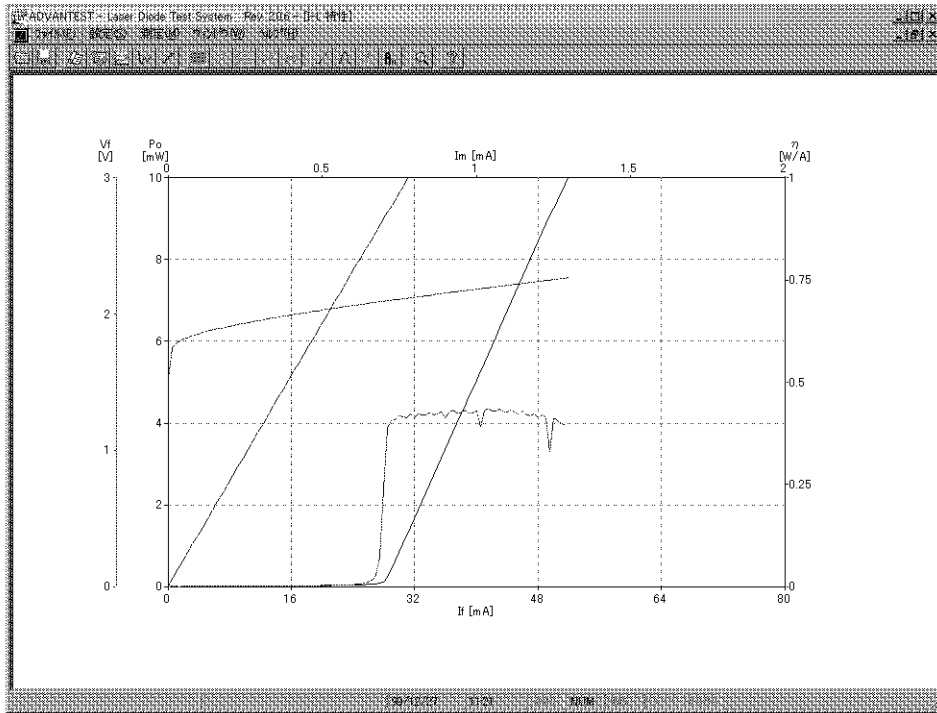


図 3-2 IL 測定結果例

* 図 3-2 は当社、Laser Diode Test System において測定した例です。

3.2 FFP 測定

FFP 測定は、外部回路にコントロール信号（表 3-1 参照）を、タイミング・チャート（図 3-4 参照）に従い、送受することで動作します。

注意 この FFP 回路は、当社ハンドラシステム専用となっています。その他の目的で使用しないで下さい。

表 3-1 FFP コントロール信号

偏向面	信号名称	入出力	ロジックレベル	内容
垂直軸	VZ	入力	TTL	Z 信号、この信号でデータを取り込みます。
	VA	入力	TTL	位置パルス信号、この信号と同期して測定します。
	VB	入力	TTL	予備信号。使用しないで下さい。
	V-SET	入力	TTL	外部回路状態のモニタ 測定待ち 測定終了
	V-RST	入力	TTL	V-SET 0 1 V-RST 1 0 * 0:Low / 1:High
	FPV	出力	OC	測定開始信号。
水平軸	HZ	入力	TTL	Z 信号、測定を開始します。
	HA	入力	TTL	位置パルス信号、この信号と同期して測定します。
	HB	入力	TTL	予備信号。使用しないで下さい。
	H-SET	入力	TTL	外部回路状態のモニタ 測定待ち 測定終了
	H-RST	入力	TTL	H-SET 0 1 H-RST 1 0
	FPH	出力	OC	測定開始信号。

* 入出力等価回路、レベルを図 3-3 に記述してあります。この範囲を超えて使用しないで下さい。

3.2 FFP 測定

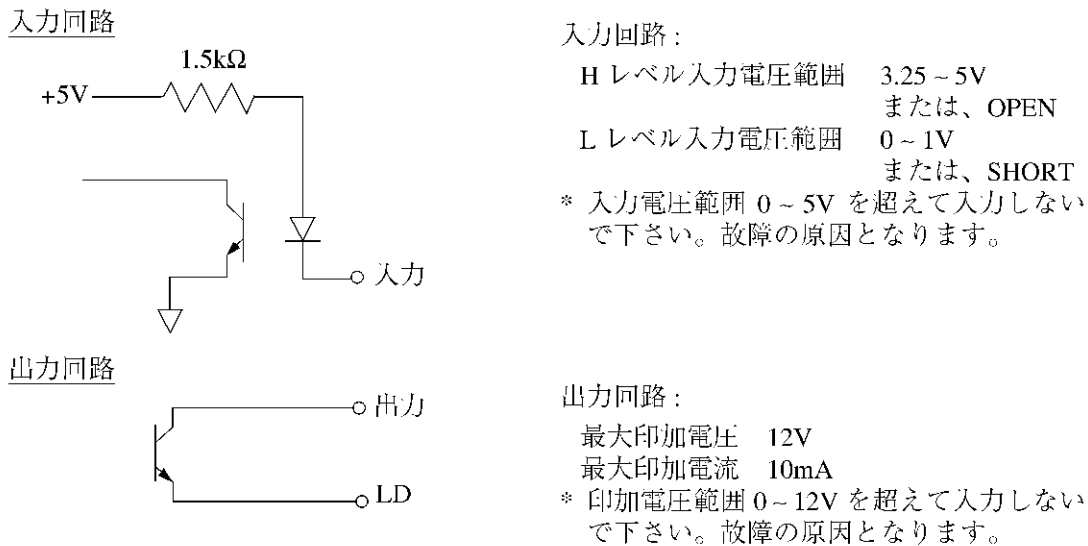


図 3-3 FFP 入出力回路

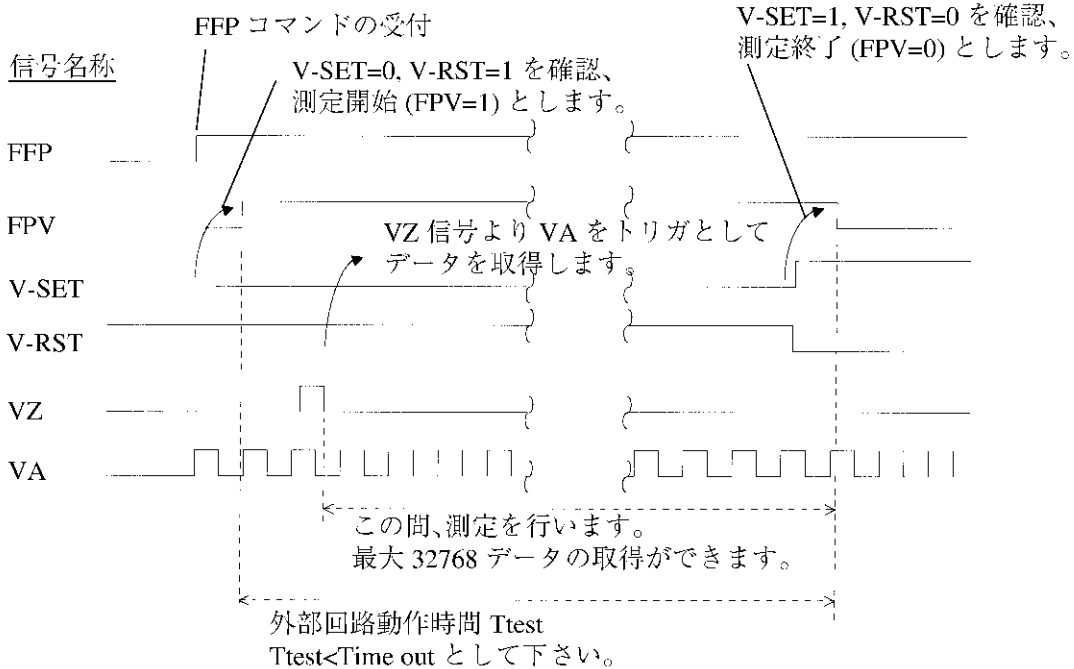


図 3-4 タイミング・チャート (垂直軸の場合)

4. リモート・プログラミング

4.1 GPIB コマンド・インデックス

この GPIB コマンド・インデックスは、4 章の GPIB コマンド索引として活用して下さい。

<u>GPIB コマンド</u>	<u>参照ページ</u>
AP	4-11
BOFH	4-12
BOFV	4-12
BOIM	4-11
BOIS	4-11
BOPO	4-11
BOPR	4-12
BOVM	4-11
BZn	4-10
C	4-10
CLRZ	4-12
CS	4-10
DELn	4-12
DLn	4-10
DPn	4-12
DSn	4-10
FFP	4-12
FMATn	4-11
FPST	4-12
Hn	4-10
ID	4-10
IIDn	4-11
KPn	4-11
LI	4-12
MSn	4-10
PINRD	4-12
POUTRD	4-12
POUTWRn	4-12
PRa	4-12
PURG	4-12
REEPST	4-10
RUNn	4-12
SB	4-11
SBLD	4-11
SBPD	4-11
SBPO	4-11
SLn	4-10
Sn	4-10
SP	4-11
ST	4-11
SW	4-11
Z	4-10

4.2 GPIB リモート・プログラミング

本器は、IEEE 規格 488.1-1978 に準拠した GPIB (General Purpose Interface Bus) を標準装備し、外部コントローラによるリモート・コントロールが可能です。

4.2.1 GPIB とは

GPIB は、コンピュータと測定器を統合する高性能のバスを提供します。

この GPIB の動作は IEEE 規格 488.1-1978 によって定義されています。GPIB はバス構造のインタフェースのため、各機器に固有の機器アドレスを持たせることによって、機器を指定します。これらの機器は 1 つのバスに 15 台まで並列に接続できます。GPIB 機器は、以下の機能のうち 1 つ以上を備えています。

- トーカ： バスにデータを送信するために指定された機器を「トーカ」と呼びます。GPIB バス上では、一台の機器のみがアクティブ・トーカとして動作します。
- リスナ： バスのデータを受信するために指定された機器を「リスナ」と呼びます。アクティブなリスナ機器は、GPIB バス上に複数存在することができます。
- コントローラ： トーカ、リスナを指定する機器を「コントローラ」と呼びます。GPIB バス上では一台の機器のみがアクティブ・コントローラとして動作します。これらのコントローラのうち、IFC、および REN のメッセージをコントロールできる機器を特に「システム・コントローラ」と呼びます。

システム・コントローラは、GPIB バス上に一台だけ許されます。バス上に複数のコントローラがある場合、システム起動時にはシステム・コントローラがアクティブ・コントローラとなり、その他のコントローラ能力を持つ機器はアドレスサブル機器として動作します。

その他のコントローラをアクティブ・コントローラにするには Take Control (TCT) インタフェース・メッセージを用います。そのときシステム・コントローラはノンアクティブ・コントローラとなります。

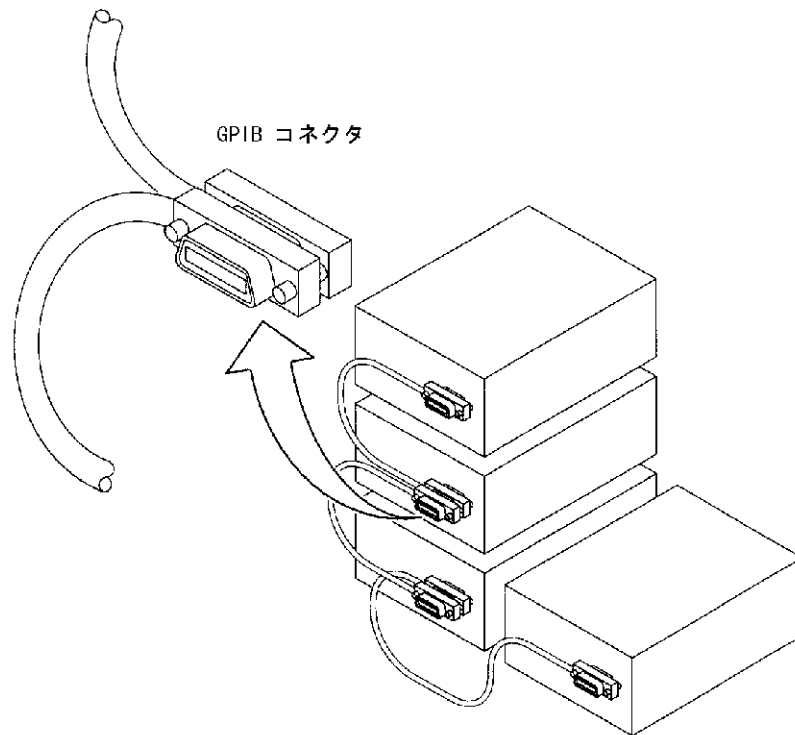
コントローラはインタフェース・メッセージ、またはデバイス・メッセージを各測定器に送ってシステム全体をコントロールします。それぞれ以下の役目を果たします。

- インタフェース・メッセージ： GPIB バスをコントロールします。
- デバイス・メッセージ： 測定器をコントロールします。

4.2.2 GPIB のセット・アップ

1. GPIB の接続

以下に標準的な GPIB の接続を説明します。GPIB コネクタは 2 本のねじでしっかり固定して、使用中に緩むことがないように注意して下さい。



GPIB インタフェースの使用時には、以下のことに注意して下さい。

- 1つのバス・システムで使われる GPIB ケーブルの全ケーブル長は、20m 以下かつ、2m×接続される機器の数以下です。GPIB コントローラも1つの機器として数えます。
 - 1つのバス・システムに接続できる機器の数は、最高 15 台です。
 - ケーブル間の接続方法には制限はありません。ただし、1台の機器上に 4 個以上の GPIB コネクタを重ねないで下さい。4 個以上重ねるとコネクタの取り付け部に過度の力が加わり、破損することがあります。
- (例) 5 台の機器から構成されるシステムで使用できる全ケーブル長は、10m 以下 (5 台×2m / 台 = 10m) です。全ケーブル長が許容最大長を超えない範囲で、自由に分配することができます。ただし、10 台以上の機器を接続する場合は、何台かの機器を 2m 以下のケーブルで接続して、全ケーブル長が 20m を超えないようにする必要があります。

2. GPIB アドレスの設定

「2.1.2 背面パネル (Q8962)」の 2.GP-IB アドレス・スイッチの説明を参照して下さい。

4.2 GPIB リモート・プログラミング

3. 文字表示の Off

リモート・コントロール時、文字表示を OFF にすると高速な測定を行うことができます。
文字表示 Off を行うには、リモート・コントロールにて "DS0" のコマンドを実行して下さい。表示の更新が止まります。

4.2.3 GPIB インタフェース機能

コード	説明
SH1	ソース・ハンドシェイク機能あり
AH1	アクセプタ・ハンドシェイク機能あり
T6	基本的トーカー機能、シリアル・ボール機能、リスナ指定によるトーカー解除機能
TE0	拡張トーカー機能なし
L4	基本的リスナ機能、トーカー指定によるリスナ解除機能
LE0	拡張リスナ機能なし
SR1	サービス・リクエスト機能あり
RL2	ローカル・ロック・アウト動作なし
PP0	パラレル・ボール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能
DT0	デバイス・トリガ機能なし
C0	システム・コントローラ機能なし (標準)
E1	スリー・ステート・バス・ドライバを使用

4.2.4 インタフェース・メッセージに対する応答

この項で説明するインタフェース・メッセージに対する本器の応答は、IEEE 規格 488.1-1978 で定義されています。

インタフェース・メッセージの本器への送り方は、使用するコントローラの手取扱説明書を参照して下さい。

1. インタフェース・クリア (IFC)

このメッセージは、本器へ直接信号線で送られてきます。

このメッセージによって本器は GPIB バスの動作を停止します。すべての入／出力を停止しますが、入出力バッファはクリアされません (クリアは DCL で実行される)。

2. シリアル・ポール・イネーブル (SPE)

本器はこのメッセージを外部から受信すると、シリアル・ポール・モードになります。このモードでは、トーカーに指定されると通常のメッセージではなくステータス・バイトを送信します。このモードはシリアル・ポール・ディセーブル (SPD) メッセージを受信するか、IFC メッセージを受信するまで続きます。

本器がサービス・リクエスト (SRQ) メッセージをコントローラに送信しているときには、応答データの bit6 (RQS bit) が 1 (TRUE) になります。送信が終了後、RQS bit は 0 (FALSE) になります。サービス・リクエスト (SRQ) メッセージは、直接信号線で送ります。

3. デバイス・クリア (DCL)

本器は DCL を受け取ったときに、以下のことを実行します。

- 入力バッファと出力バッファのクリア
- 構文解析部、実行コントロール部、応答データ生成部のリセット
- 次に実行するリモート・コマンドを妨げる全コマンドのキャンセル

4. セレクトッド・デバイス・クリア (SDC)

DCL と同一の動作を行います。ただし、SDC は本器がリスナるときだけ実行されます。その他の場合は無視されます。

5. ゴー・トゥ・ローカル (GTL)

このメッセージは、本器をローカル状態にします。

4.2.5 メッセージ交換プロトコル

本器は、コントローラやその他の機器から GPIB バスを通じてプログラム・メッセージを受け取り、応答データを発生します。プログラム・メッセージには、コマンド、クエリ（応答データを問い合わせるコマンドのことを、特に「クエリ」と呼ぶ）、データが含まれています。それらのデータのやりとりには手順があります。ここではその手順について説明します。

1. GPIB 入力バッファ

コマンド解析をするために一時的にデータを貯めておくバッファです。
(512 バイトの長さを持ちますが、それ以上の入力は無視されます。)

入力バッファのクリア方法は、2 とおりあります。

- 電源投入
- DCL または SDC の実行

2. メッセージ交換

その他のコントローラや機器がメッセージを本器から受信するときに、特に重要な項目であるクエリの受信と応答データの生成を以下に説明します。

a. パーサー

入力バッファから受信した順序通りにコマンド・メッセージを受け取り、構文解析を実行し、受け取ったコマンドがどんな内容の実行を行うのかを決定します。

b. 応答データ生成

本器はパーサーがクエリを実行すると、その応答としてデータを出力バッファ上に生成します（つまりデータを出力するにはその直前に必ずクエリを送る必要があります）。

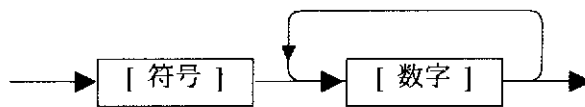
4.2.6 データ・フォーマット

本器は、ここで示すデータ・タイプをデータの入出力で使用します。

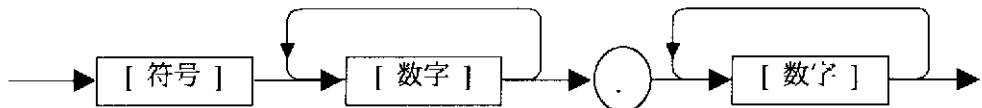
1. 数値データ

数値データには以下の3つのフォーマットがあり、本器に対する数値の入力では、どれを用いても構いません。

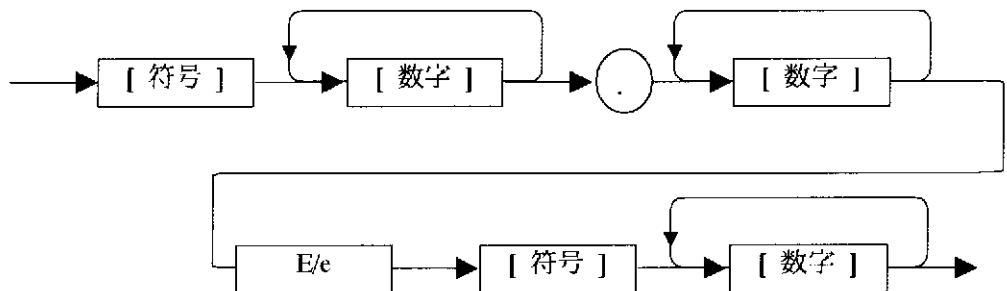
- 整数型
有効桁数： 符号 + 数字 8 桁以下



- 固定小数点型
有効桁数： 符号 + 数字 8 桁以下 + 小数点



- 浮動小数点型
有効桁数： 仮数部 符号 + 数字 8 桁以下 + 小数点
指数部 符号 + 数字 2 桁以下



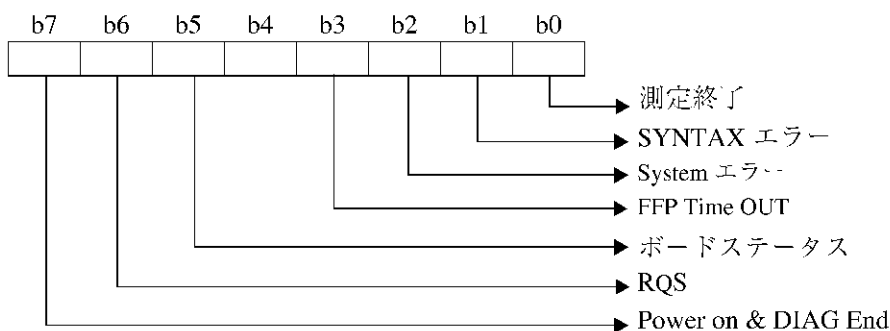
注意 有効桁数を超過して入力すると、受信エラーとなります。

4.2 GPIB リモート・プログラミング

4.2.7 ステータス・バイト

1. サービス要求 (SRQ)

本器は、"S0" モードに指定されているときに、測定終了や未定義コードの受信などによって、コントローラに対してサービス要求を発信します。サービス要求を発信した場合には、コントローラからのシリアル・ポールによってステータス・バイトを送信します。なお、"S1" モードに指定されているときには、サービス要求を発信しませんが、ステータス・バイトの送信は行うことができます。ステータス・バイト中の各ビットは、以下に示す動作状態でセット/リセットされます。なお、ステータス・バイト中の各ビットは、プログラム・コマンド "MSnnn" でマスクすることができます。



bit	機能定義	説明
7	Power on & DIAG End	電源投入時ならびにプログラムコマンド "Z","C" によって、本器のダイアグおよび初期化が終了されたときに 1 にセットされます。
6	RQS	サービス要求をしていることを示すビットで、b0 ~ 2, b7 のいずれかが 1 にセットされたとき、1 にセットされます。b0 ~ 2, b7 のすべてが 0 にリセットされたとき、0 にリセットされます。
5	ボードステータス	LD, PD, PO, TG, FFP, PH の各ボードの接続状態ならびに、EEPROM のエラー状態に異常があったとき、1 にセットされます。各ボードの状態の詳細は、プログラム・コマンド REEPSTn を用いて、ステータスの読み出しを行います。
4	なし	常に 0
3	FFP Time OUT	FFP 測定において、タイムアウトが発生したときに 1 にセットされます。本ビットは、次の測定開始によって 0 にリセットされます。
2	System エラー	FAN 停止、または温度異常が検出されると 1 にセットされます。
1	SYNTAX エラー	プログラム・コマンド中に、文法条件/設定上の誤りがある場合に 1 にセットされます。
0	測定終了	SPOT, SWEEP および FFP 測定の実行を終了したときに 1 にセットされます。

2. ボード・ステータス

本器は、内部ボードの接続状態および CAL データを保存している EEPROM の SUM CHECK をモニタすることが可能です。読み出しには、クエリ・コマンド "REEPSTn" を用います。(n の値は、1 と 2)

• "REEPST1"

BIT	機能定義	説明
7	ボード接続状態 (LD)	0: 接続 1: 未接続
6	EEPROM SUM CHECK (LD)	0: Pass 1: Fail
5	ボード接続状態 (PD)	0: 接続 1: 未接続
4	EEPROM SUM CHECK (PD)	0: Pass 1: Fail
3	ボード接続状態 (PO)	0: 接続 1: 未接続
2	EEPROM SUM CHECK (PO)	0: Pass 1: Fail
1	ボード接続状態 (PH)	0: 接続 1: 未接続
0	EEPROM SUM CHECK (PH)	0: Pass 1: Fail

• "REEPST2"

BIT	機能定義	説明
7	ボード接続状態 (TG)	0: 接続 1: 未接続
6	EEPROM SUM CHECK (TG)	0: Pass 1: Fail
5	ボード接続状態 (FFP)	0: 接続 1: 未接続
4	EEPROM SUM CHECK (FFP)	0: Pass 1: Fail
3	未定義	
2	未定義	
1	未定義	
0	未定義	

4.2 GPIB リモート・プログラミング

4.2.8 GPIB コード一覧

(*) 付き、または () 内の値は電源投入時の初期値 (初期設定)

(*2) は、電源投入時の背面 DipSW の設定値 (図 2-3 参照)

表 4-1 システム設定

コマンド	パラメータ	機能
ID?		機器名称、ソフトバージョンの出力要求
C	—	電源投入時と同等の初期化
Z	—	電源投入時と同等の初期化
Sn	0 (*) 1	GPIB 割り込み (SRQ の発生) Enable GPIB 割り込み (SRQ の発生) Disable
Hn	0 1 (*2)	ヘッダ出力 OFF ヘッダ出力 ON
SLn	0 (*) 1 2	ストリング・デリミタ ";" (カンマ) ストリング・デリミタ " " (スペース) ストリング・デリミタ CR/LF
DLn	0 (*) 1 2	ブロック・デリミタ CR/LF+EOI ブロック・デリミタ LF ブロック・デリミタ EOI
MSn	0 ~ 255 (0)	GPIB ステータスマスク
CS	—	GPIB ステータスクリア
REEPSTn	1/2	ボードステータスの読み出し 1:LD, PD, PO, PH のステータス 2:TG, FFP のステータス
BZn	0 1 (*)	ブザー OFF ブザー ON
DSn	0 1 (*)	表示 OFF 表示 ON

表 4-2 IL 測定

コマンド	パラメータ	機能
SP(MDa, LD(Fb,Rc,d,SDe,Lf,g), PD(Fh,Ri,j,SDk,Ll,m), PO(CHn,Ro,SDp,Lq), TI(Tr,s,DEt,AVGu))		スポット測定
AP(MD0, LD(F0,Ra,b,SDc,d,e,Lf,g), PD(F1,Rh,i,SDj,Lk,l), PO(CHm,Rn,SDo,Lp), TI(DEq,AVGr))		APC 測定
SW(MDa, LD(Fb,Rc,d,SDe,f,g,Lh,i), PD(Fj,Rk,l,SDm,Ln,o), PO(CHp,Rq,SDr,Ls), TI(Tt,u,DEv,AVGw))		スイープ測定
ST	—	スイープ測定スタート
SB	—	スタンバイ
SBLD	—	LD スタンバイ
SBPD	—	PD スタンバイ
SBPO	—	PO スタンバイ
KPn		PO 光出力変換係数の設定
IIDn		PO 暗電流値の設定
BOIS	—	LD-IS のクエリ (SWEEP のみ)
BOVM	—	LD-VM のクエリ (SWEEP のみ)
BOIM	—	PD-IM のクエリ (SWEEP のみ)
BOPO	—	PO のクエリ (SWEEP のみ)
FMATn	0 (*) 1	データの出力 Format 指定 ASCII データの出力 Format 指定 Binary

4.2 GPIB リモート・プログラミング

表 4-3 FFP 測定

コマンド	パラメータ	機能
FFP(ZR(CHa,Rb,c,Bd))		FFP 測定ゼロ測定
FFP(FV(CHa,Rb,c,Bd)) FFP(FH(CHe,Rf,Bg,TOh))		FFP 測定
CLRZ	—	FFP ZERO クリア
FPST	—	FFP ステータスマスクの読み出し
BOFV	—	FFP V のクエリ
BOFH	—	FFP H のクエリ

表 4-4 PIO

コマンド	パラメータ	機能
POUTWRn	0-65535 (0)	PIO OUT データセット
POUTRD	—	PIO OUT データ読み出し
PINRD	—	PIO IN データ読み出し

表 4-5 プログラム・コマンド

コマンド	パラメータ	機能
PRa{xxxxxxx}	a:0-63 x: コマンド	Program コマンドの書き込み
DPn	0-63	Program の指定行の実行 (1 行)
RUNn	0-63	Program の指定行以降の実行
DELn	0-63	Program の指定行削除
PURG	—	Program の全行削除
LI	—	Program のリスト出力
BOPR	—	Program 実行時の Spot 測定データの全出力

4.2.9 プログラム例

ここでは、本器を GPIB ボードを使用したりモート・コントロールの例を記述します。

注意 記述したサンプル・プログラムは、言語として Visual Basic 6.0（以降 VB と記述）を使用しています。また、GPIB 用コントロール・ボードとして National Instruments 社（以降 NI 社と記述）製 GPIB ボードを、コントロール・ドライバとして NI 社のドライバを使用しています。

4.2.9.1 SPOT 測定の場合

SPOT 測定 CW モードにて、下表の設定を行い、各測定をします。また、PO では、Kpd = 1.0, IID = 0 とします。

設定項目	出力	測定レンジ	リミット
LD	+10mA	5V	+5V, -0V
PD	-5V	20mA	20mA, -20mA
PO	-5V	20mA	20mA

```

GiA8962% = 10
Q8962% = ildev(0,giA8962%,0.7,1,0)
Call ibchr(Q8962%)
Do
  Call ibrsp(Q8962%, spr% )
  If spr% and 128 then Exit Do
Loop
Call ibwrt(Q8962%,"KP1.0,IID0.0")
Call ibwrt(Q8962%,"SP(MD0,
  LD(+0,R2,4,SD0.01,L5,-0)
  PD(F1,R4,2,SD-5,L0.02,-0.02)
  PO(CH0,R1,SD5,L2E-2)
  TI(DE0.5,AVG1)")
Do
  Call ibrsp(Q8962%, spr% )
  If spr% and 1 then Exit Do
Loop
  Rdbuf$ = space(60)
Call ibrd(Q8962%,Rdbuf$)
Rdbuf$ = Left(Rdbuf$,ibcnt)
Wnum = InStr(1,Rdbuf$,vbCrLf,0)
Sep = InStr(1,Rdbuf$,"",0)

TextBox.Text = "LD = " & Left(Rdbuf$,Sep-1) & vbCrLf
Rdbuf = Mid(Rdbuf$,Sep+1,Wnum-Sep-1)
Sep = InStr(1,Rdbuf$,"",0)
TextBox.Text = TextBox.Text & "PD = " & Left(Rdbuf$,Sep-1) & vbCrLf
Rdbuf = Mid(Rdbuf$,Sep+1,Wnum-Sep-1)
Sep = InStr(1,Rdbuf$,"",0)
TextBox.Text = TextBox.Text & "PO = " & Left(Rdbuf$,Sep-1)

```

- ・ Q8962 のアドレス (10)
- ・ NI ボード上での Q8962 アドレスを取得
- ・ デバイス・クリア
- ・ Q8962 初期化終了の検出
- ・ Kpd = 1, IID = 0 を設定
- ・ SPOT 測定 CW モードの設定
- ・ LD の設定
- ・ PD の設定
- ・ PO の設定
- ・ タイミング関係の設定
 - Delay = 0.5sec, アベレージ回数 1 回
- ・ Q8962 測定終了の検出
- ・ 測定結果の読み込み
- ・ ブロック・デリミタまでの文字数をチェック
- ・ スtring・デリミタまでの文字数をチェック
- ・ データの抽出と表示

4.2 GPIB リモート・プログラミング

結果例

```
LD = 1.645576E+00          'LD 1.645576 [V]
PD = 2.720803E-06         'PD 2.720803E-06 [A]
PO = 3.439185E-06         'PO 3.439185E-06 [W]
```

4.2.9.2 SWEEP 測定の例

SWEEP 測定 CW モードにて、下表の設定を行い、各測定をします。また、PO では、Kpd = 1.0, IID = 0 とします。

設定項目	出力	測定レンジ	リミット
LD	0 ~ 100mA/1mA	5V	+5V, -0V
PD	-5V	20mA	20mA, -20mA
PO	-5V	20mA	20mA

```
Dim buf() As Integer
Dim GetData() As Double
```

```
giA8962% = 10
Q8962% = ildev( 0, giA8962%, 0, 11, 1, 0 )
Call ibclr(Q8962%)
Do
    Call ibrsp( Q8962%, spr% )
    If spr% and 128 then Exit Do
Loop
Call ibwrt(Q8962%,"KP1.0,IID0.0")
Call ibwrt(Q8962%,"SW(MD0,
LD(F0,R1,4,SD0,0.1,0.001,L5,-0)
PD(F1,R4,2,SD-5,L0.02,-0.02)
PO(CH0,R1,SD5,L2E-2)
TI(DE0.5,AVG1)")
Call ibwrt(Q8962%,"ST")
Do
    Call ibrsp( Q8962%, spr% )
    If spr% and 1 then Exit Do
Loop
Call ibwrt(Q8962%,"FMAT1,SL0,DL2")
For J = 0 to 3
    Select Case J
        Case 0 : GetItem = "Is"
        Case 1 : GetItem = "Vm"
        Case 2 : GetItem = "Im"
        Case 3 : GetItem = "Po"
    End Select
Call ibwrt(Q8962%,"BO" & GetItem)
Rdbuf$ = space(10)
Call ibrd(Q8962%,Rdbuf$)
Datnum%=Cint(Lcft(Rdbuf$,ibcnt))
Rdbuf$ = space(60)
```

- ・ Q8962 のアドレス (10)
- ・ NI ボード上での Q8962 アドレスを取得
- ・ デバイス・クリア
- ・ Q8962 初期化終了の検出
- ・ Kpd = 1, IID = 0 を設定
- ・ SWEEP 測定 CW モードの設定
- ・ LD の設定
- ・ PD の設定
- ・ PO の設定
- ・ タイミング関係の設定
Delay = 0.5sec, アベレージ回数 1 回
- ・ SWEEP の測定開始
- ・ Q8962 測定終了の検出
- ・ 読み出し設定を Binary にする
デリミタを SL="",BD=EOI にする
- ・ 各データの要求
- ・ 各データ (データ数) の読み込み


```

Call ibrd(Q8962%,Rdbuf$)
Rdbuf$ = Left(Rdbuf$,ibcnt)

```

・各データ (kkk,gain,offset) の読み込み

```

Sep1% = InStr( 1, Rdbuf$, ",", 0 )
Sep2% = InStr( Sep1+1, Rdbuf$, ",", 0 )
kkk = CSng(Left(Rdbuf$, Sep1 - 1))
gain = CSng(Mid(Rdbuf$, Sep1 + 1, Sep2 - Sep1 - 1))
offset = CSng(Mid(Rdbuf$, Sep2 + 1, LenB(Rdbuf$) - Sep2 - 1))

```

・ kkk,gain,offset の切り出し

```

ReDim buf(datnum%)
ReDim GetItem(datnum%)
Call ibconfig(Q8962%,19,1)
Call ibrdi(Q8962%,buf(),Datnum%*2)
Call ibconfig(Q8962%,19,0)
Call ibwrt(Q8962%,"FMAT0,SL0,DL0")

```

・ Byte スワップ
・ Binary data を buf() に格納
・ 標準に戻す
・ 読み出し設定をデフォルトにする

```

Select Case GetItem
Case "Is"
  For I = 0 to Datnum
    GetData(I) = ( kkk × buf(I) / gain - offset )
  Next I
Case "Im"
  For I = 0 to Datnum
    GetData(I) = gain × ( kkk × buf(I) + offset )
  Next I
Case "Vm"
  For I = 0 to Datnum
    GetData(I) = gain × ( kkk × buf(I) + offset )
  Next I
Case "Po"
  For I = 0 to Datnum
    If buf(i) < 0 then
      GetData(I) = gain × ( kkk × ( buf(I) + 65536 ) + offset )
    Else
      GetData(I) = gain × ( kkk × buf(I) + offset )
    End If
  Next I
End Select

```

・各データを計算する

```

TextBox.Text = TextBox.Text & GetItem
For I = 0 to Datnum
  TextBox.Text = TextBox.Text & Str( GetData(I) ) & vbCrLf
Next I
Next J

```

・各データをテキスト・ボックスに表示する

5. 動作確認

この章では、本器の動作を確認する方法を説明します。

5.1 確認に必要な測定器

動作確認には、下記測定器と抵抗が必要になります。下記測定器か、同等以上の測定器と下記スペックの抵抗を用意して下さい。

- DMM R6871E-DC
- 抵抗 表 5-1 の抵抗
- VIG R6245

表 5-1 確認に必要な抵抗の確度一覧

抵抗値	スペック
1Ω	0.1%
10Ω	0.03%
100Ω	0.02%
1kΩ	0.02%
10kΩ	0.02%
100kΩ	0.02%
1MΩ	0.03%
10MΩ	0.1%

5. 動作確認

5.2 一般的な注意事項

- AC 電源は、指定電圧を使用して下さい。
- 電源ケーブルを接続する前に、POWER スイッチが OFF になっていることを確認して下さい。
- 抵抗等、接続する際は、必ず POWER OFF の状態で行って下さい。
- 確認は、以下に示す周囲条件で行って下さい。
 - 温度 $+23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
 - 湿度 60% 以下
 - 埃、振動、電源／放射雑音等の生じない場所を実施して下さい。

5.3 LD, PD の動作確認

ここでは、LD または PD の I_s , V_s , I_m , V_m 測定の方法を記述します。

図 5-1 のように Q8962/Q89621 と抵抗、DMM を接続します。動作確認する Q8962/Q89621 の出力／測定レンジに対し、表 5-1 の抵抗を接続、DMM の測定レンジを設定します。その後、Q8962 のスポット測定にて後出の確認項目について出力・測定を行います。

注意 この動作確認では、高電圧 (100V) が出力されます。感電には、十分注意して測定して下さい。

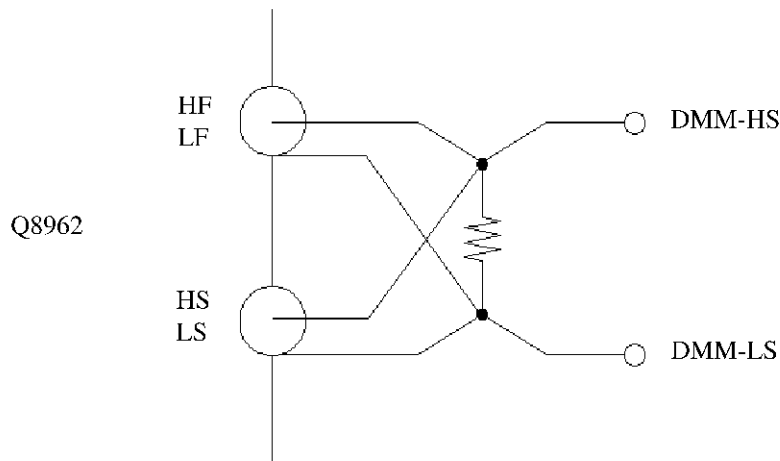


図 5-1 動作確認の接続方法 (I_s , I_m , V_s , V_m)

5. 動作確認

5.3.1 ファンクション LD/PD-Is の動作確認

動作確認する各レンジに対して、図 5-1 の結線図を参考に、表 5-2 の抵抗を用いて DMM で測定を行い、測定結果範囲を満足することを確認します。

表 5-2 LD/PD-Is の動作確認

Q8962/Q89621				抵抗		DMM		測定結果範囲 (DMM の読値)	
ファンクション	レンジ	確認 スペック ±[%]	設定		抵抗 [Ω]	スペック [%]	測定 レンジ		
			出力 (Is)	測定 (Vm)			レンジ		IT
LD - Is	2A	1	2A	5V	1	0.1	20	10 PLC	+2V±17.89 [mV]
	200mA		200mA		10	0.03			+2V±19.29 [mV]
	20mA		20mA		100	0.02			+2V±19.49 [mV]
	2mA		2mA		1k				+2V±19.49 [mV]
	200μA		200μA		10k				+2V±19.48 [mV]
	20μA	20μA	100k		+2V±19.47 [mV]				
	2μA	3.3	2μA		1M	0.03			+2V±65.09 [mV]
PD - Is	2A	1	2A	5V	1	0.1	20	10 PLC	+2V±17.89 [mV]
	200mA		200mA		10	0.03			+2V±19.29 [mV]
	20mA		20mA		100	0.02			+2V±19.49 [mV]
	2mA		2mA		1k				+2V±19.49 [mV]
	200μA		200μA		10k				+2V±19.48 [mV]
	20μA		20μA		100k	+2V±19.47 [mV]			
	2μA	2	2μA		1M	0.03			+2V±19.09 [mV]
	200nA		200nA		10M	0.1			+2V±35.89 [mV]

5.3.2 ファンクション LD/PD-Vs の動作確認

動作確認する各レンジに対して、図 5-1 の結線図を参考に、表 5-3 の抵抗を用いて DMM で測定を行い、測定結果範囲を満足することを確認します。

表 5-3 LD/PD-Vs の動作確認

Q8962/Q89621				抵抗		DMM		測定結果範囲 (DMM の読値)	
ファンクション	レンジ	確認 スペック ±[%]	設定		抵抗 [Ω]	スペック [%]	測定 レンジ		
			出力 (Vs)	測定 (Im)			レンジ		IT
LD / PD - Vs	100V	0.5	100V	20mA	10M	0.1	200V	10 PLC	100 ±495.4 [mV]
	50V		50V						50 ±247.4 [mV]
	20V		20V						20 ±98.6 [mV]
	5V		5V						5 ±24.775 [mV]
	2V		2V						2 ±9.886 [mV]

5.3.3 ファンクション LD/PD- I_m の動作確認

動作確認する各レンジに対して、図 5-1 の結線図を参考に、表 5-4 の抵抗を用いて DMM で測定を行い、測定結果範囲を満足することを確認します。なお、 I_m の動作確認測定結果範囲は DMM の読値 (V_{dmm}) と $I_m \times$ 抵抗との差を [mV] 単位で表示しています。差がこの範囲内であることを確認して下さい。

表 5-4 LD/PD- I_s の動作確認

Q8962/Q89621				抵抗		DMM		測定結果範囲 ($I_m \times$ 抵抗 [Ω]- V_{dmm} [mV])	
ファンク ション	レンジ	確認 スペック \pm [%]	設定		抵抗 [Ω]	スペッ ク [%]	測定 レンジ		
			出力 (I_s)	測定 (V_m)			レンジ		IT
LD - I_m	2A	1	2A	5V	1	0.1	20V	10 PLC	21.89
	200mA		200mA		10	0.03			23.29
	20mA		20mA		100	0.02			23.49
	2mA		2mA		1k				23.49
	200 μ A		200 μ A		10k				23.48
	20 μ A		20 μ A		100k	23.47			
	2 μ A	3.3	2 μ A		1M	0.03			71.09
PD - I_m	2A	1	2A	5V	1	0.1	20V	10 PLC	19.89
	200mA		200mA		10	0.03			21.29
	20mA		20mA		100	0.02			21.49
	2mA		2mA		1k				21.49
	200 μ A		200 μ A		10k				21.48
	20 μ A		20 μ A		100k	21.47			
	2 μ A	2 μ A	1M		0.03	21.09			
	200nA	2	200nA	10M	0.1	39.89			

5. 動作確認

5.3.4 ファンクション LD/PD-V_m の動作確認

動作確認する各レンジに対して、図 5-1 の結線図を参考に、表 5-5 の抵抗を用いて DMM で測定を行い、測定結果範囲を満足することを確認します。なお、V_m 動作確認測定結果範囲には DMM の読値 (V_{dmm}) と V_m との差を表示しています。差が範囲以内であることを確認して下さい。

表 5-5 LD/PD-V_m の動作確認

Q8962/Q89621				抵抗		DMM		測定結果範囲 (V _m -V _{dmm} [mV])	
ファンクション	レンジ	確認 スペック ±[%]	設定		抵抗 [Ω]	スペック [%]	測定 レンジ		
			出力 (I _s)	測定 (V _m)			レンジ		IT
LD / PD - V _m	100V	0.55	10mA	100V	10k	0.02	200V	10 PLC	545.4
	50V		5mA	50V					272.4
	20V		2mA	20V					108.6
	5V		5mA	5V	20V		27.275		
	2V		2mA	2V			10.886		

5.4 PO の動作確認

ここでは、PO の動作確認について記述します。

図 5-2 のように VIG(R6245) と Q8962 を結線します。動作確認する PO のレンジに対し、表 5-6 の設定を VIG に対して行い、PO 測定結果が範囲内であることを確認します。

注意 この測定を行うときは、必ず Kpd=1, Ild = 0 の設定を行ってから測定して下さい。

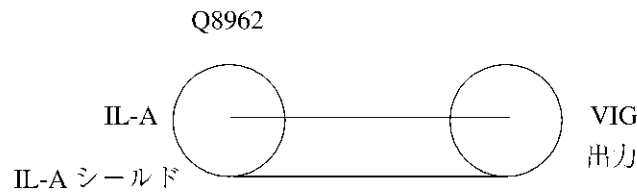


図 5-2 動作確認の接続方法 (PO)

表 5-6 PO の動作確認

Q8962			VIG の設定		測定結果範囲 PO の読値	
動作確認レンジ		確認 スペック ±[%]	設定	出力 レンジ [mA]		設定値 [mA]
ファンク ション	レンジ		測定 レンジ			
PO	50mA	1	50mA	60mA	50	50±0.46 E-3
	20mA	1	20mA	60mA	20	20±0.17 E-3
	10mA	1	10mA	60mA	10	10±0.08 E-3
	5mA	1	5mA	6mA	5	5±0.046 E-3
	2mA	1	2mA	6mA	2	2±0.017 E-3
	1mA	1	1mA	6mA	1	1±0.008 E-3
	500μA	1	500μA	600μA	0.5	0.5±0.0046 E-3

6. 性能諸元

6.1 IL 測定機能

- IL 測定機能一覧

測定	LD	PD	PO	補足
SPOT-CW	Is-Vm, Vs-Im	Is-Vm, Vs-Im	Vs-Im	
SWEEP-CW	Is-Vm	Vs-Im	Vs-Im	
SPOT-PULSE *1	Is-Vm	-	Vs-Im	最大測定 ポイント数 5001
SWEEP-PULSE *1	Is-Vm	-	Vs-Im	

- LD, PD の設定範囲と測定確度 (CW IsVm モード)

駆動部			測定部						
測定項目	モード	ファンクション	電流発生 (Is)				電圧測定 (Vm)		
			レンジ	追従電圧	分解能 of FS.	確度 *4	レンジ	分解能 of FS.	確度 *4
LD	CW	IsVm	2A, 200mA	±20V	1/20000 以下	±1%	20, 10, 5, 2V	1/20000 以下	±0.55%
			20mA, 2mA 200µA, 20µA	±100V		±1%	100, 50 20, 10, 5, 2V		
			2µA			±3.3%			
PD	CW	IsVm	2A, 200mA	±20V	1/20000 以下	±1%	20, 10, 5, 2V	1/20000 以下	±0.55%
			20mA, 2mA 200µA, 20µA, 2µA	±100V		±1%	100, 50, 20, 10, 5, 2V		
			200nA			±2%			

6. 性能諸元

- LD, PD の設定範囲と測定確度 (CW VsIm モード)

駆動部							測定部		
測定項目	モード	ファンクション	電圧発生 (Vs)				電流測定 (Im)		
			レンジ	追従電流	分解能 of FS.	確度 *4	レンジ	分解能 of FS.	確度 *4
LD	CW	VsIm	100V, 50V	±20mA	1/20000 以下	±0.5%	20mA, 2mA 200µA, 20µA	1/20000 以下	±1.2%
							2µA		±3.6%
			20V, 10V, 5V, 2V	±2A			2A, 200mA 20mA, 2mA 200µA, 20µA		±1.2%
							2µA		±3.6%
PD	CW	VsIm	100V, 50V	±20mA	1/20000 以下	±0.5%	20mA, 2mA 200µA, 20µA 2µA	1/20000 以下	±1.1%
							200nA		±2.2%
			20V, 10V, 5V, 2V	±2A			2A, 200mA 20mA, 2mA 200µA, 20µA 2µA		±1.1%
							200nA		±2.2%

- LD-PULSE の設定範囲と測定確度 (IsVm モード) *1 *2

駆動部							測定部		
測定項目	モード	ファンクション	電流発生 (Is)				電圧測定 (Vm)		
			レンジ	追従電圧	分解能 of FS.	確度 *4	レンジ	分解能 of FS.	確度 *4
LD	Pulse	IsVm	2A	±10V	1/20000 以下	±5%	20, 10, 5, 2V	1/20000 以下	±1.2%
			200mA	±10V		±5%			

- PO の CW/PULSE *1 *2 の設定範囲と測定精度 (VsIm(Po) 測定)

		駆動部				測定部		
測定項目	モード	センサ・バイアス電圧発生 (Vr)				光電流測定 (PO) *3		
		レンジ	追従電流	分解能 of FS.	精度 *4	レンジ	分解能 of FS.	精度 *4
PO	CW	40V	50mA	1/20000 以下	±1%	50mA, 20mA 10mA, 5mA 2mA, 1mA 500µA	1/40000 以下	±1%
	Pulse					50mA, 20mA, 10mA, 5mA, 2mA, 1mA, 500µA, 200µA, 100 µA		±1.2%

- パルス設定条件 *1

パルス幅	100nsec - 1µsec	1100nsec - 10µsec	11µsec - 100µsec	110µ - 655.35msec
繰り返し周期	120nsec - 500µsec	1100nsec - 5msec	11µsec - 50msec	110µsec - 655.35msec
サンプリング・ディレイ	80nsec - 500µsec	400nsec - 5msec	4µsec - 50msec	40µsec - 655.35msec
設定分解能	20nsec	100nsec	1µsec	10µsec

- パルス電流応答 *1 *2

	レンジ	
	2A	200mA
Tr/Tf	150nsec 以下	50nsec 以下
条件 *2	RL=5Ω	RL=50Ω

*1: パルス測定には Q89621PulseHead を併用します。

*2: PULSE HEAD 出力端にて。

*3: 光パワーセンサの光電変換係数 Kpd を設定することにより光パワー値となります。

*4: 精度の単位は、Full Scale に対する精度 [%] です。

6. 性能諸元

6.2 FFP 測定機能

測定項目:	FFP-V, FFP-H (SPOT-CW のみ)
測定ポイント数:	最大 32000 ポイント × 2ch
光電流測定レンジ:	5mA, 0.5mA, 100 μ A, 20 μ A, 2 μ A, 0.4 μ A

6.3 その他

• TRIG OUT	
出力レベル	High: 2.4V ~ 5V Low: 0V ~ 0.4V ※負荷インピーダンス 1M Ω 以上
パルス幅	設定値 \pm 500nsec

6.4 一般仕様

使用環境範囲	0 ~ +35°C、65%RH 以下
保存温度範囲	-20 ~ +60°C
電源電圧	100V 50/60Hz
消費電力	480VAmax.
外形寸法	約 424(W) × 177(H) × 500(D) mm(Q8962 LD Test Set) 約 400(W) × 123(H) × 500(D) mm(Q89621 Pulse Head)
質量	28kg 以下 (Q8962 LD Test Set) 9.5kg 以下 (Q89621 Pulse Head)

付録

A.1 エラー・メッセージ

ここでは、本器を使用中に表示されるエラー・メッセージについて説明します。

* ??????_ は、動作状況により、Ready_ または Operate_ となります。

エラー・メッセージ	説明
??????_Parameter_Error	コマンド・パラメータ・エラー
??????_Receive_Error	受信 (コマンド) エラー
??????_Command_buffer_over	コマンド受信バッファ・オーバ
??????_Err_[SP]_Command	SP コマンド・エラー
??????_Err_SP([MD]_Nothing	SP コマンド MD なし
??????_Err_SP([MD]_Parameter	SP コマンド MD パラメータ・エラー
??????_Err_SP([LD]_Nothing	SP コマンド LD なし
??????_Err_SP(LD([F]_Nothing	SP コマンド LD F なし
??????_Err_SP(LD([F]_Parameter	SP コマンド LD F パラメータ・エラー
??????_Err_SP(LD([R]_Nothing	SP コマンド LD R なし
??????_Err_SP(LD([R]_1st_PRMTR	SP コマンド LD R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_SP(LD([R]_2nd_PRMTR	SP コマンド LD R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SP(LD([SD]_Nothing	SP コマンド LD SD なし
??????_Err_SP(LD([SD]_Parameter	SP コマンド LD SD パラメータ・エラー
??????_Err_SP(LD([L]_Nothing	SP コマンド LD L なし
??????_Err_SP(LD([L]_1st_PRMTR	SP コマンド LD L 1st パラメータ・エラー
??????_Err_SP(LD([L]_2nd_PRMTR	SP コマンド LD L 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SP([PD]_Nothing	SP コマンド PD なし
??????_Err_SP(PD([F]_Nothing	SP コマンド PD F なし
??????_Err_SP(PD([F]_Parameter	SP コマンド PD F パラメータ・エラー
??????_Err_SP(PD([R]_Nothing	SP コマンド PD R なし
??????_Err_SP(PD([R]_1st_PRMTR	SP コマンド PD R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_SP(PD([R]_2nd_PRMTR	SP コマンド PD R 2nd パラメータ・エラー

A.1 エラー・メッセージ

エラー・メッセージ	説明
??????_Err_SP(PD([SD]_Nothing	SP コマンド PD SD なし
??????_Err_SP(PD([SD]_Parameter	SP コマンド PD SD パラメータ・エラー
??????_Err_SP(PD([L]_Nothing	SP コマンド PD L なし
??????_Err_SP(PD([L]_1st_PRMTR	SP コマンド PD L 1st パラメータ・エラー
??????_Err_SP(PD([L]_2nd_PRMTR	SP コマンド PD L 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SP([PO]_Nothing	SP コマンド PO なし
??????_Err_SP([PO]([CH]_Nothing	SP コマンド PO CH なし
??????_Err_SP([PO]([CH]_Parameter	SP コマンド PO CH パラメータ・エラー
??????_Err_SP([PO]([R]_Nothing	SP コマンド PO R なし
??????_Err_SP([PO]([R]_Parameter	SP コマンド PO R パラメータ・エラー
??????_Err_SP([PO]([SD]_Nothing	SP コマンド PO SD なし
??????_Err_SP([PO]([SD]_Parameter	SP コマンド PO SD パラメータ・エラー
??????_Err_SP([PO]([L]_Nothing	SP コマンド PO L なし
??????_Err_SP([PO]([L]_Parameter	SP コマンド PO L パラメータ・エラー
??????_Err_SP([TI]_Nothing	SP コマンド TI なし
??????_Err_SP(TI([T]_Nothing	SP コマンド TI T なし
??????_Err_SP(TI([T]_1st_PRMTR	SP コマンド TI T 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_SP(TI([T]_2nd_PRMTR	SP コマンド TI T 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SP(TI([DE]_Nothing	SP コマンド TI DE なし
??????_Err_SP(TI([DE]_Parameter	SP コマンド TI DE パラメータ・エラー
??????_Err_SP(TI([AVG]_Nothing	SP コマンド TI AVG なし
??????_Err_SP(TI([AVG]_PRMTR	SP コマンド TI AVG パラメータ・エラー
??????_Err_[SW]_Command	SW コマンド・エラー
??????_Err_SW([MD]_Nothing	SW コマンド MD なし
??????_Err_SW([MD]_Parameter	SW コマンド MD パラメータ・エラー
??????_Err_SW([LD]_Nothing	SW コマンド LD なし
??????_Err_SW(LD([F]_Nothing	SW コマンド LD F なし

エラー・メッセージ	説明
??????_Err_SW(LD([F]_Parameter	SW コマンド LD F パラメータエラー・
??????_Err_SW(LD([R]_Nothing	SW コマンド LD R なし
??????_Err_SW(LD([R]_1st_PRMTR	SW コマンド LD R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_SW(LD([R]_2nd_PRMTR	SW コマンド LD R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(LD([SD]_Nothing	SW コマンド LD SD なし
??????_Err_SW(LD([SD]_1st_PRMTR	SW コマンド LD SD 1st パラメータ・エラー
??????_Err_SW(LD([SD]_2nd_PRMTR	SW コマンド LD SD 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(LD([SD]_3rd_PRMTR	SW コマンド LD SD 3rd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(LD([L]_Nothing	SW コマンド LD L なし
??????_Err_SW(LD([L]_1st_PRMTR	SW コマンド LD L 1st パラメータ・エラー
??????_Err_SW(LD([L]_2nd_PRMTR	SW コマンド LD L 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW([PD]_Nothing	SW コマンド PD なし
??????_Err_SW(PD([F]_Nothing	SW コマンド PD F なし
??????_Err_SW(PD([F]_Parameter	SW コマンド PD F パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([R]_Nothing	SW コマンド PD R なし
??????_Err_SW(PD([R]_1st_PRMTR	SW コマンド PD R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([R]_2nd_PRMTR	SW コマンド PD R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([SD]_Nothing	SW コマンド PD SD なし
??????_Err_SW(PD([SD]_1st_PRMTR	SW コマンド PD SD 1st パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([SD]_2nd_PRMTR	SW コマンド PD SD 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([SD]_3rd_PRMTR	SW コマンド PD SD 3rd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([L]_Nothing	SW コマンド PD L なし
??????_Err_SW(PD([L]_1st_PRMTR	SW コマンド PD L 1st パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PD([L]_2nd_PRMTR	SW コマンド PD L 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW([PO]_Nothing	SW コマンド PO なし
??????_Err_SW(PO([CH]_Nothing	SW コマンド PO CH なし
??????_Err_SW(PO([CH]_Parameter	SW コマンド PO CH パラメータ・エラー

A.1 エラー・メッセージ

エラー・メッセージ	説明
??????_Err_SW(PO([R]_Nothing	SW コマンド PO R なし
??????_Err_SW(PO([R]_Parameter	SW コマンド PO R パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PO([SD]_Nothing	SW コマンド PO SD なし
??????_Err_SW(PO([SD]_Parameter	SW コマンド PO SD パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PO([L]_Nothing	SW コマンド PO L なし
??????_Err_SW(PO([L]_Parameter	SW コマンド PO L パラメータ・エラー
??????_Err_SW(PO([SER]_Nothing	SW コマンド PO SER なし
??????_Err_SW(PO([SER]_PRMTR	SW コマンド PO SER パラメータ・エラー
??????_Err_SW([TI]_Nothing	SW コマンド TI なし
??????_Err_SW(TI([T]_Nothing	SW コマンド TI T なし
??????_Err_SW(TI([T]_1st_PRMTR	SW コマンド TI T 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_SW(TI([T]_2nd_PRMTR	SW コマンド TI T 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_SW(TI([DE]_Nothing	SW コマンド TI DE なし
??????_Err_SW(TI([DE]_Parameter	SW コマンド TI DE パラメータ・エラー
??????_Err_SW(TI([AVG]_Nothing	SW コマンド TI AVG なし
??????_Err_SW(TI([AVG]_PRMTR	SW コマンド TI AVG パラメータ・エラー
??????_Err_[FFP]_Command	FFP コマンド・エラー
??????_Err_FFP([ZR]_Nothing	FFP コマンド ZR なし
??????_Err_FFP(ZR([CH]_Nothing	FFP コマンド ZR CH なし
??????_Err_FFP(ZR([CH]_PRMTR	FFP コマンド ZR CH パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(ZR([R]_Nothing	FFP コマンド ZR R なし
??????_Err_FFP(ZR([R]_V_PRMTR	FFP コマンド ZR R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(ZR([R]_H_PRMTR	FFP コマンド ZR R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(ZR([B]_Nothing	FFP コマンド ZR B なし
??????_Err_FFP(ZR([B]_Parameter	FFP コマンド ZR B パラメータ・エラー
??????_Err_FFP([V]_Nothing	FFP コマンド V なし
??????_Err_FFP(V([CH]_Nothing	FFP コマンド V CH なし

エラー・メッセージ	説明
??????_Err_FFP(V([CH]_Parameter	FFP コマンド V CH パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(V([R]_Nothing	FFP コマンド V R なし
??????_Err_FFP(V([R]_Parameter	FFP コマンド V R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(V([B]_Nothing	FFP コマンド V B なし
??????_Err_FFP(V([B]_Parameter	FFP コマンド V B パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(V([TO]_Nothing	FFP コマンド V TO なし
??????_Err_FFP(V([TO]_Parameter	FFP コマンド V TO パラメータ・エラー
??????_Err_FFP([H]_Nothing	FFP コマンド H なし
??????_Err_FFP(H([CH]_Nothing	FFP コマンド H CH なし
??????_Err_FFP(H([CH]_Parameter	FFP コマンド H CH パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(H([R]_Nothing	FFP コマンド H R なし
??????_Err_FFP(H([R]_Parameter	FFP コマンド H R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(H([B]_Nothing	FFP コマンド H B なし
??????_Err_FFP(H([B]_Parameter	FFP コマンド H B パラメータ・エラー
??????_Err_FFP(H([TO]_Nothing	FFP コマンド H TO なし
??????_Err_FFP(H([TO]_Parameter	FFP コマンド H TO パラメータ・エラー
??????_Err_[AP]_Command	AP コマンドエラー
??????_Err_AP([MD]_Nothing	AP コマンド MD なし
??????_Err_AP([MD]_Parameter	AP コマンド MD パラメータ・エラー
??????_Err_AP([LD]_Nothing	AP コマンド LD なし
??????_Err_AP(LD([F]_Nothing	AP コマンド LD F なし
??????_Err_AP(LD([F]_Parameter	AP コマンド LD F パラメータ・エラー
??????_Err_AP(LD([R]_Nothing	AP コマンド LD R なし
??????_Err_AP(LD([R]_1st_PRMTR	AP コマンド LD R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_AP(LD([R]_2nd_PRMTR	AP コマンド LD R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(LD([SD]_Nothing	AP コマンド LD SD なし
??????_Err_AP(LD([SD]_1st_PRMTR	AP コマンド LD SD 1st パラメータ・エラー

A.1 エラー・メッセージ

エラー・メッセージ	説明
??????_Err_AP(LD([SD]_2nd_PRMTR	AP コマンド LD SD 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(LD([SD]_3rd_PRMTR	AP コマンド LD SD 3rd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(LD([L]_Nothing	AP コマンド LD L なし
??????_Err_AP(LD([L]_1st_PRMTR	AP コマンド LD L 1st パラメータ・エラー
??????_Err_AP(LD([L]_2nd_PRMTR	AP コマンド LD L 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP([PD]_Nothing	AP コマンド PD なし
??????_Err_AP(PD([F]_Nothing	AP コマンド PD F なし
??????_Err_AP(PD([F]_Parameter	AP コマンド PD F パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([R]_Nothing	AP コマンド PD R なし
??????_Err_AP(PD([R]_1st_PRMTR	AP コマンド PD R 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([R]_2nd_PRMTR	AP コマンド PD R 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([SD]_Nothing	AP コマンド PD SD なし
??????_Err_AP(PD([SD]_1st_PRMTR	AP コマンド PD SD 1st パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([SD]_2nd_PRMTR	AP コマンド PD SD 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([SD]_3rd_PRMTR	AP コマンド PD SD 3rd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([L]_Nothing	AP コマンド PD L なし
??????_Err_AP(PD([L]_1st_PRMTR	AP コマンド PD L 1st パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PD([L]_2nd_PRMTR	AP コマンド PD L 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP([PO]_Nothing	AP コマンド PO なし
??????_Err_AP(PO([CH]_Nothing	AP コマンド PO CH なし
??????_Err_AP(PO([CH]_Parameter	AP コマンド PO CH パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PO([R]_Nothing	AP コマンド PO R なし
??????_Err_AP(PO([R]_Parameter	AP コマンド PO R パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PO([SD]_Nothing	AP コマンド PO SD なし
??????_Err_AP(PO([SD]_Parameter	AP コマンド PO SD パラメータ・エラー
??????_Err_AP(PO([L]_Nothing	AP コマンド PO L なし
??????_Err_AP(PO([L]_Parameter	AP コマンド PO L パラメータ・エラー

エラー・メッセージ	説明
??????_Err_AP(PO([SER]_Nothing	AP コマンド PO SER なし
??????_Err_AP(PO([SER]_PRMTR	AP コマンド PO SER パラメータ・エラー
??????_Err_AP([TI]_Nothing	AP コマンド TI なし
??????_Err_AP(TI([T]_Nothing	AP コマンド TI T なし
??????_Err_AP(TI([T]_1st_PRMTR	AP コマンド TI T 1ST パラメータ・エラー
??????_Err_AP(TI([T]_2nd_PRMTR	AP コマンド TI T 2nd パラメータ・エラー
??????_Err_AP(TI([DE]_Nothing	AP コマンド TI DE なし
??????_Err_AP(TI([DE]_Parameter	AP コマンド TI DE パラメータ・エラー
??????_Err_AP(TI([AVG]_Nothing	AP コマンド TI AVG なし
??????_Err_AP(TI([AVG]_PRMTR	AP コマンド TI AVG パラメータ・エラー

測定リミット／エラー表示

リミット／エラー・メッセージ	説明
??????_FFP Timeout error	FFP タイムアウト
??????_LD Limit !	LD リミット (ソフト・リミット)
??????_PD Limit !	PD リミット (ソフト・リミット)
??????_PO Limit !	PO リミット (ソフト・リミット)

A.2 入出力ケーブルの信号名称

A.2 入出力ケーブルの信号名称

A.2.1 入出力ケーブルの信号 (CWIL)

CWIL のコネクタでは、D-Sub (DDM-24W7) [JAE 社.] を使用しています。各信号内容は、下表のとおりです。

*Q89621 Pulse Head と組合せた場合、Device コネクタとなります。

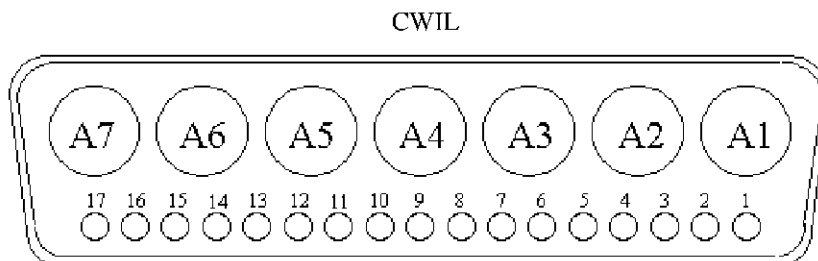


図 A-1 CWIL コネクタの信号名称

No		信号名称	備考	No	信号名称	備考
A1	芯線	LDHF	レーザー側 High-Force	1	NC	未使用
	シールド	LDLF	レーザー側 Low-Force	2	NC	未使用
A2	芯線	LDHS	レーザー側 High-Sense	3	NC	未使用
	シールド	LDLS	レーザー側 Low-Sense	4	NC	未使用
A3	芯線	PDHF	モニタ側 High-Force	5	PDLF	
	シールド	PDLF	モニタ側 Low-Force	6	PD GND	(PD GND)
A4	芯線	PDHS	モニタ側 High-Sense	7	PDLS	
	シールド	PDLS	モニタ側 Low-Sense	8	PD GND	(PD GND)
A5	芯線	IL-A	フォトダイオード アノード ch-A	9	NC	未使用
	シールド	IL-A (シールド)	(LD GND)	10	NC	未使用
A6	芯線	IL-B	フォトダイオード アノード ch-B	11	NC	未使用
	シールド	IL-B (シールド)	(LD GND)	12	NC	未使用
A7	芯線	VR	フォトダイオード カソード	13	NC	未使用
	シールド	VR (シールド)	(LD GND)	14	NC	未使用
				15	NC	未使用
				16	NC	未使用
				17	NC	未使用

A.2.2 入出力ケーブルの信号 (FFP)

FFPのコネクタでは、D-Sub (DDM-24W7) [JAE社] を使用しています。各信号内容は、下表のとおりです。

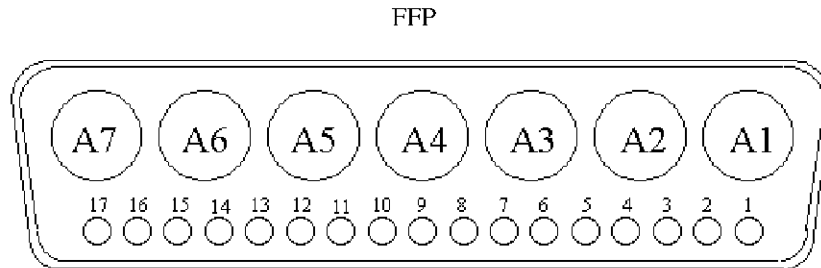


図 A-2 FFP コネクタの信号名称

No		信号名称	備考	No	信号名称	備考
A1	芯線	H1-A	H Anode	1	GND	(LD GND)
	シールド	GND	(LD GND)	2	VZ	
A2	芯線	H2-A		3	VA	
	シールド	GND	(LD GND)	4	HZ	
A3	芯線	HK		5	HA	
	シールド	GND	(LD GND)	6	VB	
A4	芯線	V1-A	V Anode	7	HB	
	シールド	GND	(LD GND)	8	V-RST	
A5	芯線	V2-A		9	V-SET	
	シールド	GND	(LD GND)	10	NC	未使用
A6	芯線	VK		11	FPV	
	シールド	GND	(LD GND)	12	FPH	
A7	芯線	NC		13	NC	未使用
	シールド	NC		14	NC	未使用
				15	H-RST	
				16	H-SET	
				17	+5V	*1

*1 注意 :+5V の出力は最大 100mA です。

A.2 入出力ケーブルの信号名称

A.2.3 入出力ケーブルの信号 (PIO)

PIO のコネクタでの信号は、図 A-3 のとおりです。

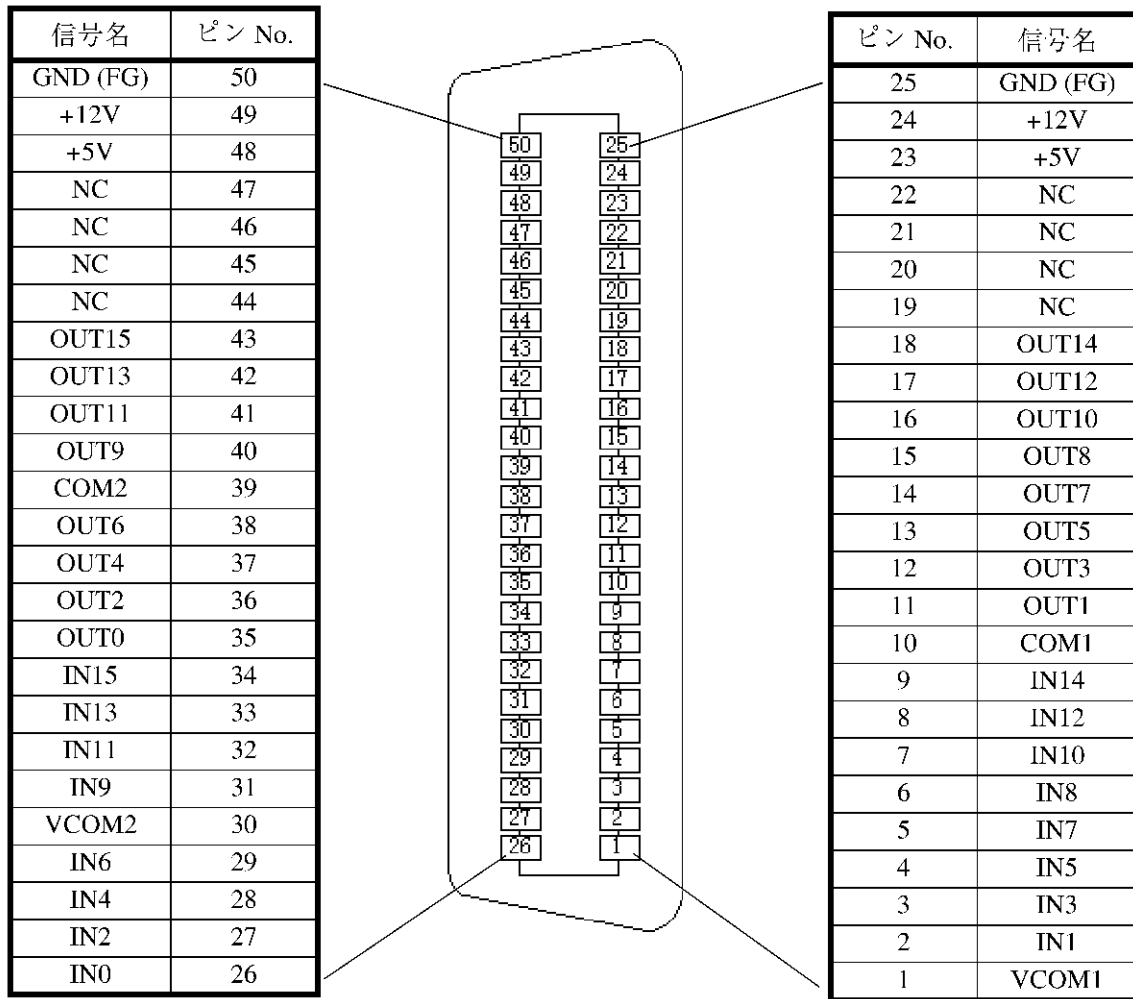


図 A-3 PIO コネクタの信号名称

A.3 デバイスの接続方法

A.3.1 フィクスチャによる接続

レーザ・ダイオードをドライブする際には、伝送系の接続が測定精度に大きく影響されます。本器のスペックを満足するために以下のようなデバイスまでの経路の配線を推奨します。

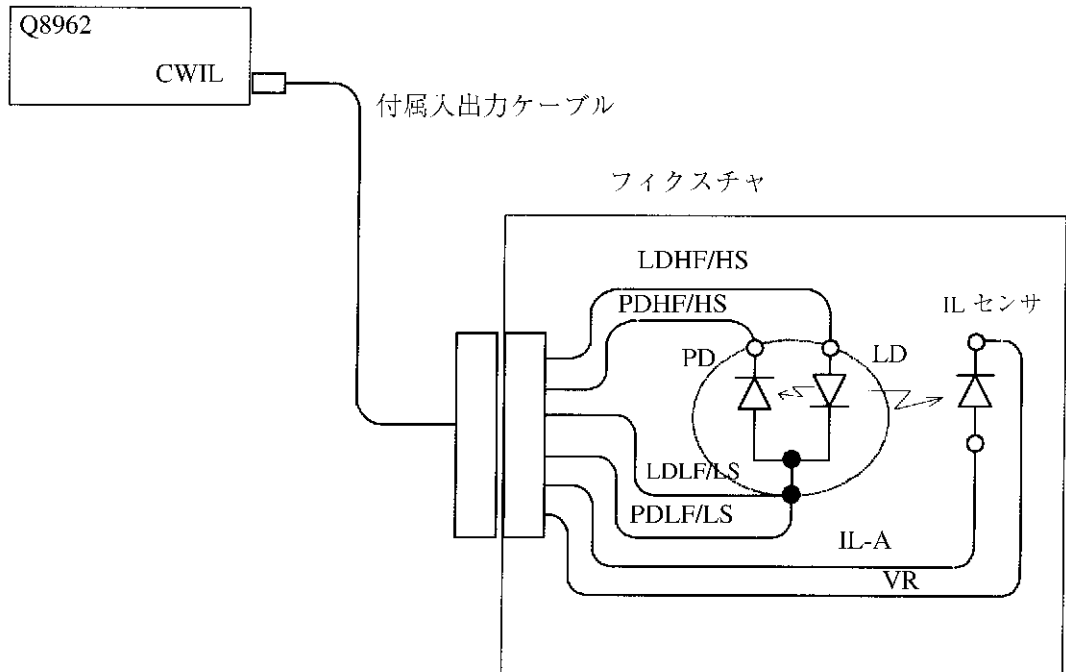


図 A-4 フィクスチャによるデバイスへの接続

注意

1. フィクスチャ内部には次のコネクタを取付けて入出力ケーブルと接続して下さい。
 - ・ D-Sub ソケット・コネクタ DDM-24W7S
 - ・ 同軸コンタクト DM53742-5001 (7 個使用)
2. フィクスチャ内部の配線長は 20cm 以下で、デバイスのレーザ側およびディテクタの配線は同軸ケーブルを使用して下さい。

A.3 デバイスの接続方法

A.3.1.1 3端子タイプ・デバイスの接続例

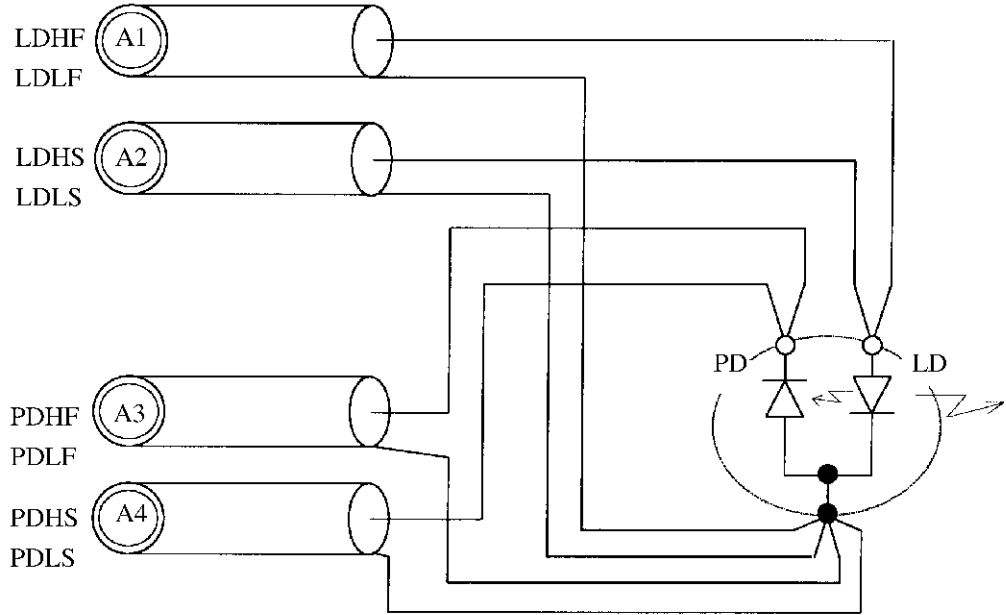


図 A-53 端子タイプ・デバイスの接続例

A.3.1.2 4端子タイプ・デバイスの接続例

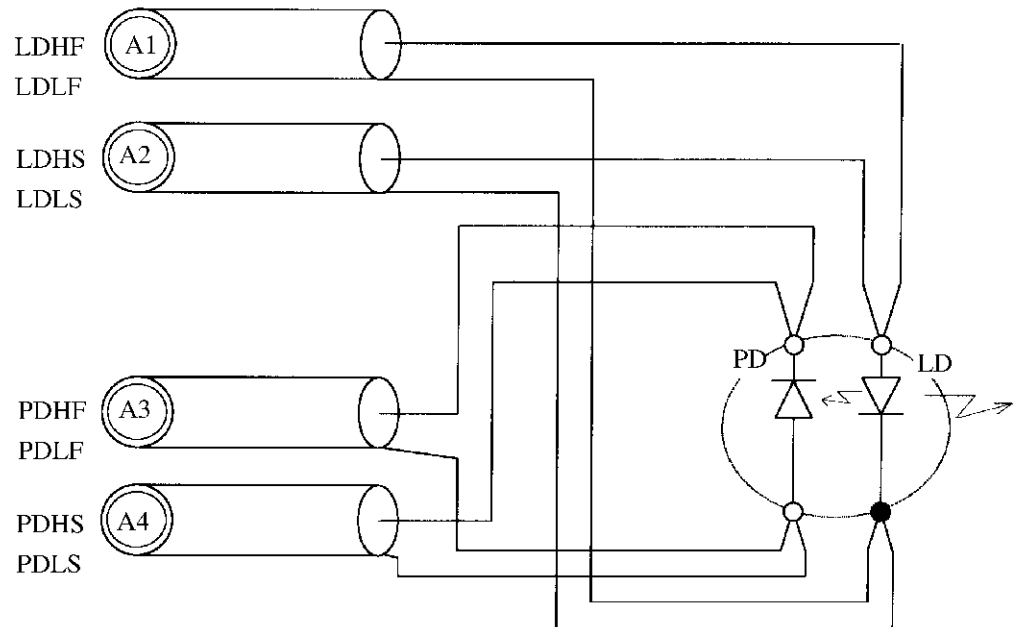


図 A-64 端子タイプ・デバイスの接続例

注意

1. レーザ・ダイオード、モニタ・ダイオードの極性（アノード、カソード）方向に関係なく、デバイスのケース側と、デバイス・コネクタ端子の LF、LS を接続して下さい。電流の方向は、測定プログラムのデータに符号を追加することで対応可能となります。
2. モニタ・ダイオードに接続するシールド線のシールド側はフィクスチャなどのケースには接続しないで下さい。ノイズが大きくなり、測定精度を悪化させる場合があります。

A.4 ブロック図

A.4 ブロック図

A.4.1 Q8962 ブロック図

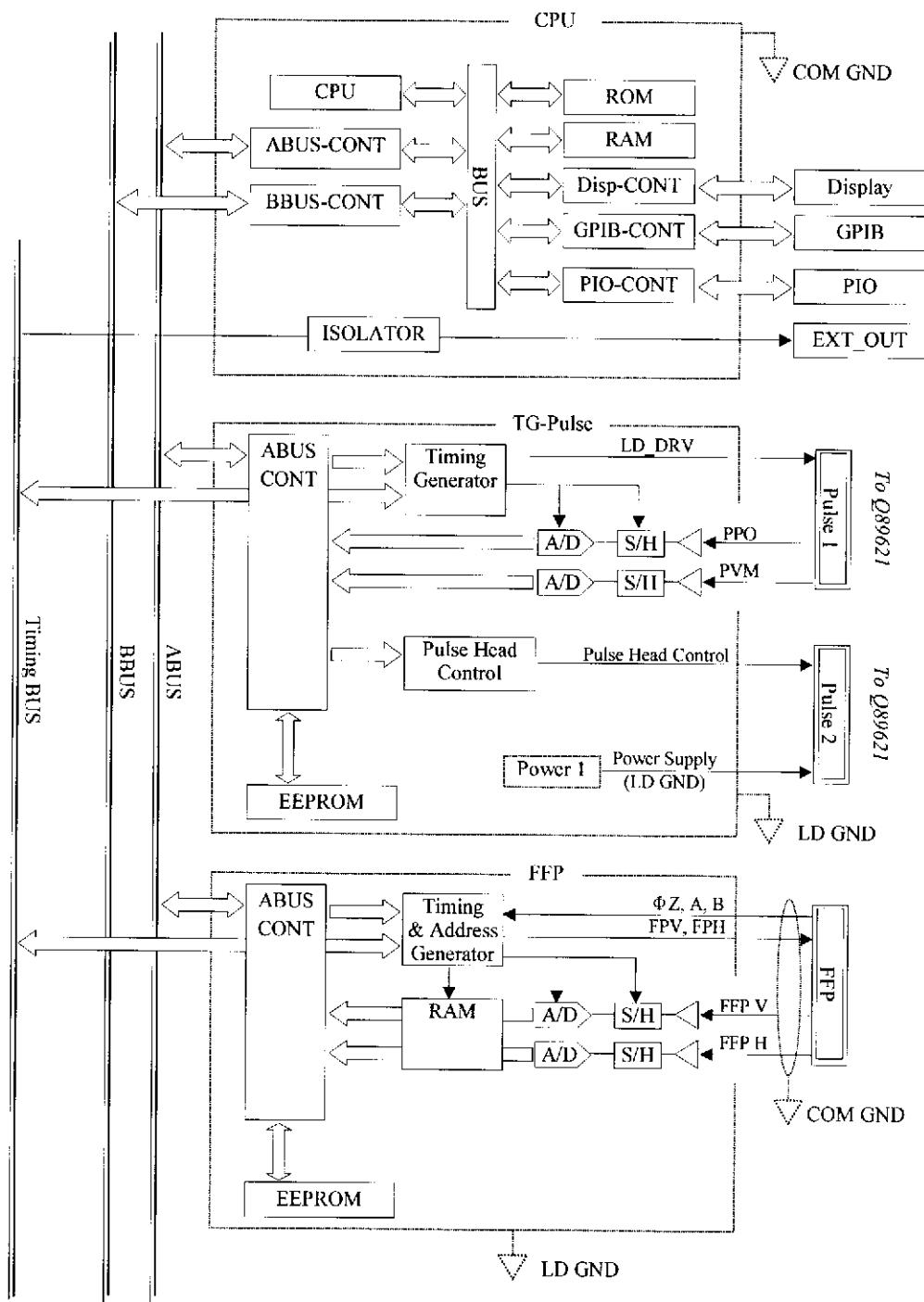


図 A-7 Q8962 ブロック図 (コントロール部)

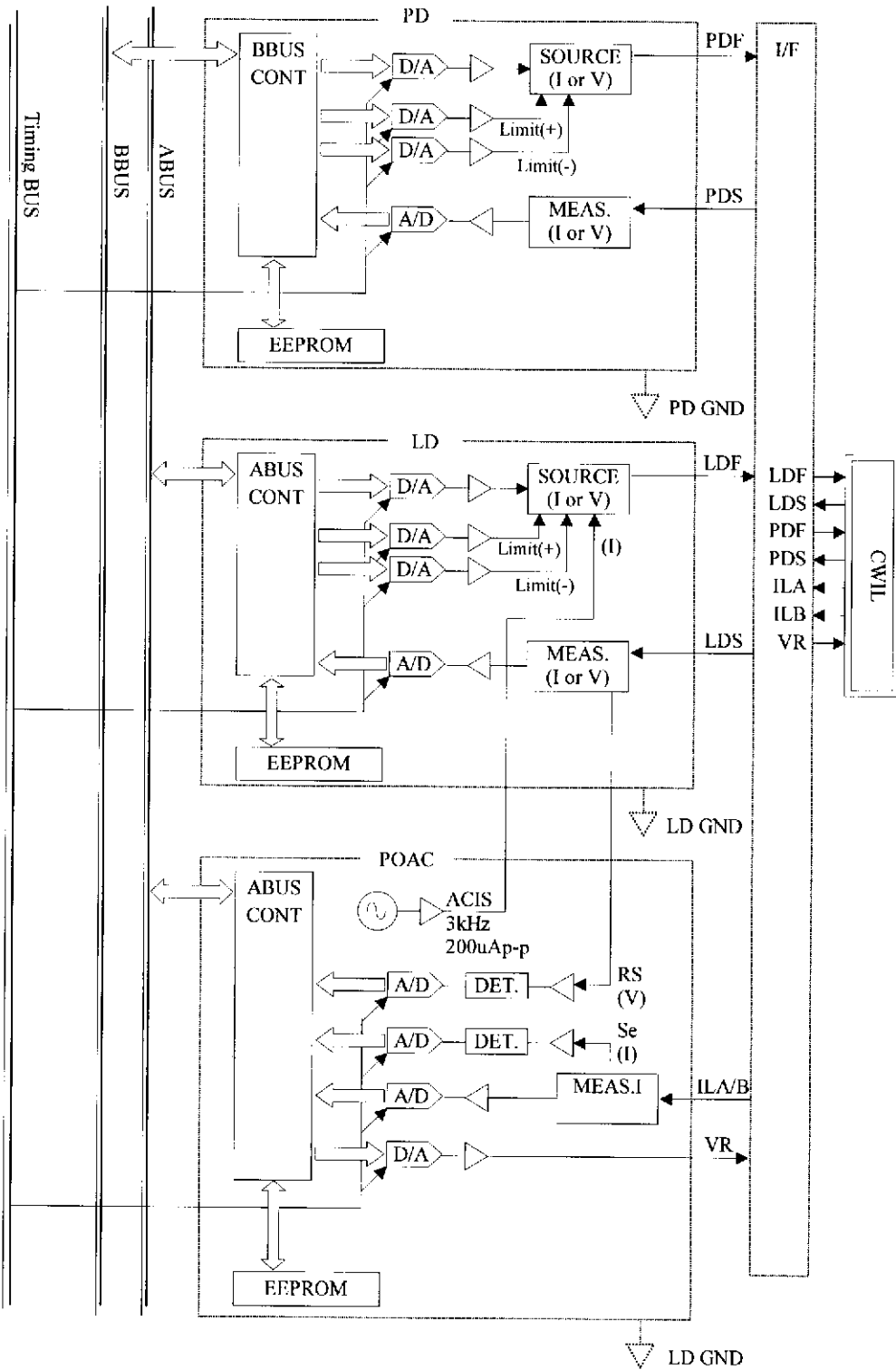


図 A-8 Q8962 ブロック図 (測定部)

A.4 ブロック図

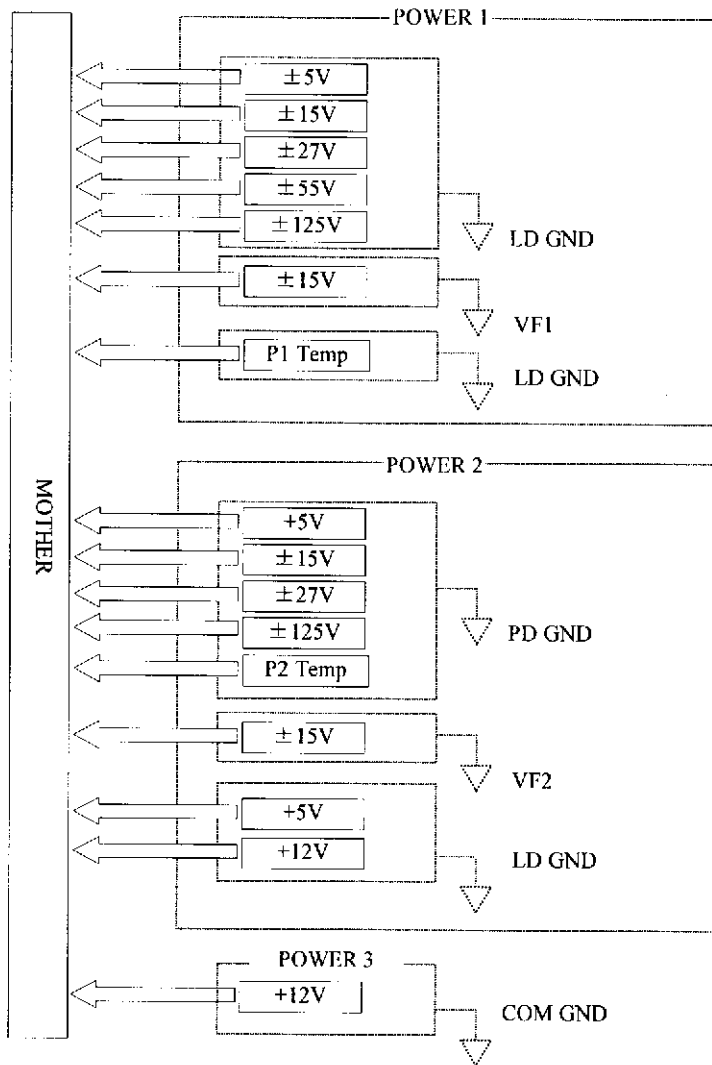


図 A-9 Q8962 ブロック図 (電源部)

A.4.1 Q89621 ブロック図

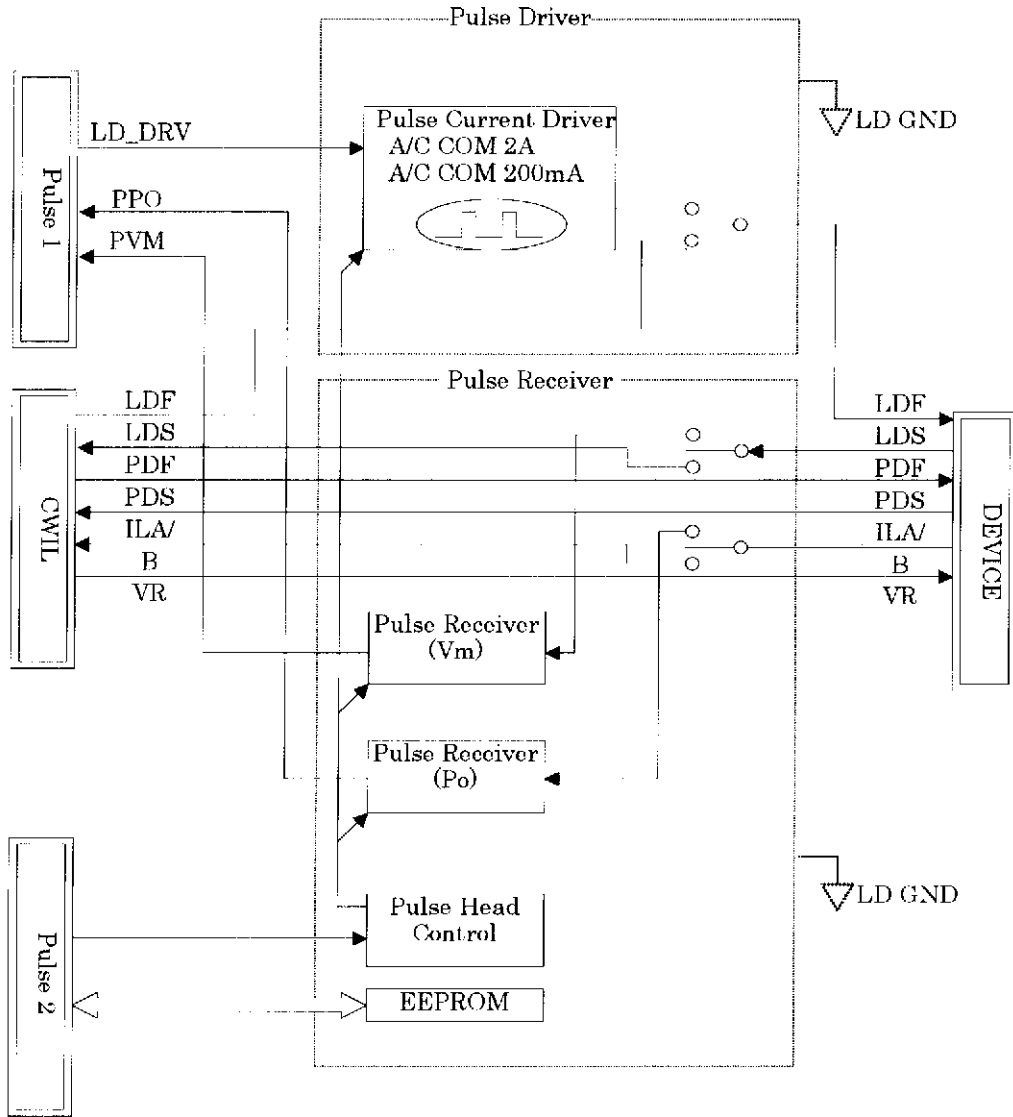


図 A-10 Q89621 ブロック図

A.5 リミッタの動作

A.5.1 CW の LD, PD のリミッタ

CW の LD, PD の電圧電流発生測定回路のブロック図を図 A-11 に示します。

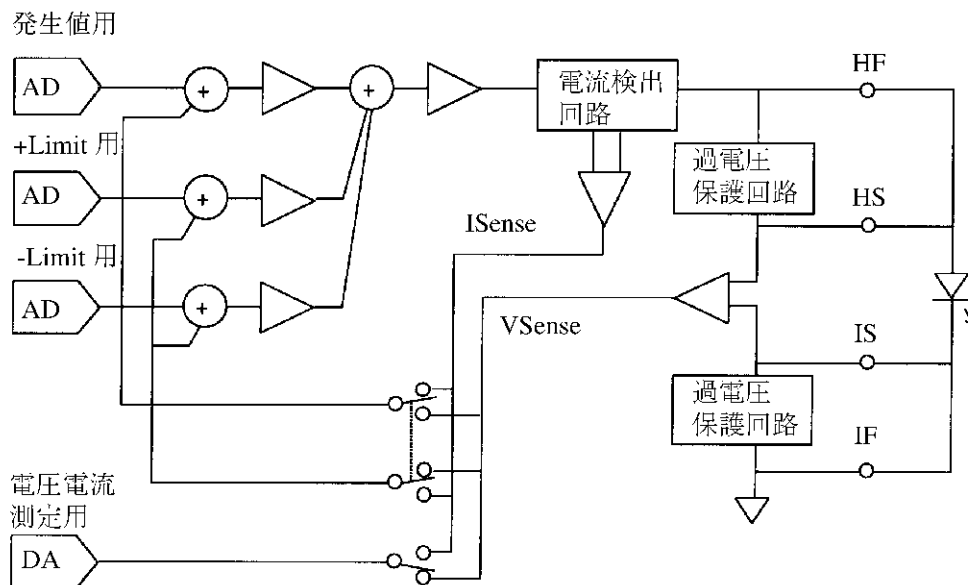


図 A-11 リミッタ動作概要

- 電流発生電圧測定 (IsVm) モードの場合
 本器は設定された電流値を HF-LF 間に流そうとします。負荷抵抗が大きい場合や負荷が外れてしまった場合、HS-LS 間に生じる電圧が設定された +Limit と -Limit の範囲を超えようとするすると +Limit または -Limit のフィードバックが有効になり +Limit または -Limit の設定値にて定電圧モードで動作します。
- 電圧発生電流測定 (VsIm) モードの場合
 本器は設定された電圧値を HS-LS 間に発生します。しかし、負荷抵抗が小さい場合や出力がショートしてしまった場合、電流検出回路で検出される電流が設定された +Limit と -Limit の範囲を超えようとするすると +Limit または -Limit のフィードバックが有効になり +Limit または -Limit の設定値で定電流モードで動作します。
- リミットの動作状態
 このリミッタは、電圧または電流を発生している間は常時動作しています。
 SPOT 機能の動作の場合は発生中常時このリミッタが動作します。
 SWEEP 機能の動作の場合は、上記のハード・リミッタに加え、LD, PD, PO の各測定値が各リミット値のいずれかを超えた場合、その測定値を最終値とし測定を終了します。(ソフト・リミッタ)

A.5.2 PULSE の LD のリミッタ

PULSE モードのリミッタは電流発生電圧リミット (IsVlim) 動作を行います。これはデバイスとデバイスホルダなどの間の接触不良により通電中にコンタクトがチャタリング（接触状態が断続する現象）などで生じた際に発生する、過電圧によるサージ電流を低減するための機能です。図 A-12 にブロック図を示します。

コマンドにより設定されるリミット電圧はリミット電圧発生回路の発生電圧を表しています。出力端子 HF にはダイオードを介してリミット電圧発生回路が接続されます。これにより出力端の過電圧の発生を抑制します。

出力端子のクランプ電圧は「リミット電圧 + ダイオード順方向電圧」となります。

ダイオード順方向電圧は 0.6V 位から電流の増加に伴い上昇します。またサージ吸収力を良くするためにリミット電圧発生回路出力にはコンデンサがついており、パルス幅が広がるとクランプ電圧は上昇します。以上のことより PULSE のリミッタは CW のリミッタに比べリミット特性が緩やかとなっています。したがって、その値の設定を行う場合は、あらかじめダミーロードとオシロスコープなどを用いてパルス幅、繰り返し周期、設定電圧に対する実際のクランプ特性を確認して下さい。

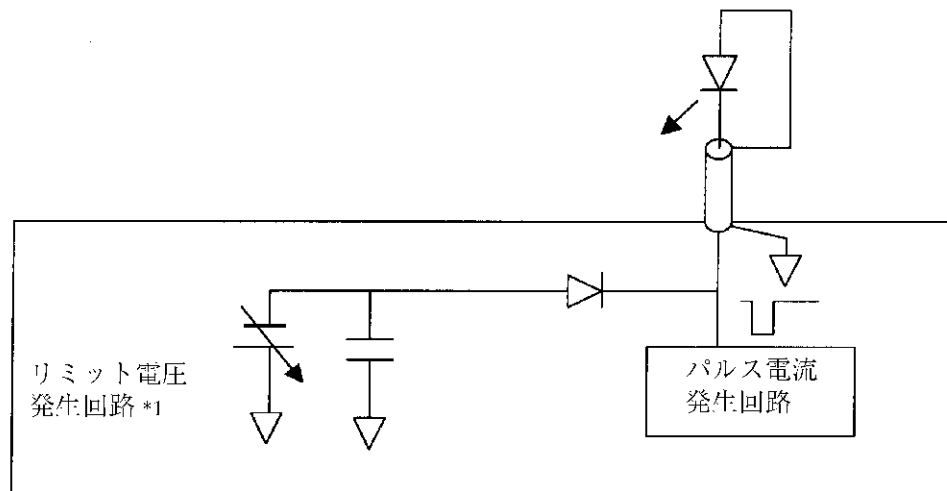


図 A-12 パルス電流発生回路の電圧リミッタ（アノード・コモン例）

注意 *1 について、リミット電圧発生回路の最大電流は、±500mA です。これ以上の電流値に対しての保護は、サージ電流のみとなります。

A.5 リミッタの動作

パルス電流のオーバ・シュートを抑制するために、デバイスの近くに整合回路を付加する場合がありますが、整合回路の定数、パルス電流の設定、リミット電圧の設定によってはデバイスに十分な電流が供給されない場合がありますので、整合回路の電圧降下を考慮したリミット電圧の設定を行って下さい。目安を次式に示します。

$$V_{lim} > V_{fmax} + Z_m \cdot I_{max}$$

ここで

- V_{lim}: リミット電圧
- V_{fmax}: クランプしたい電圧
- Z_m: 整合回路のインピーダンス
- I_{max}: 最大電流

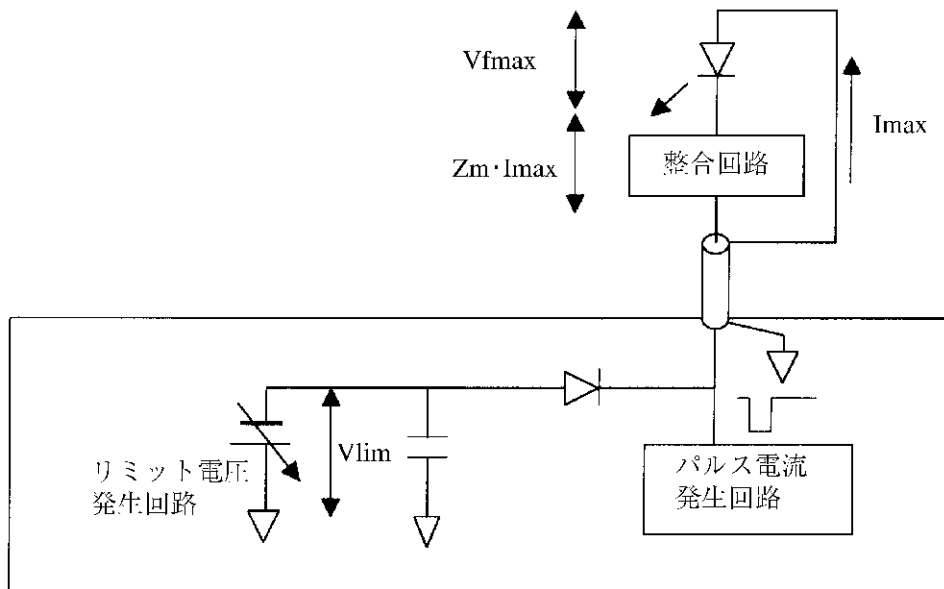


図 A-13 整合回路使用時のパルス電流発生回路の電圧リミッタの設定

A.5.3 パルス駆動時のオーバ・シュートの改善方法

LD に高速のパルスを印可した場合、LD- 接続ケーブル・パルスヘッドの間でインピーダンスのミスマッチによるオーバ・シュートが発生する場合があります。LD の近くにケーブルの HF と LD の間に数 Ω から 30 Ω の抵抗を挿入することによりオーバ・シュートを抑制できます。

最適な抵抗値は測定する LD の動作抵抗に依存しますので、LD の端子電圧、電流を電流プローブ、オシロスコープで確認しながら最適な値にしてください。

注意 PULSE モードにおける電圧リミット ($V_{lim-pulse}$) は、マッチング抵抗を挿入することにより、以下の条件に変更する必要があります。

$$V_{lim(pulse)} > V_f + I_s \cdot R_m$$

$V_{lim(pulse)}$: 電圧リミット設定値
V_f	: LD の順方向電圧
R_m	: マッチング抵抗
I_s	: 駆動電流

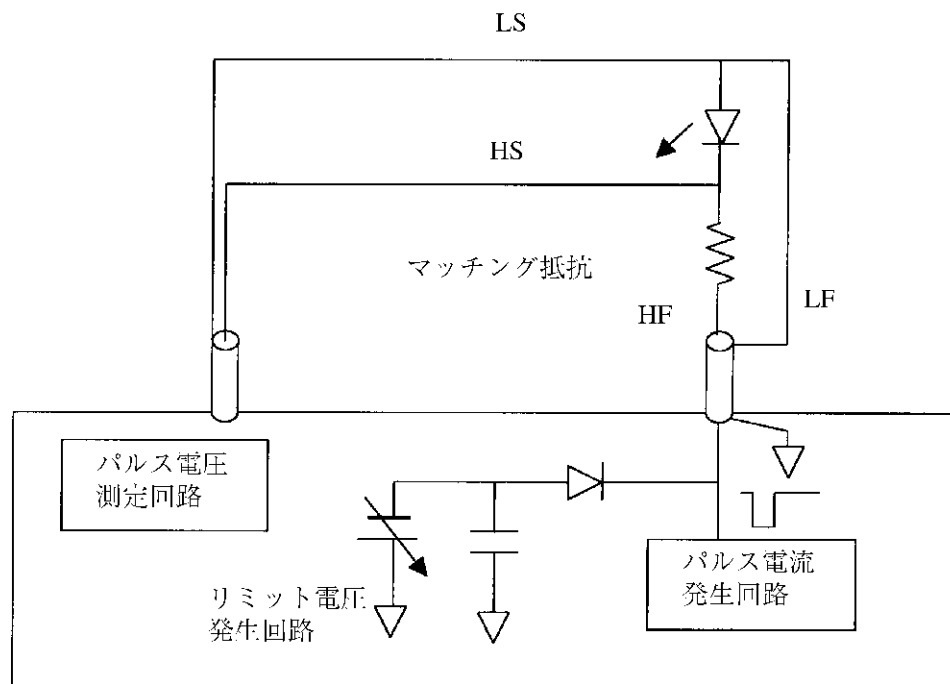


図 A-14 パルス駆動時のマッチング回路

A.6 AC 法測定

A.6.1 AC 法測定の原理

AC 法は直流電流に一定振幅の微小交流電流を重畳し、測定電圧の交流成分から動作抵抗 $R_s[\Omega]$ と、光出力の交流成分から微分効率 $SE(\eta)[W/A]$ を求めるものです。交流成分のみを増幅、帯域制限して振幅を測定するため、CW 法に比べ低雑音、高分解能な測定が可能です。しかし、測定時間は遅くなります。本器では周波数 3kHz、振幅 200[μA_{p-p}] の交流信号を重畳しています。

A.6.2 LD の飽和領域における微分効率の CW 法と AC 法の差異について

LD の IL 特性の飽和領域では AC 法で LD の微分効率を測定した場合と、CW 法で測定した場合で微分効率がゼロとなる電流が異なり、AC 法のほうが高めの電流でゼロとなるという現象が生じます。これは次の理由により生じていると考えられます。

LD の飽和領域の IL 特性は、下記 1., 2. という 2 つの成分のバランスにより生じています。

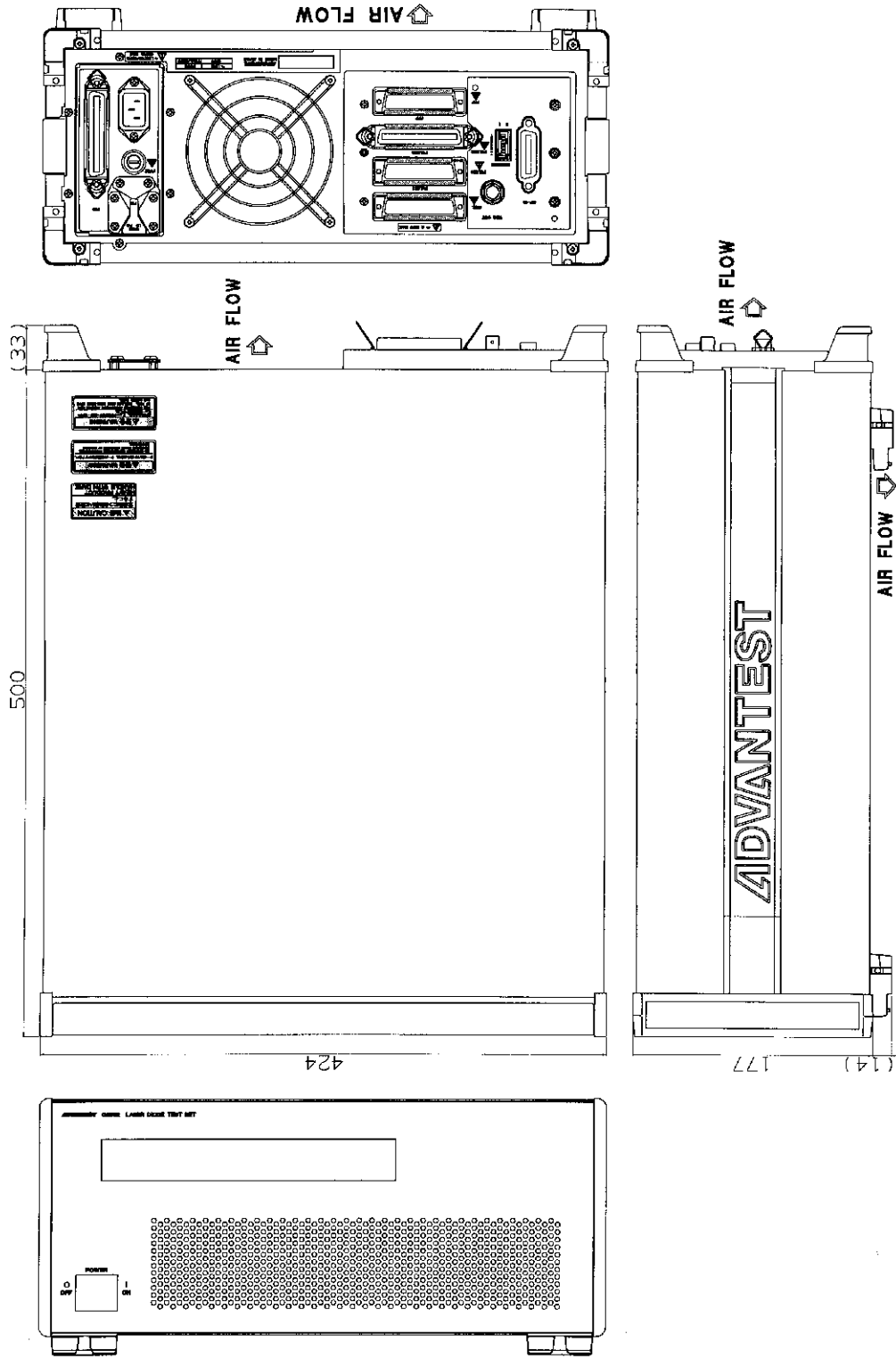
1. 光出力を増加させる成分： 注入電流によるキャリア密度の増加
2. 光出力を抑制する成分： 注入電流による発熱

電流の変化が遅い場合、2. の影響が大きくなり、早い変化に比較して光出力が低下します。AC 法の変調電流は、CW 法の電流ステップ変化より変化が速いため、AC 法では CW 法に比べて光出力を抑制する働きが少なくなります。そのため飽和領域では AC 法は、微分効率がゼロとなる点が高めの電流値となると考えられています。

したがって AC 法の有効な範囲は、IL 特性が飽和し、微分効率がゼロとなる電流より十分小さな電流で使用して下さい。

A.6.3 電流発生回路の出力インピーダンスによる AC 法の測定誤差

Q8962 の電流発生回路の出力インピーダンスは DC 測定時には十分高い値ですが、AC 法で使用する周波数 (=3kHz) において、 I_s レンジ 200mA の場合 140 Ω 、レンジ 2000mA の場合 14 Ω 程度です。そのため AC 法測定時には被測定 LD に注入される電流は LD の動作抵抗と電流発生回路の出力インピーダンスに分流されます。したがって、被測定 LD の動作抵抗の高い部分、被測定 LD モジュール内にマッチング抵抗が含まれている場合、パルス測定の波形品質のために測定フィクスチャ部にマッチング抵抗が組み込まれている場合、測定誤差が増加し、動作抵抗、微分効率が低めに測定されますので注意して下さい。

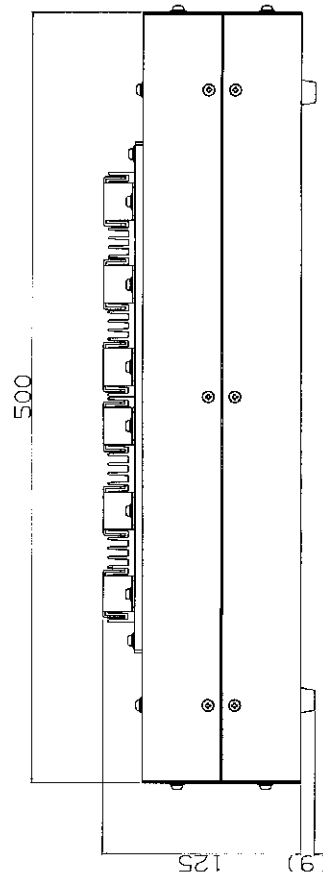
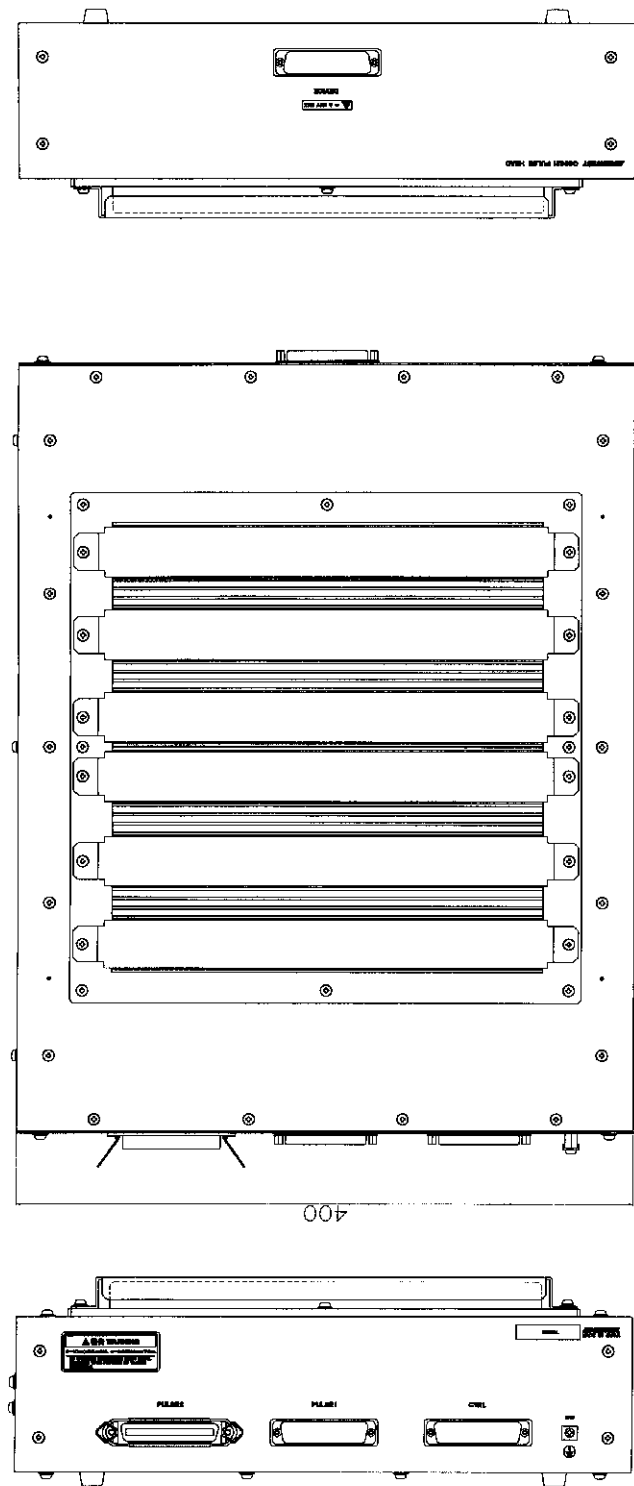


Unit : mm

注意

この図は、本器の外形寸法を示しています。
 製品シリーズおよびオプションの有無などで、
 外觀の一部が異なることがあります。

Q8962 外形寸法図



Unit : mm

注意

この図は、本器の外形寸法を示しています。
製品シリーズおよびオプションの有無などで、
外觀の一部が異なることがあります。

Q89621 外形寸法図

索引

[数字]		[か]	
4 端子タイプ・デバイスの接続例	A-13	拡張機能	2-30
3 端子タイプ・デバイスの接続例	A-12	環境条件	1-3
[A]		基本操作	2-7
APC 機能	2-32	校正について	1-10
[C]		[さ]	
CW の LD,PD のリミッタ	A-18	システムアップ	2-6
[F]		寿命部品について	1-10
FFP 測定	2-27, 3-3	使用環境	1-3
[G]		正面パネル (Q8962)	2-1
GPIB インタフェース機能	4-4	正面パネル (Q89621)	2-4
GPIB コード一覧	4-10	ステータス・バイト	4-8
GPIB コマンド・インデックス	4-1	清掃	1-8
GPIB とは	4-2	性能諸元	6-1
GPIB のセット・アップ	4-3	製品概説	1-1
GPIB リモート・プログラミング	4-2	操作	2-1
[I]		測定原理	3-1
IL 測定	3-1	[た]	
[P]		データ・フォーマット	4-7
PIO 機能	2-30	デバイスの接続方法	A-11
Program 機能	2-36	電源ケーブル	1-6
PULSE の LD のリミッタ	A-19	電源仕様	1-5
[Q]		電源ヒューズ	1-5
Q89621 ブロック図	A-17	[な]	
Q8962 ブロック図	A-14	入出力ケーブルの信号 (CWIL)	A-8
[S]		入出力ケーブルの信号 (FFP)	A-9
SPOT 機能	2-7	入出力ケーブルの信号 (PIO)	A-10
SPOT 測定の例	4-13	入出力ケーブルの信号名称	A-8
SWEEP 測定	2-18	[は]	
SWEEP 測定の例	4-14	背面パネル (Q8962)	2-2
[あ]		背面パネル (Q89621)	2-5
異常検出	1-7	はじめに	1-1
インタフェース・メッセージに		パネル面の説明	2-1
対する応答	4-5	パルス駆動時の	
エラー・メッセージ	A-1	オーバ・シユートの改善方法	A-21
		フィクスチャによる接続	A-11
		付属品の確認	1-2
		プログラム例	4-13
		ブロック図	A-14
		保管	1-9
		本器の清掃、保管および輸送方法	1-8
		[ま]	
		メッセージ交換プロトコル	4-6

索引

[や]

輸送 1-9

[ら]

リミッタの動作 A-18

リモート・プログラミング 4-1

本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意下さい。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用する事
- 許可なく複製、修正、改変を行う事
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行う事

免責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合または当社が特に指定した場合を除き、製品の納入日(システム機器については検取日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 支給品等当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- お客様のご指示に起因する場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテスでは、工場から出荷された製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、製品の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社のMS(計測器)コールセンターにご連絡下さい。

製品修理サービス

- **製品修理期間**
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- **製品修理活動**
当社の製品に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- **校正サービス**
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付けし、品質を保証いたします。
- **校正サービス活動**
校正サービス活動は、株式会社アドバンテス カスタマサポートに送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮すべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができません場合があります。

アドバンテスでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

ADVANTEST

<http://www.advantest.co.jp>

株式会社アドバンテス

本社事務所
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 03-3214-7500 (代)

第4アカウント販売部(東日本)
〒100-0005 千代田区丸の内1-6-2 新丸の内センタービルディング
TEL: 0120-988-971
FAX: 0120-988-973

第4アカウント販売部(西日本)
〒564-0062 吹田市垂水町3-34-1
TEL: 0120-638-557
FAX: 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

MS(計測器)コールセンタ ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508
E-mail: icc@acs.advantest.co.jp