
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

Q89611P

レーザ・ダイオード・
テストセット

MANUAL NUMBER OJH00 9202

当社の製品が外国為替および外国貿易管理法の規定により、戦略物資あるいは役務等に該当する場合、輸出する際には日本国政府の許可が必要です。

目次

| | |
|------------------------------------|--------|
| 1. 概説 | 1 - 1 |
| 1.1 製品概要 | 1 - 1 |
| 1.2 はじめに | 1 - 2 |
| 1.2.1 外観チェックと標準付属品のチェック | 1 - 2 |
| 1.2.2 一般的注意事項 | 1 - 3 |
| 1.3 パネル面の説明 | 1 - 6 |
| 1.3.1 正面パネルの説明 | 1 - 7 |
| 1.3.2 背面パネルの説明 | 1 - 9 |
| 2. デバイスの接続 | 2 - 1 |
| 2.1 入出力ケーブルの信号 | 2 - 1 |
| 2.2 デバイスの接続方法 | 2 - 3 |
| 3. GPIBインタフェース | 3 - 1 |
| 3.1 概要 | 3 - 1 |
| 3.2 規格 | 3 - 2 |
| 3.3 GPIBコマンド | 3 - 4 |
| 3.3.1 測定コマンド | 3 - 4 |
| 3.3.2 演算パラメータ設定コマンド | 3 - 11 |
| 3.3.3 データ出力要求コマンド | 3 - 14 |
| 3.3.4 ブロック・デリミタ/ ストリング・デリミタの指定コマンド | 3 - 18 |
| 3.3.5 その他のコマンド | 3 - 19 |
| 3.3.6 サービス要求 | 3 - 20 |
| 3.4 エラー・コード | 3 - 21 |
| 3.5 プログラミング例 | 3 - 24 |
| 3.6 プログラムの作成 | 3 - 32 |
| 3.6.1 プログラム作成上の注意 | 3 - 32 |
| 3.6.2 プログラム作成のフローチャート | 3 - 33 |
| 3.6.3 初期状態 | 3 - 34 |
| 4. 動作時間 | 4 - 1 |
| 4.1 発生測定時間 | 4 - 2 |
| 5. 動作説明 | 5 - 1 |
| 6. 性能諸元 | 6 - 1 |
| APPENDIX 1. 入出力ケーブルの仕様 | A1 - 1 |
| APPENDIX 2. 微分効率について | A2 - 2 |

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

図一覽

図一覽

| 図番号 | 名 称 | ページ |
|--------|-------------------------------|--------|
| 1 - 1 | 電源ヒューズの交換 | 1 - 3 |
| 1 - 2 | 電源ケーブルのプラグとアダプタ | 1 - 4 |
| 1 - 3 | 正面パネル | 1 - 7 |
| 1 - 4 | 背面パネルの説明 | 1 - 9 |
| 3 - 1 | GPIBコネクタ・ピン配列 | 3 - 2 |
| 3 - 2 | 信号線の終端 | 3 - 3 |
| 3 - 3 | 電流値, 微分効率の演算の定義 | 3 - 12 |
| 3 - 4 | 電圧値, 光出力, モニタ電流値の演算の定義 | 3 - 13 |
| 5 - 1 | Q89611P ブロック図 | 5 - 2 |
| A2 - 1 | AC重量法によるILおよび微分効率の測定 | A2 - 1 |
| A2 - 2 | DC法によるILおよび微分効率の測定 | A2 - 2 |
| A2 - 3 | KEコマンドで補正を行った微分効率の測定データ | A2 - 2 |

表 一 覧

| 表番号 | 名 称 | ページ |
|--------|--------------------------------------|--------|
| 1 - 1 | 標準付属品 | 1 - 2 |
| 1 - 2 | 電源電圧の変更 | 1 - 3 |
| 3 - 1 | インタフェース・ファンクション | 3 - 2 |
| 3 - 2 | 電流, 電圧, 発生 / 測定レンジ・テーブル表 | 3 - 4 |
| 3 - 3 | 演算パラメータ設定コマンド | 3 - 11 |
| 3 - 4 | 測定データ出力要求コマンド | 3 - 14 |
| 3 - 5 | アスキー, バイナリ出力フォーマット選択コマンド | 3 - 15 |
| 3 - 6 | 全測定データ出力要求コマンド | 3 - 15 |
| 3 - 7 | 測定データ出力のマスク・コマンド | 3 - 16 |
| 3 - 8 | 演算データ出力要求コマンド | 3 - 17 |
| 3 - 9 | 演算データ一括出力要求コマンド | 3 - 17 |
| 3 - 10 | ブロック・デリミタ / スtring・デリミタの指定コマンド | 3 - 18 |
| 3 - 11 | その他のコマンド | 3 - 19 |
| 3 - 12 | エラー・コード表(1/3) | 3 - 21 |

Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・ダイオード・テストセット
取扱説明書

1.1 製品概要

1. 概説

1.1 製品概要

レーザ・ダイオード・テストセット Q89611P は、レーザ・ダイオードの電気特性、I-L特性を外部からのコントロールにより再現性良く測定できます。
また、パルス電流駆動によりチップ等のデバイスの測定も行なえます。

Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・ダイオード・テストセット
取扱説明書

1.2 はじめに

1.2 はじめに

1.2.1 外観チェックと標準付属品のチェック

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかチェックして下さい。
次に〔表1-1〕に従って、標準付属品の数量および規格をチェックして下さい。
もし、破損していたり、標準付属品の不足等がございましたら、ATCE、最寄りの営業所、または代理店までお知らせ下さい。
所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

表 1 - 1 標準付属品

| 品名 | 型名 | 部品コード | 数量 | 備考 |
|------------|--------|-----------------|----|------------------|
| 電源ケーブル | — | DCB-DD3130×01-1 | 1 | |
| 入出力ケーブル | — | DCB-SS3212×01 | 1 | 2m |
| 3P-2P アダプタ | KPR-18 | JCD-AL003E×03-1 | 1 | |
| ヒューズ | MDL-1A | DFT-AH1A-1 | 2 | 1A (AC198V~250V) |
| | MDX-2A | DFT-AG2A-1 | | 2A (AC90V~132V) |
| 取扱説明書 | — | JQ89611P | 1 | 和文 |
| | — | EQ89611P | | 英文 |

1.2.2 一般的注意事項

(1) 電源ヒューズの交換と電源電圧の変更

電源ヒューズは、〔図1-1〕に示すように、本器背面パネルの電源コネクタ内にあるヒューズ・ボックスに収納されています。

ヒューズを交換する場合は、電源コネクタからケーブルを外し、プラスチック・カバーをスライドさせます。FUSE PULLと書かれたレバーを手前に引きますと、ヒューズを取り外せます。必ず〔表1-2〕に示すように、使用電源電圧にあった規格のヒューズと交換して下さい。

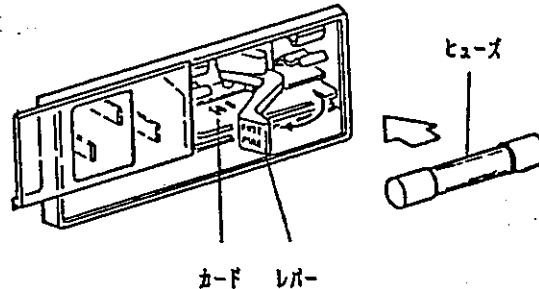


図 1 - 1 電源ヒューズの交換

表 1 - 2 電源電圧の変更

| | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 使用電源電圧 (ACV) | 90~110V | 103V~132V | 198V~242V | 207V~250V |
| ヒューズ容量 (A) | 2A | | 1A | |
| カードの設定 | 100 | 120 | 220 | 240 |
| 電源電圧切り換え用スイッチ | 100V/120V | | 220V/240V | |

使用電源電圧を変更して本器を使用する場合は、ヒューズ・ボックス内のカードを再設定します。(〔図1-1〕参照)

POWER OFFとした後、ヒューズを取り外しますと、FUSE PULLレバーの下に数値(100, 120, 220, 240)の書かれたカードが見えます。

このカードを引き出し、カードの向き、表裏を換えて、使用する電源電圧が上面の左側にくるように差し込んで下さい。差し込んだ状態で読み取れる電圧値が、設定された電圧値です。

次に、電源電圧切り換えスイッチを、上記の設定電圧に合わせて切り換えます。

最後に、電源ヒューズの容量が、上記設定電圧にあっていようかどうかを確認して下さい。(〔表1-2〕参照)

(2) 電源ケーブルについて

電源ケーブルのプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースになっています。プラグに付属のアダプタA09034を使用してコンセントに接続する場合は、アダプタから出ているアース線〔図1-2(a)〕、または本器の背面パネルにあるGND端子を外部のアースと接続して下さい。

付属のアダプタA09034は、電気用品取締法に準拠しています。

A09034は、〔図1-2(b)〕に示すように、アダプタの2本の電極の幅A, Bが異なりますので、コンセントに差し込む時には、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。A09034が使用するコンセントに接続できない場合は、別売のアダプタKPR-13をお求め下さい。

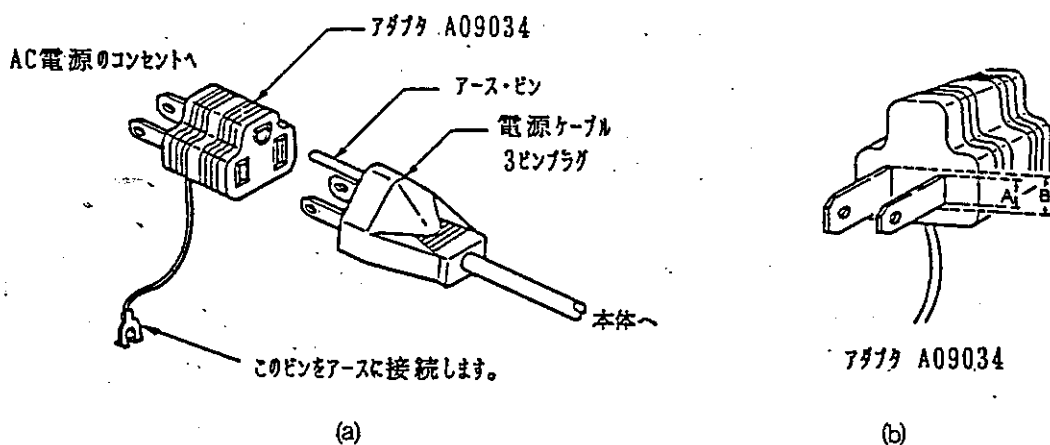


図 1 - 2 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) 使用環境

埃の多い場所や、直射日光、腐蝕性ガスの発生する場所での使用は避けて下さい。また、周囲温度 0℃～+40℃、相対湿度85%以下の場所で使用して下さい。

(4) 冷却通風

本器はリア・パネルからの吹き出しによる通風方式をとっていますので使用時にはファンをふさがないように配慮して下さい。

(5) 予熱時間

全ての機能は電源投入と同時に動作しますが、本器の測定精度を保つために電源入力後、30分以上の予熱時間を取って下さい。

(6) ファンのアラーム機能

本器は何らかの原因でファンが停止してしまった場合、POWERユニットに入っているサーモスタットが75℃になったらアラームが鳴るようになっています。

(7) 保護機能

本器の測定モードでは、被測定デバイスの保護のため電源の出力を0にしてから切り離すようにしています。また、スタンバイ時はLDの端子が両極とも接地されるようにしています。

(8) 保管

本器を長時間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、湿度が低く直射日光の当たらない場所に保管して下さい。本器の保存湿度範囲は、 -25°C ～ $+70^{\circ}\text{C}$ です。

(9) 輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材料をご使用下さい。

- ① 本器をビニールなどで包みます。
- ② 5mm以上の厚さを持つ段ボール箱を用い、この段ボール箱の内側に緩衝材50mm以上の厚さで、本器をくるむように入れます。
- ③ 本器を緩衝材で包んだ後、付属品を入れ、再び緩衝材を入れて段ボール箱を閉じ、外側を梱包用のひもで固定します。

Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・ダイオード・テストセット
取扱説明書

1.3 パネル面の説明

1.3 パネル面の説明

本器は、GPIBケーブルにより CPUと接続することによって使用可能となりますので注意して下さい。

なお、コントロールの方法は、CPUよりコマンドと数値入力で電流、電圧の発生および測定I-L特性の測定を行なうことが可能です。

1.3.1 正面パネルの説明

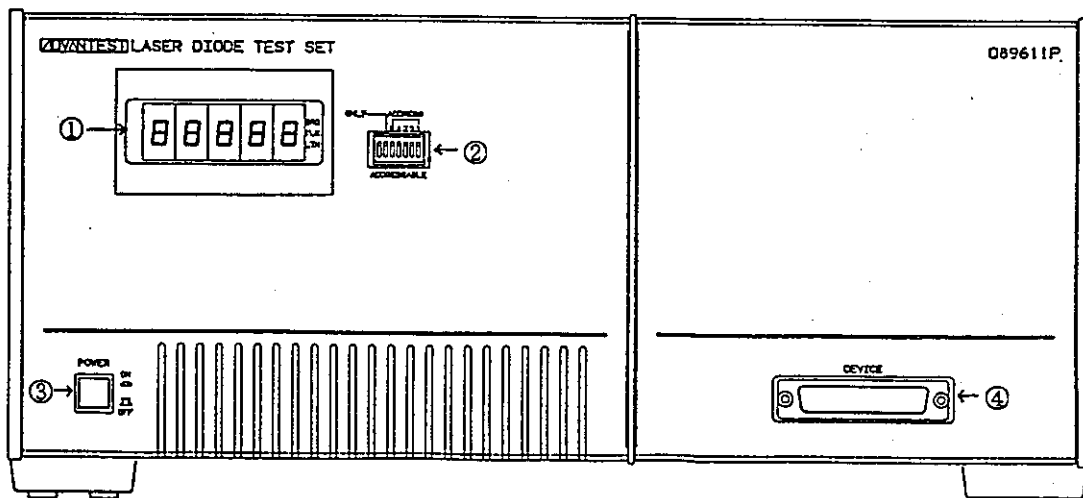


図 1 - 3 正面パネル

① 表示部

5桁の8セグメントLEDからなる表示部は、エラー・コードおよび機器の状態を表示します。また、本器がGPIBでコントロールされている場合、デバイスとしての状態を表示します。

電源スイッチ投入時すべてのLEDが点灯し、ROMのバージョン、ヘッダのON/OFF状態を表示した後、readyを表示します。readyはGPIBコマンドを受け付け許可を示します。

“SRQ”ランプはコントローラに対してサービス要求を発信している状態であることを示します。

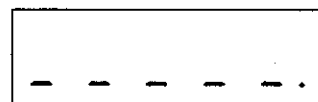
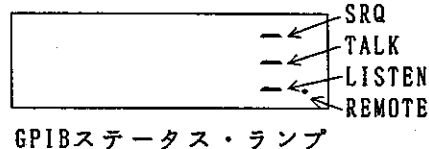
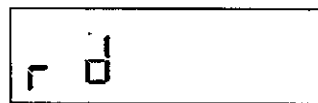
“TALK”ランプは本器がデータを送信するトーカー状態にあるとき、“LISTEN”ランプはデータを受信するリスナ状態にあるときに、それぞれ点灯します。

“REMOTE”ランプは本器が外部からコントロールされている状態であるか否かを示します。測定中の場合は、一番下のセグメントが全て点灯します。

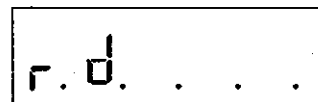
オペレーション・ランプは、測定終了後発生動作中であることを示します。

“SB”(Stand-By)コマンドにより消えます。

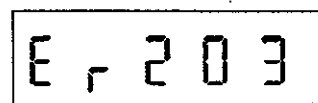
エラー表示は、エラー状態となった後、約1秒間表示して消えます。また、それと同時にブザーが鳴ります。エラー表示中、GPIBステータス・ランプは無視されます。



測定中表示



オペレーション状態



エラー表示

Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・タイオード・テストセット
取扱説明書

1.3 パネル面の説明

② アドレス・スイッチ

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種類の設定が可能です。アドレス・スイッチの内容は常時認識しているため、設定後再度電源を投入する必要はありません。

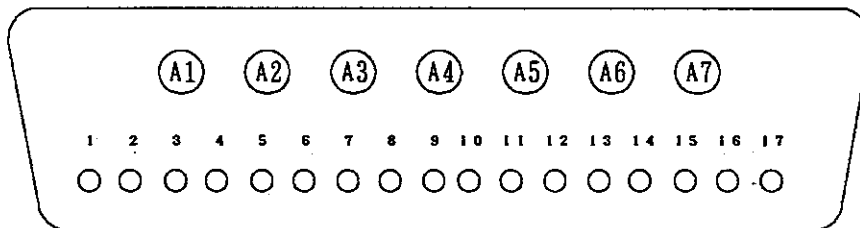
③ 電源スイッチ

このスイッチを押し込むとONとなり、回路内部に電源が供給され、動作状態となります。ON状態で再度このスイッチを押すとOFFとなり、電源が切れます。

④ 測定信号入出力ケーブル用コネクタ

入出力ケーブルの接続は、2.1を参照して下さい。

コネクタ {D-sub(DDM-24W7〔JAE社〕使用)}



A1~A7 : 同軸ケーブル
1~14 : シールド線
15~17 : 単線

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・タイオード・テストセット
 取扱説明書

1.3 パネル面の説明

1.3.2 背面パネルの説明

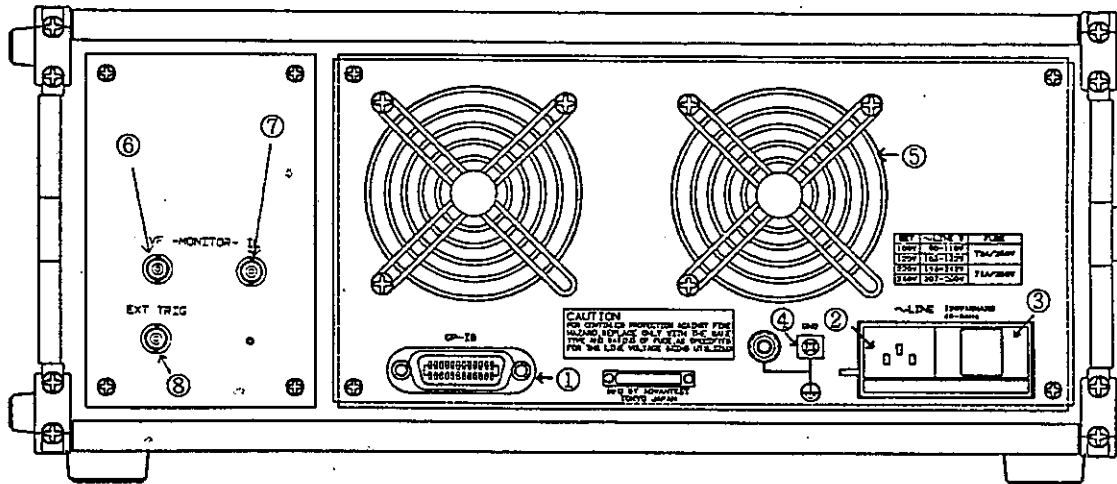


図 1 - 4 背面パネルの説明

- ① GPIBケーブル用コネクタ
- ② 電源ケーブル用コネクタ
- ③ ヒューズホルダー
- ④ アース端子
- ⑤ ファン
- ⑥ VFモニタ出力端子 : レーザ側のドライブ波形をモニタすることができます。
- ⑦ ILモニタ出力端子 : レーザ側のO/E変換された光波形をモニタすることができます。
- ⑧ 外部トリガ入力端子: 外部パルスに同期させて、レーザ側をドライブすることができます。
 入力条件; TTLレベル(正論理)
 パルス幅 0.4 μ s以上
 繰り返し同期 0.6 μ s以上

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border, intended for writing the memo's content.

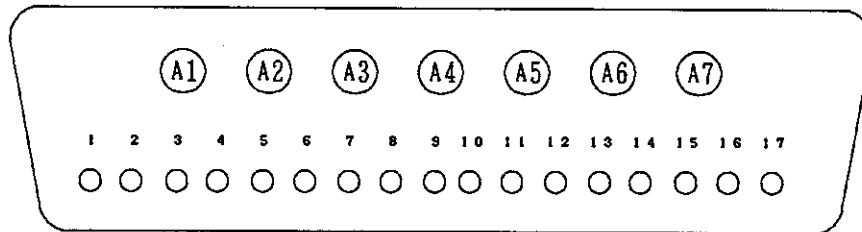
Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・タイオード・テストセット
取扱説明書

2.1 入出力ケーブルの信号

2. デバイスの接続

2.1 入出力ケーブルの信号

(a) コネクタ D-sub (DDM-24W7) [JAE社] 使用



A1~A7 : 同軸ケーブル
1~14 : シールド線
15~17 : 単線

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・タイオード・テストセット
 取扱説明書

2.1 入出力ケーブルの信号

(b) 信号名称

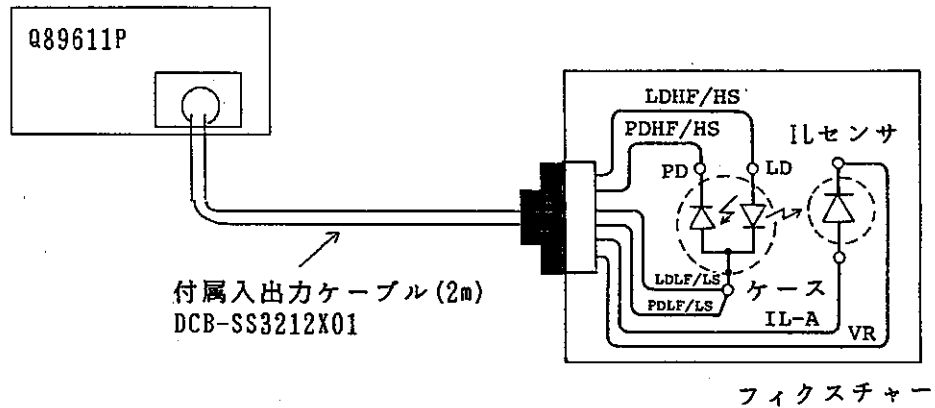
| Na | 信号名称 | 説明 | Na | 信号名称 | 説明 |
|----|------|------------|----|------------|----------------------|
| A1 | 芯線 | LDHF | 3 | NC | 未使用 |
| | シールド | LDLF | 4 | NC | 未使用 |
| A2 | 芯線 | LDHS | 5 | PDLF | モニタ側 Low-force |
| | シールド | LDLS | 6 | PDLF(シールド) | |
| A3 | 芯線 | PDHF | 7 | PDLS | モニタ側 Low-sense |
| | シールド | PDHF(シールド) | 8 | PDLS(シールド) | |
| A4 | 芯線 | PDHS | 9 | NC | 未使用 |
| | シールド | PDHS(シールド) | 10 | NC | 未使用 |
| A5 | 芯線 | IL-A | 11 | VR-A | フォト・ダイオード カソード(CH-A) |
| | シールド | IL-A(シールド) | 12 | VR-A(シールド) | |
| A6 | 芯線 | IL-B | 13 | VR-B | フォト・ダイオード カソード(CH-B) |
| | シールド | IL-B(シールド) | 14 | VR-B(シールド) | |
| A7 | 芯線 | VR | 15 | A/B | 外部CHA/CHB切換え信号 |
| | シールド | VR(シールド) | 16 | GND | GND |
| 1 | NC | 未使用 | 17 | NC | 未使用 |
| 2 | NC | 未使用 | | | |

IL-B, VR-A, VR-Bはフォト・ダイオードを2個共用するとき使用する。

2.2 デバイスの接続方法

(1) フィクスチャーによる接続

レーザ・ダイオードをパルス・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してきます。本器のスペックを満足するためには以下のようにデバイスまでの系路を配線することを推奨します。



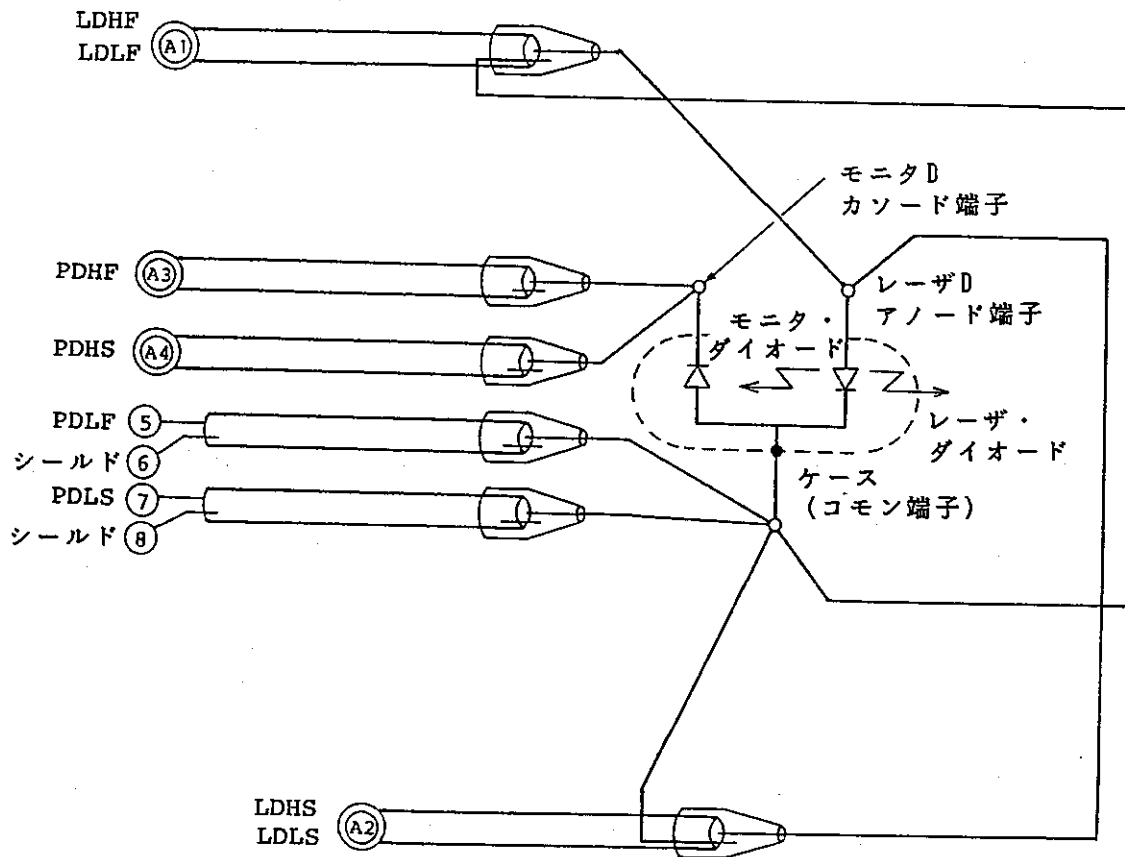
- (注) ○ フィクスチャー内部には次のコネクタを取り付けて入出力ケーブルと接続して下さい。
- ・D-sub ソケット・コネクタ DDM-24W7S
 - ・同軸コンタクト DM53742-5001(7 個使用)
- フィクスチャー内部の配線長は20cm以下で、デバイスのレーザ側およびディテクタの配線は同軸ケーブルを使用して下さい。

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・タイオード・テストセット
 取扱説明書

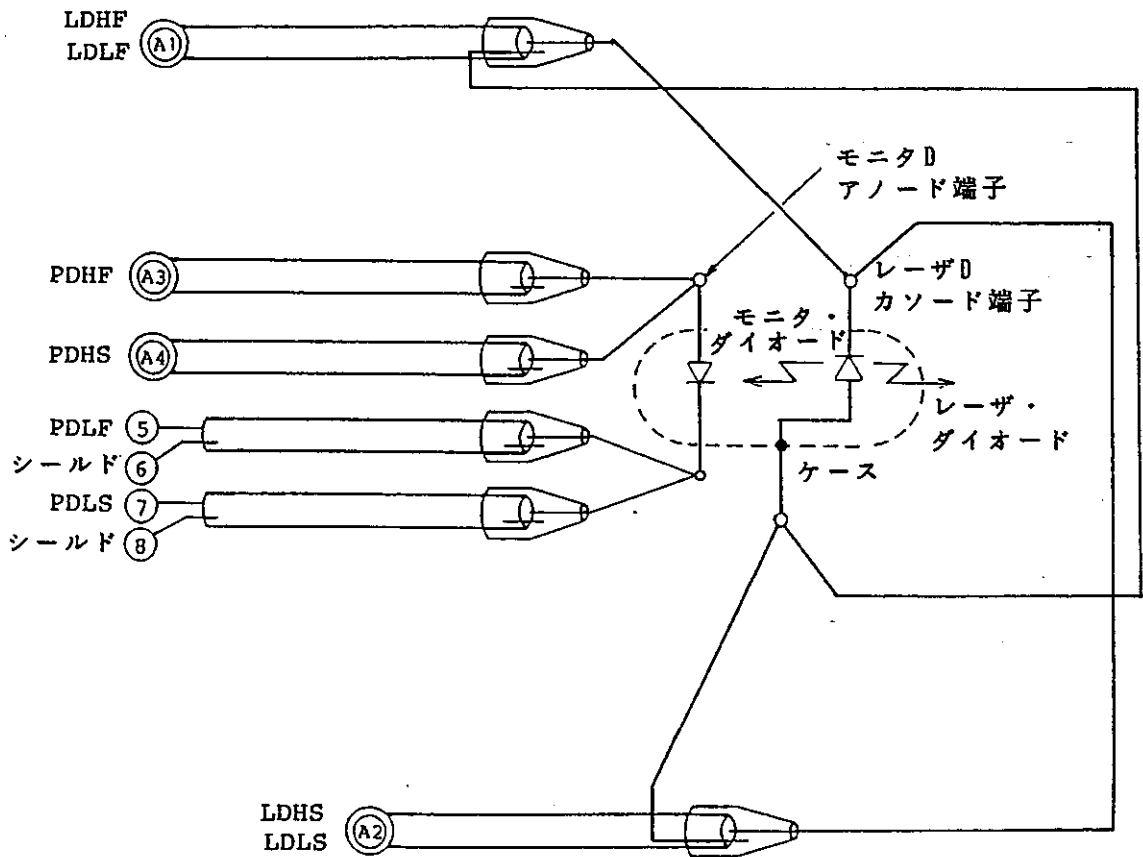
2.2 デバイスの接続方法

(2) デバイス接続

3 端子タイプ・デバイス接続例



4 端子タイプ・デバイス接続例

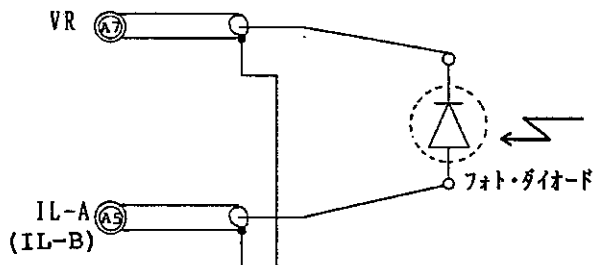


注意

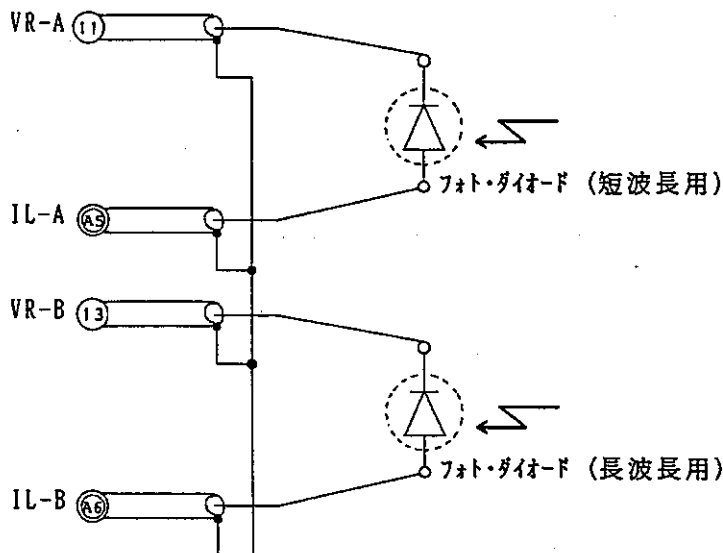
1. レーザ・ダイオードとモニター・ダイオードの極性（アノード、カソード）方向に関係なく、デバイスのケース側が、デバイス・コネクタ端子のLP, LSに接続されるように結線して下さい。
 電流の方向については、測定プログラムのデータに符号を追加することで対応して下さい。（3.3 参照）
2. モニター・ダイオードに接続するシールド線のシールド側はフィクスチャなどのケースには接続しないで下さい。ノイズが大きくなり、精度を悪化させる場合があります。

(3) ILセンサの接続

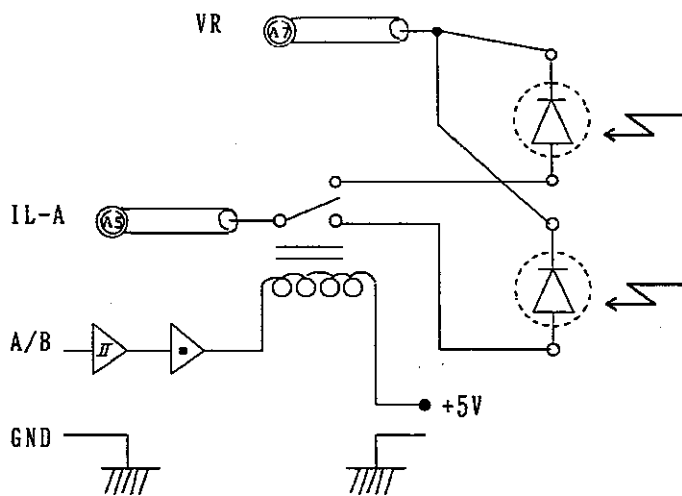
フォト・ダイオード接続例(1個使用時)



フォト・ダイオード接続例(短波長及び長波長センサの2個使用時)



フォト・ダイオード切り換え接続例(外部切り換え信号使用時)



3. GPIB インタフェース

3.1 概要

GPIBインタフェースは、本器をIEEE-488規格の標準バス(GPIB: General Purpose Interface Bus)によってコントロールする場合に使用します。また、本器はGPIBインタフェースによってのみ動作します。

この章では、本器のGPIBインタフェースの規格、データ出力フォーマット、リモート・プログラム・コードおよびプログラム例などについて説明してあります。

3.2 規格

- ・ 準拠規格 : IEEE STANDARD 488-1978 (DIGITAL INTERFACE FOR PROGRAMMABLE INSTRUMENTATION)
- ・ インタフェース・ファンクション
 : [表 3-1] に本器の持つインタフェース・ファンクションおよびその機能について示します。

表 3 - 1 インタフェース・ファンクション

| コード | 機 能 |
|-----|--|
| SH1 | ソース・ハンド・シェーク機能 |
| AH1 | アクセプタ・ハンド・シェーク機能 |
| T6 | 基本トーカ機能, シリアル・ポール機能, リスナ指定によるトーカ解除機能 |
| L4 | 基本リスナ機能, トーカ指定によるリスナ解除機能 |
| SR1 | サービス要求機能 |
| RL1 | リモート/ローカル切り換え機能 |
| PPO | パラレル・ポール機能を有しません。 |
| DC1 | デバイス・クリア機能 ("SDC" "DCL" コマンドの使用が可能です。) |
| C0 | コントローラ機能を有しません。 |
| E2 | スリー・ステート・ドライバ |

- ・ 使用コード : ASCIIコード
- ・ コネクタ・ピン配列 :

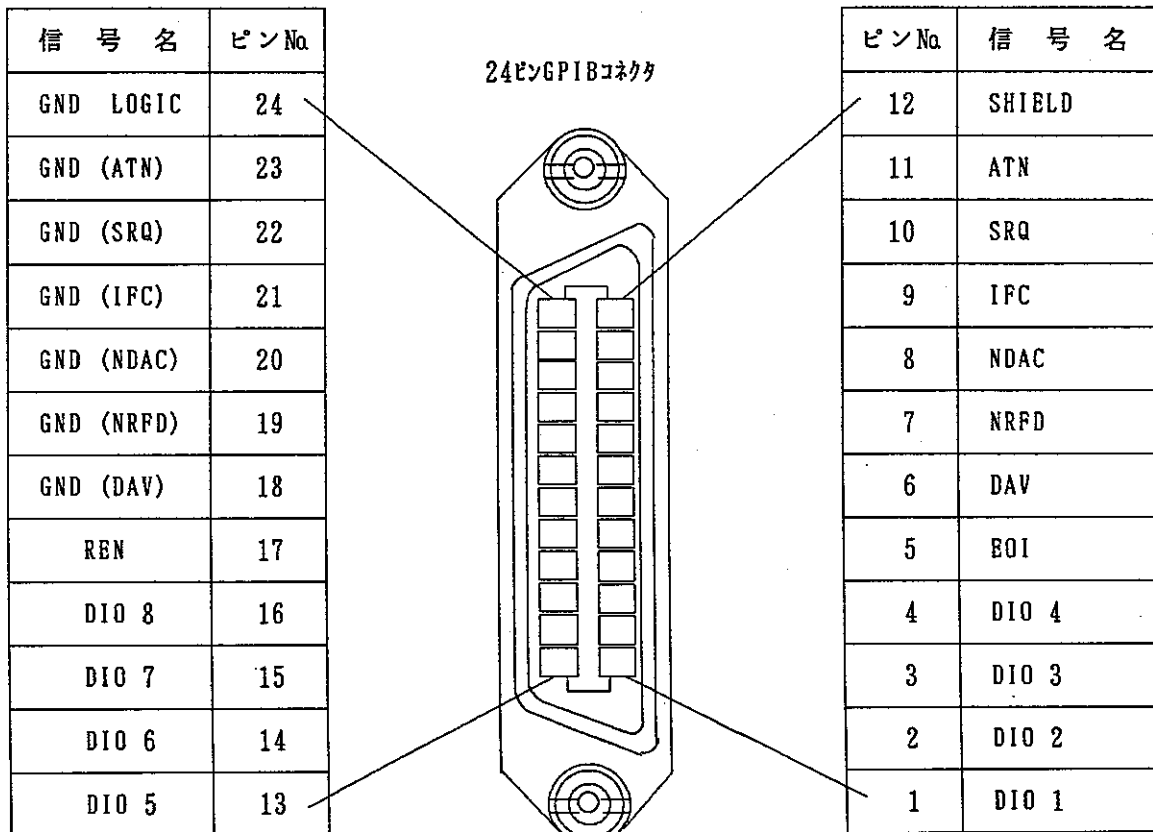


図 3 - 1 GPIBコネクタ・ピン配列

Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・ダイオード・テストセット
取扱説明書

3.2 規格

- ・ 論理レベル : 論理0 ('HIGH' ステート) +2.4V以上
論理1 ('LOW' ステート) +0.5V以下
- ・ 信号線の終端 : 16本の信号ラインは下図のようにターミネートされています。

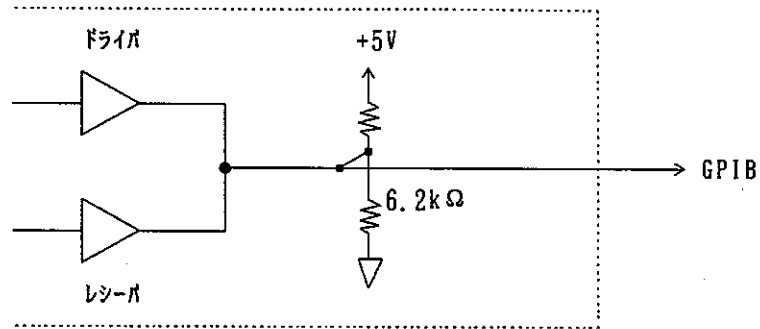


図 3 - 2 信号線の終端

- ・ ドライバ仕様 : (SN75160/SN75161を使用)
NDAC, NRFD, SRQ ; オープン・コレクタ形式
その他の信号 ; スリー・ステート形式
'LOW' ステート出力電圧 ; +0.5V以下 48mA
'HIGH' ステート入力電圧 ; +2.5V以上 -5.2mA
- ・ レシーバ仕様 : (SN75160/SN75161を使用)
'LOW' ステート出力電圧 ; +0.8V以下
'HIGH' ステート入力電圧 ; +2.0V以上
- ・ アドレス指定 : パネルからのアドレス設定により、31種類 (0~30) のトーク・アドレス/リスン・アドレスが任意に選択できます。

3.3 GPIBコマンド

表 3 - 2 電流, 電圧, 発生/測定レンジ・テーブル表

| コード | LD-driver部 | | | PO-measure部 | | PD-measure部 | | | |
|-----|-------------|-------------|-------|-------------|--------------|-------------|-------------|------|------|
| | If/Im CW | If PULSE | Vf/Vm | Im | 微分効率(AC) | If | Im | Vf | Vm |
| 1 | 4 μ A | — | 4V | — | 0.075*KP W/A | — | 0.2 μ A | — | 4V |
| 2 | 40 μ A | — | 40V | — | 0.15 *KP W/A | 2 μ A | 2 μ A | 10V | — |
| 3 | 400 μ A | — | — | 2mA | 0.3 *KP W/A | 20 μ A | 20 μ A | 100V | 100V |
| 4 | 4mA | — | — | 4mA | 1.5 *KP W/A | 200 μ A | 200 μ A | — | — |
| 5 | 40mA | — | — | 8mA | — | 2 mA | 2 mA | — | — |
| 6 | 200mA | 200mA | — | 16mA | — | 20 mA | 20 mA | — | — |
| 7 | — | 400mA | — | 32mA | — | — | — | — | — |
| 8 | 600mA | — | — | — | — | 400 mA | — | — | — |
| 9 | — | 800mA | — | — | — | — | — | — | — |

If : 電流発生
 Im : 電流測定
 Vf : 電圧発生
 Vm : 電圧測定
 KP : 'KP' コマンドにより入力する値

3.3.1 測定コマンド

(1) Spot測定コマンド

下記のコマンドにより測定が開始され、発生は測定後も出力状態となっています。
 “SB”(Stand-by)コマンドにより発生は 0となり、出力部はハイ・インピーダンスになります。

① レーザ・ダイオード測定

“LD(Fa, b, c, d Dnnn, Twidth, repeat, DEnnn)”
 *1 *2 *3 *4
 LD :レーザ・ダイオード測定ヘッダ

② モニタ・ダイオード測定

“PD(Fa, b, c, d Dnnn, DEnnn)”
 *1 *2 *4
 PD :モニタ・ダイオード測定ヘッダ

③ 光出力測定

"RPO(Fa, d, Dnnn, Twidth, repeat DEnnn)"
 *1 *2 *3 *4

RPO : 光出力測定ヘッダ

*1 F : ヘッダ (ファンクション)

- a : 発生モード
 0, CW
 1, Pulse
- b : 発生ファンクション
 0, Vf ----- Vf : 電圧発生
 1, Vf-Im ----- Vf : 電圧発生、 Im : 電流測定
 2, If ----- If : 電流発生
 3, If-Vm ----- If : 電流発生、 Vm : 電圧測定
- c : 発生レンジ
- d : 測定レンジ [表3-2] 参照
 (発生だけの場合は省略)

*2 D : ヘッダ (データ)

- nnn : 発生データ
 データ・フォーマット : data(仮数部) dafa(指数部)
 - data(仮数部) ---符号+少数点+任意の桁数の数値
 ・符号, 小数点は省略可
 ・有効な上位5桁以内の数値が認識され、他は無視されます。
 - data(指数部) ---E±nn
 ・符号, 省略可(+と同一)
 ・+の場合は nnは0、
 -の場合は 0~12が設定可
- 発生データは、[V], [A] の各単位で入力して下さい。

*3 T : ヘッダ (パルス・タイミング)
 Pulse 動作時、CW動作時は省略可

width : パルス幅 ----- 0.4 μsec ~10msec 0.2 μsec step
 repeat: パルス幅 ----- 0.6 μsec ~12msec 0.2 μsec step
 発生データと同様フォーマット(但し、width<repeat)

*4 DE : ヘッダ (ディレイ)

nnn : 時間データとして 0~655.35、単位として"MS"(msec)が可能。単位データは省略可。

(2) Sweep プログラムコマンド

このコマンドを設定することでは測定は行なわれません。次に示す“ST”コマンドにより測定が実行されます。Sweepコマンドは、電源を切るか、新たに設定しなおさない限り設定状態は保持されていますので、再度測定するときは“ST”コマンドを繰り返すことにより同じ条件で実行します。

“SW(IV(Fa, b, c, Dstart, stop, step, Twidth, repeat, DEd)PO(Fe, f, Dg, Lh)PD(Fi, j, Dk))”
 *1 *2 *3 *4 *5 *6 *7 *8 *9

ヘッダ (測定)

SW : Sweepモード

IV : IV測定

PO : IL測定

PD : Im測定 (PulseモードのときはIm測定は行なわれません。)

PD(Fi, j, Dk) は省略可

*1 F : ヘッダ (ファンクション)

a : 発生モード

0, CW

1, Pulse

2, 外部トリガ

b : LD電流発生レンジ

c : LD電圧測定レンジ

[表3-2] 参照

*2 D : ヘッダ (データ)

Start : 測定開始電流 設定単位 [A]

Stop : 測定終了電流

Step : 電流のステップ値

データ・フォーマット : data(仮数部) data(指数部)

data(仮数部) …符号+少数点+任意の桁数の数値

・符号, 小数点は省略可

・有効な上位5桁以内の数値が認識され、他は無視されます。

data(指数部) …E±nn

・符号, 省略可(+と同一)

・+の場合… nnは0

−の場合… 0~12が設定可

*3 T : ヘッダ (パルス・タイミング)

Pulse 動作時、CW動作時は省略可

Width : パルス幅…0.4 μsec ~10msec、0.2 μsec step

repeat: パルス周期…0.6 μsec ~12msec、0.2 μsec step

発生データと同様フォーマット(但しwidth<repeat)

- *4 DE : ヘッダ (ディレイ)
 - d : 時間データとして0~655.35、単位として“MS”(msec)が可能、単位データは省略可。
- *5 F : ヘッダ (ファンクション)
 - e : 電流レンジ (光出力)
 - f : 微分効率レンジ [表3-2] 参照
- *6 D : ヘッダ (データ)
 - g : フォト・ダイオード、バイアス電圧 [V]
- *7 L : ヘッダ (最大光出力)
 - h : 最大光出力データ発生データと同様フォーマット [W]
- *8 F : ヘッダ (ファンクション)
 - i : モニタ・ダイオード電圧発生レンジ
 - j : モニタ・ダイオード電流測定レンジ [表3-2] 参照
- *9 D : ヘッダ (データ)
 - k : モニタ・ダイオード電圧発生データ [V]

(3) Sweep 測定実行コマンド

測定終了後、発生状態は保持されているため“SB”コマンドでスタンバイにして下さい。

“ST” : Sweep測定の実行を行いません。

(4) その他の測定コマンド

測定する場合は、測定コマンドを送る前に下記のコマンドを設定して下さい。
 また、. (カンマ)で続けて入力可能です。

“KPnnn” : フォト・ダイオードに流れる電圧をレーザ・ダイオードの光出力に変換する係数。

$$nnn=1/\text{量子効率} = \frac{1}{\text{PD電流}/\text{光出力}} = \frac{\text{光出力}}{\text{PD電流}} \quad [\text{mW}/\text{mA}]$$

nnnのデータ・フォーマットは発生データと同様フォーマット

“IIDnnn” : 光出力測定側フォト・ダイオードの暗電流を設定

nnn=[A] 発生データと同様フォーマット [初期値 nnn=0]

“PDSLn” : フォト・ダイオードのチャンネルA, B の切り換え

n=0 ; CHA [初期値]

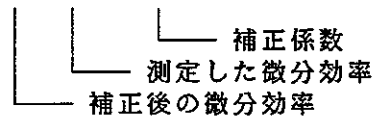
n=1 ; CHB

“ACn” : n=0, η , Rs をAC重畳法で測定
 n=1, η , Rs をI-L, I-Vより演算で求める。 [初期値]

(注) ACOモードでのLD spot測定も有効です。

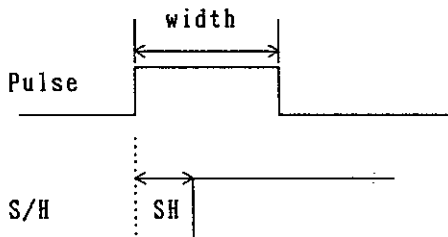
“KEnnn” : ACOの場合、 η の係数 (Appendix 2 参照)

$$\eta = \eta' \times KE \quad \text{発生データと同様フォーマット [初期値 : nnn=1]}$$



“SH↑nn” : パルス立上げ後の測定タイミング (サンプルホールド・タイミング)

nn=0.0000 ~ 1.0000 200nsec 分解能



$$SHT = \frac{SH}{width}$$

nn = 0あるいは1 が設定された場合、200nsec
 分、SHのタイミングがパルス幅の内側に設定さ
 れます。

発生データの inputs はSI単位系で入力して下さい。
 (ただし、DE [delay] 入力 はmsecで入力)

(5) APC 駆動コマンド

レーザ・ダイオードをAPC(Auto Power Control) 駆動します。
本器におけるAPC 制御は、レーザ・ダイオードのモニタ電流を測定し、モニタ電流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。また、これらの制御はデジタル的に計算して行なっています。

"AP(IV(Fa, D start, stop, step) PD(Fb, c, Dd))"

ヘッダ (測定)

AP : APC モード
IV : Ifモード
PD : Im測定

*1 F : ヘッダ (ファンクション)

a : LD電流発生レンジ [表 3-2] 参照

*2 D : ヘッダ (データ)

start : LD初期発生電流
stop : LD最大発生電流
step : 増減電流ステップ 各データは [A]の単位で設定して下さい。

*3 F : ヘッダ (ファンクション)

b : モニタ・ダイオード電圧発生レンジ
c : モニタ・ダイオード電流測定レンジ } [表 3-2] 参照

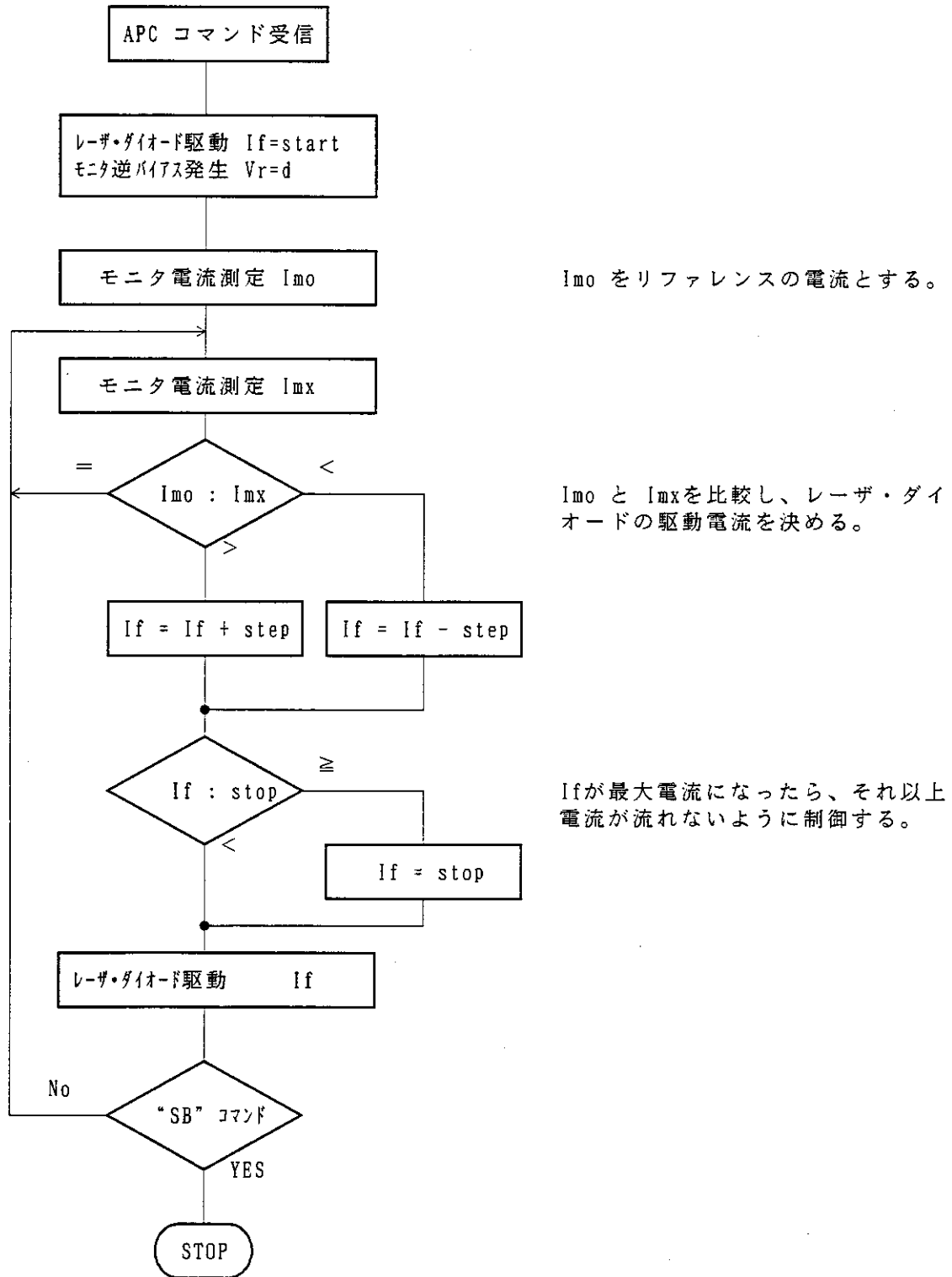
*4 D : ヘッダ (データ)

d : モニタ・ダイオード電圧発生データ [V]

APC 制御の終了は、“SB” コマンドにより行ないます。

・フローチャート

APC コマンドをGPIBにより受信した後の本器の動作を以下に示します。



3.3.2 演算パラメータ設定コマンド

表 3 - 3 演算パラメータ設定コマンド

| コマンド | 内 容 | 単位 |
|-------------------|---|-----|
| POPnnn | レーザ・ダイオードの動作電流(I_{op}), 動作電圧(V_{op}) およびモニタ・ダイオードの動作電流(I_{mop})測定のための指定光出力のデータ設定 | [W] |
| PIAnnn PIBnnn | レーザ・ダイオードのしきい値電流(I_{th1} または I_{th2}), しきい値電圧(V_{th1}, V_{th2}) および P_{th} のデータ設定 | [W] |
| IIAnnn IIBnnn | レーザ・ダイオードのしきい値電流(I_{th2}), しきい値電圧(V_{th2})のデータ設定 | [A] |
| PNAAnnn PNBnnn | レーザ・ダイオードの量子微分効率測定的光出力データ設定 | [W] |
| IVFnnn | レーザ・ダイオードの V_f を求める電流データ設定 | [A] |
| IPOnnn | レーザ・ダイオードの光出力を求める電流データ設定 | [A] |
| POXnnn | レーザ・ダイオードの指定動作電流のための指定光出力のデータ設定 | [W] |
| PMXnnn | モニタ・ダイオードの電流を求める光出力データ設定 | [W] |

nnn : パラメータのデータ

データ・フォーマットは発生データと同様です。
 また、, (カンマ)で続けて入力可能です。

(1) 演算の定義

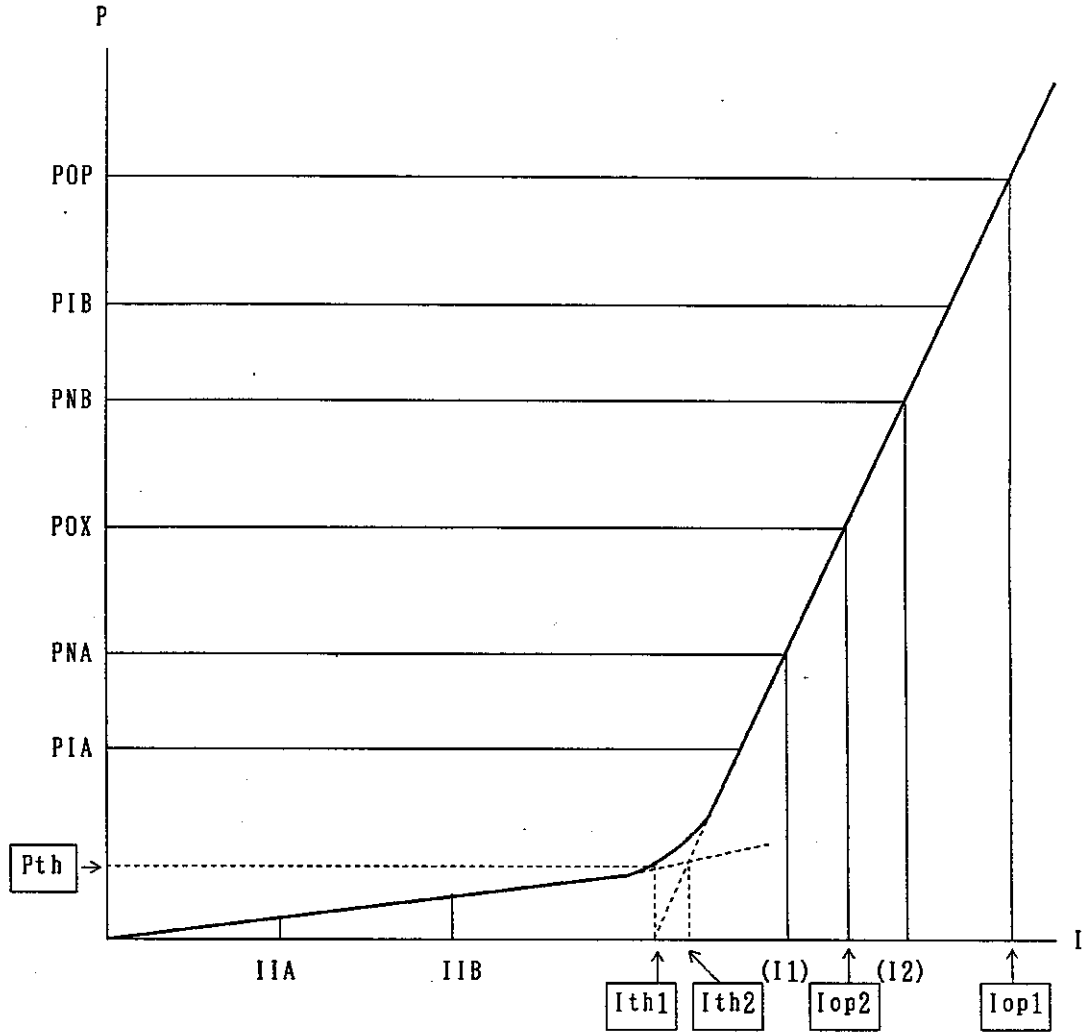


図 3 - 3 電流値，微分効率の演算の定義

- Iop1 : 指定光出力 (POP) 時の動作電流
- Iop2 : 指定光出力 (POX) 時の動作電流
- Ith1 : 2点光出力 (PIA, PIB) を結んだ直線と電流軸 (x軸) との交点
- Ith2 : Ith1 で得られた直線と2点電流値 (IIA < IIB) を結んだ直線との交点の電流値
- η : 2点光出力 (PNA, PNB) を結んだ直線の傾き

$$\eta = \frac{PNB - PNA}{I2 - I1} \text{ [mW/ mA]}$$
- Pth : レーザ・ダイオードしきい値電流 (Ith1) 時の光出力

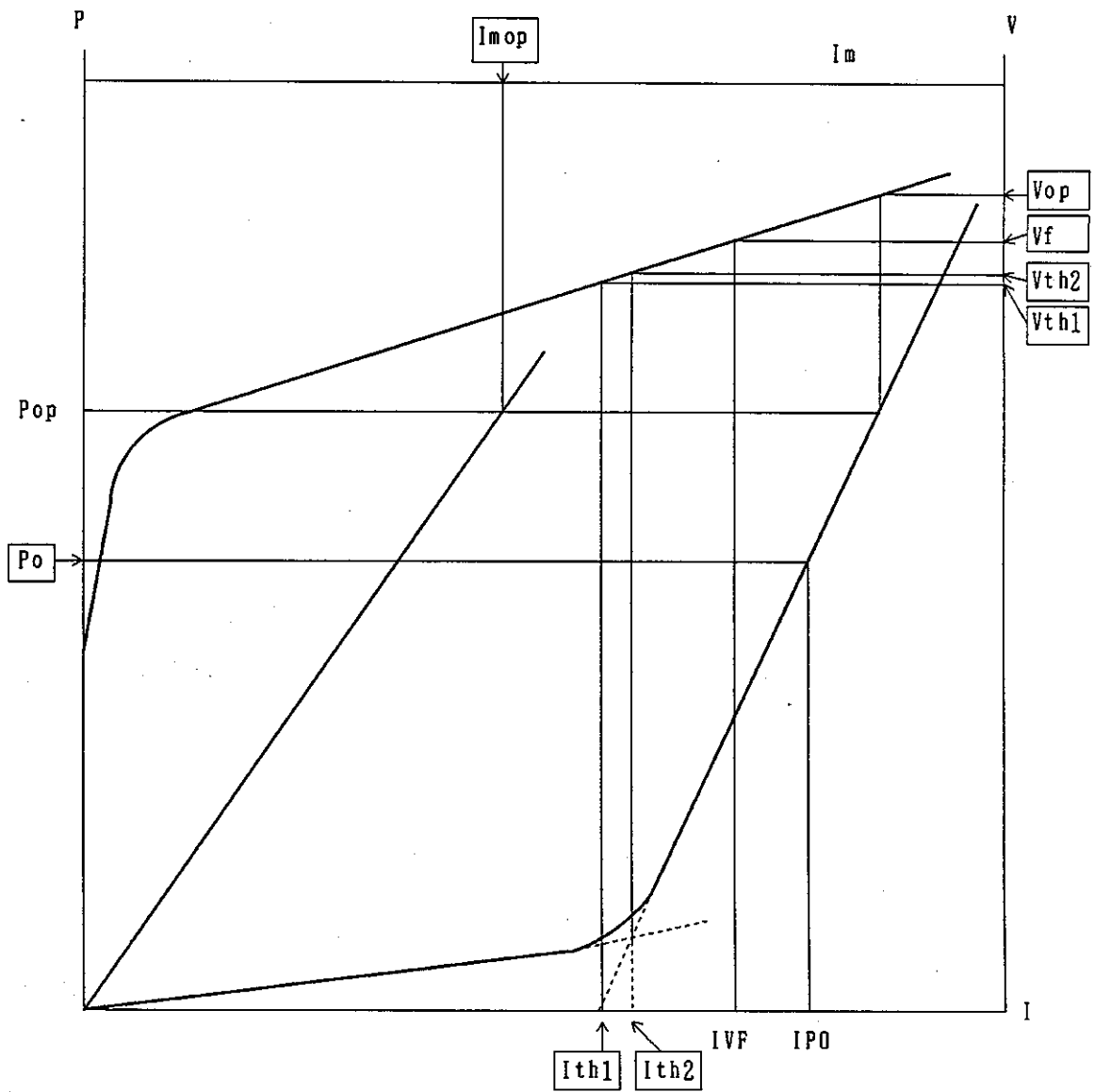


図 3 - 4 電圧値, 光出力, モニタ電流値の演算の定義

- V_{op} : 指定光出力時 (P_{op}) の動作電圧
- I_{mop} : 指定光出力時 (P_{op}) のモニタ電流値
- V_f : 指定電流 (I_{VF}) による順方向電圧
- P_o : 指定電流 (I_{PO}) による光出力
- V_{th1} : レーザ・ダイオードしきい値電流 (I_{th1}) 時の順方向電圧
- V_{th2} : レーザ・ダイオードしきい値電流 (I_{th2}) 時の順方向電圧

3.3.3 データ出力要求コマンド

(1) 測定データ出力要求コマンド

AD入力フルスケールを超えた場合、9.9999E+9 というデータが出力されます。

表 3 - 4 測定データ出力要求コマンド

| コマンド | 内 容 |
|------|---|
| BOSD | レーザ・ダイオード 駆動電流データ出力要求 |
| BOPD | レーザ・ダイオード 光出力データ出力要求 |
| BOVF | レーザ・ダイオード 順方向電圧測定データ出力要求 |
| BOIM | モニタ・ダイオード 電流測定データ出力要求 |
| BONC | レーザ・ダイオード 量子微分効率測定データ出力要求 (I-Lデータより演算) |
| BONA | レーザ・ダイオード 量子微分効率測定データ出力要求 (AC測定データ) |
| BORC | レーザ・ダイオード 動作抵抗測定データ出力要求 (I-Vデータより演算) |
| BORA | レーザ・ダイオード 動作抵抗測定データ出力要求 (AC測定データ) |

出力フォーマット

出力フォーマットには、アスキー・フォーマットとバイナリ・フォーマットの2種類が用意されています。コマンドにより選択されます。

① アスキー・フォーマット

$\frac{DCNT}{*1} \frac{\langle nnn \rangle}{*2} \frac{\langle bd \rangle}{*3} \frac{\langle data1 \rangle}{*4} \frac{\langle sd \rangle}{*5} \frac{\langle data2 \rangle}{*4} \dots \frac{\langle dataN \rangle}{*4} \frac{\langle bd \rangle}{*3}$

- *1 : 次のデータが出力データ数であることを示すヘッダ (ヘッダON時)
- *2 : 続いて出力するデータ数
- *3 : ブロック・デリミタ
- *4 : 測定データ
(ヘッダON時はコマンド "BO**" がヘッダとしてデータの前に挿入されます。)
- *5 : スtring・デリミタ

② バイナリ・フォーマット

DCNT <nnn> <bd> <kkk> <bd> <data1> <data2> <dataN>
 *1 *2 *3 *4 *3 *5 *5 *5

- *1 : 次のデータが出力データ数であることを示すヘッダ (ヘッダON時)
- *2 : 続いて出力するデータ数 (アスキー・フォーマット)
- *3 : ブロック・デリミタ
- *4 : 係数: 出力されるバイナリ・データにこの係数をかけることで測定データ値となる。(アスキー・フォーマット)
- *5 : 測定データ (バイナリ16bit 符号無し)

表 3 - 5 アスキー, バイナリ出力フォーマット選択コマンド

| コマンド | | 内 容 |
|-------|-----|----------------------|
| FMATn | n=0 | アスキー出力フォーマット要求 (初期値) |
| | n=1 | バイナリ出力フォーマット要求 |

(2) 全測定データ出力要求コマンド

表 3 - 6 全測定データ出力要求コマンド

| コマンド | 内 容 |
|-------|-----------------|
| BOALn | 全測定データ出力要求 n=1~ |

出力フォーマット

DCNT <nnn> <bd> <data1-1> <, > <data1-2> <, > <data1-6> <sd>
 *1 *2 *3 *4 *6 *4 *6 *4 *5

 <data2-1> <, > <dataN-6> <bd>
 *4 *6 *4 *3

- *1 : 次のデータが出力データ・ブロック数であることを示すヘッダ (ヘッダON時)
- *2 : 続いて出力するデータ・ブロック数
- *3 : ブロック・デリミタ
- *4 : 測定データ (ヘッダON時コマンド“BOAL”がヘッダとしてデータの前に挿入される。)

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

3.3 GPIBコマンド

<データ・ブロック>

| | |
|----------|----|
| data n-1 | If |
| data n-2 | Vf |
| data n-3 | Po |
| data n-4 | PD |
| data n-5 | Rs |
| data n-6 | η |

*5 : スtring・デリミタ (ただし、n≠1 のときn番目ごとにString・デリミタとなり、その他はカンマとなる。)

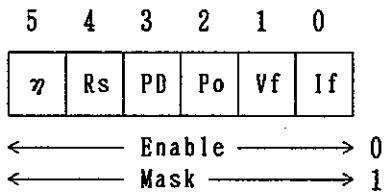
*6 : カンマ

(3) 測定データ出力のマスク

“BQAL” コマンドで出力させるデータ中のある項目のデータだけ出力させないときに使用します。

表 3 - 7 測定データ出力のマスク・コマンド

| コマンド | 内 容 |
|--------|---|
| BQMSnn | データ出力マスク nn=0~62 (63 は禁止 (ただし、初期値は 0)) |



(例) 出力データ・ブロックをVf, Po, PD, η とするとき (IfとRsをマスク)
 $nn = 2^4 + 2^0 = 16 + 1 = 17$

(4) 演算データ出力要求コマンド

表 3 - 8 演算データ出力要求コマンド

| コマンド | 内 容 | 項目 |
|------|---------------------------|--------|
| RITH | レーザ・ダイオード しきい値電流演算データ出力要求 | Ith1 |
| RITX | レーザ・ダイオード しきい値電流演算データ出力要求 | Ith2 |
| RIOP | レーザ・ダイオード 動作電流演算データ出力要求 | Iop |
| RVOP | レーザ・ダイオード 動作電圧演算データ出力要求 | Vop |
| RIMO | モニタ・ダイオード 動作電流演算データ出力要求 | Imop |
| RNSX | レーザ・ダイオード 量子微分効率演算データ出力要求 | η |
| RVFX | レーザ・ダイオード 指定電圧演算データ出力要求 | Vf |
| RVTH | レーザ・ダイオード しきい値電圧演算データ出力要求 | Vth1 |
| RVTX | レーザ・ダイオード しきい値電圧演算データ出力要求 | Vth2 |
| RPOA | 設定電流値の光出力データ出力要求 | Po |
| RPTH | Ith1時の光出力データ出力要求 | Pth |
| RIOX | レーザ・ダイオードの動作電流データ出力要求 | Iox |
| RIMX | モニタ・ダイオード 指定電流演算データ出力要求 | Imx |

フォーマット

<ヘッダ> <符号> <仮数分> <指数部>
 ヘッダ : 出力要求コマンドと同一
 符号 : + または -
 仮数分 : 5桁の数字+小数点
 指数部 : "E+0", "E-3", "E-6", "E-9"

(5) 演算データ一括出力要求コマンド

演算不能の項目については"9.9999E+9"と出力されます。

表 3 - 9 演算データ一括出力要求コマンド

| コマンド | 内 容 |
|------|-----------------|
| BODT | 演算データ一括出力要求コマンド |


```

DCNT <nnn> <bd> <Hd> <data1> <sd> <Hd> <data2> <sd> .....
*1  *2  *3  *4  *5  *6  *4  *5  *6
..... <sd> <hd> <data9> <bd>
      *6  *4  *5  *3
    
```

- *1 : 次のデータが出力データ数であることを示すヘッダ (ヘッダON時)
- *2 : 続いて出力するデータ数
- *3 : ブロック・デリミタ
- *4 : 次のデータのヘッダ (R×××)
- *5 : 演算データ
- *6 : スtring・デリミタ

演算データで一括出力されるのは下記の9項目です。(番号順に出力されます。)

- 1 : Ith1 (RITH)
- 2 : Ith2 (RITX)
- 3 : Iop (RIOP)
- 4 : Vop (RVOP)
- 5 : Imop (RIMO)
- 6 : η (RNSX)
- 7 : Vf (RVFX)
- 8 : Po (RPOA)
- 9 : Pth (RPTH)

3.3.4 ブロック・デリミタ/スString・デリミタの指定コマンド

表 3 - 10 ブロック・デリミタ/スString・デリミタの指定コマンド

| コマンド | 内 容 |
|------|---|
| DL0 | ブロック・デリミタとしてCR/LF, およびLF出力時に単線信号 (E01) を出力します。(初期値) |
| DL1 | ブロック・デリミタとしてLFを出力します。 |
| DL2 | ブロック・デリミタとして最終データ出力時に単線信号 (E01) を出力します。 |
| SL0 | スString・デリミタとして“, ”(カンマ) を出力します。(初期値) |
| SL1 | スString・デリミタとして“ ”(スペース・コード) を出力します。 |
| SL2 | スString・デリミタとして“CR/LF” を出力します。 |

3.3.5 その他のコマンド

表 3 - 11 その他のコマンド

| コマンド | 内 容 |
|--------|--|
| BC | 波形データのクリア |
| CS | GPIBステータスのクリア |
| BZn | n=0 : ブザーOFF (初期値)。エラー時のみブザーが鳴る。 n=1 : ブザーON。コマンドを受け取る時、およびエラー時にブザーが鳴る。 |
| NSn | n=0 : η およびRSのカーブ演算を行なう。(初期値) n=1 : η およびRSのカーブ演算を行なわない。 n=2 : η およびRSのカーブ演算を行なう。(スムージング無し) |
| CALC | 演算を再度実行する。 |
| C Z | 電源立ち上げ時の状態とする。 |
| Sn | n=0 : GPIB割り込みEnable n=1 : GPIB割り込みDisable |
| SB | 電流電圧の発生モードをクリアしてスタンバイ状態にする。 |
| Hn | n=0 時ヘッダOFF (初期値) n=1 時ヘッダON |
| MSnn | GPIBステータス・マスク (0~127) 初期値 0 |
| CALn | n=0 時 I-L測定後、演算を行なう。(初期値) n=1 時 I-L測定後、演算を行なわない。 |

3.4 エラー・コード

表 3 - 12 エラー・コード表 (1/3)

| コード | 内 容 |
|-----|--|
| 000 | * |
| 001 | * } システム・エラー |
| 002 | * } |
| 003 | * } |
| 100 | Sweepモードのスタートが設定されない。 |
| 101 | 演算するための測定データがない。 |
| 200 | GPIBのListen エラー |
| 201 | GPIBのListen Bufferオフ時のエラー |
| 202 | GPIBキャラクター・エラー |
| 203 | GPIBコマンドで存在しないコマンドが設定された。 |
| 302 | "S" コマンド・エラー |
| 303 | "H" プログラム・コードのヘッダ異状 |
| 304 | "SL" スtring・デリミタが存在しない。 |
| 305 | "DL" ブロック・デリミタが存在しない。 |
| 306 | "MS" GPIBステータス・マスクが 0~127以内でない。 |
| 307 | "BZ" プザ-ON/OFF のコマンドが不適當 |
| 308 | "NS" η 、Rsの演算コマンドが不適當 |
| 309 | "CAL" I-L測定後の演算コマンドが不適當 |
| 310 | "AC" η 、Rsの設定コマンドが不適當 |
| 311 | "PDSL" フォト・ダイオードの設定コマンドが不適當 |
| 312 | KEコマンド・エラー |
| 313 | SHTコマンドが0~1 以内でない。 |
| 315 | "KP" フォト・ダイオードの光出力変換係数異状 |
| 316 | "IID" フォト・ダイオードの暗電流の設定が不適當 |
| 317 | "POP" レーザ・ダイオード、モニタ・ダイオードの指定光出力データの設定が不適當 |
| 318 | "PIA" レーザ・ダイオードのしきい値電流 (Ith1, 2) しきい値電圧 (Vth1, 2) および Pth設定データが不適當 |
| 319 | "PIB" レーザ・ダイオードのしきい値電流 (Ith1, 2) しきい値電圧 (Vth1, 2) および Pth設定データが不適當 |
| 320 | "PNA" η の光出力データ (低出力側) の設定が不適當 |
| 321 | "PNB" η の光出力データ (高出力側) の設定が不適當 |
| 336 | "IIA" レーザ・ダイオードのしきい値電流 (Ith1) しきい値電圧 (Vth2) のデータ設定が不適當 |
| 337 | "IIB" レーザ・ダイオードのしきい値電流 (Ith1) しきい値電圧 (Vth2) のデータ設定が不適當 |
| 340 | "IVF" レーザ・ダイオードのVf測定電流データ設定が不適當 |
| 341 | "IPO" レーザ・ダイオードの光出力測定電流データ設定が不適當 |
| 345 | "POX" レーザ・ダイオードの指定動作電流 (Iop) 測定のための指定光出力データの設定が不適當 |
| 346 | "BOMS" データ出力マスクが 0~62 (63禁止) 以内でない。 |
| 347 | "BOAL" 全測定データ出力コマンドの設定が不適當 |
| 348 | "PMX" のデータが不適當 |
| 400 | "LD" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定コマンド・エラー |
| 401 | "LD" "F" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定のヘッダ (ファンクション) コマンド・エラー |
| 402 | "LD" "F_a" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定の発生モード設定が不適當 |
| 403 | "LD" "F_b" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定の発生ファンクション設定が不適當 |
| 404 | "LD" "F_c" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定の発生レンジ設定が不適當 |
| 405 | "LD" "F_d" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定の測定レンジ設定が不適當 |
| 406 | "LD" "D" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定のヘッダ (データ・フォーマット) 設定が不適當 |
| 407 | "LD" "T" のヘッダ・コマンド・エラー |

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

3.4 エラー・コード

表 3 - 12 エラー・コード表 (2/3)

| コード | 内 容 |
|-----|--|
| 408 | "LD" "T_width"パルス幅のデータが不適當 |
| 409 | "LD" "T_repeat"パルス繰り返しデータが不適當 |
| 410 | "LD" "DE" Spotモード時のレーザ・ダイオード測定ヘッダ(ディレイ)データ設定が不適當 |
| 420 | "PD" Spotモードのモニタ・ダイオード測定コマンド・エラー |
| 421 | "PD" "F" Spotモードのモニタ・ダイオード測定ヘッダ(ファンクション)コマンド・エラー |
| 422 | "PD" "F_a" Spotモードのモニタ・ダイオード測定発生モード設定が不適當 |
| 423 | "PD" "F_b" Spotモードのモニタ・ダイオード測定発生ファンクション設定が不適當 |
| 424 | "PD" "F_c" Spotモードのモニタ・ダイオード測定発生レンジ測定が不適當 |
| 425 | "PD" "F_d" Spotモードのモニタ・ダイオード測定測定レンジ測定が不適當 |
| 426 | "PD" "D" Spotモードのモニタ・ダイオード測定ヘッダ(データ・フォーマット)設定が不適當 |
| 427 | "PD" "DE" Spotモードのモニタ・ダイオード測定ヘッダ(ディレイ)データ設定が不適當 |
| 440 | "RPO" Spotモードの光出力測定コマンド・エラー |
| 441 | "RPO" "F" Spotモードの光出力測定ヘッダ(ファンクション)コマンド・エラー |
| 442 | "RPO" "F_a" Spotモードの光出力測定発生ファンクション設定が不適當 |
| 443 | "RPO" "F_b" Spotモードの光出力測定測定レンジ・コードの設定が不適當 |
| 444 | "RPO" "D" Spotモードの光出力測定ヘッダ(データ・フォーマット)設定が不適當 |
| 445 | "RPO" "DE" Spotモードの光出力測定ヘッダ(ディレイ)設定が不適當 |
| 500 | "SW" Sweepモードのヘッダ(Sweepモード測定)のコマンド・エラー |
| 501 | "SW" "IV" Sweepモードのヘッダ(I-V測定)のコマンド・エラー |
| 502 | "SW" "IV" "F" SweepモードのI-V測定ヘッダ(ファンクション)コマンド・エラー |
| 503 | "SW" "IV" "F_a" SweepモードのI-V測定発生モード設定が不適當 |
| 504 | "SW" "IV" "F_b" SweepモードのI-V測定LD電流発生レンジ設定が不適當 |
| 505 | "SW" "IV" "F_c" SweepモードのI-V測定LD電圧発生レンジ設定が不適當 |
| 506 | "SW" "IV" "D" SweepモードのI-V測定ヘッダ(データ)コマンド・エラー |
| 507 | "SW" "IV" "D_Start" SweepモードのI-V測定測定開始電流設定が不適當 |
| 508 | "SW" "IV" "D_Stop" SweepモードのI-V測定測定終了電流設定が不適當 |
| 509 | "SW" "IV" "D_Step" SweepモードのI-V測定電流ステップ値設定が不適當 |
| 510 | "SW" "IV" "T" SweepモードのI-V測定タイミングヘッダ・コマンド・エラー |
| 511 | "SW" "IV" "T_width" Sweepモードのパルス幅のデータが不適當 |
| 512 | "SW" "IV" "T_repeat" Sweepモードのパルス繰り返しデータのデータが不適當 |
| 513 | "SW" "IV" "DE" SweepモードのI-V測定ヘッダ(ディレイ)設定が不適當 |
| 520 | "SW" "PD" Sweepモードのヘッダ(Im測定)コマンド・エラー |
| 521 | "SW" "PD" "F" SweepモードのIm測定ヘッダ(ファンクション)コマンド・エラー |
| 522 | "SW" "PD" "F_i" SweepモードのIm測定モニタ・ダイオード電圧発生レンジ設定が不適當 |
| 523 | "SW" "PD" "F_j" SweepモードのIm測定モニタ・ダイオード電流測定レンジ設定が不適當 |
| 524 | "SW" "PD" "D_k" SweepモードのIm測定モニタ・ダイオード電圧発生データ異状 |
| 540 | "SW" "PO" Sweepモードのヘッダ(I-L測定)のコマンド・エラー |
| 541 | "SW" "PO" "F" SweepモードのI-L測定ヘッダ(ファンクション)コマンド・エラー |
| 542 | "SW" "PO" "F_e" SweepモードのI-L測定電流レンジ設定が不適當 |
| 543 | "SW" "PO" "F_f" SweepモードのI-L測定微分効率レンジ設定が不適當 |
| 544 | "SW" "PO" "D_g" SweepモードのI-L測定フォト・ダイオード・バイアス電圧設定が不適當 |
| 545 | "SW" "PO" "L_h" SweepモードのI-L測定最大光出力データ異状 |

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

表 3 - 12 エラー・コード表 (3/3)

| コード | 内 容 |
|-----|---|
| 550 | "AP" APCモードのヘッダのコマンド・エラー |
| 551 | "AP" "IV" APCモードIVヘッダのコマンド・エラー |
| 552 | "AP" "IV" "F" APCモードIVのファンクション・コード・エラー |
| 554 | "AP" "IV" "F_a" APCモードIVの電流レンジ・コード・エラー |
| 556 | "AP" "IV" "D" APCモードIVのデータ・ヘッダ・エラー |
| 557 | "AP" "IV" "D_Start" APCモードIVのスタート・データ・エラー |
| 558 | "AP" "IV" "D_Stop" APCモードIVのストップ・データ・エラー |
| 559 | "AP" "IV" "D_Step" APCモードIVのステップ・データ・エラー |

* エラー・コード 000～003 がディスプレイ上に出力された場合は電源を切り、最寄りの営業所、またはCE本部フロントにご連絡下さい。

3.5 プログラミング例

HP-98216および HP300シリーズを使用して本器を動作させるプログラム例を以下に示します。

- (1) レーザ・ダイオードの順方向電圧を測定してCRTに測定結果を出力する場合
 (プログラム例 1)

電圧発生レンジ : 200mAレンジ
 電圧測定レンジ : 4Vレンジ
 発生データ : 50mA

- (2) レーザ・ダイオードのリーク電流を測定してCRTに測定結果を出力する場合
 (プログラム例 2)

電圧発生レンジ : 4Vレンジ
 電流測定レンジ : 40 μ Aレンジ
 発生データ : 1V

- (3) モニタ・ダイオードの暗電流を測定してCRTに測定結果を出力する場合
 (プログラム例 3)

電圧発生レンジ : 10Vレンジ
 電流測定レンジ : 0.2 μ A
 発生データ : 5V

- (4) 外部フォト・ダイオードの暗電流を測定し、オフセットとして本器に設定する場合
 (プログラム例 4)

ラインNo. :
 60 : フォト・ダイオードがチャンネルAにつながっている。
 70 : KP1で電流換算とする。オフセットをクリアする。
 80 : 電流レンジ 1mA, バイアス 1V で測定
 100 : 測定した電流をオフセットとして設定

- (5) Sweep測定を行なう場合 (プログラム例 5)

ラインNo. :
 60 ~ 70 : 条件
 80 ~ 120 : フォト・ダイオードのオフセット設定 (プログラム例 4参照)
 130 : フォト・ダイオードの変換係数の設定
 160 ~ 210 : 光出力測定の電流レンジの計算
 230 : 0 ~ 100mAを0.5mA ステップでスイープ
 光出力を最大5mWでリミット) プログラムを
 設定
 240 : 測定開始
 250 ~ 270 : シリアル・ポールを読み、測定終了を待つ* (プログラム例 5参照)
 290 : 出力スタンバイ

注) *: シリアル・ポールを読み、測定終了を待つとは、CS(clear status)を行なうことにより、ステータス・バイト中の各ビットがリセットされ、SWEEP コマンドを実行し、260行でのシリアル・ポーリング(SPOLL)によりSRQ 信号を読み取ります。このときのステータス・バイトは以下のようになります。

測定が終了すると、ステータス・バイトのb0とb6ビットに 1がセットされます。

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

この2進数を10進数に変換した値65が、260行でのSに取り込まれます。もしも測定が終了されていない(S≠65)ならば、ステータス・バイトはクリアされたまま(S=0)、またはエラーが発生している(S=66)と考えられます。([3.3.6 サービス要求]を参照)

したがって、このときの変数Sを見ることにより、デバイスの状況を確認できます。

(6) 演算条件の設定 (プログラム例 6)

```

ラインNo
  60      : Popの設定
  70      : Ith1のパラメータを設定
  80      : ηのパラメータを設定
  90 ~ 100 : Ith2のパラメータを設定
    
```

(7) 演算結果をCRTに出力する場合 (プログラム例 7)

```

ラインNo
  60      : Iop出力要求
  80      : Ith1出力要求
  100     : η出力要求
  120     : Ith2出力要求
  140     : データをCRTに出力
    
```

(8) 測定データ(カーブ・データ)を出力する場合 (プログラム例 8)

```

ラインNo
  70      : デリミタ, スtring・デリミタの設定
  90      : Ifデータの出力要求
  100     : データ数の読み取り
  120     : Ifデータの読み取り
  140     : Vfデータの出力要求
  150     : データ数の読み取り
  160 ~ 180 : Vfデータの読み取り
    
```

< プログラム例 1 >

```

10 !*****
20 !                               Q89611P sample program
30 !           Laser Diode Forward Voltage Measurement (LD-VF)
40 !*****
50     A89611p=710                               ! GP-IB address
60     OUTPUT A89611p;"LD(F0,3,6,1,D.05)"        ! Vf:50mA , Vm:4V range
70     ENTER A89611p;Dd
80     PRINT Dd
90 END
    
```


< プログラム例 2 >

```
10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Laser Diode Reverse Current Measurement (LD-IR)
40 !*****
50           A89611p=710           ! GP-IB address
60           OUTPUT A89611p;"LD(F0,1,2,3,D-1,DE500)" ! Vf:1V , Im:400μA range
70           ENTER A89611p;Dd
80           PRINT Dd
90 END
```

< プログラム例 3 >

```
10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Monitor Diode Dark Current Measurement (Idark)
40 !*****
50           A89611p=710           ! GP-IB address
60           OUTPUT A89611p;"PD(F0,1,2,1,D-5,DE500)" ! Vf:5V , Im:.2μA range
70           ENTER A89611p;Dd
80           PRINT Dd
90 END
```

< プログラム例 4 >

```
10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Photo Diode Dark Current Measurement for I-L
40 !*****
50           A89611p=710           ! GP-IB address
60           OUTPUT A89611p;"PDSL0"           ! PD select 0
70           OUTPUT A89611p;"KP1,IID0"
80           OUTPUT A89611p;"RPO(F0,3,D1)"           ! Vf:1V , Im:2mA range
90           ENTER A89611p;Dd           ! set PD offset
100          OUTPUT A89611p;"IID";Dd
110          PRINT Dd
120 END
```

< プログラム例 5 >

```

10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           I-L Measurement
40 !*****
50     A89611p=710                ! GP-IB address
60     Kpd=0.56                   ! Kpd [A/W]
70     Pmax=0.005                 ! Power limit: 5mW
80     OUTPUT A89611p;"PDSL0"    ! PD select 0
90     OUTPUT A89611p;"KP1,IID0" !
100    OUTPUT A89611p;"RPO(F0,3,D1)" ! Vf:1V ,Im:2mA range
110    ENTER A89611p;Dd
120    OUTPUT A89611p;"IID";Dd   ! offset
130    OUTPUT A89611p;"KP";1/Kpd
140    OUTPUT A89611p;"CS"      ! GP-IB status clear
150    !
160    !*** Po Im range select *****
170    Imr=6                      ! 16mA range
180    IF Pmax*Kpd+Dd<.008 THEN Imr=5 ! 8mA range
190    IF Pmax*Kpd+Dd<.004 THEN Imr=4 ! 4mA range
200    IF Pmax*Kpd+Dd<.002 THEN Imr=3 ! 2mA range
220    !
230    OUTPUT A89611p;"SW(IV(F0,6,1,DO,..0005)PO(F";Imr;" ,3,DO,L";Pmax;"
)PD(F2,6,DO))"
240    OUTPUT A89611p;"ST"
250Loop1:!
260    S=SPOLL(A89611p)
270    IF S<>0 THEN Loop1
280    !
290    OUTPUT A89611p;"SB,CS"    ! Q89611P Stand-by
300 END
    
```

< プログラム例 6 >

```

10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Caliblation parameter set
40 !*****
50     A89611p=710                ! GP-IB address
60     OUTPUT A89611p;"POP.003"  ! Pop :3mW
70     OUTPUT A89611p;"PIA1E-3,PIB.004" ! P1:1mW,P2:4mW for Ith1
80     OUTPUT A89611p;"PNA.002,PIB3E-3" ! P1:2mW,P2:3mW for Se
90     OUTPUT A89611p;"IIA.01"   ! I1:10mA for Ith2
100    OUTPUT A89611p;"IIB.02"  ! I2:20mA
110 END
    
```

< プログラム例 7 >

```
10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Read Caliblation Result
40 !*****
50     A89611p=710           ! GP-IB address
60     OUTPUT A89611p;"RIOP"       ! Iop
70     ENTER A89611p;Iop
80     OUTPUT A89611p;"RITH"       ! Ith1
90     ENTER A89611p;Ith1
100    OUTPUT A89611p;"RNSX"       ! Sloop eff.
110    ENTER A89611p;Se
120    OUTPUT A89611p;"RITX"       ! Ith2
130    ENTER A89611p;Ith2
140    PRINT Iop, Ith1, Se, Ith2
150 END
```

< プログラム例 8-1 >

```
10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Read Measurement Result I
40 !*****
45 OPTION BASE 1
50 DIM Sd_buff(2000), Vf_buff(2000), Po_buff(2000), Im_buff(2000)
60     A89611p=710           ! GP-IB address
70     OUTPUT A89611p;"DLO, SL2"   !
80     !
90     OUTPUT A89611p;"BOSD"
100    ENTER A89611p;Cnt
110    REDIM Sd_buff(Cnt)
120    ENTER A89611p;Sd_buff(*)
130    !
140    OUTPUT A89611p;"BOVF"
150    ENTER A89611p;Cnt
160    FOR I=1 TO Cnt
170        ENTER A89611p;Vf_buff(I)
180    NEXT I
190 END
```

< プログラム例 8-2 >

```

10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Read Measurement Result II
40 !*****
50 OPTION BASE 1
60 DIM Sd_buff(2000), Vf_buff(2000), Po_buff(2000), Im_buff(2000)
70     A89611p=710
80     OUTPUT A89611p;"DLO, SL2"
90     !
100    OUTPUT A89611p;"BOMS60"
110    OUTPUT A89611p;"BOAL1"
120    ENTER A89611p;Cnt
130    REDIM Sd_buff(Cnt), Vf_buff(Cnt)
140    FOR I=1 TO Cnt
150        ENTER A89611p;Sd_buff(I), Vf_buff(I)
160    NEXT I
170 END
    
```

注) プログラム例 8-1と 8-2は、どちらも同じデータを取り扱っています。
 プログラム例 8-1では、各測定データを個々に読み取って配列に入れています。
 プログラム例 8-2では、全測定データ出力要求コマンドを用いています。

なお、出力データは、アスキー・データです。データが負の場合は、負符号(-)
 が付加されます。

< プログラム例 8-2の解説 >

| | | |
|-----------|---|---|
| ラインNo | : | |
| 80 | : | ブロック/ ストリング・デリミタの設定 |
| 100 | : | 出力要求データのマスク処理 If, Vfデータの要求 BOMSnn nn = $2^5*1 + 2^4*1 + 2^3*1 + 2^2*1 + 2^1*0 + 2^0*0$ = 60 |
| 110 | : | If, Vfデータの出力要求 |
| 120 | : | データ数の読み取り |
| 140 ~ 160 | : | If, Vfデータの読み取り |

< プログラム例 9 > : バイナリ出力フォーマット

プログラム例 8のように、BOSD, BOVFを実行してみます。

```
10 !*****
20 !           Q89611P sample program
30 !           Read Measurement Result III
40 !*****
50 OPTION BASE 1
60 DIM Sd_buff(2000), Vf_buff(2000), Po_buff(2000), Im_buff(2000)
70   A89611p=710
80   OUTPUT A89611p;"DLO, SL2"
85   OUTPUT A89611p;"FMAT1"
90   !
100  OUTPUT A89611p;"BOSD"
110  ENTER A89611p;Cnt
120  REDIM Sd_buff(Cnt)
130  ENTER A89611p;K
140  ENTER A89611p USING#W#;Sd_buff(*)
150  FOR I=1 TO Cnt
160    Sd_buff(I)=Sd_buff(I)*K
170  NEXT I
180  !
190  OUTPUT A89611p;"BOVF"
200  ENTER A89611p;Cnt
210  ENTER A89611p;K
220  FOR I=1 TO Cnt
230    ENTER A89611p USING#W#;Vf_buff(I)
240    Vf_buff(I)=Vf_buff(I)*K
250  NEXT I
260  END
```

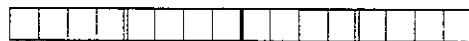
ENTER A89611p USING#W#;XXXXX

#W# : 16ビットの 1ワードを読み取ります。

< プログラム例 9の解説 >

| | | |
|-----------|---|-------------------------|
| ラインNo. | | |
| 80 | : | ブロック/ スtring・デリミタの設定 |
| 85 | : | バイナリ・フォーマットに設定 |
| 100 | : | Ifデータの出力要求 |
| 110 | : | データ数の読み取り |
| 130 | : | 係数値の読み取り |
| 140 | : | Ifデータの読み取り |
| 150 ~ 170 | : | 測定データ値に変換 |
| 190 | : | Vfデータの出力要求 |
| 200 | : | データ数の読み取り |
| 210 | : | 係数値の読み取り |
| 220 ~ 250 | : | Vfデータの読み取り 測定データ値に変換 |

ユニット側からは、符号なし、バイナリ16ビットで出力されますが、HP側でデータを読み込むと、最上位ビットを符号ビットとして読み込みます。そのため、データが負の場合、負符号(-)を持ったデータとして取り込まれます。



Q89611P側 0 ~ 65535
 符号なし 16ビット



HP側 ±0 ~ 32767
 最上位ビットを符号ビットとする 16ビット

注) ・BOPOを行なう場合、以下のようにして下さい。

```
FOR I=1 TO Cnt
  ENTER A89611p USING "W";Po_buff(I)
  IF Po_buff(I)<0 THEN Po_buff(I)=Po_buff(I)+65536
  Po_buff(I)=Po_buff(I)*K
NEXT I
```

・Po_buff(I)<0 のとき

HP側で最上位ビットを符号ビットとして読み取り、データが変わってしまいます。これを元の送信データと同じにするため、65536 を加算します。

3.6 プログラムの作成

3.6.1 プログラム作成上の注意

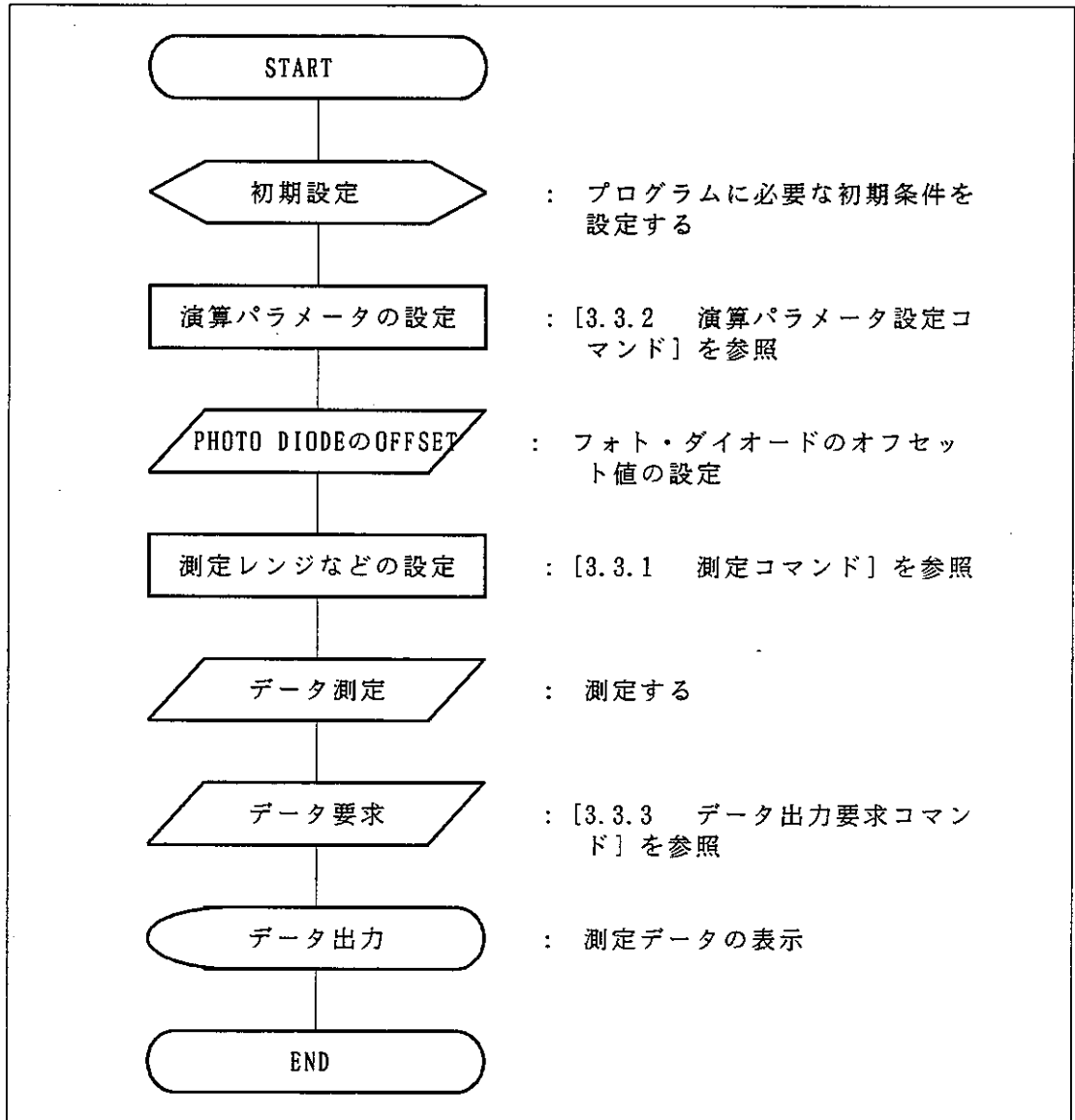
以下の流れで、プログラムを作成します。

1. 初期設定 : フォト・ダイオードのオフセットや、演算パラメータを設定する。
2. 測定 : 測定レンジなどを設定し、測定する。
3. データの要求 : 測定データ、演算データを要求する。
4. データの出力、その他

作成時の注意

- データの要求では、アスキー形式かバイナリ形式かの2種類が出力フォーマットとして用意されています。初めはアスキー形式にするとよいでしょう。
- 出力されるデータが負の場合、負符号(-)が付加された形でデータが出力されるので、必要に応じて絶対値をとって下さい。
(BASIC上でABS 命令を行なう)
- データは、[A] [V] [W] [Ω] の各単位で出力します。
- 一度設定された演算パラメータや出力フォーマットは、設定を変更するか、電源をOFFにしないかぎり、記憶しています。そのため、必要とする正しいデータを得る場合や、今使用しているプログラムの後で、出力フォーマットの違うプログラムを実行する場合は、再設定して下さい。

3.6.2 プログラム作成のフローチャート



3.6.3 初期状態

電源投入後の各設定は、以下のようになっています。

| コマンド | 初期値 | コマンド | 初期値 |
|---|-----------------------|--|-----------------------|
| 'KPnnn' 'PDSLn' 'KENnn' | nnn=0 n=0 nnn=1 | 'IIDnnn' 'ACn' 'SHTnn' | nnn=0 n=1 nnn=0 |
| 'POPnnn' 'PIAnnn' 'IIAnnn' 'PNAAnnn' 'IVFnnn' 'POXnnn' | nnn=0 | 'PIBnnn' 'IIBnnn' 'PNBnnn' 'IPOnnn' 'PMXnnn' | nnn=0 |
| 'BOMSnn' 'DLn' | nn=0 n=0 | 'FMATn' 'SLn' | n=0 n=0 |
| 'BZn' 'Sn' 'MSnn' | n=0 n=1 n=0 | 'NSn' 'Hn' 'CALn' | n=0 n=0 n=0 |

設定を変更する際、コマンド送信時nを省略するとエラー203となります。
 なお、設定値の範囲は各コマンドの項目を参照して下さい。

Q 8 9 6 1 1 P
レーザ・ダイオード・テストセット
取扱説明書

4. 動作時間

4. 動作時間

本器で発生/測定を行なった場合の動作時間について以下に示します。

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

4.1 発生測定時間

4.1 発生測定時間

(1) スポット測定

| 発生・ 測定データ 処理時間 t_{PRE} | 発生・ 測定レンジ 処理時間 t_{RNG} | 発生 セットリング 時間 t_{SET} | 測定 ディレイ 時間 t_{DLY} | A/D 測定時間 t_{ADM} | 測定演算 処理時間 $t_{CAL.}$ |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|

(a) 発生・測定データ処理時間 (t_{PRE})

約 8msec

(b) 発生・測定レンジ切替時間 (t_{RNG})

LD測定 : 約 40msec
 PD測定 : 約 100msec
 PO測定 : 約 20msec

(c) 発生セットリング時間 (t_{SET})

| LD測定 | PD測定 | PO測定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|----------|------|---------|-------|--------|--------|---|-------|-----------|-------------|-----------|-----------|------------|-------------|------|----------|-------|--------|---|-----------|---------|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">IF/IM</th> <th style="width: 75%;">t_{SET}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 μA</td> <td>約 400msec</td> </tr> <tr> <td>40 μA</td> <td>約 100msec</td> </tr> <tr> <td>400 μA</td> <td>約 50msec</td> </tr> <tr> <td>4 mA</td> <td rowspan="4">約 5msec</td> </tr> <tr> <td>40 mA</td> </tr> <tr> <td>200 mA</td> </tr> <tr> <td>600 mA</td> </tr> </tbody> </table> | IF/IM | t_{SET} | 4 μ A | 約 400msec | 40 μ A | 約 100msec | 400 μ A | 約 50msec | 4 mA | 約 5msec | 40 mA | 200 mA | 600 mA | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">IF/IM</th> <th style="width: 75%;">t_{SET}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.2 μA</td> <td rowspan="4">約 300msec</td> </tr> <tr> <td>2 μA</td> </tr> <tr> <td>20 μA</td> </tr> <tr> <td>200 μA</td> </tr> <tr> <td>2 mA</td> <td rowspan="3">約 50msec</td> </tr> <tr> <td>20 mA</td> </tr> <tr> <td>400 mA</td> </tr> </tbody> </table> | IF/IM | t_{SET} | 0.2 μ A | 約 300msec | 2 μ A | 20 μ A | 200 μ A | 2 mA | 約 50msec | 20 mA | 400 mA | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 100%;">t_{SET}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>約 5msec</td> </tr> </tbody> </table> | t_{SET} | 約 5msec |
| IF/IM | t_{SET} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 μ A | 約 400msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 μ A | 約 100msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 μ A | 約 50msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 mA | 約 5msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 mA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 mA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 600 mA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IF/IM | t_{SET} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.2 μ A | 約 300msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 μ A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 μ A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 μ A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 mA | 約 50msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 mA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 mA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| t_{SET} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 約 5msec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(d) 測定ディレイ時間 (t_{DLY})

設定値 (0~655.35 msec)

(e) A/D測定時間 (t_{ADM})

約 400 μ sec

(f) 測定演算処理時間

約 3msec

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

4.1 発生測定時間

(2) Sweep測定

| 発生・測定データ処理時間 t_{PRE} | 発生・測定レンジ切替時間 t_{RNG} | 発生セッティング時間 t_{SET1} | Startデータ測定時間 t_{MST} | Sweepデータ設定時間 t_{SET2} | Sweep測定時間 t_{ADM} | データ処理時間 $t_{CAL.}$ |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|

| | Sweep1 | Sweep2 |
|----------------------------|--|---|
| 発生・測定データ処理時間 t_{PRE} | 約 4msec | 約 4msec |
| 発生・測定レンジ切替時間 t_{RNG} | 約 50msec | 約 50msec |
| 発生セッティング時間 t_{SET1} | 約120msec | 約320msec |
| Startデータ測定時間 t_{MST} | 約400 μ sec | 約400 μ sec |
| Sweepデータ測定時間 t_{SET2} | 約 20msec | 約 20msec |
| Sweep測定時間 t_{ADM} | DC(約400 μ sec +測定ディレイ)/1ステップ Pulse(パルス繰返×3 +測定ディレイ)/1ステップ 測定ディレイ：設定値 (0~655.35msec) | (約5.3msec +測定ディレイ)/1ステップ 測定ディレイ：設定値 (0~655.35msec) |
| データ処理時間 $t_{CAL.}$ | 約 8msec/1ステップ | 約 2msec/1ステップ |

DCおよびPulse Sweep 測定時間 = (Sweep1の合計)
 AC Sweep測定時間 = (Sweep2の合計) + 100msec

MEMO



A large, empty rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border, intended for writing a memo.

5. 動作説明

Q89611Pのブロック図を〔図5-1〕に示します。
本器は、下記に示す各ブロックに分類できます。

- ① POWER ブロック
- ② コントロールLogic
- ③ LD DRIVER ブロック
- ④ PD MEASUREブロック
- ⑤ PO MEASUREブロック

また、Q89611Pは Logic電源とアナログ電源を切り離し、信号用アイソレータでコントロール Logic部はフローティングになっています。

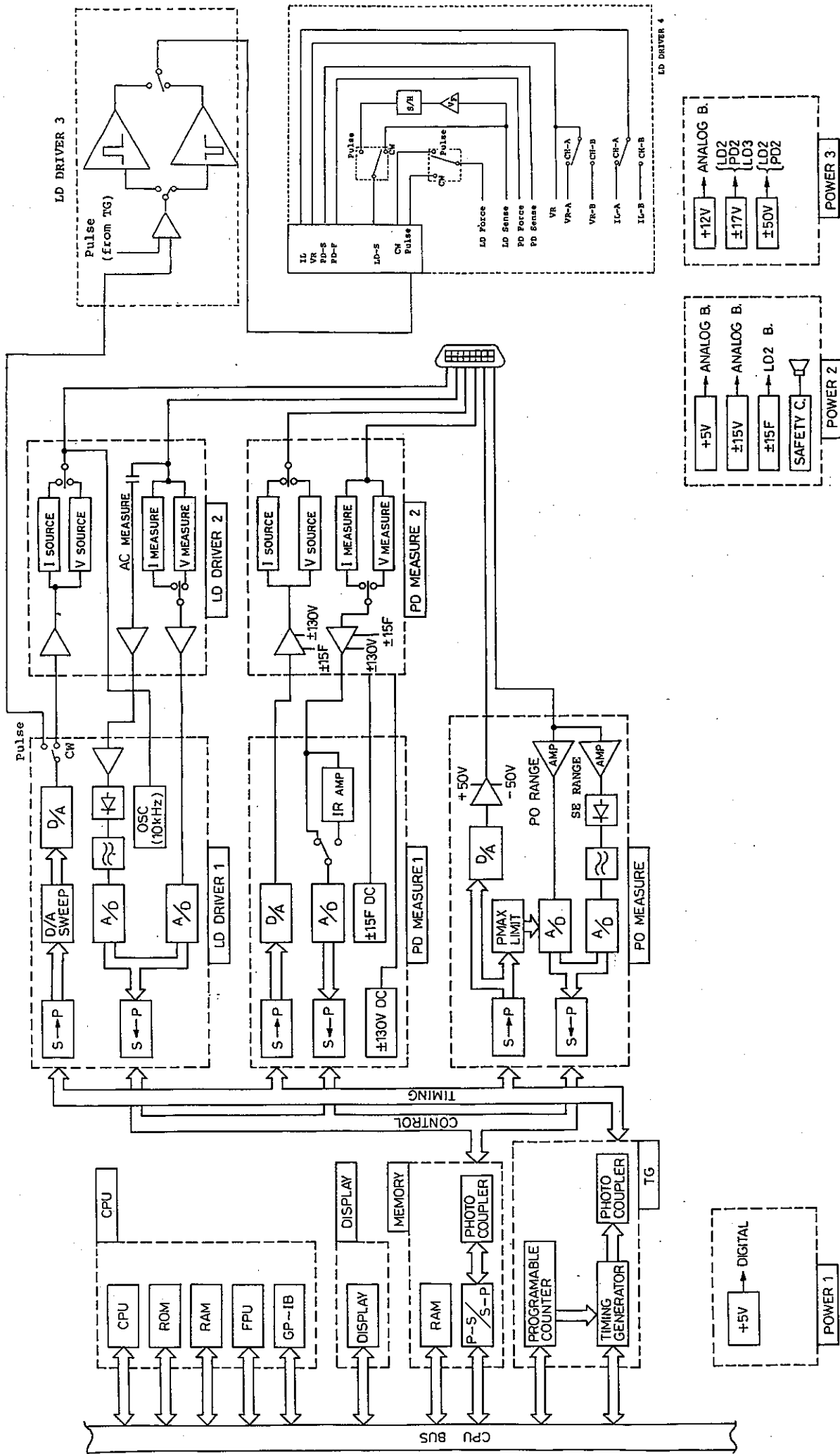


図 5 - 1 Q89611Pブロック図

6. 性能諸元

(1) 一般仕様

使用環境範囲 : 温度0℃～40℃, 相対湿度85%以下
 電源 : AC90V～AC110V, 48～66Hz 170VA以下
 外形寸法 : 約424(幅)×117(高)×450(奥行)mm
 重量 : 20kg以下
 保存環境範囲 : -25℃～+70℃

(2) LDドライバ部の性能

| 駆動部 | | | 測定部 | | | |
|-------------|----------------------------------|-------------|-----------|-------------|------------|---|
| レンジ | | 分解能 | レンジ | | 分解能 | |
| 電流 レンジ | DC 600mA | 60 μ A | 電流 レンジ | 40mA | 10 μ A | |
| | DC 200mA | 20 μ A | | 4mA | 1 μ A | |
| | DC 40mA | 4 μ A | | 400 μ A | 100nA | |
| | DC 4mA | 0.4 μ A | | 40 μ A | 10nA | |
| | DC 400 μ A | 40nA | | 4 μ A | 1nA | |
| | DC 40 μ A | 4nA | 電圧 レンジ | 40V | 10mV | |
| | DC 4 μ A | 0.4nA | | 4V | 1mV | |
| | Pulse 200mA | 50 μ A | RS | 50 Ω | | — |
| | Pulse 400mA | 100 μ A | | | | |
| | Pulse 800mA | 200 μ A | | | | |
| 電圧 レンジ | DC 40V | 4mV | | | | |
| | DC 4V | 0.4mV | | | | |
| η , RS | AC10kHz, 0.2mA _{p-p} | — | | | | |

(3) 光パワー測定部分解能

| レンジ | | 分解能 |
|-----------|-------|------------|
| 電流 レンジ | 32 mA | 16 μ A |
| | 16 mA | 8 μ A |
| | 8 mA | 4 μ A |
| | 4 mA | 2 μ A |
| | 2 mA | 1 μ A |

(注1) 光パワー測定のための外部フォト・ダイオードの波長感度は、GPIBにて入力します。

(注2) 電流レンジの光パワー換算は、センサの波長感度によって異なります。光パワーの換算は、電流レンジを使用しているフォト・ダイオードの量子効率で割った値とほぼ一致します。

η 測定部分解能 (AC 法)

| レンジ (mW/mA) | 分解能 (μ W/mA) |
|-------------|-------------------|
| 1.5/ 量子効率 | 0.75/量子効率 |
| 0.3/ 量子効率 | 0.5/ 量子効率 |
| 0.15/量子効率 | 0.25/量子効率 |
| 0.075/ 量子効率 | 0.125/ 量子効率 |

ILセンサの逆バイアス分解能

| レンジ | 分解能 |
|--------|-------|
| DC 40V | 50 mV |

(4) モニタ・ダイオード部の性能

| 駆 動 部 | | |
|-----------|----------------|-------------|
| レンジ | | 分解能 |
| 電流 レンジ | DC 400mA | 0.2 mA |
| | DC 20mA | 0.01mA |
| | DC 200 μ A | 0.1 μ A |
| | DC 20 μ A | 10 nA |
| | — | — |
| 電圧 レンジ | DC 100 V | 50 mV |
| | DC 10 V | 5 mV |

| 測 定 部 | | |
|-----------|-------------|-------------|
| レンジ | | 分解能 |
| 電流 レンジ | 20mA | 10 μ A |
| | 2mA | 1 μ A |
| | 200 μ A | 0.1 μ A |
| | 20 μ A | 10 nA |
| | 2 μ A | 1 nA |
| | 0.2 μ A | 0.1 nA |
| 電圧 レンジ | 100 V | 0.05V |
| | 4 V | 2mV |

(5) 設定パルス条件

- ① パルス幅 : 400ns ~ 10ms (200ns)
- ② 繰り返し周期: 0.6 μ s ~ 12ms (200ns)
- ③ デューティ比: 上記条件内で自由に可変

(6) パルス波形特性 (LD負荷時)

- ① 立ち上がり時間 : 100ns 以下 (振幅の10%-90%)
- ② 立ち上がり時間 : 100ns 以下 (振幅の10%-90%)
- ③ オーバershoot・リングング
 : パルス幅の15% 以下200ns 以下 (立ち上がり、立ち下がり時間を
 含む)

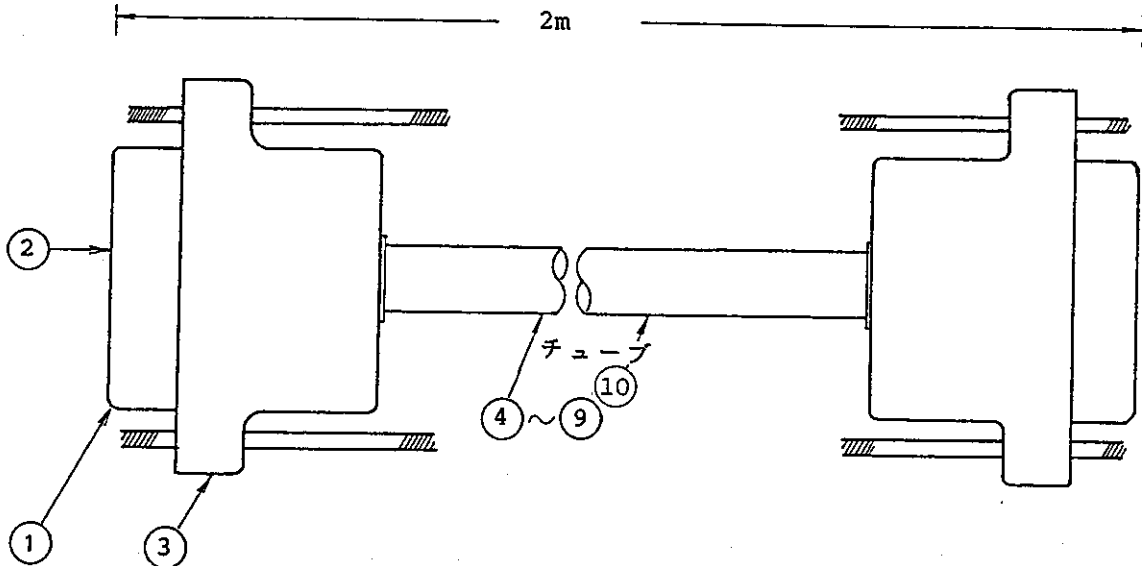
MEMO



A large rectangular area with rounded corners, enclosed by a dashed border, intended for writing the memo's content.

APPENDIX 1. 入出力ケーブル仕様

外形



使用部品および線材

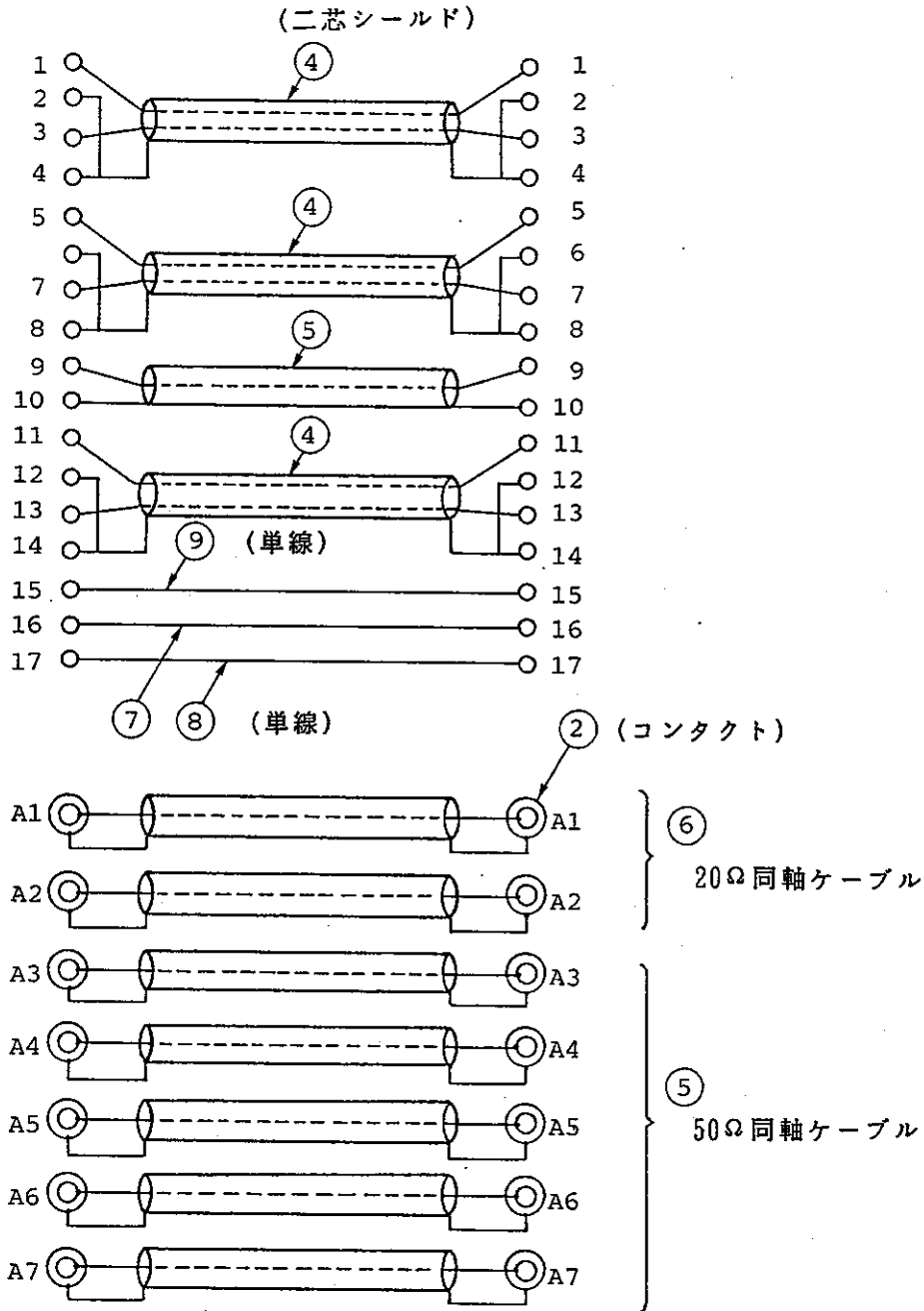
| 部品名 | メーカー規格名 | メーカー名 |
|--------------------|-------------------|--------|
| ① D-sub コネクタ (ピン側) | DDM-24W7P | JAE(注) |
| ② 同軸コンタクト (プラグ側) | DDM53740-5001 | JAE |
| ③ ジャンクション・シェル | DD-C8-J13-B4-1 | JAE |
| ④ 線材 (2芯シールド) | 0.2SQ × 2B-XV | 板東電線 |
| ⑤ 線材 (50 Ω 同軸ケーブル) | 1.5D-2V | 板東電線 |
| ⑥ 線材 (20 Ω 同軸ケーブル) | WGF-0022-0500 | 潤工社 |
| ⑦ 線材 (単線) | UL1431AWG28(クロ) | 日立電線 |
| ⑧ 線材 (単線) | UL1431AWG28(アカ) | 日立電線 |
| ⑨ 線材 (単線) | UL1431AWG28(アオ) | 日立電線 |
| ⑩ チューブ | BXLONJチューブ15 (ハイ) | イワセ |

(注) Japan Aviation Electronics Ind.Ltd

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

A1. 入出力ケーブル仕様

電気結線図



APPENDIX 2. 微分効率について

本器で微分効率をAC重畳法で測定する場合は、長波長センサのレスポンスが悪いため、DC（演算）法に比べてレベルが低くなります。〔図A2-1, A2-2〕
 このレベルを補正するため、Q89611P のコマンドの中にAC重畳法の測定データに係数を掛けるコマンドがあります。(KEnnn)
 したがってこの係数をDC法のレベルとAC法のレベルが合うように設定してください。
 〔図A2-3〕

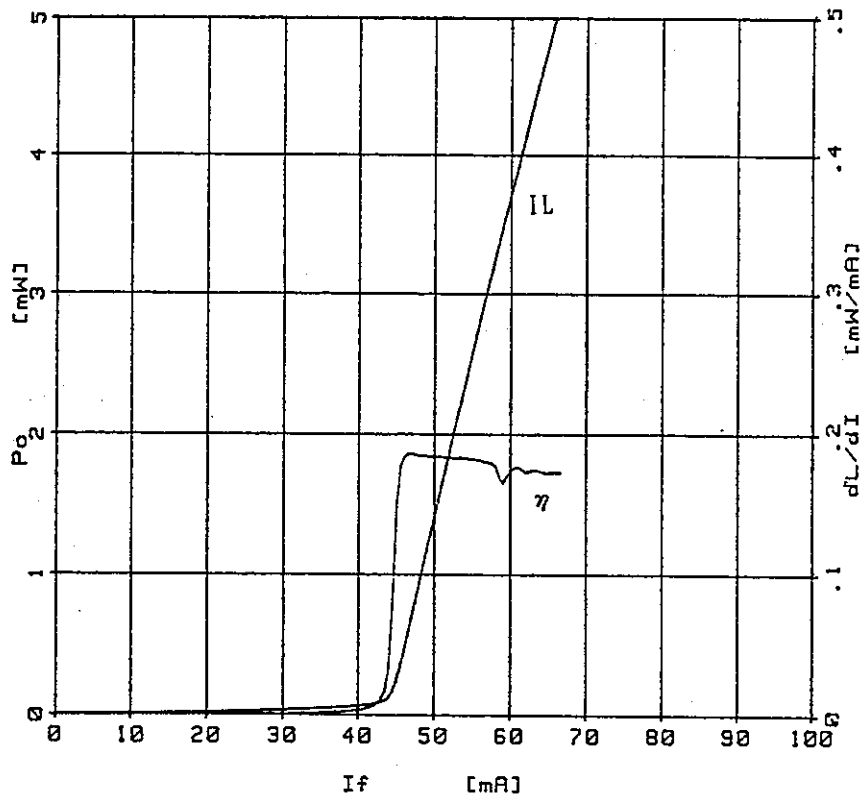


図 A2 - 1 AC重畳法によるILおよび微分効率の測定

Q 8 9 6 1 1 P
 レーザ・ダイオード・テストセット
 取扱説明書

A2. 微分効率について

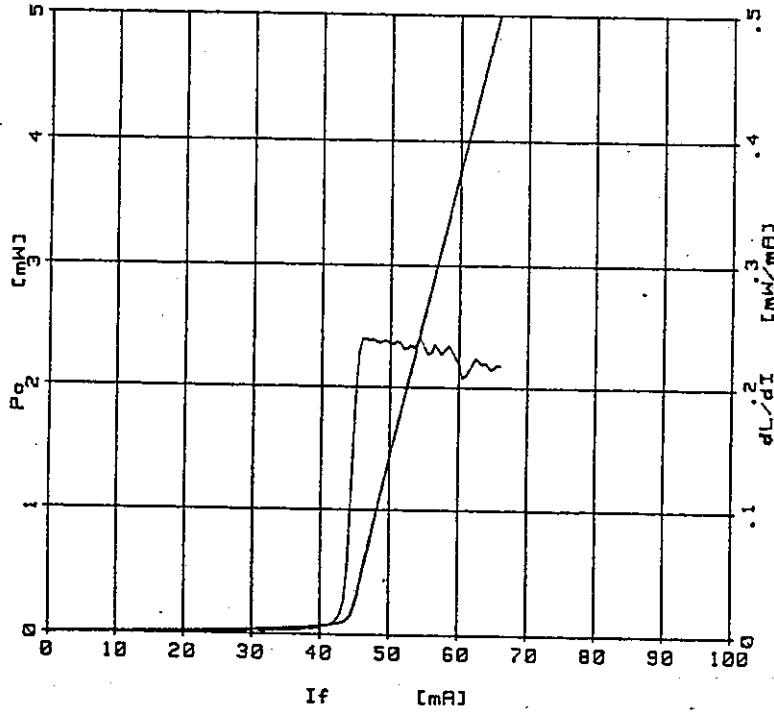


図 A2 - 2 DC法によるILおよび微分効率の測定

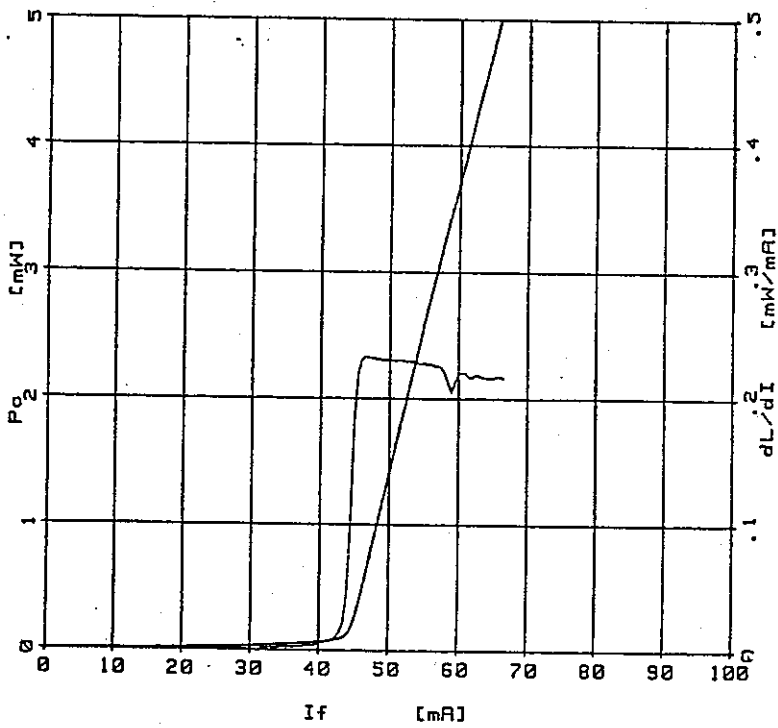
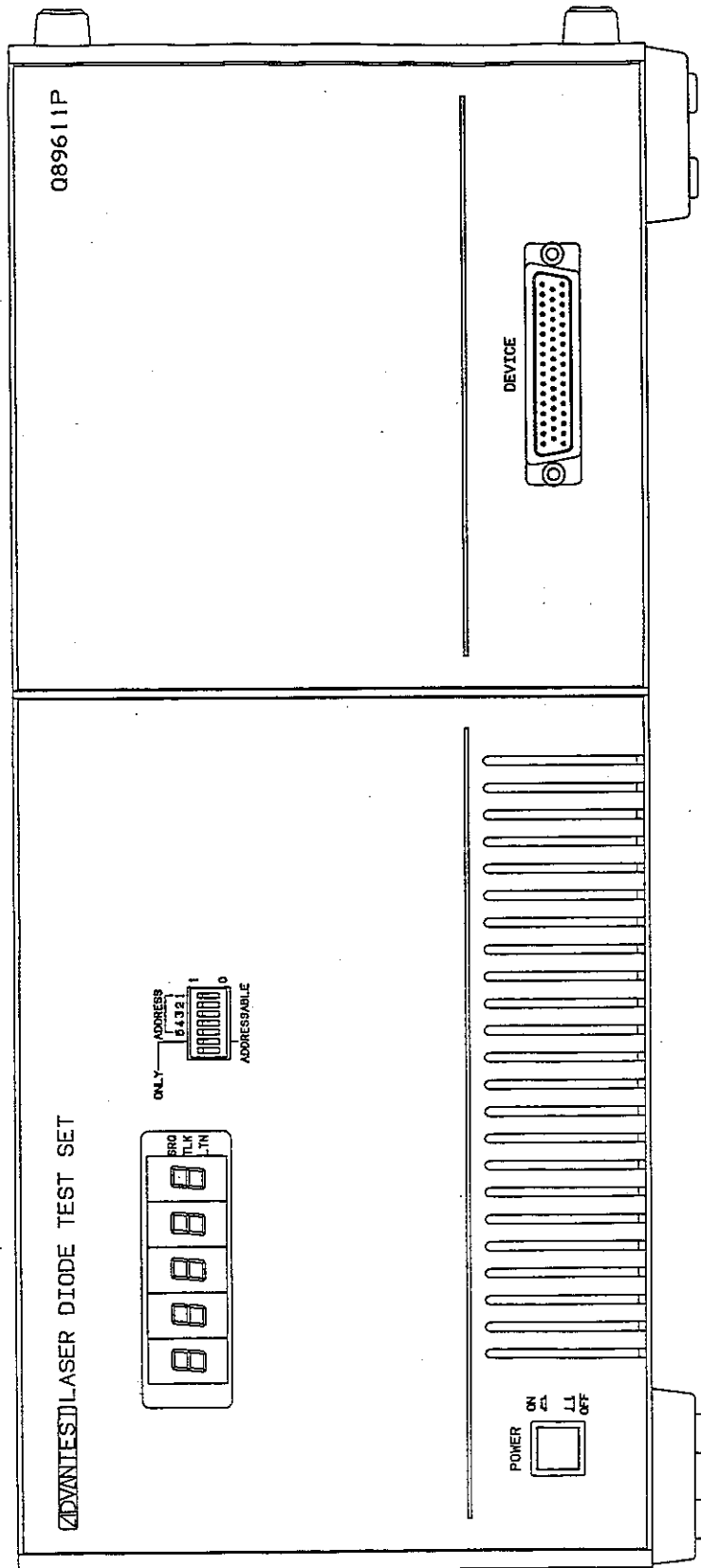
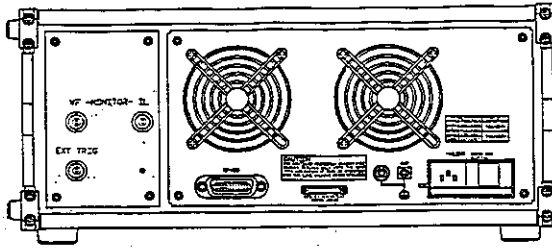


図 A2 - 3 KEコマンドで補正を行った微分効率の測定データ

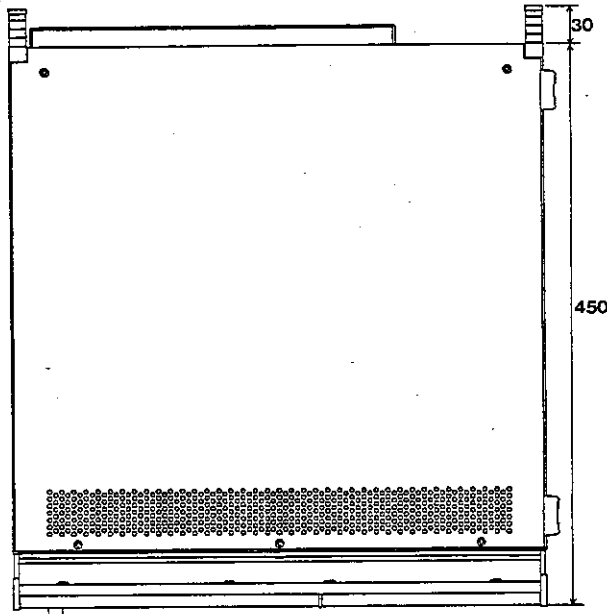


Q89611P FRONT VIEW

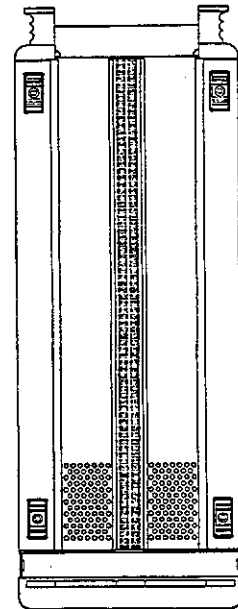
Q89611PEXT2-802-A



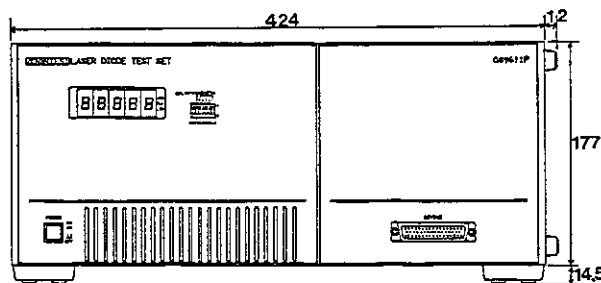
REAR VIEW



TOP VIEW



SIDE VIEW



FRONT VIEW

Unit : mm

Q89611P
EXTERNAL VIEW

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