
ADVANTEST®

TQ8215

オプティカル・パワー・マルチメータ

取扱説明書

MANUAL NUMBER FOJ-8311228Q02

本製品は既に販売を中止しており、株式会社アドバンテストとの契約に基づき
現在は取扱説明書の提供は、株式会社エーディーシーが行っています。

禁無断複製転載

© 1985 年 株式会社エーディーシー

初版 1985 年 3 月

Printed in Japan

ADVANTEST は株式会社アドバンテストの登録商標です。本商品は株式会社アドバンテストとの商標
ライセンス契約により株式会社エーディーシーが開発、製造、販売しています。

発行日 2003年2月3日

Customer Notice No. FEJ-8440082A00

ACアダプタ標準添付廃止について

この度、当社製品をより安全にご使用いただくため、ACアダプタ（3ピン→2ピン変換アダプタ）の製品への標準添付を廃止いたします。
従来、日本国内では、3ピンの電源コンセントが少なかったため、電源ケーブルにACアダプタを添付してきましたが、下記理由により、この度の標準添付廃止となりました。

- 当社製品は、筐体（ケース）を接地することにより、お客様が安全に使用できるよう設計されています。
- 日本国内、特に商工業地域での電源コンセントの3ピン化が進んでいます。

当社製品を安全にご使用いただくため、電源ケーブルは、保護接地を備えた3ピン電源コンセントに接続して下さい。

●取扱説明書のACアダプタに関する記載

取扱説明書の標準付属品、あるいは電源ケーブルの項にACアダプタが付属品として記載されていますが、上記により付属していません。

●筐体接地の必要性

当社の製品は、必ず筐体（ケース）を接地して使用するよう設計されています。筐体を接地しないと、浮遊インピーダンス、または、電源ノイズ・フィルタの回路構成により、筐体が比較的高い電位になることがあります（図1）。これにより、**感電、被測定物の破壊、製品に接続される機器の故障**を招く恐れがあります。これらの事故を防ぐため、以下の注意を守って下さい。

注意

1. 筐体を接地するため、電源ケーブルは、保護接地を備えた3ピン電源コンセントに接続して下さい。
2. 当社製品に接続する機器も、筐体を接地して下さい。

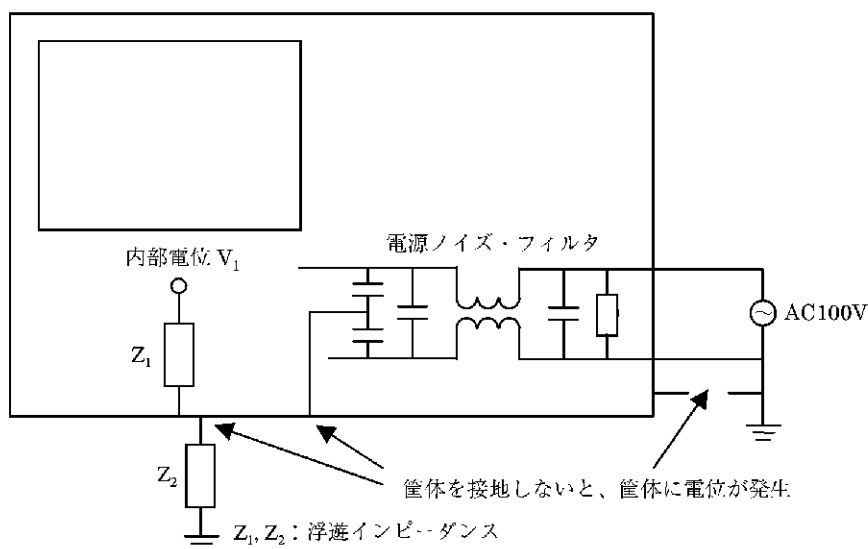


図1 筐体設置の必要性

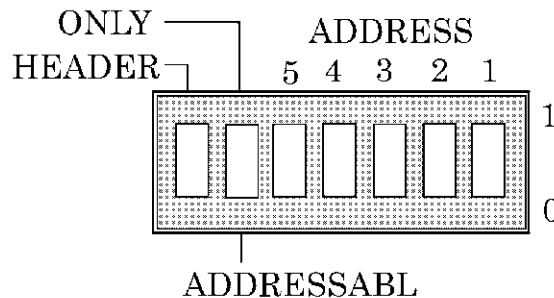
発行日	2003年9月18日	適用マニュアルNo.	FOJ-8311228 ~ Q02
マニュアル名	TQ8215 取扱説明書	マニュアル・チェンジNo.	JMC-02

本取扱説明書に以下の内容を追加しましたので、訂正してお読みくださるようお願い申し上げます。

GPIB アドレススイッチの設定について

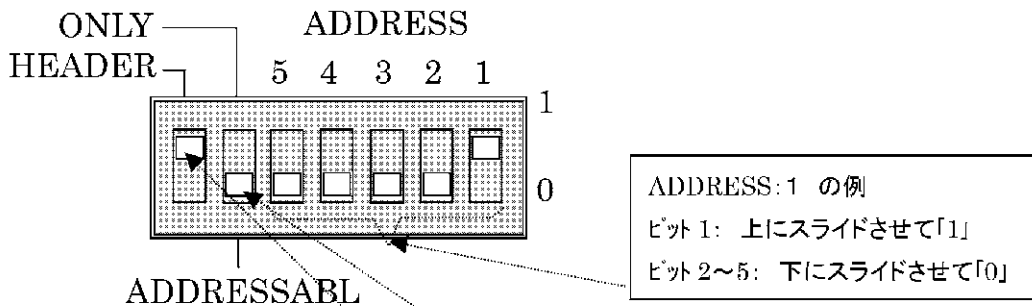
GPIBユニットTQ13216のGPIBアドレスを変更する場合、ビットの設定方法(「1」または「0」)は以下のようにになります。ディップスイッチの形式により下記のように設定方法が異なりますので、ご確認の上、操作をお願いいたします。

■ GPIB 設定スイッチ配置



<設定参考例> (ADDRESS:1、オンリ・モード:ADDRESSABLE、HEADER:ON の例)

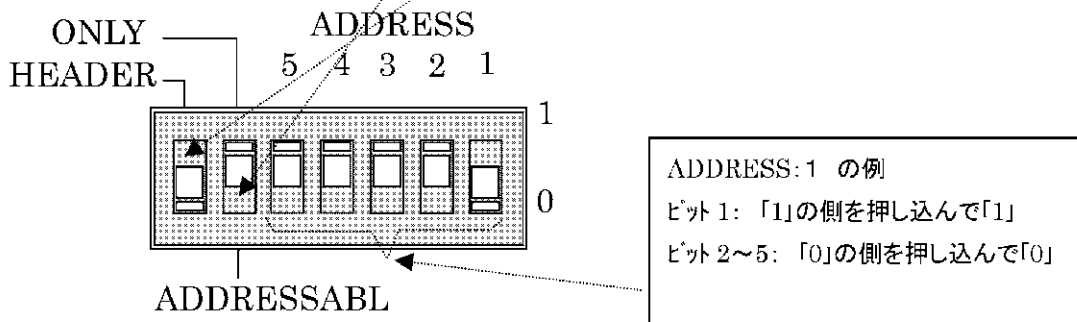
・スライド形式スイッチの場合 (取扱説明書本文に記載)



ADDRESSABL の例

HEADER:ON の例

・シーソー形式スイッチの場合



注意

- ・ ディップスイッチ上の数字、記号(ON、OFF)は本取扱説明書の表記と関係ありません。

校正について

校正作業は当社への引上げ作業となります。
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	1年
--------	----

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

エーディーシーの製品には、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、保護接地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

エーディーシーの製品には、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以上の電圧が入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1/2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

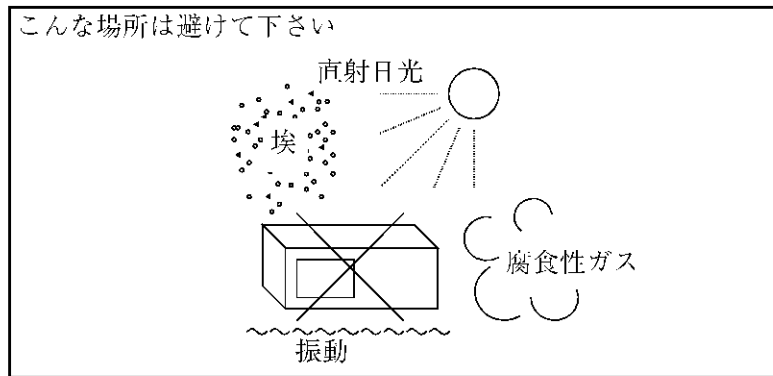


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
また、一部の製品で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。

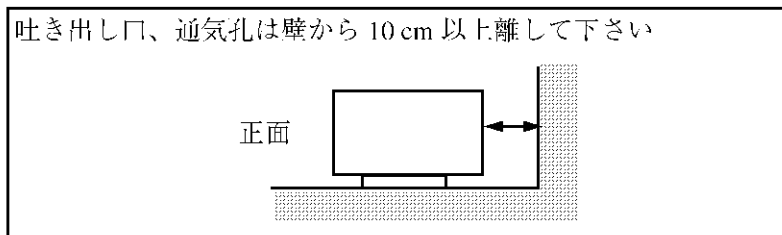


図-2 設置

●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。

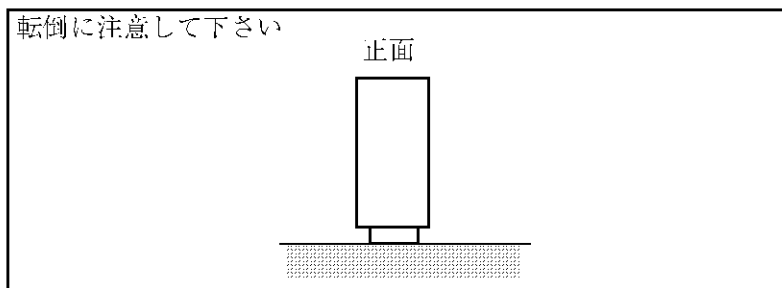


図-3 保管

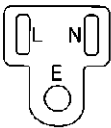
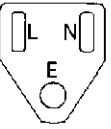
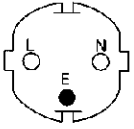
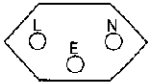
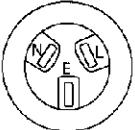
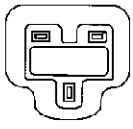
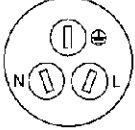
●IEC61010-1で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。

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. 概説

1.1	概要	1 - 1
1.2	アクセサリ	1 - 2
1.2.1	オプティカル・ブロック	1 - 2
1.2.2	センサ	1 - 2
1.2.3	その他のアクセサリ	1 - 2

2. 規格

2.1	光パワー測定	2 - 1
2.1.1	TQ82011 使用時	2 - 1
2.1.2	Q82014A 使用時	2 - 3
2.1.3	TQ82015 使用時	2 - 3
2.1.4	Q82017A 使用時	2 - 4
2.1.5	Q82021A 使用時	2 - 4
2.1.6	Q82018A 使用時	2 - 6
2.1.7	光測定共通仕様	2 - 6
2.1.8	400nm 帯測定時の注意事項	2 - 6
2.2	直流電圧測定	2 - 7
2.3	抵抗測定	2 - 8
2.4	熱電対温度測定	2 - 9
2.5	直流電流測定	2 - 10
2.6	演算機能測定	2 - 11
2.7	その他の機能	2 - 12
2.8	一般仕様	2 - 13

3. 操作方法

3.1	外観および付属品のチェック	3 - 1
3.2	保管	3 - 2
3.3	使用前の準備および注意事項	3 - 3
3.4	大地接地	3 - 4
3.5	パネル面の説明	3 - 5
3.5.1	正面パネルの説明	3 - 5
3.5.2	背面パネルの説明	3 - 7
3.5.3	側面パネルの説明	3 - 8
3.6	基本操作	3 - 10
3.7	通常測定モードの操作	3 - 11
3.7.1	光パワーの測定	3 - 11
3.7.2	直流電圧測定	3 - 18
3.7.3	抵抗測定	3 - 19
3.7.4	熱電対温度測定	3 - 19
3.7.5	直流電流測定	3 - 20
3.7.6	測定レンジの選択	3 - 20
3.7.7	サンプリング・コントロール	3 - 20
3.7.8	スムージング機能	3 - 21
3.7.9	演算機能	3 - 22

3.8	プログラム・モードによる測定条件の設定	3 - 24
3.8.1	光パワー測定プログラム・モードによる設定	3 - 26
3.8.2	プログラム・モードにおけるdBm と Wの選択	3 - 27
3.8.3	測定ファンクションの設定	3 - 27
3.8.4	測定レンジの設定	3 - 28
3.8.5	温度測定センサの種類の設定	3 - 28
3.8.6	温度ファンクションの単位の設定	3 - 29
3.8.7	温度ファンクション (熱電対) の基準接点温度の設定	3 - 29
3.8.8	アナログ出力設定	3 - 30
3.8.9	演算機能の設定	3 - 33
3.8.10	定数T, Y, Z の設定	3 - 33
3.8.11	サンプリング速度の設定	3 - 34
3.8.12	スムージング回数設定	3 - 35
3.8.13	ブザーの設定	3 - 35
3.9	内蔵電池の使用方法	3 - 37
3.10	イニシャライズの方法	3 - 39
4. 測定応用例		
4.1	基本操作例1	4 - 1
4.2	基本操作例2	4 - 3
4.3	応用測定例	4 - 5
4.3.1	光ファイバーの損失測定	4 - 5
4.3.2	応用測定例	4 - 7
5. 校正		
5.1	概要	5 - 1
5.2	校正上の注意事項	5 - 2
5.3	DMM 部の校正	5 - 3
5.3.1	使用標準器	5 - 3
5.3.2	校正方法	5 - 3
6. 動作説明		
6.1	光パワー測定時の動作	6 - 1
6.1.1	光平均パワー測定	6 - 1
6.1.2	光ピーク・パワー測定	6 - 1
6.1.3	SOURCE (LED 光源)	6 - 1
6.1	直流電圧、抵抗、温度、直流電流測定時の動作	6 - 2
7. TR15802 バッテリ・ユニット (別売)		
7.1	概要	7 - 1
7.2	規格	7 - 2
7.3	使用前の準備および注意事項	7 - 3
7.4	充電方法	7 - 4

8. T Q 1 3 2 1 6 G P I Bアダプタ・ユニット

8.1	概要	8 - 1
8.2	性能	8 - 2
8.3	パネル面の説明	8 - 5
8.4	トーカー・フォーマット	8 - 6
8.4.1	ヘッダ(HEADER)	8 - 6
8.4.2	仮数部および指数部	8 - 7
8.4.3	演算実行時の仮数部および指数部	8 - 8
8.4.4	デリミタ	8 - 8
8.5	リモート・プログラミング	8 - 9
8.5.1	測定ファンクションの設定	8 - 9
8.5.2	レンジの設定	8 - 10
8.5.3	その他の機能、モードの設定	8 - 10
8.5.4	定数の設定	8 - 11
8.5.4	パラメータの設定	8 - 13
8.6	サービス要求 (SRQ)	8 - 15
8.7	取扱方法	8 - 16
8.8	プログラム例	8 - 22

9. オプティカル・ブロックおよびセンサ

9.1	TQ82011 オプティカル・ブロック	9 - 1
9.2	TQ82010 オプティカル・ブロック	9 - 1
9.3	Q82014A センサ	9 - 1
9.4	TQ82015 センサ	9 - 1
9.5	Q82017A センサ	9 - 1
9.6	Q82021A オプティカル・ブロック	9 - 1
9.7	Q82018A センサ	9 - 2
9.8	オプティカル・ブロックおよびセンサの仕様	9 - 2
9.9	波長感度特性 (代表値)	9 - 3

10. 修理を依頼される前に

10 - 1

図一覽

図番号	名 称	ページ
1 - 1	TQ8215 (OPTICAL POWER-MULTIMETER) 系統図	1 - 2
3 - 1	電源ケーブル	3 - 4
3 - 2	パネル面の説明	3 - 9
3 - 3	スムージング機能の動作	3 - 21
3 - 4	スムージング実行中に入力信号を変更した例	3 - 22
3 - 5	アクセサリ・カバーの外し方	3 - 37
3 - 6	アクセサリの取付け方法	3 - 38
3 - 7	アクセサリの外し方	3 - 38
4 - 1	カットバック法による損失測定	4 - 5
4 - 2	コネクタ接続による光損失測定	4 - 6
4 - 3	フォト・ダイオードの周波数特性測定	4 - 7
5 - 1	校正用スイッチに位置	5 - 3
6 - 1	TQ82011 + TQ8215時のブロック図	6 - 3
6 - 2	ブロック図 (Q82014A, TQ82010使用時)	6 - 4
	(TQ82015, TQ82010使用時)	6 - 4
	(Q82017A, TQ82010使用時)	6 - 4
	(Q82018A, TQ82010使用時)	6 - 4
6 - 3	Q82021A + TQ8215時のブロック図	6 - 5
8 - 1	パネル面の説明	8 - 5
8 - 2	アドレス・スイッチ	8 - 16
8 - 3	GPIB動作フローチャート	8 - 19
8 - 4	サービス要求時の動作タイミング	8 - 20

T Q 8 2 1 5
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

表一覽

表一覽

表番号	名 称	ページ
3 - 1	TQ8215 (OPTICAL POWER-MULTIMETER) 系統図	3 - 25
3 - 2	電源ケーブル	3 - 39
8 - 1	インタフェース・ファンクションとその機能	8 - 2
8 - 2	ヘッダー一覧表	8 - 6
8 - 3	各測定条件における仮数部および指数部のデータ	8 - 7
8 - 4	演算実行時の指数部のデータ	8 - 8
8 - 5	アドレス・コード表	8 - 17
8 - 6	各コマンドによる状態の変化	8 - 18

1. 概説

1.1 概要

TQ8215オプティカル・パワー・マルチメータは、光平均パワー、光ピーク・パワー測定に加え、直流電圧、直流電流、抵抗、温度の測定ができる多機能光パワー・メータです。短波長、長波長および伝搬形態などの異なった光のパワーを測定するために、プラグイン式のオプティカル・ブロックおよびセンサを各種用意しております。

オプティカル・ファイバ測定用のオプティカル・ブロック(TQ82011)を用いた場合、通常の光平均パワー測定に加え、変調光のピーク・パワーを測定することができます。さらに、オシロスコープを用いて変調光の波形を観測するための出力も装備してします。また、直流から変調可能なLED光源も内蔵しており、データ・リンクなどの応答試験に用いることができます。

光パワー測定時には、受光素子の暗電流、内部増幅器のオフセットなどをキャンセルするワンタッチ・ゼロ・アジャスト機能がついています。

また、受光素子の波長感度特性の補正内蔵しており、測定する波長を入力することによって正確な直読できます。

TQ8215は高性能 4-1/2桁A/D 変換器を内蔵しており、最高12回/秒の高速サンプリング動作を行ないます。また 2~100回まで任意設定可能な移動平均式のスムージング機能によって、ノイズや変動による影響を低減することができます。

TQ13216 GPIBアダプタおよびTR15802 バッテリ・ユニットの装着はプラグイン式になっており、それぞれ、GPIBコントロールまたはバッテリ動作が可能です。

1.2 ア ク セ サ リ

本器には、短波長、長波長、オプティカル・ファイバ、空間伝搬光となどの測定に対応するためにオプティカル・ブロックおよびセンサを各種用意しています。また研究・開発用、製造ライン用、メンテナンス用と広範囲に使用するためのアクセサリも各種用意しています。

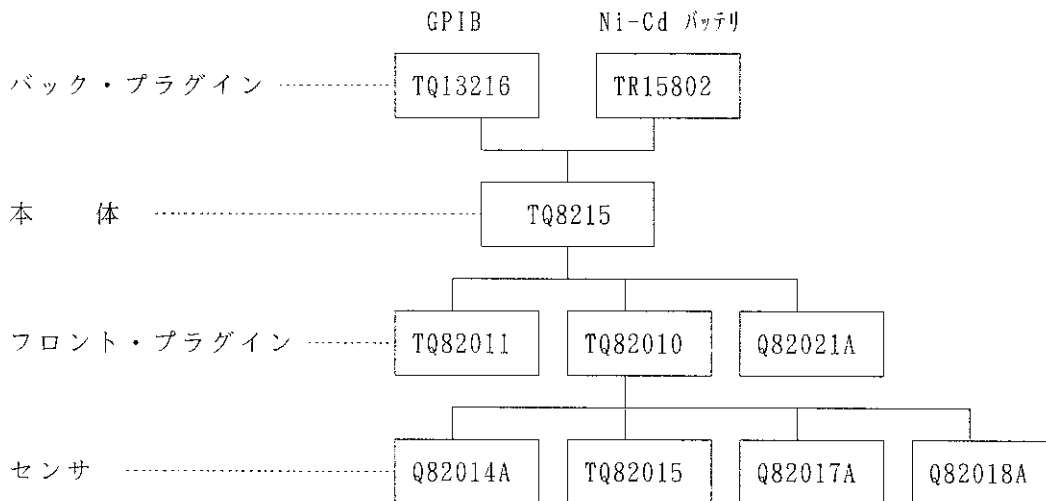


図 1 - 1 TQ8215 (OPTICAL POWER-MULTIMETER) 系統図

1.2.1 オ プ テ ィ カ ル ・ ブ ロ ッ ク

1	TQ82011	短波長オプティカル・ファイバ用、FC形コネクタ標準、LED光源内蔵、変復調機能有
2	TQ82010	空間伝搬光センサ用入力ブロック TQ8215に標準付属
3	Q82021A	短波長空間伝搬光用、薄型、復調機能有

1.2.2 センサ

1	Q82014A	短波長空間伝搬光用
2	TQ82015	長波長空間伝搬光用
3	Q82017A	短波長空間伝搬光用、薄型
4	Q82018A	長波長オプティカル・ファイバ用

1.2.3 その他のアクセサリ

- (1) TQ13216 GPIB アダプタ
- (2) TR15802 Ni-Cd バッテリ・ユニット
- (3) TR1101-100 シース型 T熱電対
- (4) TR1101-110 シース型 J熱電対
- (5) TR1101-120 シース型 E熱電対
- (6) TR1101-130 シース型 K熱電対
- (7) TR1102-100 シース型 T熱電対
- (8) TR1102-110 シース型 J熱電対
- (9) TR1102-120 シース型 E熱電対
- (10) TR1102-130 シース型 K熱電対
- (11) TR1107-001 表面温度測定用センサ (プローブ型 E熱電対)
- (12) TR1107-002 表面温度測定用センサ (プローブ型 E熱電対)
- (13) TR1107-003 表面温度測定用センサ (プローブ型 E熱電対)
- (14) TR1107-004 表面温度測定用センサ (プローブ型 E熱電対)
- (15) TR1300 電流アダプタ
- (16) TR7021 自動基準冷接点器
- (17) FC形コネクタ付属光ファイバ・コード GI50/125 μ m 長さ (2m)
- (18) ベア・ファイバ・ホルダ
- (19) 光固定減衰器 (FC形コネクタ型)
- (20) 光固定減衰器 (FC形コネクタ型)
- (20) TQ11831 ダミー・ファイバ
- (20) センサ・スタンド
- (21) A01905 センサ・ケーブル (Q82018A用)

2. 規格

2.1 光パワー測定

2.1.1 TQ82011 使用時

パワー測定

波長範囲 : 0.4 μ m ~ 1.1 μ m

受光素子 : Siフォトダイオード

入力コネクタ : FCコネクタ (標準) ※

※光コネクタの変更については、別途で御相談下さい。

平均パワー測定

	dBm 測定	W 測定
測定範囲 0.85 μ m にて	-60dBm ~ +10dBm	1nW ~ 10mW
レンジ	10dBステップ、7レンジ	10dBステップ、7レンジ
測定精度	± 0.25 dB 0.85 μ m, -20dBm にて	± 0.5 % 0.85 μ m, -10 μ W にて
分解能	0.01 dB	0.1 % ~ 0.005% ただし、20mW レンジでは 0.3 % ~ 0.015%

ピーク・パワー測定

測定精度 : 平均パワー測定精度に、以下のものが加わる。

		dBm 測定		W 測定	
レンジ		+ 3dBm	- 7dBm	2 mW	200 μ W
測定範囲 0.85 μ m にて		-3dBm ~ -10dBm	-10dBm ~ -20dBm	500 μ W ~ 100 μ W	100 μ W ~ 10 μ W
測定精度		± 1.5 dB		± 30 %	
条件	最小パルス幅	50ns	100ns	50ns	100ns
	最小繰返し周波数	100Hz		100Hz	

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

2.1 アクセサリ

LED 光源

中心波長 : 850±25nm
 レベル : -20±1dBm
 半値幅 : 約55nm
 感度 : 約30μW/V
 最小出力 : -60 dBm以下 (入力電圧、-0.1V)
 最大出力 : -17 dBm以上 (入力電圧、+0.7V)
 破壊入力電圧 : ±3 V
 変調帯域 : 100kHzを基準として、

DC~10MHz : $\pm 1^{\circ}$ dBopt

10MHz ~20MHz: $\pm 3^{\circ}$ dBopt

入力インピーダンス : 50±5Ω (BNC コネクタ)

モニタ特性

レ ン ジ		2mW (+3 dBm)	200μW (-7 dBm)
感 度		0.5 mV/μW	5 mV/μW
受光範囲 0.85μm 以下	最大※	500μW (-3 dBm)	100μW (-10 dBm)
	最小※	10μW (-20dBm)	2μW (-27 dBm)
復 調 帯 域 (100kHzを基準)		DC~15MHz : $\pm 1^{\circ}$ dBopt 15MHz ~30MHz: $\pm 3^{\circ}$ dBopt	DC~10MHz : $\pm 1^{\circ}$ dBopt 10MHz ~20MHz: $\pm 3^{\circ}$ dBopt

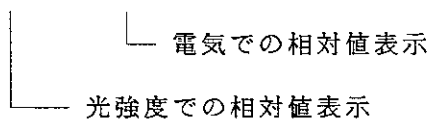
出力インピーダンス : 50Ω±5Ω (BNCコネクタ)

※ 最大は、リニアリティのある最大値。
 最小は、ノイズPP値と信号PP値が同じレベルになった実効信号レベル値。
 (TSS 感度)

TQ82011 のパネル上に印字してある光源の波長は、当社製TQ8325デジタル光波長計で測定した加重平均波長です。

dBopt : 光強度での相対値表示
 O/E, E/O変換した場合は、光パワーと電圧 (電流) が比例するので電気で相対値表示では 2倍になります。

(例) $3dBopt = 6dB$



T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

2.1 光パワー測定

2.1.2 Q82014A使用時

波長範囲 : 0.4 μm ~ 1.1 μm
 受光素子 : Si フォトダイオード
 受光面 : 約 8mm

	dBm 測定	W 測定
測定範囲 ※ 0.85 μm にて	-60 dBm ~ +17 dBm	1 nW ~ 50 mW
レンジ	10 dBステップ、8 レンジ	10 dBステップ、8 レンジ
測定精度	± 0.25 dB 0.85 μm 、-20dBm にて	$\pm 5\%$ 0.85 μm 、-20dBm にて
分解能	0.01 dB	0.1 % ~ 0.005 % ただし、20mW, 200mW レンジ では 0.3% ~ 0.015 %

※ 最大レベルはセンサの全面積で受光した場合です。

2.1.3 TQ82015使用時

波長範囲 : 0.8 μm ~ 1.6 μm
 受光素子 : Ge フォトダイオード
 受光面 : 約 5mm

	dBm 測定	W 測定
測定範囲 ※ 1.3 μm にて	-40 dBm ~ +10 dBm	0.1 μW ~ 10 mW
レンジ	10 dBステップ、5 レンジ	10 dBステップ、5 レンジ
測定精度	± 0.25 dB 1.3 μm 、-20dBm にて	$\pm 5\%$ 1.3 μm 、10 μW にて
分解能	0.01 dB	0.1 % ~ 0.005 % ただし、20mWレンジでは 0.3% ~ 0.015 %

※ 最大レベルはセンサの全面積で受光した場合です。

2.1.4 Q82017A使用時

波長範囲 : 0.4 μ m ~ 1.1 μ m
 受光素子 : Si フォトダイオード
 受光面 : 約10mm \times 10mm

	dBm 測定	W 測定
測定範囲 ※ 0.85 μ m にて	-60dBm ~ +17dBm	1nW ~ 50mW
レンジ	10 dBステップ、8 レンジ	10 dBステップ、8 レンジ
測定精度	± 0.25 dB 0.85 μ m、-20dBm にて	$\pm 5\%$ 0.85 μ m、-20dBm にて
分解能	0.01dB	0.1%~0.005% ただし、20mW, 200mW レンジ では 0.3%~0.015%

※ 最大レベルはセンサの全面積で受光した場合です。

2.1.5 Q82021A使用時

パワー測定
 波長範囲 : 0.4 μ m ~ 1.1 μ m
 受光素子 : Si フォトダイオード
 受光面 : 約10mm \times 10mm
 平均パワー測定

	dBm 測定	W 測定
測定範囲 ※ 0.85 μ m にて	-60dBm ~ +17dBm	1nW ~ 50mW
レンジ	10dB ステップ、8 レンジ	10dB ステップ、8 レンジ
測定精度	± 0.25 dB 0.85 μ m、-20dBm にて	$\pm 5\%$ 0.85 μ m、-20dBm にて
分解能	0.01dB	0.1%~0.005% ただし、20mW, 200mW レンジ では 0.3%~0.015%

※ 最大レベルはセンサの全面積で受光した場合です。

ピーク・パワー測定

		dBm 測定	W 測定
		+13dBm	20mW
測定範囲 0.85 μ m にて		-10dBm ~ 0dBm	10mW ~ 1mW
測定確度		± 1.5 dB	$\pm 30\%$
条件	最小パルス幅	50ns	50ns
	最小繰返し周波数	100Hz	100Hz

モニタ特性

レ ン ジ		20mW (+13dBm)
感 度		50mV/mW
受光範囲 0.85 μ m にて	最大 ※	10mW
	最小 ※	0.2mW
復調帯域 (100kHz を基準)		DC~30MHz: $\pm \frac{1}{2}$ dBopt 30MHz~50MHz: $\pm \frac{1}{2}$ dBopt

出力インピーダンス: 50 Ω \pm 5 Ω (BNCコネクタ)

※ 最大は、リニアリティのある最大値。
 最小は、noise pp値と信号pp値が同じレベルになった実効信号レベル値
 (TTS感度)

2.1.6 Q82018A 使用時

波長範囲 : 0.8 μ m ~ 1.65 μ m
 受光素子 : InGaAs PIN フォトダイオード
 受光面 : FC コネクタ (標準) ※
 ※光コネクタの変更については、別途で御相談して下さい。

	dBm 測定	W 測定
測定範囲 1.3 μ m にて	-60 dBm ~ 0 dBm	1 nW ~ 1 mW
レンジ	10 dBステップ、6 レンジ	10 dBステップ、6 レンジ
測定精度	± 0.25 dB 1.3 μ m、-20dBm にて	$\pm 5\%$ 1.3 μ m、10 μ W にて
分解能	0.01 dB	0.1 % ~ 0.005 %

TQ8215から延長して使用する場合には、センサケーブル A01905(別売)が必要です。

2.1.7 光測定共通仕様

dBr 機能 : 基準測定に対する相対値測定機能
 AVG/PEAK機能 : (TQ82011、Q82021A)
 AVG 設定は、平均パワー測定
 PEAK設定時は、ピーク・パワー測定および波形モニタ機能使用可。
 CF機能 : CAL. FACTOR
 センサ感度の校正値の設定
 モード 1 (CFnm) :
 波長設定によって、内蔵補正值 (標準データ) の使用可。
 補正值は、dBm 測定時、dB値
 W 測定時、リニア値
 モード 2 (CFMPY ; CF Multiply) :
 補正值を、パネル面から、外部設定可能
 補正值は、dBm 測定時、dB値設定
 W 測定時、リニア値設定
 パワーOFF 時、メモリ・バック・アップあり。

2.1.8 400nm 帯測定時の注意事項

Q82014A、Q82017A、Q82021A は、400nm 帯において湿度の影響を受け、波長感度が次第に劣化していくという性質があります。この感度の劣化は、高温高湿の環境下で起こりやすいため、400nm 帯で使用する場合は、できるだけ低温低湿の環境下で保存して下さい。

なお、400nm 帯以外の波長においては、このような感度劣化は起こりません。

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

2.2 直流電圧測定

2.2 直流電圧測定

最大表示 : 19999

レンジ	20mV	200mV	2000mV	20V	200V
分解能	1 μ V	10 μ V	100 μ V	1mV	10mV
測定確度	$\pm 0.06\% \pm 8d$	$\pm 0.06\% \pm 3d$	$\pm 0.06\% \pm 2d$		
温度係数	$\pm 0.06\% \pm 2d$	$\pm 0.006\% \pm 0.2d$			
入力インピーダンス	1000M Ω 以上			10M $\Omega \pm 1\%$	
最大許容印加電圧	DC 220V, AC 220Vrms 連続				
ノイズ排除比	実効コモン・モード除去比 (ECMRR) : アンバランス抵抗 1k Ω において、DCに対して120dBm以上、AC50/60Hz $\pm 0.1\%$ に対して、120 dB以上 ノーマル・モード除去比 (NMRR) : AC50/60Hz $\pm 0.1\%$ に対して、 約60dB				

測定確度 : 温度 +23 ^\circ C \pm 5 ^\circ C、湿度85%以下において、6ヶ月保証
 表示は、 $\pm\%$ of rdg \pm digits
 温度係数 : 0 ^\circ C ~ 18 ^\circ C、28 ^\circ C ~ +40 ^\circ Cにおいて
 表示は、($\pm\%$ of rdg \pm digits) / ^\circ C

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

2.3 抵抗測定

2.3 抵抗測定

最大表示 : 19999

レ ン ジ	200Ω	2000Ω	20kΩ	200kΩ	2000kΩ
分 解 能	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω
測定印加電流	1mA		100μA	10μA	1μA
測 定 電 圧	0.2V	2			
測 定 確 度	±0.06%±14d	±0.06%±2d			±0.12%±6d
測 定 確 度 *	±0.06%±14d	±0.06%±2d	±0.06%±3d	±0.12%±6d	
温 度 係 数	±0.006 % ± 0.2d				
解放端子間電圧	最大 5V (Hi-Lo 端子間)				
導 線 形 式	2 線 式				
最大許容印加電圧	DC 120V、AC 220Vrms連続				

* LCD BACK LIGHT 点灯時

測定確度 : zero調整後
 温度+23℃～±5℃、湿度85%以下において、6ヶ月保証
 表示は、±% of rdg ± digits

温度係数 : 0℃～18℃、28℃～+40℃において
 表示は、(±% of rdg ± digits) / ℃

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

2.4 熱電対温度測定

2.4 熱電対温度測定

測定範囲、分解能、測定確度 :

熱電対種類※	測定範囲	分解能	測定確度 ※※
T (CC)	- 270℃ ~ - 250℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 5℃
	- 250℃ ~ - 180℃		±0.06% of rdg ± 2℃
	- 180℃ ~ + 400℃		±0.06% of rdg ± 0.5℃
J (IC)	- 210℃ ~ 0℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 1℃
	0℃ ~ +1200℃		±0.06% of rdg ± 0.5℃
E (CRC)	- 270℃ ~ - 250℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 3℃
	- 250℃ ~ - 200℃		±0.06% of rdg ± 1℃
	- 200℃ ~ +1000℃		±0.06% of rdg ± 0.5℃
K (CA)	- 270℃ ~ - 250℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 5℃
	- 250℃ ~ - 200℃		±0.06% of rdg ± 1.5℃
	- 200℃ ~ +1372℃		±0.06% of rdg ± 0.5℃
S (PR10)	- 50℃ ~ 0℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 4℃
	0℃ ~ +1769℃		±0.06% of rdg ± 1.5℃
R (PR13)	- 50℃ ~ 0℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 4℃
	0℃ ~ + 350℃		±0.06% of rdg ± 2℃
	+ 350℃ ~ +1769℃		±0.06% of rdg ± 1℃
B (PR30)	+ 100℃ ~ + 500℃	0.1℃	±0.06% of rdg ± 6℃
	+ 500℃ ~ +1820℃		±0.06% of rdg ± 2℃

※ : T、J、E、K、S、R、Bの校正は、JIS C1602-1981に準じる。

※※ : 基準接点補償の確度は含みません。

測定確度 : 温度+23℃~±5℃、湿度85%以下において、6ヶ月保証

温度係数 : 0℃~18℃、28℃~+40℃において
 ±(0.006% of rdg + 0.3℃) / ℃

入力インピーダンス : 1000MΩ以上

最大許容印加電圧 : DC220V、AC220Vrms 連続

測定単位 : ℃、F、Kの選択可能

リニアライズ : デジタル補正方式

基準接点補償 : 内部 ; トランジスタによる入力端子温度測定補償方式

補償確度±1.6℃(測定確度に加算される)

外部 ; 氷点 0℃(273.2k)

液体窒素沸点 -195.9℃(77.3k)

液体ヘリウム沸点 -269.0℃(4.2k)

任意温度(ユーザ設定可能) T℃

T Q 8 2 1 5
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

2.5 直流電流測定

2.5 直流電流測定

測定確度

レンジ	分解能	測定確度
200mA	10 μ A	$\pm 0.6\%$ of rdg ± 3 digits

測定確度 : 温度 $+23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度85%以下において 6ヶ月保証
入力インピーダンス : 3Ω 以下
最大許容印加電流 : 0.25A (ヒューズ保護)
温度係数 : $\pm (0.006\% \text{ of rdg } \pm 0.2\text{digit})/^{\circ}\text{C}$

2.6 演算機能

スケーリング: $R = \frac{X - Z}{Y}$ $\left\{ \begin{array}{l} R : \text{演算結果} \\ X : \text{測定値} \\ Y : \text{定数 (パネル面設定、測定数値可能)} \\ Z : \text{定数 (パネル面設定、測定数値可能)} \end{array} \right.$

%偏差 : $R = \frac{X - Z}{Y} \times 100 (\%)$

コンパレータ: R (Hi) ; $X > Y$
 R (Lo) ; $X < Z$
 R (Go) ; $Y \geq X \geq Z$
 (Hi、Lo、Go表示と Hi、Lo、Go、Hi&Lo 時電子音発生)

平均 ※ : R (Ave) ; $R = \Sigma X/Y = X$ } Y 回測定中の
 最大 ※ : R (Max) } Ave、Max、Min
 最小 ※ : R (Min)

※Y : 1~100のとき、Y回ごとに表示、データ出力およびアナログ出力される。
 ※Y : 101以上のとき、設定以後、現在までの最大値、最小値、100回ごとの平均値を出力する。

T Q 8 2 1 5
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

2.7 その他の機能

2.7 その他の機能

- フィルタ機能 : デジタル・スムージング方式で、スムージング回数を 2~100回
の範囲で任意設定可能
- 電子音機能 : 圧電ブザーによる断続音発生 (ON/OFF設定可能)
(キー入力時、オーバ表示、コンパレータ機能時)
- アナログ出力 : 背面BNCにて、測定系とアイソレートされたD/A 変更出力
 - 出力データ : 測定値、演算結果、レコーダ校正用出力(0V、1V)
 - 変換出力 : 3桁、000 → 999(0V → 0.999V)
 - 桁選択 : 19999 19999 19999 19999
 - 出力オフセット : 50%オフセット設定可能
オフセット時出力(500→0V、000 → 0.5V、499 → 0.999V)
 - 極性選択 : 絶対値 (ABSOLUTE)、極性付 (NORMAL)
 - 変換温度 : ± 0.3% of full scale
(温度+23℃±5℃、湿度85%以下において、6ヶ月間保証)
- 出力インピーダンス: 0.5Ω以下(100μAまで)
- コネクタ : フローティングBNC

2.8 一般仕様

- 測定方式 : 積分方式
 入力端子 : バインディング・ポスト (DCV、OHM、T. C.、DCI)
 入力方式 : フローティング方式 (DCV、OHM、T. C.、DCI)
 : 一端接地 (光測定入出力端子)
 最大方式 : 19999 (ただし、温度測定入出力端子)
 表示 : 10進 5桁、7セグメント液晶表示
 : 単位およびその他の機能は 5×7ドット・マトリクスによるキャラクタ表示
 過入力表示 : 測定範囲以上に対して、OVERインジケータ表示
 ローバッテリー表示 : AC電源およびバッテリー電源が、駆動電圧以下に低下するとBATTインジケータ表示
 レンジ切換え : 自動および手動
 : 自動レンジ (アップ・レベル20000、ダウン・レベル1799)
 耐電圧 : Lo端子-ケースおよびAC電源ライン間500V (DCおよびACピーク)
 測定速度 :
 FAST : 10~12回/秒 (直流電圧、直流電流、温度測定時)
 : 5~6回/秒 (抵抗測定時)
 : 9~12回/秒 (抵抗測定時)
 SLOW : FAST時の1/2、1/5、1/10、1/20、1/50、1/100の選択可能
 使用環境 : 温度 0℃~40℃
 : 湿度 85%以下
 保存周囲温度 : -25℃~+70℃
 電 源 : AC電源 100V±10%、50/60Hz
 : DC電源 TR15802 バッテリー・ユニット併用
 AC電源変更 : 御発注の際に指定願います

オプションNo.	標準	32	42	44
電源電圧 (V)	100	120	220	240
電源変動 (%)	±10	±10	±10	+4, -10

- 消費電力 :
 : TQ8215+TQ82010 : 13VA以下
 : Q82014A, TQ82015, またはQ82017Aを併用時
 : : 0VA増加
 : Q82018A 併用時 : 0VA増加
 : TQ8215+TQ82011 : 14VA以下
 : TQ8215+Q82021A : 13VA以下
 : TQ13216 併用時 : 1.5VA増加
 外形寸法 : 約240(幅)×88(高さ)×310(奥行き)mm
 重 量 : 3.7kg 以下

3. 操作方法

3.1 外観および付属品のチェック

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をチェックして下さい。
 下記の表に従って、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。

品名	型名	ストックNo.	数量	備考
電源ケーブル	A01402	DCB-DD2428×01	1	
バンディング・ポスト用入力ケーブル	A01007	—	1	
AC電源用ヒューズ	スロ-ブロ- 0.16A	DFT-AAR16A	2	AC100V/120仕様
	スロ-ブロ- 0.1A	DFT-AAR1A		AC220V/240仕様
DC電流用ヒューズ	スロ-ブロ- 0.25A	DFT-AAR25A	2	直流電流用
取扱説明書	—	J8215	1	

(お願い) 付属品の追加ご注文などには、型名(または、ストックNo.)で御用命下さい。

3.2 保管

TQ8215を長期間使用しない場合は、ビニールなどのカバーで包み、段ボール箱に入れ、湿気が少なく、直射日光の当たらない場所に保管して下さい。保存温度範囲は、 -25°C ～ $+70^{\circ}\text{C}$ です。

なお、TR15802 を保管する場合も同様な方法で行なってください。保存温度範囲は、 -25°C ～ $+40^{\circ}\text{C}$ です。

3.3 使用前の準備および注意事項

- (1) TQ8215をAC電源で駆動する場合は、必ず付属の電源ケーブルを使用して下さい。AC電源は、AC100V±10%（指定により、AC120V、220V±10%、240V +4、-10%を使用可能）、50/60Hzを使用します。
TQ8215に電源ケーブルを接続する場合およびTR15802 バッテリ・ユニットを組み込む場合は、必ず、POWER スイッチがOFF に設定してあることを確認してから行なって下さい。
- (2) TQ8215にアクセサリの各ユニットを組み込む場合は、必ずTQ8215のPOWER スイッチがOFF に設定してあることを確認してから行なって下さい。
- (3) 第2章に示した測定確度を満足するために、AC電源またはバッテリ・ユニットで約30分間ウォーム・アップを行なって下さい。
- (4) 使用周囲環境は、温度 0℃～+40℃、湿度85%以下です。
なるべく直射日光をさげ、風通しのよい場所で使用して下さい。
- (5) 極度の機械的ショックを与えないよう、取り扱いに注意して下さい。

3.4 大地接地

AC電源による測定動作時には、AC電源の電撃事故を防ぐため、必ずTQ8215の電源コネクタの中央のピンを大地に接地して下さい。

付属の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は、アースになっています。したがって、3極のコンセントに接続しますと中央のピンは接地されません。

このプラグにアダプタ（A09034）を使用して、コンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線（[図3-1(a)]）を、必ず大地に接地して下さい。

A09034は、[図3-1(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ときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。

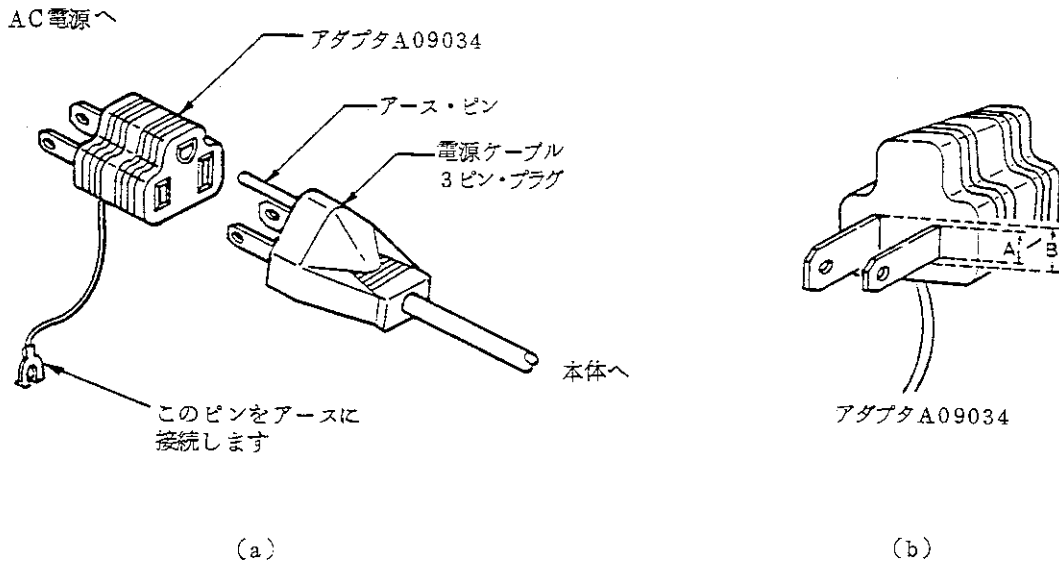


図 3 - 1 電源ケーブル

3.5 パネル面の説明

〔図 3 - 2〕を参照して下さい。図に示しました番号順に各部の持つ機能について以下に説明します。

3.5.1 正面パネルの説明

① POWER スイッチ

電源スイッチです。このスイッチ・ボタンを押し込みますと、ONとなり、本器の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しますとOFFとなり、電源が切れます。

〔ファンクション・キー〕

② V DC/FAST キー

直流電圧測定に設定します。プログラム・モード時は、高速サンプリングを行いません。

③ OHM/SLOWキー

抵抗測定に設定します。プログラム・モード時は、低速サンプリングを行いません。

④ TC/CE キー

熱電対温度測定に設定します。プログラム・モード時は、定数クリアを行いません。また、このキーを押しながらPOWER ONすることにより、イニシャライズ（ファンクション、レンジなどの初期化）が行なわれます。

⑤ A DC/MD キー

直流電流側に設定します。プログラム・モード時は、測定結果を定数に設定します。

⑥ dBm/W キー

光パワー測定に設定します。このキーを押すたびに表示単位がdBm とW に交互に変化します。

〔レンジ・キー〕

⑦ AUTO/MNL/⇄ キー

オート・レンジとマニュアル・レンジ（レンジ・ホールド）の切換えを行いません。プログラム・モードおよびCFモード時は、カーソル移動に用います。

⑧ DOWN/▽ キー

レンジのマニュアル・ダウンに用います。プログラム・モードおよびCFモード時は、置数を下げる時に用います。

⑨ UP/△ キー

レンジのマニュアル・アップに用います。プログラム・モードおよびCFモード時は、置数を上げる時に用います。

注) 置数UP/DOWN時、置数は桁上りまたは桁下りをせず、

0、1、2……9、0、1、2……またはその逆にサイクリックに変化します。

〔モード・キー〕

⑩ dBrキー

光パワー相対値測定(dB Reference)に設定します。

⑪ AVG/PEAKキー

平均パワーと測定とピーク・パワー測定の切換えを行いません。

- ⑫ CFキー
受光素子感度補正を行ないます。CFnm (波長感度補正) はCFMPY (感度補正) の 2 つのモードがあり、このキーを押すたびに交互に切替わります。
- ⑬ ブザー・キー
ブザー機能のON/OFFの設定。プログラム・モード時は、COMPUTE 定数の小数点設定に用います。
- ⑭ HOLD/Z/LOCALキー
サンプリング・ホールド・モードに設定します。プログラム・モード時は、COMPUTE 定数のZ の設定に用います。また、GPIB使用時において、リモート状態からローカル状態にする場合に用います。
- ⑮ TRIG/Yキー
トリガ・キーです。サンプリング・ホールド・モード時にサンプリングを行ないます。プログラム・モード時は、COMPUTE 定数のY の設定に用います。
- ⑯ CMPT/Tキー
コンピュータ機能のON/OFFの設定。プログラム・モード時は、外部温度基準の任意値の設定に用います。
- ⑰ SM/SM TIMEキー
スムージング機能ON/OFFを行ないます。プログラム・モード時は、スムージング回数を設定します。
- ⑱ PRGM/ENTERキー
プログラム・モードに設定する時および各定数の入力 (ENTER)、CF値の入力、CAL モードの終了を行ないます。

〔液晶表示部〕

- ⑲ < MNL インジケータ>
手動レンジ切換えモードに設定されていることを示します。
- < SMインジケータ>
スムージング・モードに設定されていることを示します。
- < HIGHインジケータ>
演算機能がコンパレータに設定されているとき、演算結果が
 $X > Y$ (X : 測定値、 Y : 上限設定値)
であることを示します。
- < GOインジケータ>
演算機能がコンパレータに設定されているとき、演算結果が
 $Y > X > Z$ (X : 測定値、 Y : 上限設定値、 Z : 下限設定値)
であることを示します。
- < LOW インジケータ>
演算機能がコンパレータに設定されているとき、演算結果が
 $X > Z$ (X : 測定値、 Z : 下限設定値)
であることを示します。
- < CMPTインジケータ>
演算機能に設定されていることを示します。
- < REMOTEインジケータ>
TQ13216 GPIBアダプタ・ユニット使用時に、コントローラによって、外部制御されていることを示します。
- ⑳ サンプリング・インジケータ
サンプリングを実行していることを示します。
- ㉑ OVERインジケータ
測定結果がフル・スケール・オーバであることを示します。

- ⑳ ブザー・インジケータ
ブザー・モードに設定されていることを示します。
- ㉑ 数値表示部
4¹/₂桁の数字表示で、最大表示は19999です。(温度測定、光dBm測定時は除く)
- ㉒ 単位およびモード表示部
プログラム・モード時は、設定中のファンクションを表示します。
COMPUTEモード時は、変数名が表示されます。
- ㉓ CF値表示部
光パワー測定時に、CFnm(波長感度補正)設定されているときは設定波長が、
CFMPY(感度補正)設定されているときは補正係数(リニアまたはdB)が表示されま
す。レンジ・オーバおよびレンジ・アンダのときはOVER, UNDERを表示します。また、
サンプリング・ホールド時はHOLDを表示します。
- ㉔ DC INPUT端子
DCV、OHM、TC、DCIファンクション時の入力端子です。このHIおよびLO端子は大
地アースおよび 体からフローティングされていますが、大地とLO端子間に500Vpeak
以上の電圧はかけないで下さい。またLOとHI端子間には220V以上の電圧はかけないで
下さい。
- ㉕ DC I用ヒューズ
250mAのスロー・ブロー・ヒューズを使用しています。

[OPT 部]

- ㉖ OPTICAL BLOCK
光パワー測定用の光入力ブロックが挿入されます。
- ㉗ ZEROキー
光パワー測定時、センサを遮光し、このキーを押しますと、受光素子によるオフ
セット値をキャンセルできます。また、抵抗測定時にテスト・リードをショートし、
このキーを押しますと、0Ω調整ができます。
- ㉘ SOURCEキー
LIGHT SOURCE(LED)をON/OFFするためのキーです。
(TQ82011 使用時のみ有効)
- ㉙ MONITOR OUTPUT端子
光ピーク・パワー測定モードにてO/E変換波形のモニタができます。(出力イン
ピーダンス50Ω)(TQ82011、Q82021A 使用時有効)光平均パワー測定モードではO/E
変換された電圧が出力されます。

3.5.2 背面パネルの説明

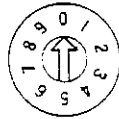
- ㉚ オプション・カバー
このカバーをはずしてTQ13216 GPIBアダプタまたはTR15802Ni-Cdバッテリー・ユニ
ットを装置します。
このオプション接続用コネクタの入出力信号は、DC INPUT系統とコモンとなっ
ており、アイソレートされておりませんので、不用意に使用しますと、測定結果が不安
定になったり、内部回路を破損する場合があります。したがって、上記TQ13216 およ
びTR15802 以外の機器は絶対に接続しないで下さい。またカバーをはずした状態
で測定しますと危険ですので、オプション・ユニットを接続していない場合は、必ず
カバーを取りつけておいて下さい。
- ㉛ LCD BACK LIGHTスイッチ
周囲が暗くて液晶表示が見えにくいときに、液晶を照らすためのスイッチです。

- ⑳ 50Hz/60Hz 切換えスイッチ
本器を使用する地域のAC電源周波数を設定するスイッチです。
- ㉑ ANALOG OUT端子
パネル面でプログラムされた条件でこの出力BNC からアナログ電圧が出力されます。
- ㉒ SOURCE DRIVER INPUT 端子
LED (LIGHT SOURCE) に変調をかけたり、出力レベルを変化させる時に使用します。
この端子には±3Vpeak以上の電圧を印加しないで下さい。また、この端子は筐体とグラウンド・コモンになっています。(TQ82011 使用時のみ有効)
- ㉓ 電源ヒューズ
0.16A スロー・ブロー・ヒューズを使用しています。
- ㉔ 電源コネクタ
AC電源を接続するコネクタです。このコネクタには安全のためのカバーがついていますので、この安全カバーを上げ、付属の電源ケーブルを接続します。
なお、TR15802 で駆動している場合、安全カバーを上げますと電源が遮断されます。

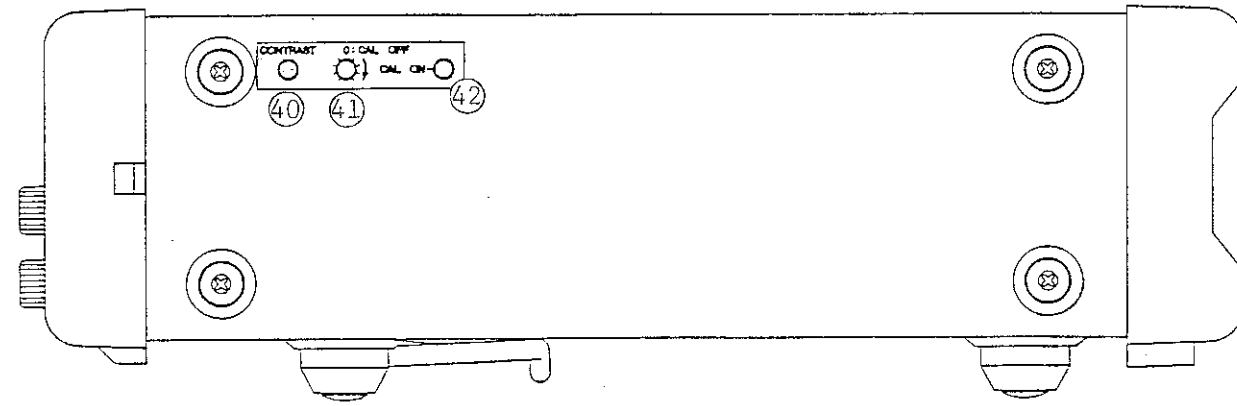
3.5.3 側面パネルの説明

- ㉕ CONTRASTボリューム
液晶表示の濃淡を、ボリュームを回すことによって調整します。
- ㉖ CAL スイッチ
校正するとき、各測定ファンクションに合った数字に設定します。
設定された数字は、液晶表示部に表示されます。

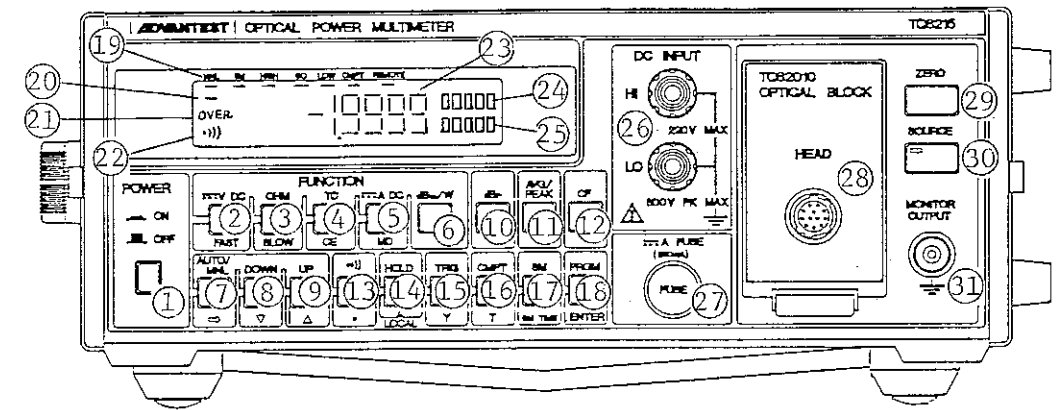
0	: 通常測定
1	: 直流電圧、抵抗測定の校正
8	: アナログ出力の校正
9	: GPIBによる直流電圧、抵抗測定の校正



- ㉗ CAL ONスイッチ
CAL モード(校正モード) ON/OFFを設定します。

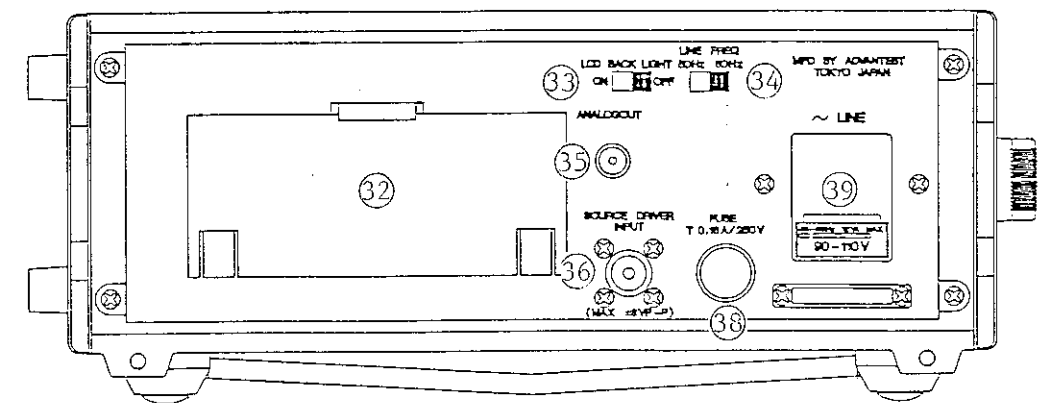


側面パネル



正面パネル

図 3 - 2 パネル面の説明



背面パネル

3.6 基本操作

- ① POWER スイッチをOFF に設定し、電源コネクタに付属の電源ケーブル(A01402)または TR15802 Ni-Cd バッテリ・ユニットを背面パネルのオプション入力スロットに装着します。
使用するAC電源電圧が、背面パネルに表示してある電圧と同じであることを、必ず確認して下さい。
- ② 50Hz/60Hz 切換えスイッチを、使用する電源周波数に合わせて設定します。
TR15802 を使用する場合も、周囲の機器が使用しているAC電源の周波数に合わせて設定して下さい。
- ③ オプティカルブロックを装着します。
動作時にオプティカル・ブロックが装着されていない場合は、表示部に "Input Error" と表示され、本器は動作しません。
オプティカル・ブロックとしてTQ82010 が装着されている場合は、光パワー測定以外のデジタル・マルチメータのファンクションが使用できます。光パワーを測定する場合は、TQ82011、あるいはQ82021A を接続するか、TQ82010 にセンサQ82014A を接続して下さい。

注 意

オプティカル・ブロック、センサの脱着は、必ずPOWER OFF の状態で行なって下さい。POWER ON状態で脱着した場合は、誤動作する場合があります。

- ④ POWER スイッチをONに設定します。
- ⑤ 被測定信号によって最適なファンクションを設定します。
- ⑥ 被測定信号を入力します。

TQ8215の内部のメモリはバッテリー・バックアップされており、ファンクション、モード、レンジ、演算機能が各ファンクション、モードごとに独立して記憶されています。したがって、POWER ON時には前回パワーOFFした直前の設定状態となります。またファンクションを変えた場合には、各々のファンクションが最後に設定されていた時の状態となります。

<例>

- ① DC V測定 2000mVレンジ (マニュアル・レンジ)
- ② 光平均パワー測定 オート・レンジ dBm 表示
- ③ POWER OFF
- ④ POWER ON
- ⑤ このとき、光平均パワー測定 オート・レンジ dBm 表示となります。
- ⑥ ファンクションを「DCV」に変更しますと、2000mVレンジ (マニュアル・レンジ) となります。

3.7 通常測定モードの操作

3.7.1 光パワーの測定

(1) 光平均パワーの測定

無変調光レベルおよび変調光の平均値を測定する時は、以下の手順で操作します。

① ファンクション設定

本器が、DCV, OHM, TC, DCIファンクションとなっている場合、^{dBm/W} キーを押し、光パワー測定ファンクションに設定します。

このとき、単位の表示はdBm またはW のうち前回のPOWER OFF 時に記憶されている方が表示されます。

dBm とW の表示切換えは^{dBm/W} キーを押すたびに交互に変化します。

② アベレージ/ピーク・モードの設定

液晶表示部右上の表示記号が“A” の場合はAVERAGE すなわち平均値測定を意味し、

“P” の場合はPEAKすなわちピーク値測定を意味しますので、^{AVG/PEAK} キーを押し液晶の表示が“A” となるようにします。(このキーを押すたびに“A” と“P” が交互に変化します。)

③ ゼロ・キャリブレーション

オプティカル・ブロックのINPUT 側コネクタまたはセンサに遮光キャップをかぶせ、

^{ZERO} キーを押します。オフセットがキャンセルされます。
 (光レベルが大きい時は、この操作は不要です)

④ 入射

遮光キャップをはずし光を入射します。

⑤ レンジの測定

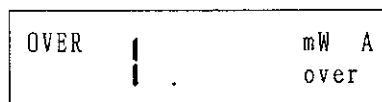
^{AUTO/MNL} キーを押すたびにオート・レンジとレンジ・ホールドが交互に切り換わり、レンジ・ホールド時にはMNL のインジケータが表示されます。

マニュアル (レンジ・ホールド) 時のレンジ変更は、^{DOWN UP} 、キーにて行ないます。
 ▽ ▲

各レンジのフルスケールを越える入力が印加された場合、次のような表示を行ないます。

<表示例>

W 測定レンジ・オーバ時



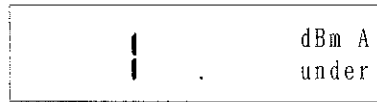
dBm 測定レンジ・オーバー時



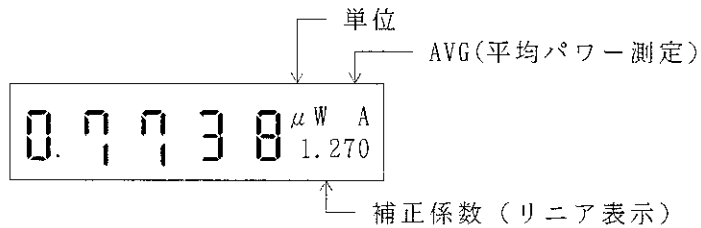
dBm 表示において入力値が各レンジにおける規定の値を下回った場合、アンダ表示がなされます。（たとえば、-47 dBmレンジでは、-80 dBm以下の場合）

<表示例>

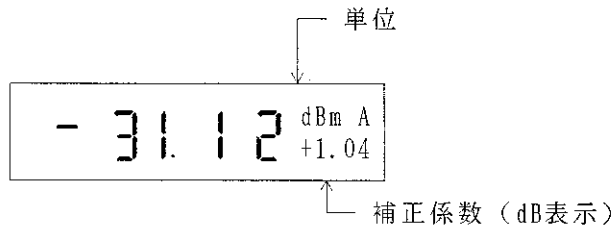
dBm 測定レンジ・アンダ時



光平均パワー測定W表示



光平均パワー測定 dBm表示



⑥ 波長感度補正

TQ8215および各オプティカル・ブロック、センサは短波長用は850nm、長波長用は

1300nmにて校正済みですが、異なる波長で使用する場合は^{CF}□キーを使用して補正を行なって下さい。（(4)項「波長感度補正」参照）

(2) 光ピーク・パワーの測定 (TQ82011, Q82021A使用時)

パルス光および強度変調光のピーク・パワーを測定する時は、以下の手順で操作します。

① ファンクション設定

本器が、DCV, OHM, TC, DCIファンクションとなっている場合、^{dBm/W} キーを押し、光パワー測定ファンクションに設定します。
 このとき、単位の表示はdBm またはW のうち前回のPOWER OFF 時に記憶させている方が表示されます。

dBm とW の表示切換えは、^{dBm/W} キーを押すたびに交互に変化します。

② アベレージ/ピーク・モードの設定

AVG/PEAK キーを押し、液晶表示部の右上の表示が“P” となるようにします。

③ ゼロ・キャリブレーション

オプティカル・ブロックのINPUT コネクタに遮光キャップをかぶせ、^{ZERO} キーを押します。

④ 入射

遮光キャップをはずし、光を入射します。

⑤ レンジの設定

ピーク・モードのレンジは 2つあり、最大受光レベル、最小受光レベル、最小検出パルス幅の各項目を考慮し、適切なレンジを使用して下さい。したがって、ピーク・モードではマニュアル・レンジのみとなります。

TQ82011

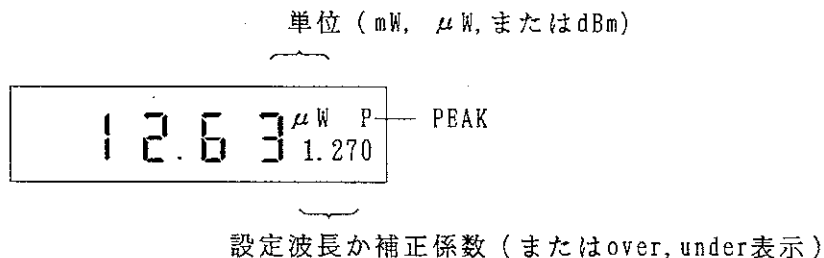
レンジ名称	最大受光レベル	最小受光レベル	最小パルス幅	最小繰り返し周波数
+ 3dBm	- 3dBm	- 10dBm	50ns	100Hz
- 7dBm	- 10dBm	- 20dBm	100ns	100Hz

Q82021A

レンジ名称	最大受光レベル	最小受光レベル	最小パルス幅	最小繰り返し周波数
+ 13dBm	+ 10dBm	- 0 dBm	50ns	100Hz
+ 3dBm	測定はできますが、スペックされていません。			

DOWN UP
 レンジの切換えは、、キーによって行ないます。
 ▼ ▲

<表示例>



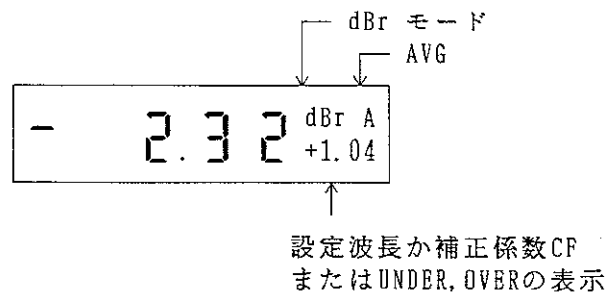
(3) 相対値測定

光パワー測定中に \square ^{dBr} キーを押すことによって、その時点の値を基準とし、その後の入力パワーの比を dB で表示します。(dBr は dB reference の意味です。)

a. dBr の設定

- ① dBr モードに設定するためには、W または dBm の光パワー測定ファンクションに設定されている必要があります。
- ② 基準とすべき光を入射します。
- ③ \square ^{dBr} キーを押します。

<表示例>



b. dBr の解除

- ① もう一度 \square ^{dBr} キーを押しますと、“dBm” 測定に戻ります。
- また、 \square ^{dBm/W} キーを押すことによっても“dBm” 測定に戻ります。

c. dBr モード中で変更可能な動作

- ① SOURCE ON/OFF
- ② PEAK \leftrightarrow AVG の変更

d. 次の設定を行ないますと、dBr の基準値は消去されます。

- ① 電源 OFF
- ② 光パワー測定以外のファンクション (DCV, OHM, TC, DCI) を設定した場合
- ③ 波長感度補正 (CF) の設定
- ④ ゼロ・キャリブレーション (ZERO)

(4) 波長感度補正

TQ8215および各オプティカル・ブロック、センサは、短波長用は850nm、長波長用は1300nmにて直読できるよう校正されています。したがって、他の波長で使用する場合は、受光素子の波長感度特性を補正しなければなりません。

TQ8215には内蔵補正データを用い、波長を入力することによって自動的に補正係数を設定するCFnmモードと任意の補正係数をリニアまたはdBで設定するCFMPYモードがあります。補正值は、CFnm/CFMPYモードいずれの場合も、W設定ならリニア値、dBm設定ならdB値となります。

補正係数は、基準感度に対し各センサがどれだけの感度を有しているかを示しています。すなわち、ある波長におけるセンサ感度が基準波長の1/2であった場合、表示される補正係数は0.50となり、内部で1/0.50を乗算します。また、dBの場合は-3 dBと表わします。

CFMPYモードで設定し、dBmとWを繰り返し切り換えますと、丸め誤差によって、わずかですが補正值が元の値からずれてきますので注意して下さい。

a. CF nmによる補正

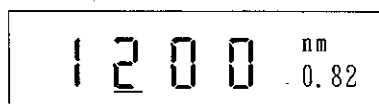
- ① ^{CF} キーを押します。すると、それまで設定されていたCFのモード(CF nmまたはCFMPY)の設定値が表示されます。その時のCFのモードがCFMPYの場合は、もう

一度^{CF} キーを押して下さい。^{CF} キーを押すたびにCF nmとCFMPYモードが交互に変化します。

- ② カーソル移動キー^{AUTO/MNL} および ^{DOWN UP} 、によって測定する光源の波長に合わせ

ます。波長の設定は10nmステップになっています。液晶表示部には波長と接続されているオプティカル・ブロックまたはセンサの補正係数が表示されます。

<例>



- ③ ^{PRGM} キーを押しますと、通常測定状態に戻ります。
^{ENTER}

b. CF MPYによる補正

- ① 補正值をdBで設定したい場合は、測定をdBmモードに、リニアで設定したい場合は、測定をWモードに設定しておきます。

- ② ^{CF} キーを押します。そのときのCFモードがCF nmの場合は、もう一度^{CF} キーを押して下さい。^{CF} キーを押すたびにCF nmとCFMPYモードは交互に変化します。

- ③ AUTO/MNL DOWN UP
、、キーによって補正係数を設定します。
 ⇒ ▽ △
 <表示例>

0.500 CFMPY

-3.00 CFMPY
dB

- ④ PRGM
キーを押しますと補正係数が設定され、元の測定状態へ戻ります。
ENTER

dB補正の場合演算による有効桁処理のため、dB補正が完全でない値場合があります。(-7.00dB 以下設定で最悪0.03dBのエラーが出ることがあります。)

- (5) 波形モニタ (TQ82011, Q82021A使用時)
 周波数帯域DC~20MHz のO/E 変換器として使用できます。

- ① ファンクション設定

dBm/w
キーを押し、光パワー測定ファンクションとします。

- ② モード設定

AVG/PEAK
 光ピーク・パワー測定モード、すなわち キーを押し、液晶表示部の右上の表示が“P” となるように設定します。

- ③ レンジ設定

モニタのレンジは、ピーク・パワー測定に準じ、2つあります。レンジ切換えはマ

DOWN UP
 ニュアルで、キーによって行ないます。レンジは、感度、最大受光レベル、最小受光レベル、復調帯域を考慮し、適切なレンジを使用して下さい。

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

3. 7 通常測定モードの操作

TQ82011

レンジ名称	感 度	最大受光 レベル	最小受光 レベル	復 調 帯 域 幅
2 mW	0.5 mV/ μ W	500 μ W (-3 dBm)	10 μ W (-20 dBm)	+0 +0 dBopt dBopt -1 -3 DC~15 MHz ~30 MHz
200 μ W	5 mV/ μ W	100 μ W (-10 dBm)	2 μ W (-27 dBm)	+0 +0 dBopt dBopt -1 -3 DC~10 MHz~20 MHz

Q82021A

レンジ名称	感 度	最大受光 レベル	最小受光 レベル	復 調 帯 域 幅
20 mW	50 mV/mW	10 mW (+10 dBm)	0.2 mW (-7 dBm)	+1 +1 dBopt dBopt -1 -3 DC~30 MHz ~50 MHz
2 mW	スペックされていません。			

(6) LED 光源(TQ82011)

本器は、波長850 nmのLED を内蔵しており、DC~20 MHzの変調帯域幅があり、E/O変換器として用いることができます。

- ① ファンクションを光パワー測定ファンクションに設定します。

SOURCE

- ② キーを押しますと、キー内のLED が点灯します。
 この時、光出力は10 μ W(-20 dBm) です。
- ③ TQ8215背面パネルのSOURCE DRIVER INPUT(BNC コネクタ) 端子に変調信号を印加することによって、強度変調を行なえます。

(7) ZERO ADJUST の方法

光パワー測定時は、受光用フォトダイオードの暗電流、等価並列抵抗、アンプのオフセット電圧などの変動によって、測定値がオフセットします。

したがって、測定の直前に、オプティカル・ブロックまたはセンサの受光部を遮光し、オフセットをゼロに校正して下さい。

操作方法を以下に示します。

① オプティカル・ブロック、またはセンサを付属の遮光キャップで遮光します。

- ^{ZERO}
- ② キーを押します。
- ③ 数値表示部が消灯し、“ZERO”と表示します。



④ ZERO表示が消え、測定モードに戻ります。

- ⑤ 誤って遮光しないで^{ZERO}キーを押してしまった場合、“COARS”と表示されますので、そのときは^{dBm/w}キーを押して測定状態に戻して、もう一度①から始めて下さい。

(8) 光パワー測定時のスムージング

長波長用センサを用い、微小パワー測定をしようとする時、ノイズによってデータがばらつきますので、スムージングを適宜回数かけて測定して下さい。
(〔3.7.8〕、〔3.8.12〕項参照)

3.7.2 直流電圧測定

注 意

直流電圧測定における最大許容印加電圧は、
DC220V, AC220Vrms
です。絶対にこの電圧を越えないように注意して下さい。

- ① DCV ファンクションに設定し、入力ケーブルを被測定信号に接続します。
- ② 入力インピーダンスは、
20 mV, 200 mV, 2000 mV レンジ 1000M Ω 以上
20 V, 200 V レンジ 10M Ω ± 1%
です。

20 mV, 200 mVレンジは、高感度になりますので、入力ケーブルの先端と被測定物の端子とが異種金属であったり、または端子間に温度差を生じたりしますと、熱起電力が発生し、測定誤差の原因となります。

測定系の接続点の温度差が大きい場合は、ヒート・シンクなどの考慮が必要です。特に冷暖房などの風が接続点にあたらぬように、位置を変えたり、カバーするなどして工夫して下さい。

また、入力端子部分の熱的バランスがくずれ、熱起電力が発生し、ゼロ点がずれた場合は、10分間程度待ち、熱的バランスがとれ、ゼロ点に戻ってから測定して下さい。

モータやトランスなど誘導の多い機器のそばでの使用は避けて下さい。避けることができない場合は、入力ケーブルをシールド付きのケーブルにしたり、入力ケーブルの2本をねじるなどして、誘導の影響を避けるように工夫して下さい。

また、被測定物もなるべく大地接地を行ない、本器との間に大きなコモン・モード電圧がかからないようにして下さい。

大地接地できない場合は、本器の実効ノイズ除去比、

DCに対して、120 dB以上

AC50/60Hz ±0.1 %に対して、120 dB以上

を参考にして下さい。

3.7.3 抵抗測定

注 意

- ・抵抗測定における最大許容印加電圧は、
DC120V (連続)、AC220Vrms (連続)
です。絶対にこの電圧を越えないように注意して下さい。
- ・被測定抵抗の両端に電圧がかかっていると正確な測定結果を得ることができません。
入力ケーブルと被測定抵抗との接続点の熱起電力にも注意して下さい。
周辺測定器などからの誘導には、特に注意して下さい。
- ・LCD BACK LIGHT点灯時には、高抵抗測定において値が多少ばらつくため、
BACK LIGHTを消灯あるいはスモーキングをかけることにより、より安定な測定を行うことができます。

- ① OHM ファンクションに設定し、入力ケーブルの両端をショートさせて、ZERO
ケーブルの抵抗分を除去する。
- ② 入力ケーブルを被測定抵抗に接続します。
- ③ 入力端子の開放時における端子間電圧は、最大5Vです。
また、各測定レンジにおける測定電流と測定電圧を、以下の表に示します。

測定レンジ	測定電流	測定電圧
200 Ω	1 mA	0.2V
2000 Ω	1 mA	2 V
20 kΩ	100 μA	2 V
200 kΩ	10 μA	2 V
2000 kΩ	1 μA	2 V

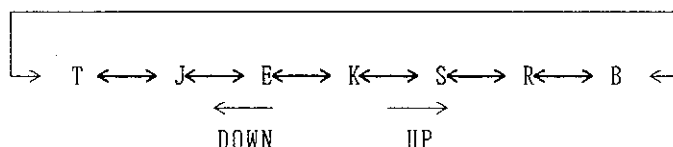
3.7.4 熱電対温度測定

注 意

- ・温度測定（熱電対）における最大許容印加電圧は、
DC220V, AC220Vrms
です。絶対にこの電圧を越えないように注意して下さい。
- ・熱電対のプラス側、マイナス側を逆に接続しますと、正確な測定結果を得ることができません。
- ・入力端子に手を触れた時には、入力端子部の温度が平均化されるまで、
5~10分程度間をおいてから測定を開始して下さい。

① 温度センサの種類の変更

DOWNスイッチまたはUPスイッチを押すことによって、以下に示すように、温度センサの種類がサイクリックに変更設定され、液晶表示部の右上にも表示されます。



② TCファンクションに設定し、熱電対を被測定物に接続します。

熱電対の種類を選択方法については〔3.8.5〕項を参照して下さい。単位表示の選択方法については〔3.8.6〕項を、基準接点温度の選択方法については〔3.8.7〕項を参照して下さい。


3.7.5 直流電流測定

注 意

電流測定における最大許容印加電流は、
0.25Arms
です。

過入力電流保護ヒューズが熔断した場合は、正面パネルのDC INPUT端子の下にあるヒューズ・ホルダをはずし、ヒューズを交換して下さい。

電流測定中に入力ケーブルがはずれますと、被測定回路に影響を与えますので、入力ケーブルの接続は確実に行って下さい。

①  キーを押します。

② 入力ケーブルを被測定電流に接続します。
入力インピーダンスは、 3Ω 以下です。

3.7.6 測定レンジの選択

① AUTO/MNLスイッチを一回押すごとに、AUTOレンジとMANUALレンジとを交互に選択することができます。

MANUALレンジが選択されているときは、表示部においてMANUALインジケータが表示されます。

DOWNスイッチまたはUPスイッチを押しますと、自動的にMANUALレンジに変更設定されます。

② DOWNスイッチまたはUPスイッチを押し、必要とするレンジに設定します。

3.7.7 サンプルング・コントロール

本器のサンプルング・モードには、フリーラン・モードとホールド・モードがあります。

スムージング回数（平均をとるデータ数）は、正面パネル・キーによって、2～100の範囲で任意に設定することができます。〔3.8.12項〕参照。
 スムージング機能は、正面パネルのSMキーを押すことによって設定できます。スムージング機能が設定されると、SMインジケータが表示されます。
 スムージング動作を開始してから、測定が指定のスムージング回数に達しない間は、SMインジケータの表示が点滅します。したがって、データの読み取りは、SMインジケータの点滅終了後に行なって下さい。
 スムージング動作実行中に、測定ファンクション、測定レンジ、または熱電対の種類などの設定変更があった場合は、以前のスムージングのためのデータがすべてクリアされ、改めてスムージングを開始します。
 この場合、SMインジケータは点滅を始め、データの蓄積中であることを示し、スムージング回数に達すると点灯したままの状態になります。〔図3-4〕参照。

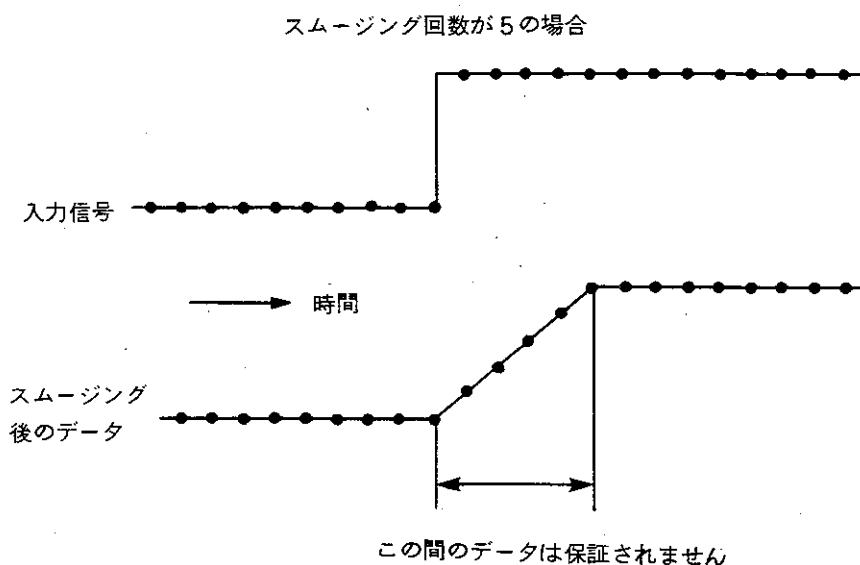


図 3 - 4 スムージング実行中に入力信号を変更した例

3.7.9 演算機能

演算機能は、正面パネルのCMPTキーを押すことによって設定されます。演算機能が設定されると、CMPTインジケータが表示されます。

再度、CMPTキーを押しますと、演算機能は解除され、通常の測定値表示に戻ります。以下に、演算機能を示します。

① スケーリング

$$R = \frac{X - Z}{Y} \quad [R : \text{演算結果、} X : \text{測定値、} Y \text{ および } Z : \text{定数 (設定値)}]$$

Y に 1 が設定されているとき、 $R = X - Z$

Z に 0 が設定されているとき、 $R = X / Y$

② %偏差

$$R = \frac{X - Y}{Y} \times 100(\%)$$

③ コンパレータ

R ("HIGH") : $X > Y$

R ("LOW") : $X < Z$

R ("GO") : $Y \geq X \geq Z$

④ 平均

$$R = \Sigma X / Y$$

⑤ 最大

⑥ 最小

④～⑥の場合、定数Yで設定されている回数のデータを測定し、表示します。

$1 \leq Y \leq 100$ のとき、Y回ごとに表示されます。

$101 \leq Y$ のとき、演算機能が設定された場合、現在までの最大値、最小値および100回ごとの平均値が表示されます。

(注) ・演算を実行する場合、定数YおよびZは、測定動作の各レンジの小数点位置で演算を行いません。

したがって、オートレンジ動作で単位の移動があったとき (たとえば、mVからV) は、演算結果の値が大きく変わることになります。

・スケーリングおよび%偏差演算において $Y=0$ と設定されますと、次のような表示をし、エラーとなります。

OVER 9 9 9 9 9 mV OVER

表示例

- ・コンパレータ機能において、最大値より最小値が大きくなるような設定、すなわち $Y < Z$ の設定が行なわれた場合、エラーとなります。
- ・④, ⑤, ⑥の演算を実行する場合、Yに1以下の数値を設定しますと、Yの数値の極性と小数点以下の値は無視され、エラー表示されます。
- ・定数YおよびZの設定方法については、〔3.8.10〕項を参照して下さい。

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

プログラム・モードは、各機能の動作条件を設定するための操作モードです。

- ① PRGM
 キーを押して、プログラム・モードに設定します。
ENTER
- ② 各種の条件設定を行ないます。〔表 3 - 1〕参照
- ③ PRGM
 キーを押して、通常測定モードに戻します。
ENTER

以上で測定条件の設定が完了します。

プログラム・モードにおける各桁数字の範囲および機能を〔表 3 - 1〕に示します。

本プログラム・モードは、通常のパネル・キー操作によって設定できない機能を設定するときを使用します。

〔表 3 - 1〕の右側の斜線で縁どりをした部分がプログラム・モードによってのみ設定可能です。

左側の部分に関しては、通常のパネル操作によっても設定可能です。

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

表 3 - 1 プログラム・モードにおける各桁数字の範囲および機能

10 ⁴ 桁		10 ³ 桁		10 ² 桁		10 ¹ 桁		10 ⁰ 桁	
フ ァ ン ク シ ョ ン	DCV : 1	レ ン ジ	AUTO : 0 20mV : 2 200mV : 3 2000mV : 4 20 V : 5 200 V : 6	/		/		演算機能 なし : 0 スケーリング : 1 %偏差 : 2 コンパレータ : 3 最大 : 4 最小 : 5 平均 : 6	
	OHM : 2		AUTO : 0 200 Ω : 3 2000 Ω : 4 20kΩ : 5 200kΩ : 6 2000kΩ : 7	/		/			
	T ₁ C : 3	セ ン サ	T: 0 J: 1 E: 2 K: 3 S: 4 R: 5 B: 6	単 位	°C : 0 °F : 1 K : 2	温 度 基 準	内部基準接点 : 0 外部基準 0 °C : 1 外部基準 77.4K : 2 外部基準 4.2K : 3 外部基準 T °C : 4		
	DCI : 4	/		/		/			
	OPT : 5 (光パワー測定)	レ ン ジ	AUTO : 0 20nW : 2 200nW : 3 2 μW : 4 20 μW : 5 * 200 μW : 6 ** 2mW : 7 ** 20mW : 8 200mW : 9	モ ド	AVG : 0 PEAK : 1		dBm : 0 W : 1			←PEAKモード時は *印のあるいは**印の 2つのレンジのみ有効
アナログ出力	出 力 デ ー タ 内 容	測定値 : 0 CALOV : 1 CALIV : 2	出 力 桁	19999 : 0 19999 : 1 19999 : 1 19999 : 3	出 力 モ ー ド	NORMAL : 0 OFFSET NORMAL : 1 ABSOLUTE : 2 OFFSET ABSOLUTE : 3			
ブザー : 7	/		/		/		OVER時のブザー なし : 0 あり : 1	コンパレート演算 結果のブザー 動作しない : 0 High時動作 : 1 Low時動作 : 2 GO時動作 : 3 High&Low時動作 : 4	

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

PRGM
 キーを押して、通常測定モードに復帰します。
 ENTER


注) 前記のような手順を必要とするのは、AVG とPEAKモードで使用できるレンジが異なるため、AVG モード時の各条件とPEAKモード時の各条件を独立して設定できるためです。

3.8.2 プログラム・モードにおけるdBm とW の選択

PRGM
 キーを押してプログラム・モードに設定し、
 ENTER
 DOWN UP
 キーを用いてファンクシ
 ON設定の10⁴桁を“5”に設定します。

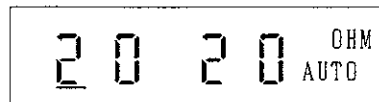
AUTO/
 MNL
 キーを押して、カーソルを10⁴桁に移動します。続いて
 DOWN UP
 キーを用いて“dBm”
 ⇨
 または“W”の設定をします。

PRGM
 キーを押して、通常測定モードに復帰します。
 ENTER

単 位	10 ⁴ 桁	表 示 例
dBm	0	
W	1	

3.8.3 測定ファンクションの設定

PRGM
 キーを押しますと、現在のファンクションの設定に応じて
 ENTER



と表示されます。カーソルは、ファンクション設定の10⁴桁にセットされます。
 キーを押しますと、6→5→4と変わり、
 DOWN
 キーを押しますと、6→7→8と変
 UP
 わります。

〔表 3 - 1〕を参照して、必要とするファンクションに合った数字を設定して下さい。
 PRGM
 キーを押しますと、測定を開始します。
 ENTER

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

3.8.4 測定レンジの設定

PRGM
キーを押し、キーでカーソルを 10^3 桁（左から 2桁目）にセットします。キ
 ENTER ⇒ ▽
 またはキーを用いて、下表に示される数字に設定します。
△

ファンクション	レンジ	10^3 桁	表示例
DCV	AUTO	0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 12 0 DC 20mV </div>
	20 mV	2	
	200 mV	3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 13 0 DC 200mV </div>
	2000 mV	4	
	20 V	5	
	200 V	6	
OHM	AUTO	0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 24 0 OHM 2000Ω </div>
	200 Ω	3	
	2000 Ω	4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 26 0 OHM 200kΩ </div>
	20 kΩ	5	
	200 kΩ	6	
	2000 kΩ	7	

PRGM
キーを押しますと、レンジの設定が完了し、通常測定モードになります。
 ENTER

3.8.5 温度測定センサの種類の設定

PRGM
キーを押し、カーソルをキーを用いて 10^3 桁（左から 2桁目）にセットします。
 ENTER ⇒
またはキーを用いて、下表に示される数字に設定します。
▽ △

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

ファンクション	センサ	10 ⁴ 桁	10 ³ 桁	表 示 部
TC	T	3	0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 3 0 0 0 0 ° TMP T </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 3 6 0 0 0 ° TMP B </div>
	J	3	1	
	E	3	2	
	K	3	3	
	S	3	4	
	R	3	5	
B	3	6		

PRGM
キーを押しますと、センサ種類の設定が完了し、通常測定モードとなります。
 ENTER

(ただし、この設定は10⁴桁が“3”に設定されているときのみ有効)

3.8.6 温度ファンクションの単位の設定

PRGM
キーを押し、カーソルをキーを用いて10²桁(左から3桁目)にセットします。
 ENTER ⇨

またはキーを用いて、下表に示される数字に設定します。
 ▼ ▲

ファンクション	単 位	10 ² 桁	表 示 部
TC	°C	0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 3 0 0 0 0 ° CTMP </div>
	F	1	
	K	2	

PRGM
キーを押すことによって、温度ファンクションの単位の設定が完了し、通常測定モードとなります。(ただし、この設定は、10⁴桁が“3”に設定されているときのみ有効)

3.8.7 温度ファンクション(熱電対)の基準接点温度の設定



PRGM
キーを押し、キーを用いて、カーソルを10¹桁(左から4桁目)にセットします。
 ENTER ⇨

またはキーを用いて、下表に示される数字に設定します。
 ▼ ▲

ただし、この設定は、10⁴桁(最上位桁)が“3”(TCファンクション)に設定されているときのみ有効です。

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

基準接点温度	表示	10 ¹ 桁	表示部
内部基準接点補償	INT	0	
外部基準 0 °C (氷点)	EXO °C	1	
外部基準 77.4K (液体窒素)	EXL N	2	
外部基準 4.2K (液体ヘリウム)	EXL He	3	
外部基準 T °C	EXT	4	
外部基準 (任意設定)			

PRGM

キーを押しますと、基準接点温度の設定が完了し、通常測定モードに戻ります。

ENTER

外部基準の T °C の任意のT の値を設定する方法は〔3.8.10〕項を参照して下さい。

3.8.8 アナログ出力の設定

PRGM

キーを押しますと、カーソルが10⁴桁（左端）に表示されます。


ENTER

10⁴桁を“6”に設定します。

(1) 出力データ内容の設定

キーを用いて、カーソルを10³桁（左から2桁目）にセットし、下表に示される

⇒
数字に設定します。

出力データの内容	表示	10 ³ 桁	表示部
測定値 (表示値)	MEAS.	0	
CAL 0V	Cal 0V	2	
CAL 1V	Cal 1V	3	

PRGM

キーを押すことによって、出力データ内容の設定が完了し、通常測定モードに戻

ENTER

ります。


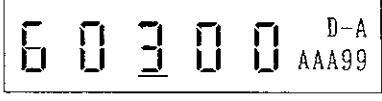
測定値（表示値）：測定値（表示値）を交換出力します。

CAL 0V：校正用。表示には無関係に0Vを出力します。

CAL 1V：校正用です。表示値とは無関係に1Vを出力します。

(2) 出力桁の設定

キーを押して、カーソルを 10^2 桁（左から3桁目）にセットし、下表に示される
 ⇒
 数字に設定します。

出力桁	表 示	10^2 桁	表 示 部
1 9 9 9 9	1 9 9 A A	0	 
1 9 9 9 9	1 9 A A A	1	
1 9 9 9 9	1 A A A 9	2	
1 9 9 9 9	A A A 9 9	3	


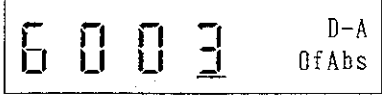
注) 10^2 が 0の場合、0.000V~0.990 V を出力します。

PRGM

キーを押すことによって、出力桁の設定が完了し、通常測定モードに戻ります。

(3) 出力モード、オフセットの設定

キーを押して、カーソルを 10^1 桁（左から4桁目）にセットし、次表に示される
 ⇒
 数字に設定します。

出力モード	表 示	10^1 桁	表 示 部
NORMAL	Nor	0	
OFFSET	Of Nor	1	
NORMAL	Abs	2	
ABSOLUTE	Of Abs	3	

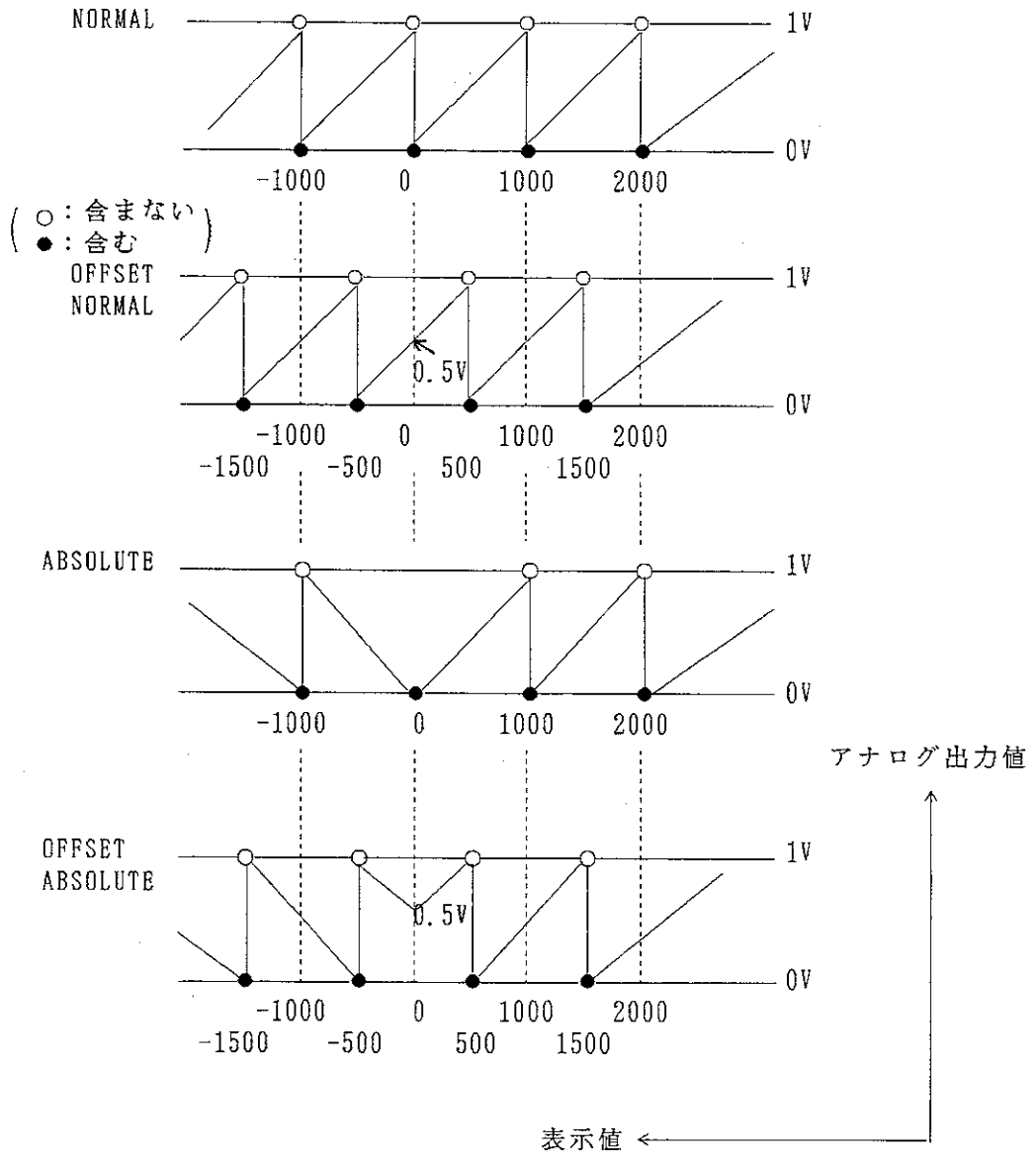
PRGM

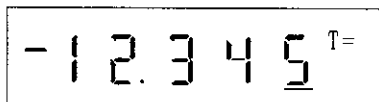
キーを押すことによって、出力モードの設定が完了し、通常測定モードとなります。

各出力モードでの表示値とアナログ出力値との関係を、以下に示します。

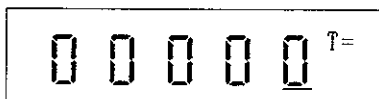
T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定





- ③ CEキーを押しますと、数値および小数点がクリアされます。



- ④ $\begin{matrix} \text{PRGM} \\ \square \\ \text{ENTER} \end{matrix}$ キーを押すことによって、定数の設定が完了し、通常測定モードになります。

定数Y およびZ も、同様の操作で設定することができます。

3.8.11 サンプリング速度の設定

- (1) サンプリング速度を早くしたいとき

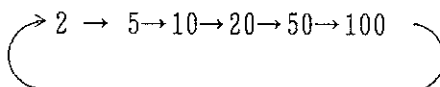


とキーを押すことによって、各測定ファンクション、測定レンジでの最高速度でサンプリングが行なわれます。

- (2) サンプリング速度を遅くしたいとき

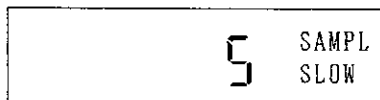
$\begin{matrix} \text{PRGM} \\ \square \\ \text{ENTER} \end{matrix}$ キーを押した後、 $\begin{matrix} \text{OHM} \\ \square \\ \text{SLOW} \end{matrix}$ キーを用いて、必要とするサンプリング速度に設定します。

$\begin{matrix} \text{OHM} \\ \square \\ \text{SLOW} \end{matrix}$ キーを押し続けると、以下に示すように、設定数値がサイクリックに変わります。



たとえば、“5”を設定しますと、FAST設定時の1/5のサンプリング速度になります。

表示例



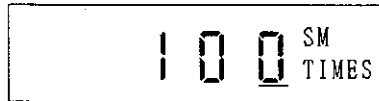
$\begin{matrix} \text{PRGM} \\ \square \\ \text{ENTER} \end{matrix}$ キーを押しますと、サンプリング速度の設定が完了します。

3.8.12 スムージング回数の設定

PRGM
キーを押し、キーを押します。
 ENTER SM TIME



次に、、キーを使用して、2 ~100 の範囲でいずれかの数字を設定します。
 ⇨ ⇩ ⇧



PRGM
キーを押しますと、スムージング回数の設定が完了します。
 ENTER

3.8.13 ブザーの設定

PRGM
キーを押し、 10^4 桁を“7”に設定します。
 ENTER

(1) OVER時のブザー・モードの設定

AUTO/

MNL
キーを押し、 10^1 桁にカーソルを移動します。、キーを用いてレンジ・オー
 ⇨ ⇩ ⇧

バ時のブザーのON/OFFを設定します。

ブザー動作	表示	10^1 桁	表示例
動作させない	NO	0	<p style="text-align: center;">7 0 0 ALARM NO</p>
OVER 時動作	OVER	1	

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

3.8 プログラム・モードによる測定条件の設定

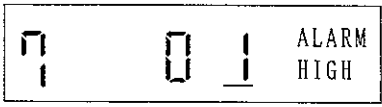

(2) コンパレート演算結果に対するブザーの設定

AUTO/

MNL

キーを押し、10°桁にカーソルを移動します。、キーを用いて下表に示される数字に設定します。

DOWN UP
 ▽ ▲

ブザー動作	表示	10° 桁	表示例
動作させない	NO	0	
High時動作	HIGH	1	
Low時動作	LOW	2	
GO時動作	GO	3	
High&Low時動作	H&L	4	

3.9 内蔵電池の使用法

TQ8215は、TR15802 バッテリ・ユニットを内蔵して、電池駆動を行なうことができます。

(1) 一般的注意事項

- ① 電池電圧の低下を示すバッテリ・インジケータ (**BATT**) が表示されましたら、ただちにAC電源に切り換え、充電を行なって下さい。
- ② TQ8215は、電源コネクタに電源ケーブルを接続しますと、電池駆動回路は自動的に切れ、AC電源で駆動されます。
- ③ TR15802 が内蔵されている場合、TQ8215が電源ケーブルでAC電源に接続されていますと、POWER スイッチのON/OFFにかかわらず充電が行なわれます。
- ④ TR15802 のFULL/TRICKLEスイッチによって、FULL充電モードとTRICKLE 充電モードに切り換えられます。
充電後は、TRICKLE に設定し、過充電しないように注意して下さい。
(第7章「TR15802 バッテリ・ユニット」参照)

(2) バッテリ・ユニットの着脱方法

バッテリ・ユニットばかりでなく、他のオプションを接続する場合は、TQ8215の背面パネルのオプション・カバーをはずし、オプションを挿入します。(図3-5)、(図3-6)参照

オプションは、オプション下部の引出しレバーを手前に引き出しますと、ロック解除と同時に引き出されます。(図3-7参照)

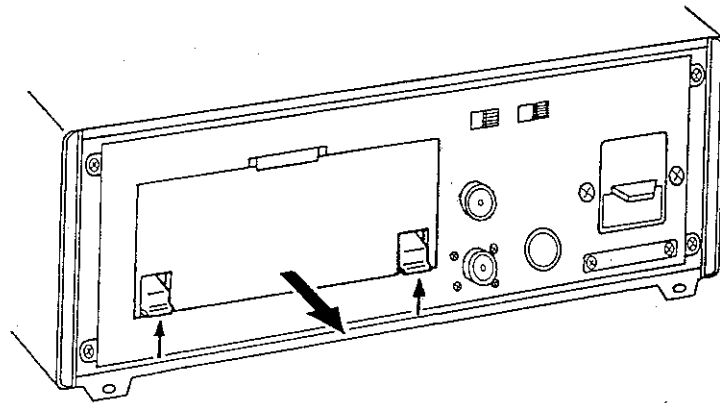


図3-5 アクセサリー・カバーのはずし方

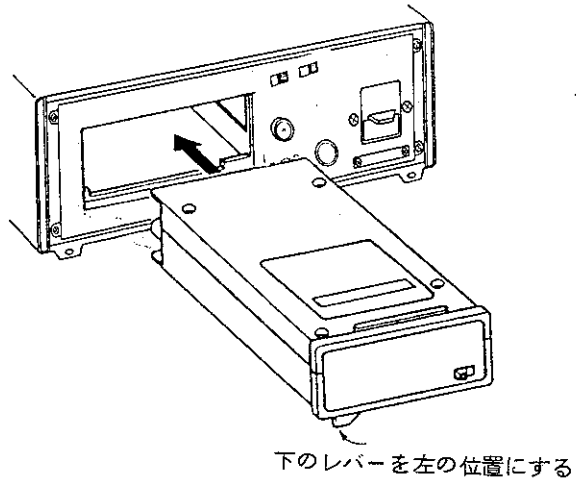


図 3 - 6 アクセサリの取付け方法

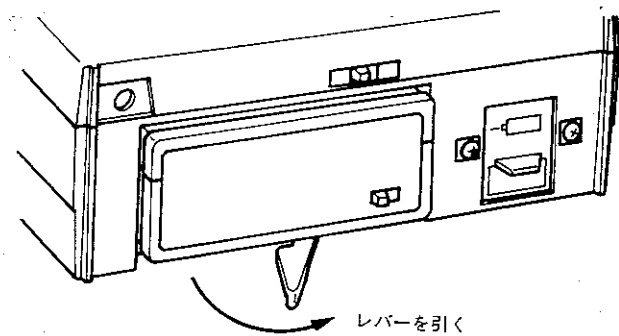


図 3 - 7 アクセサリのはずし方

3.10 イニシャライズの方法

TQ8215は、各ファンクションなどの設定が内部に記憶されますので、一度POWER OFF して、再びPOWER ONしても以前と同じ設定となります。

したがって、ファンクション・レンジなどを初期化（出荷時の設定）するためには次の操作を行ないます。

- ① POWER OFF します。
- ② $\begin{matrix} \text{TC} \\ \square \\ \text{CE} \end{matrix}$ キーを押しながらPOWER ONします。
- ③ 少し時間をおいて $\begin{matrix} \text{TC} \\ \square \\ \text{CE} \end{matrix}$ キーを離します。

GPIBによるイニシャライズは、TQ13216 に対し、コントローラより“Z”コードを送出することにより実行されます。

接続されているオプティカル・ブロックにより、イニシャライズされたときのファンクションが異なります。

表 3 - 2 イニシャライズ後の状態

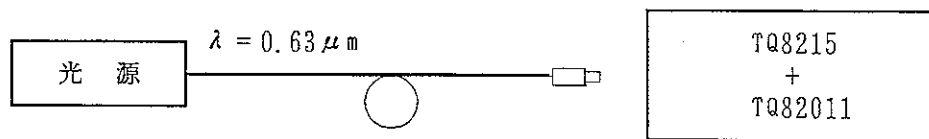
	TQ82011	TQ82010					Q82021A
		センサなし	Q82014A	TQ82015	Q82017A	Q82018A	
ファンクション	dBm	DCV	dBm	dBm	dBm	dBm	dBm
AVG/PK	AVG	/	AVG	AVG	AVG	AVG	AVG
CF	0 dB	/	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
レンジ	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO
ブザー	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
スムージング	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
サンプリング・スピード	FAST	FAST	FAST	FAST	FAST	FAST	FAST
演算機能	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
SOURCE	OFF	/	/	/	/	/	/

イニシャライズされたときの各ファンクションなどの内容は、プログラム・モードにおける 10^4 桁以外を 0とした場合と等価となります。（〔表 3 - 1〕参照）

4. 測定応用例

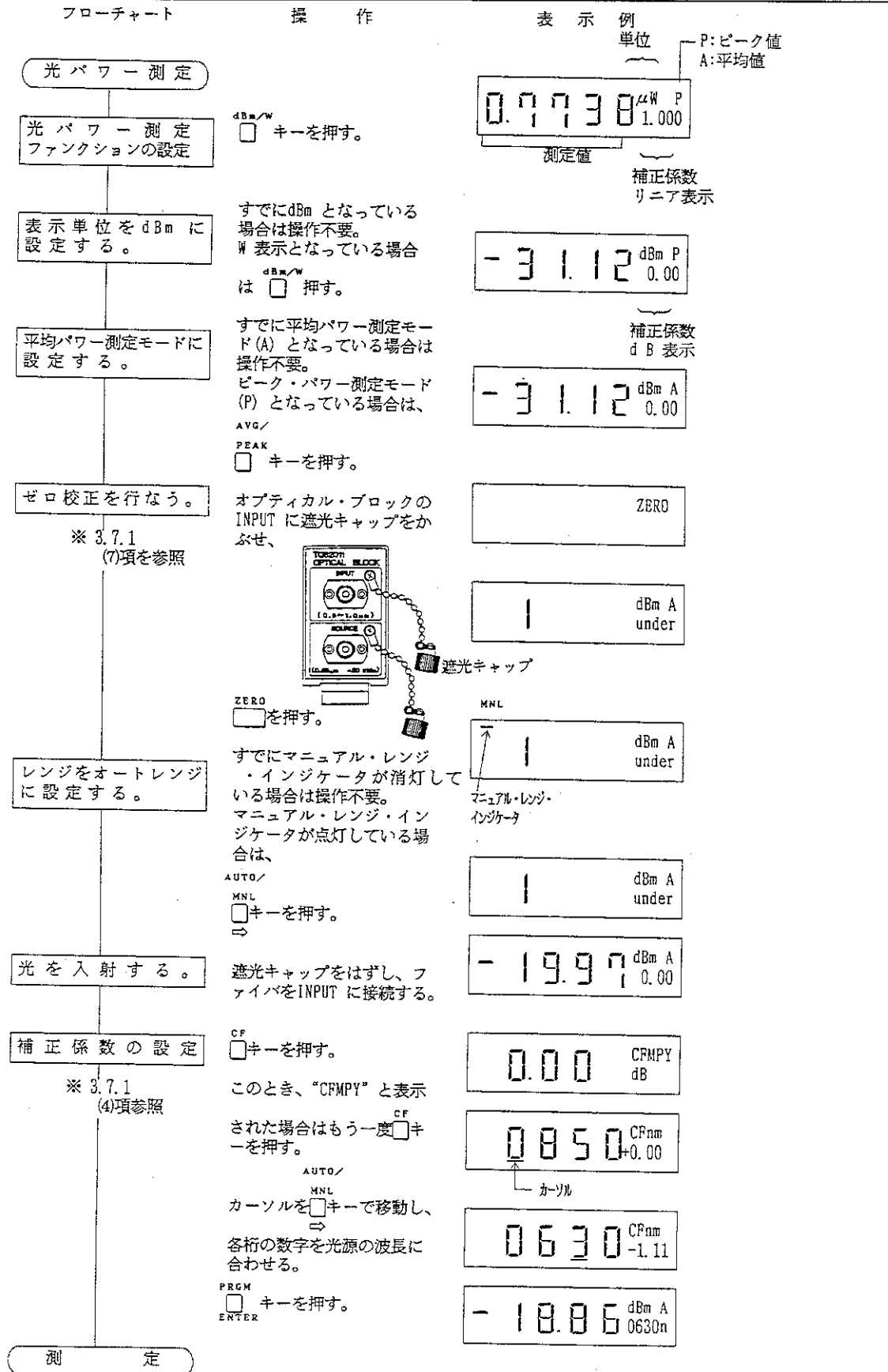
4.1 基本操作例 1

ここでは、TQ8215+TQ82011 の構成にて、波長 $0.63\mu\text{m}$ の光の平均パワーを測定し、dBm 表示で、波長感度補正を行なう場合の手順を示します。



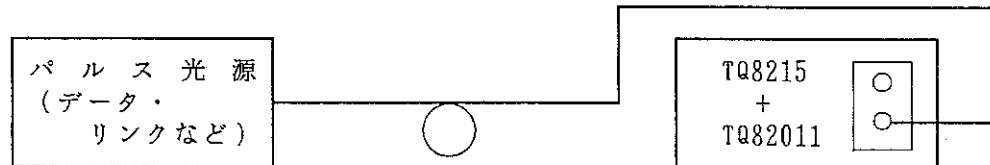
T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

4.1 基本操作例 1



4.2 基本操作例 2

ここでは、TQ8215+TQ82011 を用いて、パルス変調光のピーク・パワーの測定手順を示します。なお、本例では波長感度補正は行なっておりません。表示はW 単位とします。



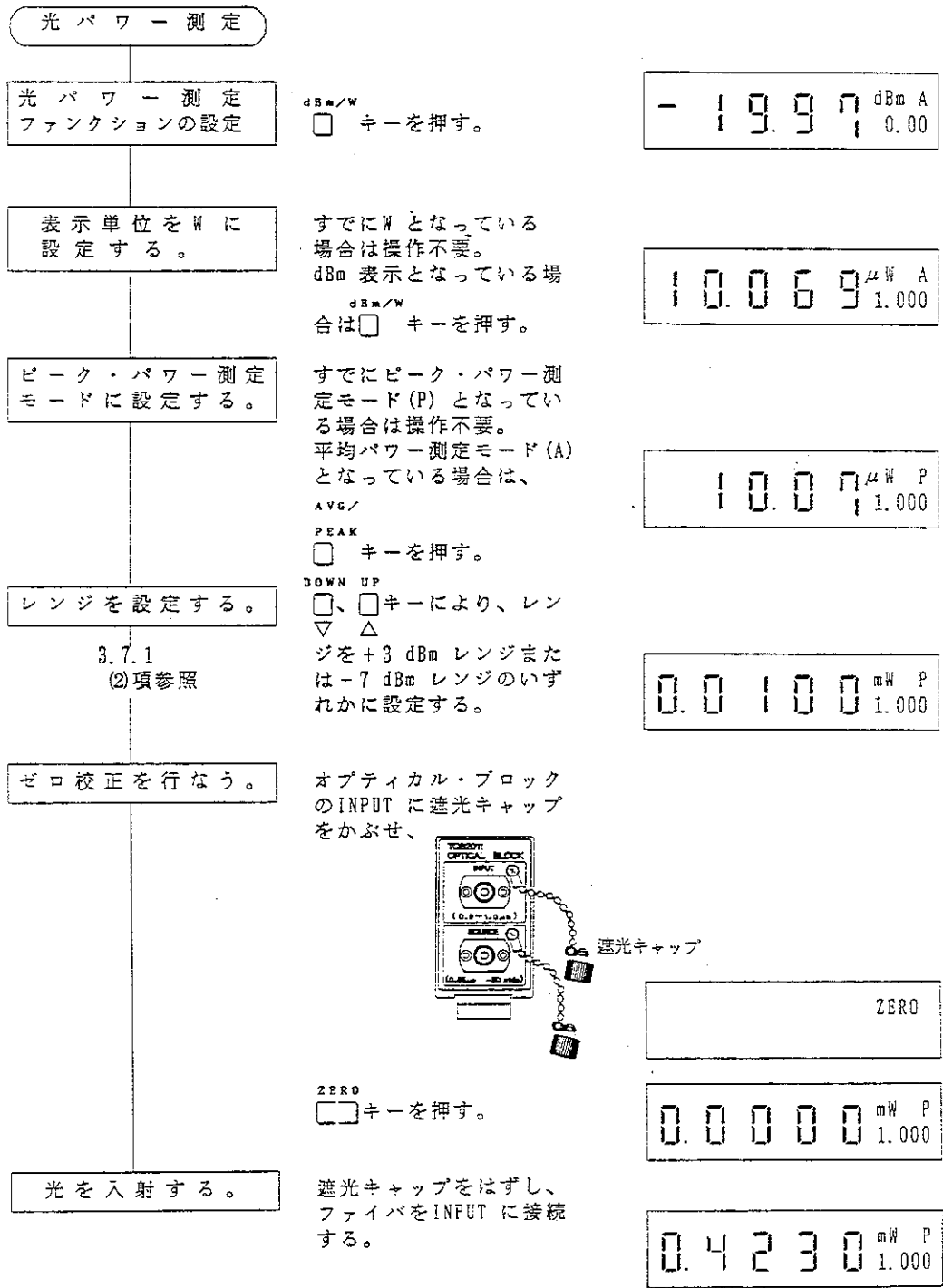
注 意

パルス光源のパルス幅、繰り返し周波数が測定レンジの条件を満たすように設定して下さい。
またTQ82011 の許容入力パワー (-3 dBm)を超える光パワーを入射しないようにして下さい。光源の出力が過大の場合は、アッテネータを使用して下さい。

フローチャート

操 作

表 示 例



4.3 応用測定例

4.3.1 光ファイバーの損失測定

- (1) カットバック法による光損失測定
 ファイバー単体の損失測定を行なう場合の標準的な方法です。
 セットアップ例を〔図 4 - 1〕に示します。

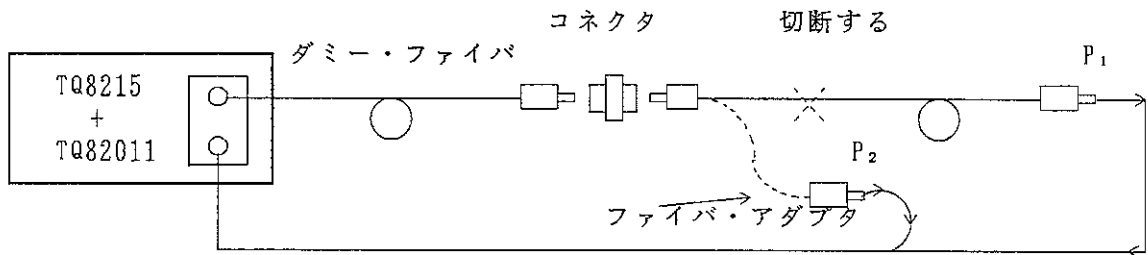


図 4 - 1 カットバック法による損失測定

- ① TQ8215にTQ82011 を接続します。
- ② TQ82011 のSOURCE(LED光源) にダミー・ファイバーを接続します。
- ③ ダミー・ファイバの他端をコネクタを介して被測定ファイバに接続します。
 このとき、被測定ファイバにプラグが取り付けられていない場合は、ファイバ・アダプタを使用し、コネクタ接続をします。
- ④ 被測定ファイバの他端をTQ82011 INPUT(受光部) に接続します。このときのパワーを P_1 [dBm] とします。
- ⑤ P_1 測定後、被測定ファイバを切断し、ファイバ・アダプタを接続します。
- ⑥ 接続したファイバ・アダプタを、TQ82011 のINPUT に接続し、パワーを読みます。このときのパワーを P_2 [dBm] とします。
- ⑦ 被測定ファイバの損失 P [dB] は、

$$P = P_2 - P_1 \quad [\text{dB}]$$
 となります。

- (2) コネクタ接続による光損失測定
ファイバを切断せずにコネクタ部の脱着による方法で、コネクタ部での結合損失が含まれます。プラグ付きケーブルの試験に適します。
セットアップ例を〔図 4 - 2〕に示します。

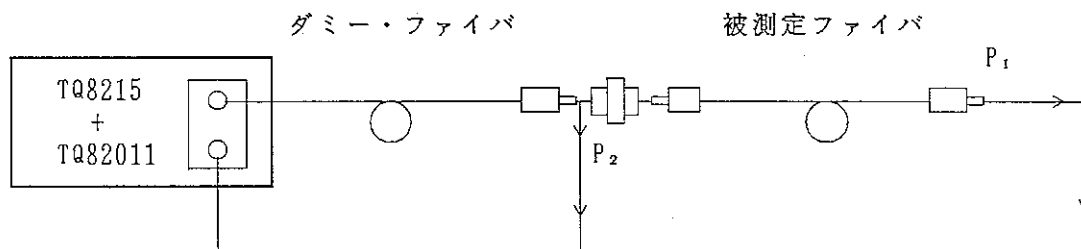


図 4 - 2 コネクタ接続による光損失測定

- ① TQ8215にTQ82011 を接続します。
- ② TQ82011 のSOURCE(LED光源) にダミー・ファイバを接続します。
- ③ ダミー・ファイバの他端を、コネクタを介して、被測定ファイバに接続します。
- ④ 被測定ファイバの他端を、TQ82011 のINPUT(受光部) に接続します。このときのパワーを P_1 [dBm] とします。
- ⑤ ダミー・ファイバをコネクタからはずし、TQ82011 のINPUT に接続し、パワーを読みます。このときのパワーを P_2 [dBm] とします。
- ⑥ 被測定ファイバの損失 P [dB] は、
$$P = P_2 - P_1 \quad [\text{dB}]$$
 となります。

4.3.2 応用測定例

ここでは、TQ8215+TQ82011 を用い、LED の変調機能によってフォト・ダイオードの周波数特性を測定します。

スペクトラム・アナライザ
 (例えば TR4171)

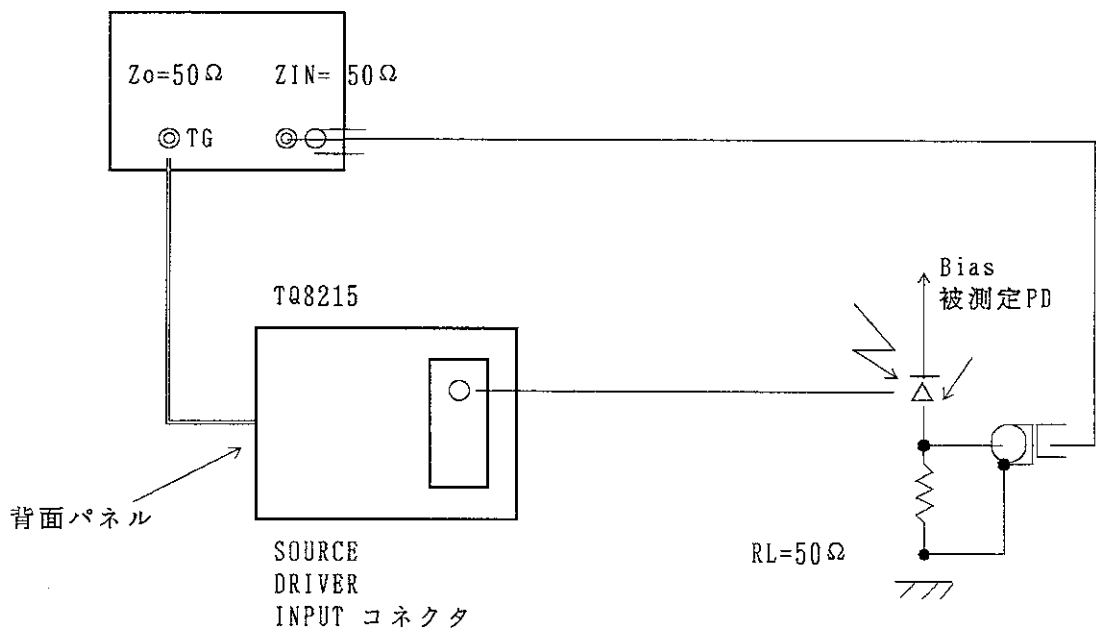


図 4 - 3 フォト・ダイオードの周波数特性測定

- ① スペクトラム・アナライザのTG (トラッキング・ジェネレータ) 出力を、TQ8215背面パネルのSOURCE DRIVER INPUT にBNC ケーブルで接続します。

- ② SOURCE キーを押し、LED を点灯します。

注 意

変調信号が過大の場合、SOURCE DRIVER 回路が飽和しますのでTG出力は、0 dBm 以下として下さい。

5. 校正

5.1 概要

校正は、測定確度を満足するために、少なくとも 6ヶ月ごとに実施して下さい。
校正を行なう場合、本取扱説明書に示す手順および注意事項を守って下さい。

5.2 校正上の注意事項

- (1) 電源電圧は、
AC電源 背面パネルの表示電圧、50Hzまたは60Hz
DC電源 TR15802 バッテリ・ユニット
を使用して下さい。
- (2) (1)項の電源電圧で、TQ8215を、30分以上ウォーム・アップして下さい。
- (3) 校正は、以下の環境で行なって下さい。
温度 $+23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
湿度 85%以下
- (4) 各基準器は、規定のウォーム・アップ時間をとって下さい。
- (5) 校正は、ホコリ、振動、雑音などの生じない場所で実施して下さい。
- (6) 校正は、測定確度を満足するために、少なくとも6ヶ月ごとに実施して下さい。また、必要に応じては、6ヶ月よりも短い周期で行なって下さい。
- (7) 校正後は、実施日および次期実施期限を、カードまたはステッカで明示しておくとう便利です。

5.3 DMM部の校正

直流電圧、抵抗、アナログ出力の校正方法を以下に示します。

5.3.1 使用標準器

標準器	使用範囲	確度	推奨機器
標準直流電圧発生器	0V~180V(200V)	± 0.005%以内	TR6120, TR1323 *
標準抵抗器	0Ω~1.8MΩ(2MΩ)	± 0.01%以内	
デジタル電圧計	DCV 100μV分解能	± 0.1%	TR6840
0°C標準器			TR7021

* : TR1323直流電圧標準分割器は、20mVおよび 200mVレンジを校正するときに、TR6120と併用されます。

校正を行なうときは、2mm のマイナス・ドライバを用意して下さい。
 このマイナス・ドライバは、CAL スイッチおよびCAL ONスイッチを操作するときに使用します。

5.3.2 校正方法

校正は、本器の右側面パネルにある校正用スイッチ（CAL スイッチおよびCAL ONスイッチ）を使用し、0とフル・スケールを合わせることによって行ないます。
 CAL スイッチとCAL ONスイッチの位置を、〔図 5 - 1〕に示します。

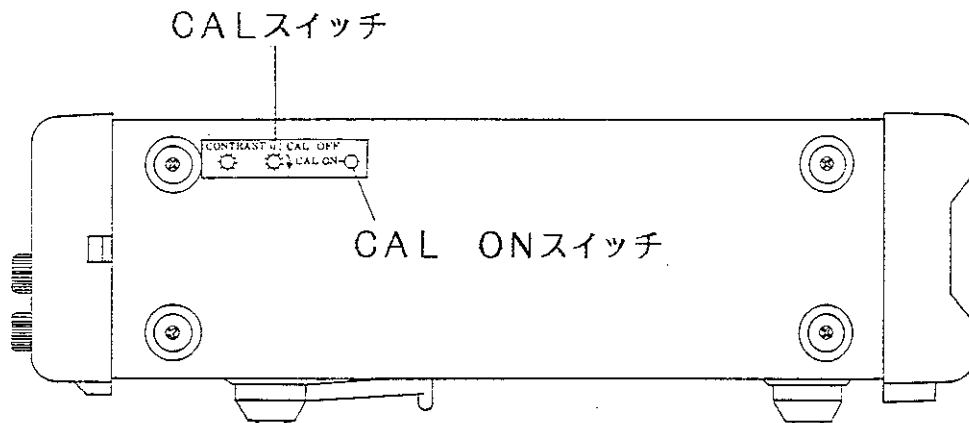


図 5 - 1 校正用スイッチの位置


(1) 直流電圧測定の校正

使用標準器：標準直流電圧発生器

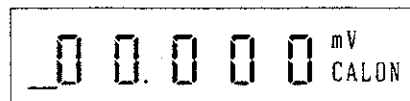
- ① DCV ファンクションに設定します。
- ② CAL スイッチを右へ回し、表示部右下に“CAL1”と表示されるように設定します。
- ③ CAL ONスイッチをONに設定します。このスイッチは、押しボタン・スイッチです。表示部には、“CAL ON”と表示されます。

a. 各レンジのゼロ点校正

- ① 20mVレンジに設定し、入力ケーブルを短絡します。


- ② キーを押します。




- ③ 表示が、



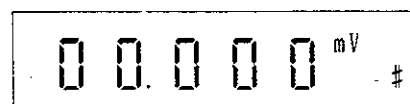
〔表示例 1〕

となることを確認します。

〔表示例 1〕に示す表示であるときは、キーを押します。


〔表示例 1〕と異なる表示であるときは、〔表示例 1〕に示す表示となるように、、キーを用いて各桁を 0 に合わせてから、ENTER キーを押します。

- ④ 表示部に、校正実行中であることを示す“#”マークが表示されることを確認します。







〔表示例 2〕

- ⑤ 校正が終了しますと、“#”マークが消えます。
以上で、20mVレンジのゼロ点校正が完了します。

さらに、キーでレンジを上げ、②～⑤の操作を繰り返すことによって、各レンジのゼロ点校正を行なうことができます。

b. 各レンジのフルスケール校正

- ① 20mVレンジに設定します。
- ② レンジ範囲内で、フルスケール近くの任意のプラス極性をもった電圧を、標準直流電圧発生器から入力します。

- ③ キーを押しますと、表示値の下 3桁が 0 となります。
、およびキーを使用して、表示値を入力電圧値と同じ値に設定します。

④ 表示値が、入力電圧値と等しくなっていることを確認して、キーを押します。
ENTER

⑤ マイナス側も、同様に②～④の操作を繰り返します。

注) [表示例 1] に示すカーソルの位置で、またはキーを押しますと、極
▽ △

性が変わります。

マイナス極性フルスケール値の校正では、必ず、マイナス表示“-”となるように設定して下さい。

以上で、20mVレンジのフルスケール校正が完了します。

さらに、キーでレンジを上げ、②～⑤の操作を繰り返すことによって、各レンジのプラスおよびマイナスの、フルスケール校正を行なうことができます。
 CAL スイッチを、左に回して 0に戻しますと、通常測定モードとなります。

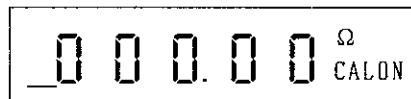
(2) 抵抗測定 of 校正

使用標準器：標準抵抗器

- ① OHM ファンクションに設定します。
- ② CAL スイッチを回して、“1” に設定します。
表示部右下に“CAL1”と表示されます。
- ③ CAL ONスイッチを押して、ONに設定します。

a. 各レンジのゼロ点校正

- ① 200 Ωレンジに設定し、入力を短絡します。
- ② キーを押して、表示が、



[表示例 3]

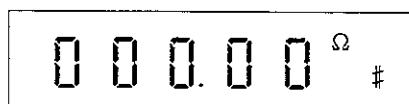
となることを確認します。

[表示例 3] と同じ表示であれば、ENTER キーを押します。

[表示例 3] と異なる表示であれば、、およびキーを使用して、各桁を
⇒ ▽ △

0に設定してから、キーを押します。
ENTER

- ③ 表示部に、校正実行中であることを示す“#”マークが表示されていることを確認します。



〔表示例 4〕

校正が終了しますと、“#”マークが消えます。
以上で、200Ωレンジのゼロ点校正が完了します。

さらに、^{UP}□キーによってレンジを上げ、②、③の操作を繰り返すことによって、各レンジのゼロ点校正を行なうことができます。

b. 各レンジのフルスケールの校正

- ① 200Ωレンジに設定します。
② レンジの範囲内で、フルスケール近くの任意の値をもった標準抵抗器を接続します。

- ③ ^{PRGM}□キーを押しますと、表示値の下3桁が0になります。
□、□および□キーを使用して、表示値を接続した抵抗値と同じ値に設定します。
⇒ ▽ ▲

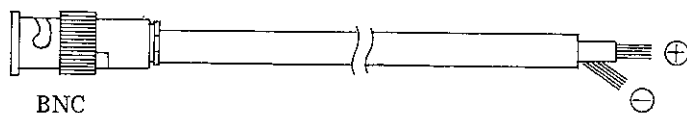
- ④ 表示値が、接続した抵抗値と同じであることを確認し、^{ENTER}□キーを押します。

以上で、200Ωレンジのフルスケール校正が完了します。

さらに、^{UP}□キーを押してレンジを上げ、②～④の操作を繰り返すことによって、各レンジのフルスケール校正を行なうことができます。
CAL スイッチを左に回して“0”に戻しますと、通常測定モードとなります。

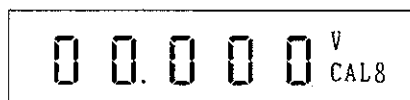
(3) アナログ出力の校正

- ① 背面パネルにあるアナログ出力用端子に、アナログ出力ケーブルを接続します。
アナログ出力ケーブルは以下のように一端がBNCになっているケーブルをお使い下さい。



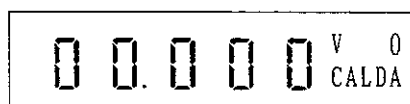
- ② アナログ出力ケーブルを、デジタル電圧計に接続します。
DCV が校正してあれば、TQ8215自身に接続しても構いません。
そのときは、DCV ファンクションに設定します。

- ③ 右側面パネルにあるCAL スイッチを、“8” に設定します。
表示部右下に“CAL8”と表示されます。〔表示例 5〕参照



〔表示例 5〕

- ④ CAL ONスイッチをONに設定します。
このとき測定レンジは、DCV 20V レンジとなります。
表示部右上には、設定するアナログ出力値が表示されます。
表示部右下には、“CALDA”と表示されます。〔表示例 6〕参照



〔表示例 6〕

- ⑤ 、、および \square キーを使用して、アナログ出力値（デジタル電圧計の表示値）
 $\Rightarrow \begin{matrix} \nabla & \Delta \\ \cdot & \cdot \end{matrix}$
が0V（ ± 1 mV以下）となるように設定します。
：アナログ出力値の減少（大幅）を行ないます。
 \Rightarrow
：アナログ出力値の減少を行ないます。
 ∇
：アナログ出力値の増加を行ないます。
 Δ
：アナログ出力値の増加（大幅）を行ないます。
- PRGM
- ⑥ キーを押します。
⑦ ⑤の場合と同様に、アナログ出力値が1V（ ± 1 mV）となるように設定します。
⑧ CAL スイッチを“0”に戻しますと、通常測定モードとなります。

6. 動作説明

6.1 光パワー測定時の動作

TQ82011接続時を例にとって説明します。

6.1.1 光平均パワー測定

コネクタを介して入射した光は、フォトダイオードで光電変換され、光電流となります。光電流は、I-V CONVERTERによって電圧に変換されます。光平均パワー測定時、フォトダイオードは、暗電流を生じさせないため、ゼロバイアスとなっています。個々の受光素子の感度（量子効率）のばらつきは、オプティカル・ブロックまたはセンサのGAIN ADJ. VR. およびTQ8215のGAIN ADJ. AMP.によって、基準波長において校正されています。

GAIN ADJ. AMP.の出力は、DMM部でA/D変換され、表示されます。

また、A/D変換される前のGAIN ADJ. AMP.の出力がMONITOR OUTPUT端子から出力されます。

dBm表示のLog演算はCPUによって行なわれますので、温度などによる変換誤差は生じません。

6.1.2 光ピーク・パワー測定

Pinフォトダイオードは高速応答をさせるために逆バイアスを加えられます。

光電流は、TQ82011内の高速I-V変換回路（トランス・インピーダンス・アンプ）により電圧に変換され、さらに1倍または10倍に増幅されます。

TQ82011 からTQ8215へ入ってきた復調信号は、ピーク・ホールド回路によって、ピーク検出され、DMM部にてA/D変換され、表示されます。

また復調信号は、Buffer AMP. を通り、MONITOR OUTPUT端子に出力されます。

6.1.3 SOURCE (LED光源)

TQ8215の背面パネルにあるBNCコネクタから入った変調信号は、TQ82011内の高速の定電流型のLED ドライバによって、変調されます。LED ドライバは無信号時でも光出力が得られるようにバイアスされていますので、無信号出力レベルを変化させたい場合は、変調信号に直流を重畳します。

6.2 直流電圧、抵抗、温度、直流電流測定時の動作

各電気信号は、正面パネルにあるターミナルから入力され、DMM部にてA/D変換され、表示されます。

熱電対のリニアライズはCPUによって行なわれます。

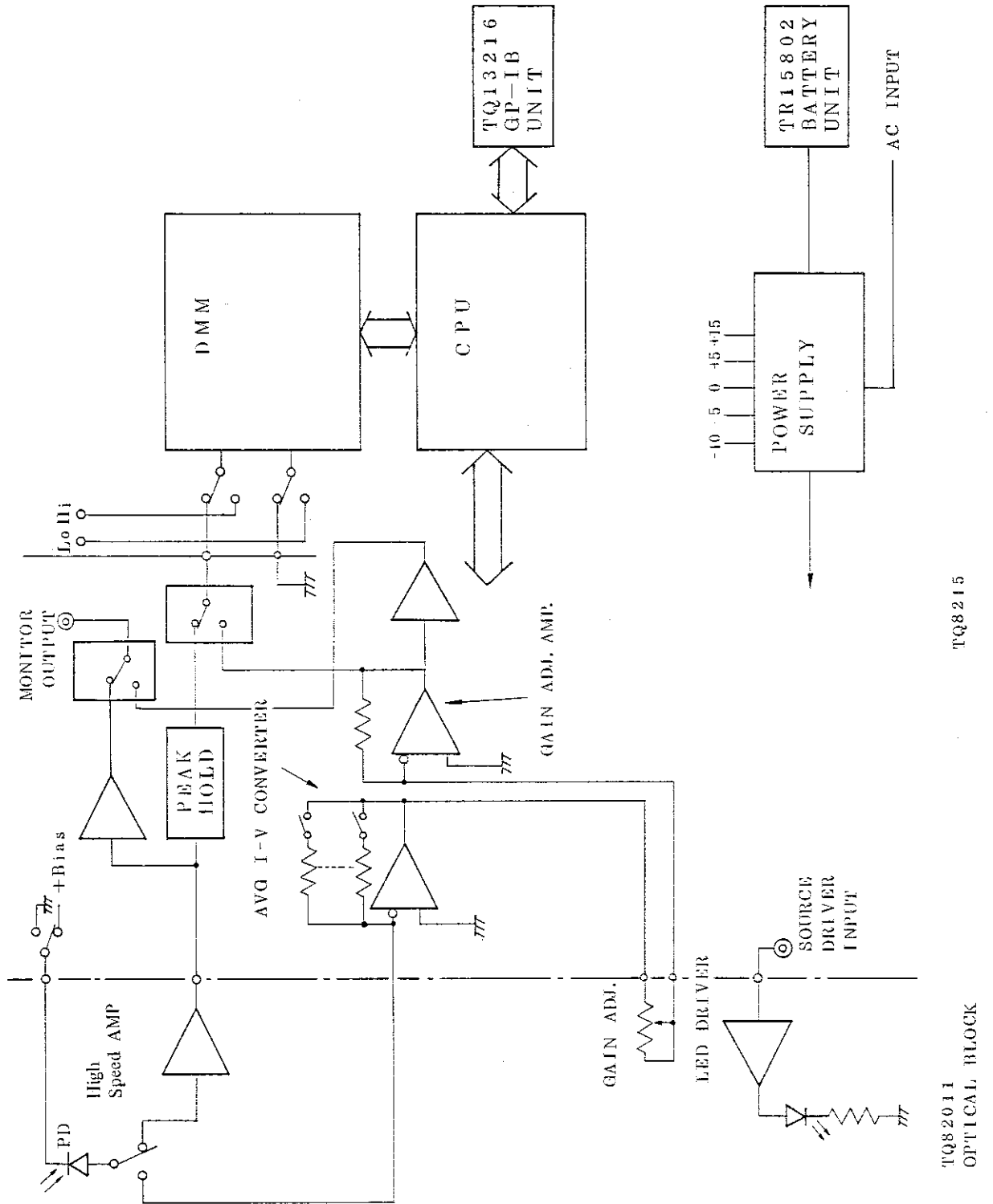


図 6 - 1 TQ82011+TQ8215時のブロック図

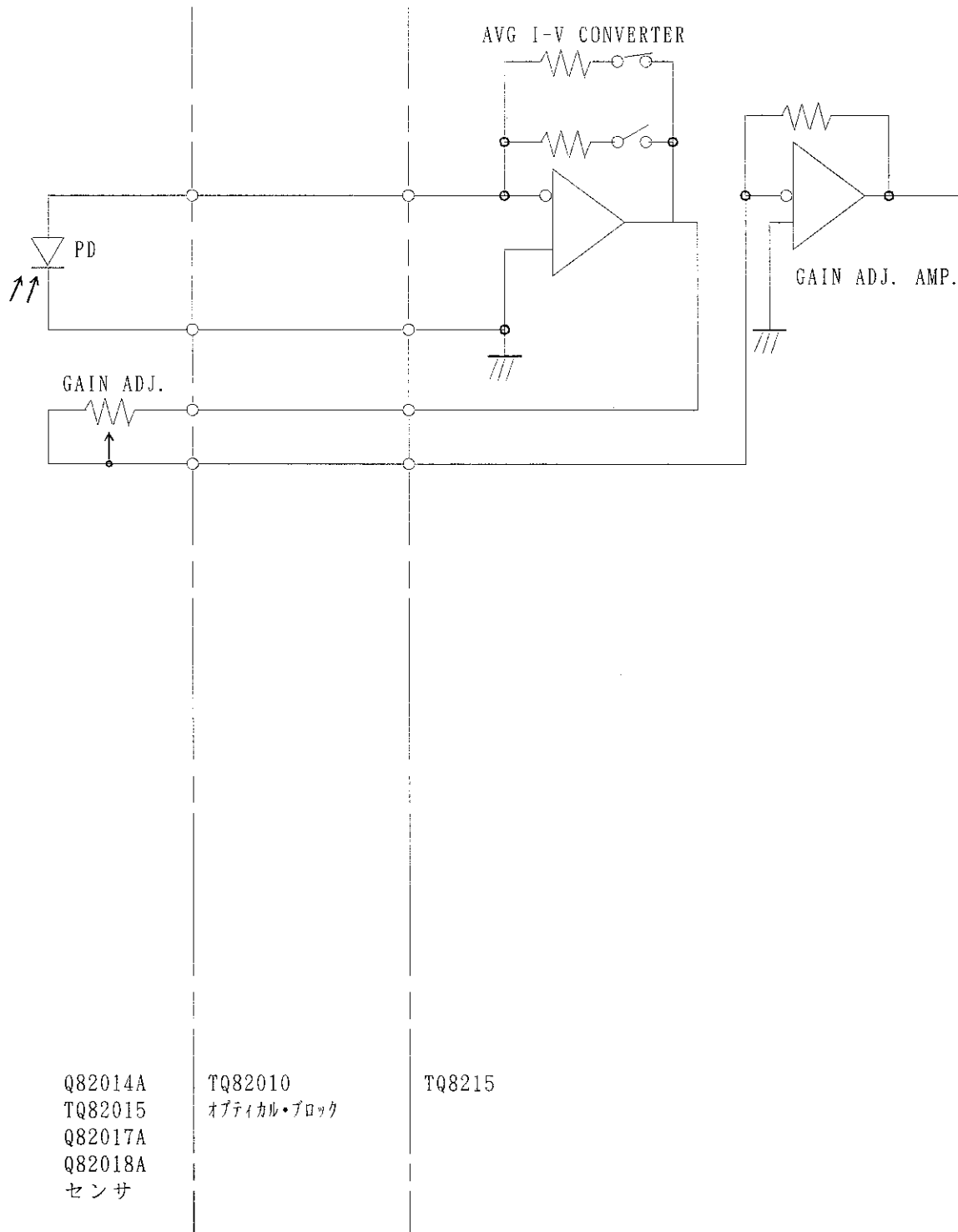
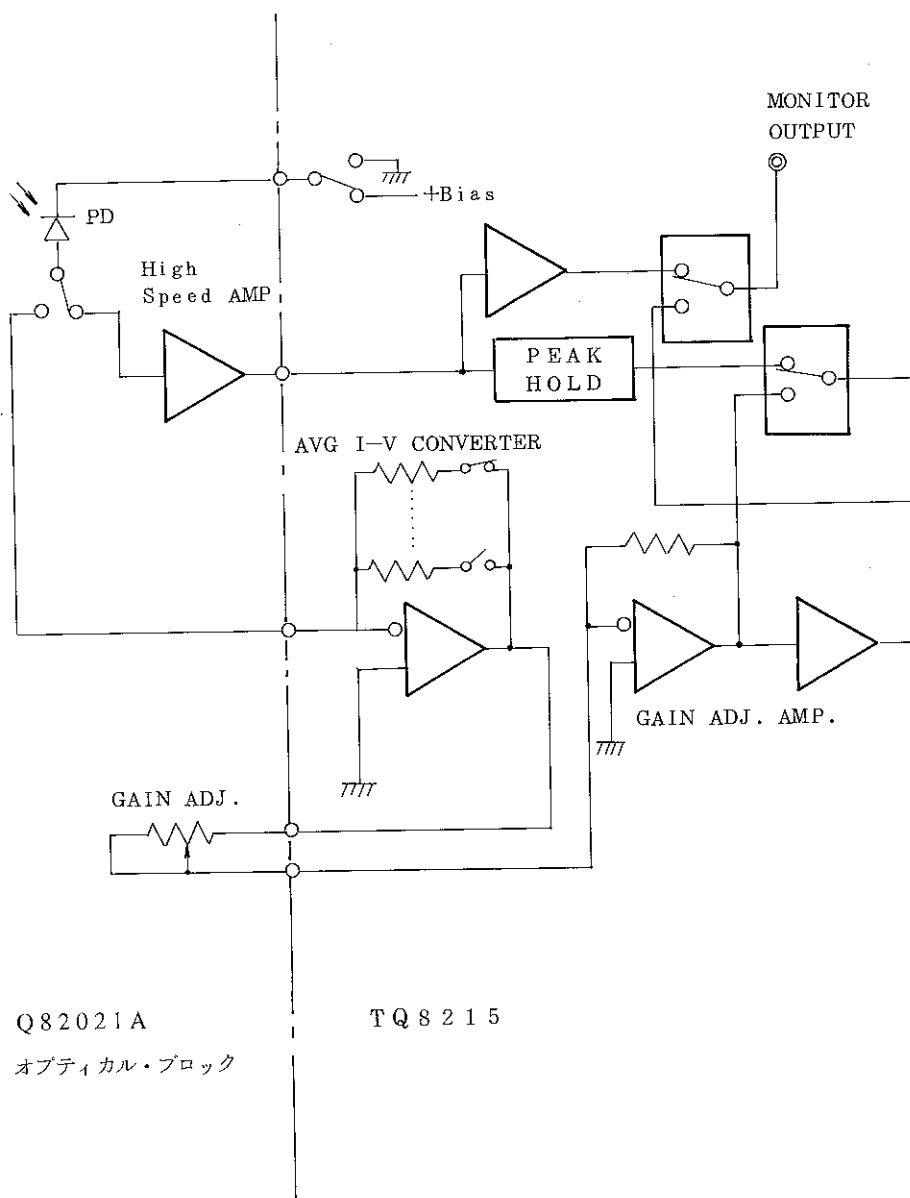


図 6 - 2 ブロック図 (Q82014A, TQ82010使用時)
 (TQ82015, TQ82010使用時)
 (Q82017A, TQ82010使用時)
 (Q82018A, TQ82010使用時)



Q82021A
 オプティカル・ブロック

TQ8215

図 6 - 3 Q82021A+TQ8215時のブロック図

7. TR15802 バッテリ・ユニット (別売)

7.1 概要

TR15802 バッテリ・ユニットは、TQ8215用の充電可能なバッテリ電源です。TR15802は、連続で約1.5時間の電池駆動が行なえます。

T Q 8 2 1 5
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

7.2 規 格

7.2 規格

- 内 蔵 電 池 : ニッケル・カドミウム電池 4個
 : 充放電繰返し可能
- 連続使用時間 : 約1.5時間
- 充 電 時 間 : TRICKLE/FULLスイッチをFULLに設定して、約15時間
- 充 電 方 法 : TQ8215本体に接続して、AC電源を供給
- 外 形 寸 法 : 約97 (幅) × 47 (高) × 143 (奥行) mm
- 重 量 : 370g以下

7.3 使用前の準備および注意事項

- (1) 充電は、必ずTQ8215本体に内蔵してから行なって下さい。
- (2) 購入時または1か月以上本器を使用しなかった場合、TR15802のパネル面上のTRICKLE/FULLスイッチをFULL側に設定し、約15時間の充電を行なって下さい。
- (3) 電池電圧の低下を示す B A T T 表示が出ましたら、ただちに他の電源に切り換えるか、または充電を行なって下さい。
- (4) 月に1回、または15回の充放電サイクルに1回の割合でフルチャージし、各電池電圧のバランスをとるようにして下さい。
- (5) Ni-Cdバッテリーの効率は、使用周囲温度が+20℃～+40℃の範囲で最大となります。また、電池の容量が、公称1200mAhの80%に低下するまで、300回以上の充放電を繰り返すことができます。
- (6) 充電は、0℃～+45℃、放電は、-20℃～+50℃の環境温度範囲のもとで行なって下さい。
- (7) 内蔵のNi-Cdバッテリーに強い衝撃を与えないで下さい。
電池の電極が破損し、電池内部で電極が短絡する恐れがあります。
- (8) フルチャージ後も、TRICKLE/FULLスイッチがFULL側に設定されていますと、過充電となり、電池の寿命を縮める原因となります。
フルチャージ後も引き続き充電する場合は、必ずTRICKLE側に設定して下さい。

7.4 充電方法

- ① TQ8215の背面パネルのアクセサリ・カバーをはずし、TR15802を挿入します。このとき、ロック・レバーが完全におさまるまで挿入して下さい。
- ② TQ8215の電源コネクタに電源ケーブルを接続し、AC100V±10%（または本体背面パネルに表示されている電圧）、50Hzまたは60Hzを供給します。
- ③ 充電は、TQ8215のPOWERスイッチのON/OFFの状態にかかわらず、行なうことができます。
- ④ ロー・バッテリーを示す B A T T 表示が出て充電を行なった場合、フルチャージまでの時間は、FULLに設定して約15時間です。TRICKLEに設定しますと、FULLに設定した場合よりも約3倍の充電時間を要します。フルチャージ後も引き続き充電する場合は、必ずTRICKLEに設定して下さい。
- ⑤ TR15802 を内蔵した状態で、TQ8215をAC電源駆動する場合は、通常TRICKLE に設定して下さい。自己放電分を補充することができるばかりでなく、過充電になることもありません。

8. TQ13216 GPIBアダプタ・ユニット

8.1 概要

TQ13216は、TQ8215オプティカル・パワー・マルチメータの内蔵型アクセサリとして設計された、GPIBインタフェース・アダプタです。

GPIB (General Purpose Interface Bus)によって、TQ8215の測定データの読み込み、および測定ファンクション、測定レンジなどの設定を行なうことができますので、計測システムを構成する場合に利用できます。

なお、本器からのGPIB関係の信号は、TQ8215の測定信号系と電氣的にアイソレートされています。

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

8.2 性能

8.2 性能

準拠規格 : IEEE 規格488 —1978

インタフェース・ファンクション : [表8-1] にインタフェース・ファンクション
 およびその機能について示します。

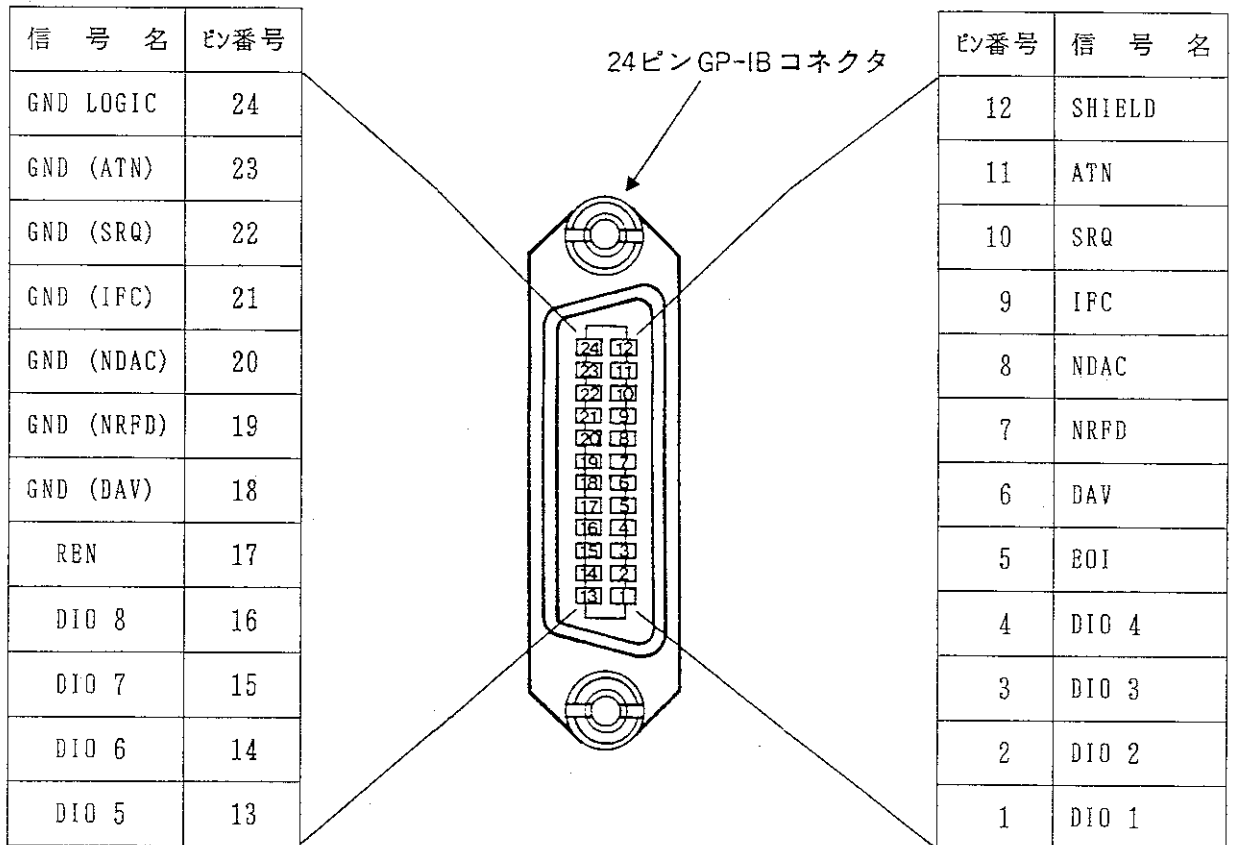
表 8 - 1 インタフェース・ファンクションとその機能

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
T5	基本的トーカー機能 トーク・オンリ・モード機能 シリアル・ポール機能 リスナ指定によるトーカー解除機能
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
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート/ローカル切換え機能
PP0	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” コマンドが使用可能)
DT1	デバイス・トリガ機能 (“GET” コマンドが使用可能)
C0	コントローラ機能を有しません
E2	トライステート出力

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

8.2 性 能

使用コード：ASCIIコード
 コネクタ・ピン配列：



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) +0.4V以下

TQ8215
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

8.2 性能

ドライバ仕様：トライステート方式
LOWステート出力電圧 : 0.4V以下 48mA
HIGHステート出力電圧 : +2.4V 以上 -5.2mA
レシーバ仕様：LOWステート : +0.6V以下
HIGHステート : +2.0V以上
アドレス指定：アドレス・セレクト・スイッチによって、31種類のトーク・アドレス/リス
ン・アドレスが任意に設定できます。
データの送出：13バイトの測定データ（固定長）とデリミタが送出されます。
（デリミタは、プログラム・コードによって変更できます。8.4.4項を参照）
リモート・プログラミング：測定ファンクション、測定レンジ設定、外部スタートが可能で
す。
電 源：TQ8215本体から供給
使用周囲温度：0℃～+40℃
使用周囲湿度：RH85%以下
保存温度 : -25℃～+70℃
外形寸法 : 約97（幅）×70（高）×182（奥行）mm
重 量：400g以下

8.3 パネル面の説明

〔図8-1〕を参照して下さい。図に示した番号順に、各部の持つ機能について以下に説明します。

- ① アドレス・スイッチ
 本器のデバイス・アドレスの設定、HEADERの切換えを行なうためのスイッチです。7ビットのDIPスイッチで、第7ビット目のスイッチがデータ転送時のHEADERの切換えを行なうためのものです。このスイッチをOFF (0)にした場合は、ヘッダとして“□□□”（スペースが3文字）が出力され、ON (1)にすると、測定データに対応した英文字コードを出力します。
 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種類の設定が可能で、第6ビット目のスイッチが“ADDRESSABLE”になっているとき、コントローラからのアドレス指定ができます。第6ビット目のスイッチを“ONLY”にした場合は、“TALK ONLY”モードになり、外部からのアドレス指定とは無関係にデータを送信します。
- ② GPIBコネクタ
 IEEE-488バス用の24ピン・コネクタです。ピギバック形コネクタですから、標準バス・ケーブルを積重ねて使用することができますが、3個以上のコネクタを重ねて使用することは避けて下さい。
- ③ GPIBステータス・ランプ
 本器がGPIBでコントロールされている場合に、デバイスとしての状態を示すランプです。
 SRQのランプは、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のランプは、データを送信するトーカーの状態であることを示します。
 LISTENのランプは、データを受信するリスナの状態であることを示します。
 REMOTEのランプは、プログラム・コードによる外部制御が可能な状態であることを示します。

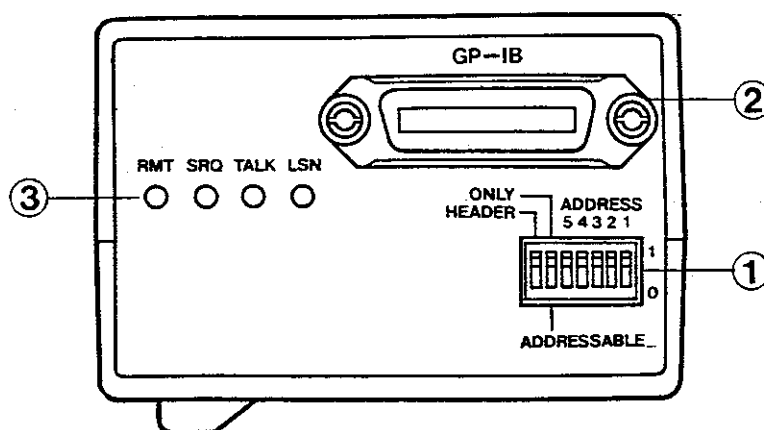


図 8 - 1 パネル面の説明

8.4 トーカ・フォーマット

本器は、下記に示すようなフォーマットで、測定データを送出します。
 (例)

$\underbrace{x\ x\ x}_{(1)} \quad \underbrace{\pm\ d\ d\ d\ d\ d\ d}_{(2)} \quad \underbrace{E\ \pm\ d}_{(3)} \quad \underbrace{CR\ LF}_{(4)}$

- (1) ヘッダ (3桁の英文字またはスペース)
- (2) 仮数部 (極性 + 小数点 + 5桁の数字)
 (0HM表示時の極性はスペース)
- (3) 指数部 (“E” + 極性 + 1桁の数字)
- (4) デリミタ (プログラム・コードによって変更可能)

8.4.1 ヘッダ (HEADER)

測定データの種類を示すものです。2文字のメイン・ヘッダと1文字のサブ・ヘッダからできていてASCIIコードで送出されます。

ヘッダ・スイッチがOFFの場合、“ $\square\square\square$ ” (3バイトのスペース・コード) がヘッダのデータとなります。

表 8 - 2 ヘッダ一覧表

	ヘッダ・コード	送 出 デ ー タ の 種 類	演算機能
メ イ ン	DB	光パワー測定 単位 dBm	
	W□	光パワー測定 単位 W	
	DR	光パワー相対値測定 単位 dBr	
・	DV	直流電圧測定	
	R□	抵抗測定	
ヘ ッ ダ	TC	温度測定 単位 °C	
	TF	温度測定 °F	
	TK	温度測定 K	
ダ	DI	直流電流測定	
サ ブ ・ ヘ ッ ダ	S	スケーリング $R = (X - Z) / Y$	1
	P	%偏差 $R = (X - Y) / Y \times 100 (\%)$	2
	H	コンパレータ $Y < X$	3
	G	コンパレータ $Z \leq X \leq Y$	3
	L	コンパレータ $X < Z$	3
	X	Y回測定 of 最大値 R (Max)	4
	N	Y回測定 of 最小値 R (Min)	5
	A	Y回測定 of 平均値 $R = \Sigma X/Y$	6
	O	オーバ・スケール・データ	
	U	アンダ・レンジ	
E	演算エラー		
□	上記以外		

演算ファンクション4, 5, 6 においては、Y 回に達するまでは各サンプリングごとには測定結果を出力せず、Y回に達したときに、Max, Min, Aveのデータを示します。また、Y = 101以上のときは、スタート～ストップ間のMax, Minのデータ、100回ごとのAveのデータを示し、それがデータとして出力されます。

オーバ・スケール、アンダ・レンジ、演算エラーの場合のデータは、下記の示す例のように出力されます。

TC0 □ 999. 99 E+6

“9” 5桁+小数点 ← 固定される

8.4.2 仮数部および指数部

測定値の仮数部は、極性、小数点を含めて7桁固定長で、TQ8215本体の表示に対応した位置に小数点が出力されます。極性は、“+”または“-”コードが出力されず。指数部のデータは、測定ファンクションおよび測定レンジによって決定されます。これは、すべての測定データを基本単位(W, V, Ωなど)で表現するためのものです。下表に、各測定条件における仮数部および指数部のデータを示します。

表 8 - 3 各測定条件における仮数部および指数部のデータ

測定ファンクション	測定レンジ	仮数部データ	指数部データ
光パワー測定 (単位 W)	20 nW	± d d . d d d	E - 9
	200 nW	± d d d . d d	E - 9
	2 μW	± d . d d d d	E - 6
	20 μW	± d d . d d d	E - 6
	200 μW	± d d d . d d	E - 6
	2 mW	± d . d d d d	E - 3
	20 mW 200 mW	± d d . d d d ± d d . d d d	E - 3 E - 3
光パワー測定 (単位 dBm/dBr)	全レンジ	± d d d . d d	E + 0
直 流 電 圧 (DCV)	20 mV	± d d . d d d	E - 3
	200 mV	± d d d . d d	E - 3
	2000 mV	± d d d d . d	E - 3
	20 V	± d d . d d d	E + 0
	200 V	± d d d . d d	E + 0
抵 抗 (OHM)	200 Ω	± d d d . d d	E + 0
	2000 Ω	± d d d d . d	E + 0
	20 kΩ	± d d . d d d	E + 3
	200 kΩ	± d d d . d d	E + 3
	2000 kΩ	± d d d d . d	E + 3
温度 (TC)	全レンジ	± d d d d . d	E + 0
直流電流 (DCI)	200 mA	± d d d . d d	E - 3

注) d : 0~9までの数字 (測定データに依存します)

8.4.3 演算実行時の仮数部および指数部

- ・仮数部のデータは、7バイト固定です。
- ・小数点は、表示に対応した位置に出力されます。
- ・指数部のデータは、下表に示すように表わされます。

表 8 - 4 演算実行時の指数部のデータ

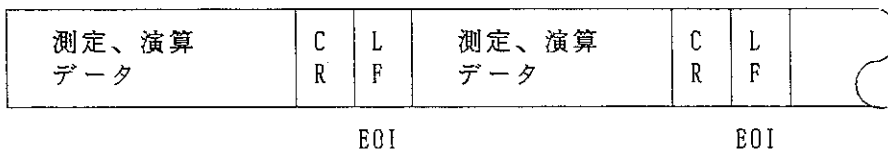
ファンクション 演算	W	dBm / dBr	DCV	OHM	TC	DCI	オーバ・ スケール
1 スケーリング	通常測定 と同様	E + 0	通常測定 と同様	通常測定 と同様	E + 0	通常測定 と同様	E + 6
2 %偏差	E + 0		E + 0	E + 0		E + 0	
3 コンパレータ	通常測定 と同様		通常測定 と同様	通常測定 と同様		通常測定 と同様	
4 最大							
5 最小							
6 平均							

8.4.4 デリミタ

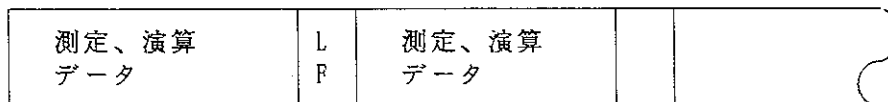
1つのデータの終りを示すために出力します。

デリミタは、プログラム・コードによって次の3種類を選ぶことができます。(8.5.3項を参照)

- ① “CR” (15_h), “LF” (12_h) の2バイトのデータを出力しますが、“LF”を出力するときに単線信号“EOI”も同時に出力します。



- ② “LF” (12_h) の1バイトのデータを出力します。



- ③ 単線信号 “EOI” をデータの最終バイトと同時に出力します。



ただし、初期状態は①CR, LF (EOI) となっています。

8.5 リモート・プログラミング

本器は、コントローラによって測定機能などを外部から設定することができます。

8.5.1 測定ファンクションの設定

コード	内 容	初期値
F1	直流電圧測定 (DCV)	
F2	抵抗測定 (OHM)	
F3	温度測定 (TC)	
F4	直流電流測定 (DCI)	
F5	光パワー測定	○

光パワー測定の設定を行なう場合は、上記ファンクション・コード“F5”に、次に示すモード設定を追加します。(すでに“F5”を送出し、光パワー測定状態にある場合は、“F5”の送出手は不要です。)

コード	内 容	初期値
AP0	AVG (光平均パワー測定) モード	AP0
AP1	PEAK (光ピーク・パワー測定) モード	
DW0	dBm モード	DW0
DW1	Wモード	
DR0	dBr (相対値測定) OFF	DR0
DR1	dBr (相対値測定) ON (トリガ)	

8.5.2 レンジの設定

各ファンクションにおけるレンジの設定は、次に示すコードを送出することによって行ないます。

ファンクション コード	DCV	OHM	TC	AVG または PK		初期値
				dBm	W	
R0	AUTO	AUTO	T	AUTO	AUTO	○
R1	/	/	J	/	/	
R2	20mV	/	E	-47 dBm	20 nW	
R3	200mV	200 Ω	K	-37 dBm	200 nW	
R4	2000mV	2000 Ω	S	-27 dBm	2 μW	
R5	20 V	20kΩ	R	-17 dBm	20 μW	
R6	200 V	200kΩ	B	- 7 dBm	200 μW	
R7	/	2000kΩ	/	+ 3 dBm	2 mW	
R8	/	/	/	+13 dBm	20 mW	
R9	/	/	/	+23 dBm	200 mW	

8.5.3 その他の機能、モードの設定

コード	内 容	初期値
ZR	ZERO ADJUST (5000カウント以内のみ有効)	
SC0 SC1	ソース出力 OFF ソース出力 ON	SC0
CF	現在のCF (補正係数) の表示	
CN	CF nm モード	
CM	CFMPY モード	
E	外部スタート、トリガ。サンプリング・モードがHOLDの時のみ有効	

コード	内 容	初期値
B0 B1	ブザー OFF ブザー ON	B1
M0 M1	サンプリング・モード RUN サンプリング・モード HOLD	M0
SM0 SM1	スムージング OFF スムージング ON	SM0
CO0 CO1	演算機能 OFF 演算機能 ON	CO0
C	電源投入時の等価ルーチンの実行。 プログラムの最初から実行を行なう。 “DCL”, “SDC”コマンドと同等	
Z	各パラメータの初期化と同時に、プログラムの最初から実行を行なう。 各項目の初期値に設定される。	
S0 S1	SRQを発信する。 SRQを発信しない。	S1
DL0 DL1 DL2	デリミタとしてCR・LFおよびLFと同時にEOIを出力する。 デリミタとしてLFのみを出力する。 デリミタとして送出データの最終バイトと同時にEOIを出力する。	DL0

8.5.4 定数の設定

(1) CFの設定

a. CF nm
 PN○○○○

最大4桁

b. CFMPY
 PM○○○○○

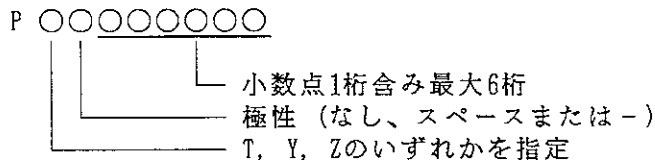
小数点1桁含み最大5桁 (W表示モード)

PM○○○○○

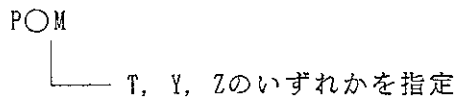
小数点1桁含み最大4桁 (dB表示モード)

極性 (なし, スペースまたは-)

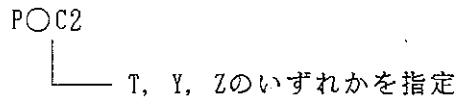
(2) 定数T, Y, Zの設定



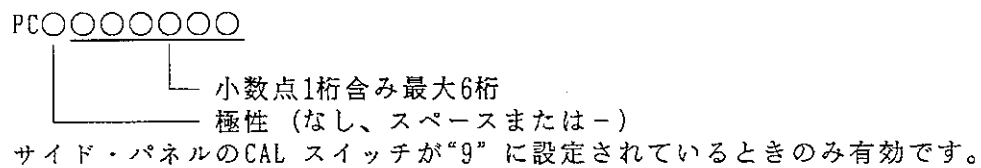
(3) 測定データを定数 (T, Y, Z)に代入する。



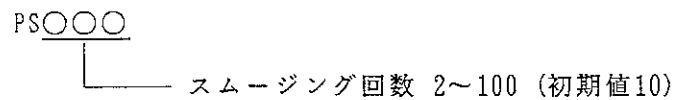
(4) 定数のクリア



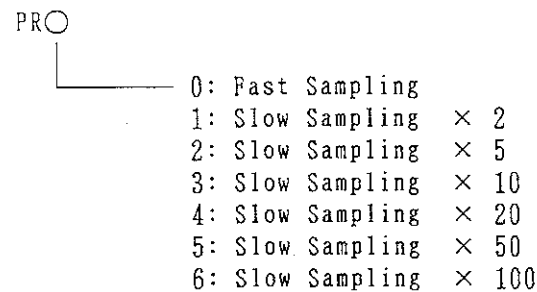
(5) 校正データの設定



(6) スムージング回数の設定

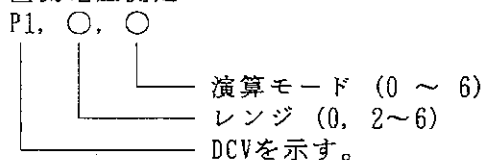


(7) サンプリング・レートの設定



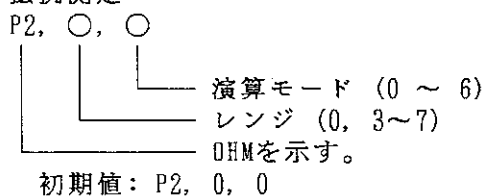
8.5.5 パラメータの設定

(1) 直流電圧測定

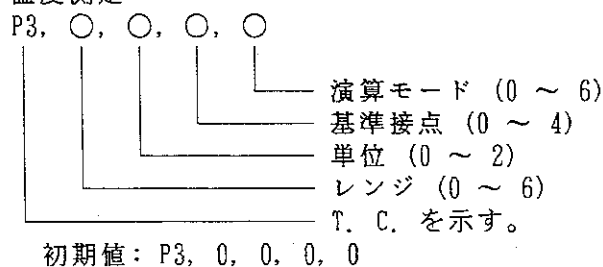


注) 必ずすべてのパラメータを設定して下さい。
 “P1”のみでは、直流電圧測定パラメータの表示のみを行ないます。
 初期値: P1, 0, 0

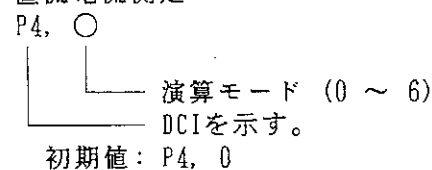
(2) 抵抗測定



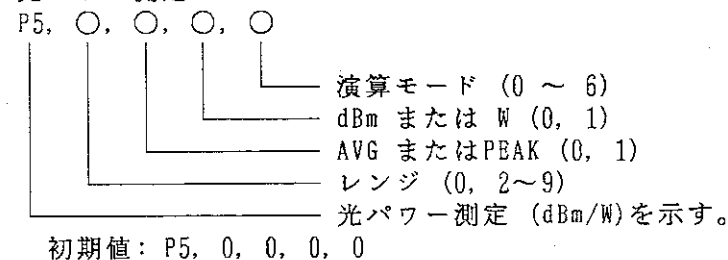
(3) 温度測定



(4) 直流電流測定

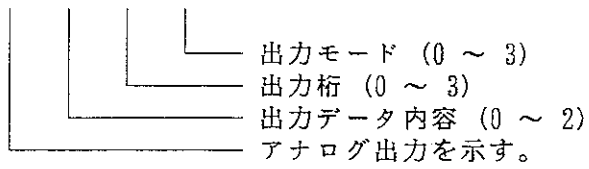


(5) 光パワー測定



(6) アナログ出力

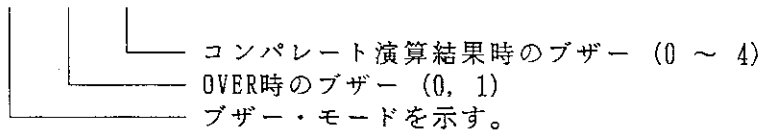
P6, ○, ○, ○



初期値: P6, 0, 0, 0

(7) ブザー出力

P7, ○, ○



初期値 P7, 0, 0

8.6 サービス要求 (SRQ)

本器は、“S0”モードに指定されているとき、測定終了や未定義コードの受信によって、コントローラに対してサービス要求 (SRQ) 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・ポーリング実行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は、サービス要求を発信しませんが、ステータス・バイトは送信します。

(1) 測定終了によるサービス要求

測定終了時にトーカーに指定されていない場合、サービス要求を発信します。シリアル・ポーリング実行時に以下に示すステータス・バイトを送出しますが、ステータス・バイトは、測定データの送信のためのトーカー指定が行なわれるまでクリアされません。

MSB LSB

0	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

ASCIIコード: A
 10進コード: 65

(2) SYNTAXエラーによるサービス要求

リモート・プログラミング時において、定義されていないプログラム・コードを受信した場合、サービス要求を発信します。ステータス・バイトは以下に示すものですが、このステータス・バイトは、リモート設定のためにリスナに指定されるまではクリアされません。

MSB LSB

0	1	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

ASCIIコード: B
 10進コード: 66

※ 測定終了とSYNTAXエラーの2つの要因が同時に発生した場合のステータス・バイトは2つのビットがセットされます。(ASCIIコード: C, 10進コード: 67)

(3) 演算結果によるサービス要求

演算ファンクションがコンパレータに設定されているとき、HIGH、LOWいずれかの場合に、サービス要求を発信します。このステータス・バイトは、次のトーカー指定が行なわれるまでクリアされません。

MSB LSB

0	1	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

ASCIIコード: E
 10進コード: 69

8.7 取扱方法

(1) TQ13216を本体に装着して下さい。

(2) アドレスの設定

GPIBにおける本器のトーク・アドレスおよびリスン・アドレスは、アドレス・スイッチによって設定します。

ADDRESS1~5の5つのビット(ポジション)によって、31種類(0~30)の中から任意のアドレスを設定します。たとえば、〔図8-2〕の場合は、「01110」に設定されていますので、10進では「14」になります。ASCIIコードで表わしますと〔表8-5〕に示のように、トークの場合“N”、リスナの場合“.”となります。全ビットを1に設定した場合は31となりますが、本器はアドレス0として認識しますので注意して下さい。

なお、設定したアドレスは、第6ビット目が“ADDRESSABLE”に設定されている場合のみ有効で、このビットが“ONLY”に設定されている場合は、設定されているアドレスとは無関係に“TALK ONLY”モードとなりますので、本器は“話し手”に固定されます。

〔表8-5〕にアドレス・コード表を示します。

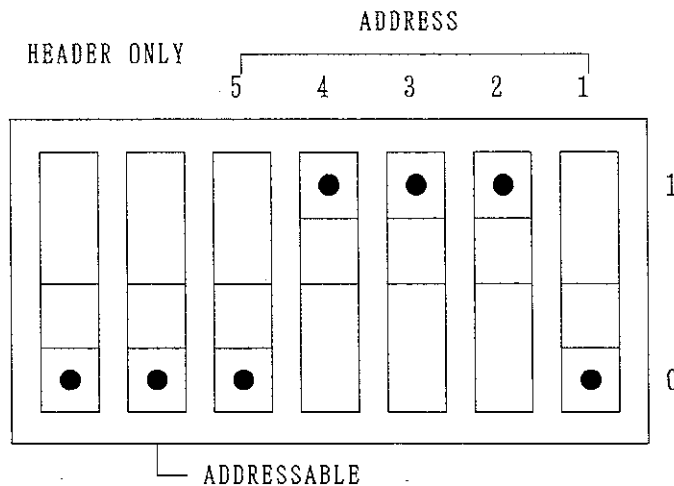


図 8 - 2 アドレス・スイッチ

(3) 動作準備

- ① 本器をTQ8215本体に取り付けます。
- ② 本器とコントローラなどの構成機器とをバス・ケーブルで接続します。また、AC電源およびアースの接続を行ないます。
- ③ 本器の電源、コントローラなどの構成機器の電源をONにし、アドレス・スイッチを設定します。

表 8 - 5 アドレス・コード表

ASCII コード キャラクタ		ADDRESSスイッチ					10進コード
LISTEN	TALK	A5	A4	A3	A2	A1	
SP	@	0	0	0	0	0	0
!	A	0	0	0	0	1	1
"	B	0	0	0	1	0	2
#	C	0	0	0	1	1	3
\$	D	0	0	1	0	0	4
%	E	0	0	1	0	1	5
&	F	0	0	1	1	0	6
'	G	0	0	1	1	1	7
(	H	0	1	0	0	0	8
)	I	0	1	0	0	1	9
*	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;	[	1	1	0	1	1	27
<	/	1	1	1	0	0	28
=	]	1	1	1	0	1	29
>	~	1	1	1	1	0	30

(4) 動作上の一般的注意事項

a. オンリ・モード使用上の注意

オンリ・モードで使用する場合は、アドレス・スイッチの第6ビット目を“ONLY”の位置に設定して下さい。また、バス・ラインで接続されている相手側の機器のアドレス・モードもオンリ・モードに設定して下さい。

ただし、オンリ・モードで使用する場合は、コントローラを同時に使用（動作）しないで下さい。オンリ・モードでコントローラを使用した場合には、正常な動作を保証しておりません。

- b. 動作におけるアドレス・スイッチの設定変更
 動作中に本器のアドレスを変更した場合にはそのまま動作を続けますが、新たに、コントローラから変更前のアドレス指定をされた場合は無視します。したがって、プログラムを新しいアドレスに設定する必要があります。
- c. 本器は、電源を投入した場合および各コマンドを受信した場合には、〔表 8 - 6〕に示す状態になります。
- d. デバイス間のメッセージ転送途中でコントローラによって "ATN" 要求が割り込んできた場合には "ATN" を優先して以前の状態をクリアします。

表 8 - 6 各コマンドによる状態の変化

コマンド、コード	トーカー (ランプあり)	リスナ (ランプあり)	リモート (ランプあり)	SRQ (ランプあり)	ステータス・パイ ト	送 出 デ ー タ	パラメータ および 動作状態
POWER ON	クリア	クリア	ローカル	クリア	クリア	クリア	一部初期化
IFC	クリア	クリア	/	/	/	/	/
"DCL" コマンド	クリア	/	/	クリア	クリア	クリア	一部初期化
"SDC" コマンド	クリア	セット	/	クリア	クリア	クリア	一部初期化
"C" コード	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	クリア	一部初期化
"Z" コード	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	クリア	初期化
"GBT" コマンド	クリア	/	/	/	b0ビット をクリア	クリア	/
"E" コード	クリア	セット	リモート	/	b0ビット をクリア	クリア	/
本器に対する トーカー指定	セット	クリア	/	/	/	/	/
トーカー解除指令	クリア	/	/	/	/	/	/
本器に対する リスナ指定	クリア	セット	/	/	/	/	/
リスナ解除指令	/	クリア	/	/	/	/	/
シリアル・ ポーリング	/	クリア	/	クリア	/	/	/

注) 斜線 (/) の欄は、以前の状態が変化しないことを示します。
 (×) の欄は、不定の状態であることを示します。
 なお、状態の変化は、使用するコントローラにより異なる場合がありますので、
 注意して下さい。
 DCL: Device Clear
 SDC: Selected Device Clear
 GET: Group Execute Trigger

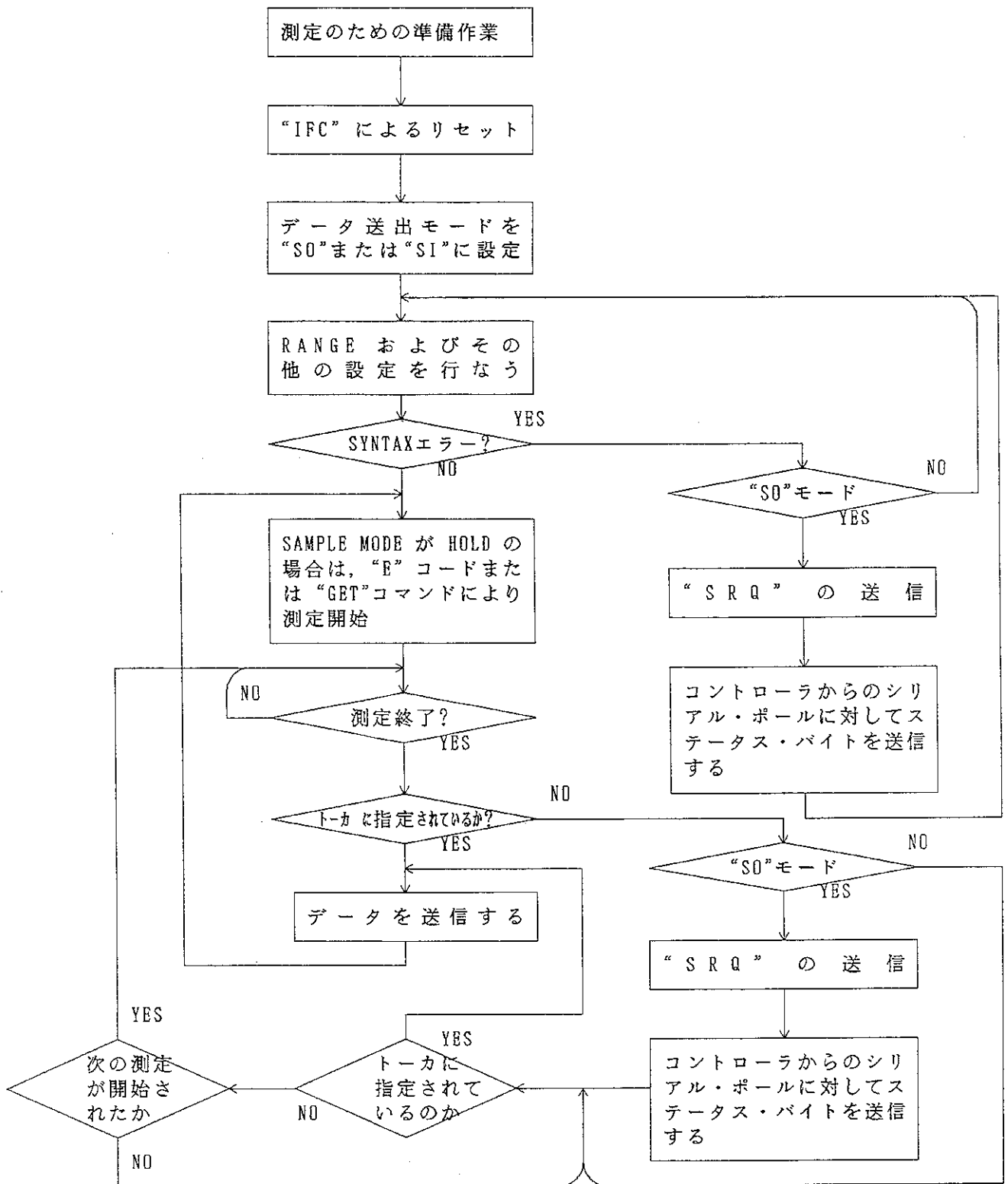


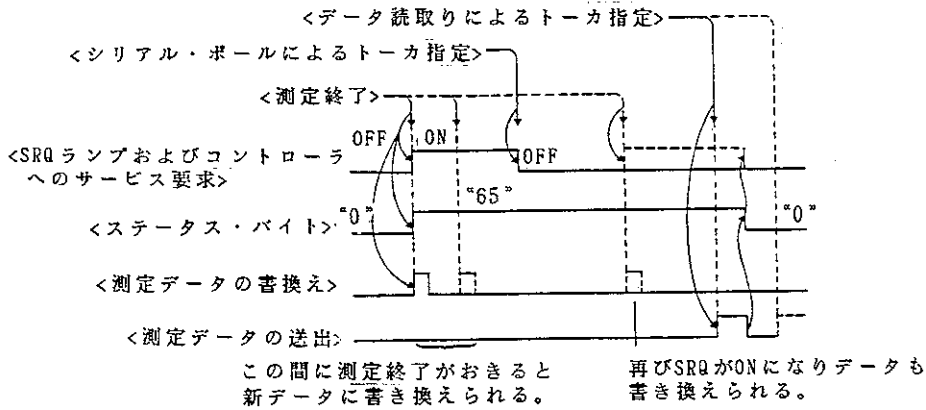
図 8 - 3 GPIB動作フローチャート

(6) 動作上の注意事項

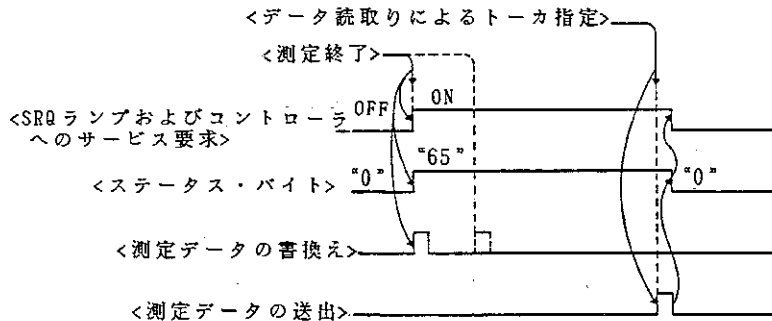
(a) サービス要求時における動作

測定終了およびSYNTAXエラーによるサービス要求の発生 (SOモードの場合) 時には、〔図 8-4〕のような動作を行ないますので、プログラム作成時に注意して下さい。

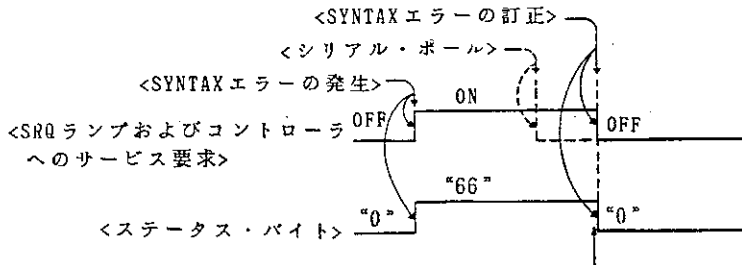
a) シリアル・ポーリングをする場合



b) シリアル・ポーリングを使用しない場合



c) SYNTAXエラーが発生した場合

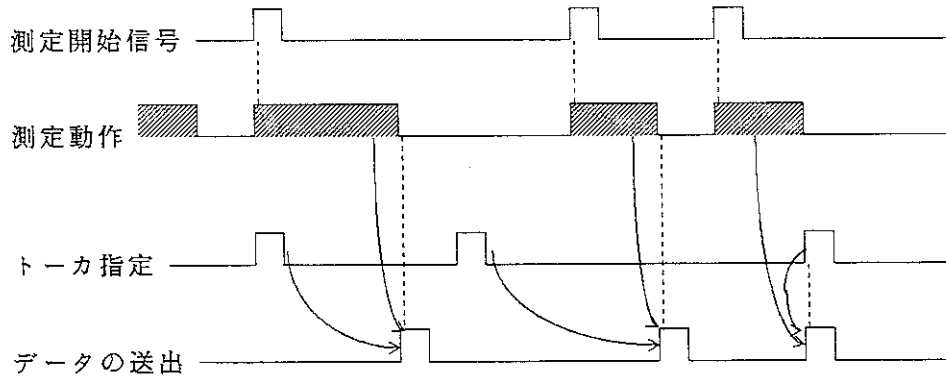


(注) SYNTAXエラー発生後はリスナに指定されることによってSRQ、ステータス・バイトをクリアします。

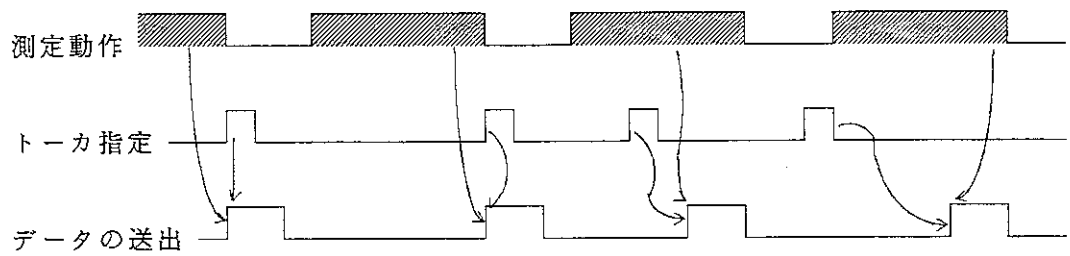
図 8 - 4 サービス要求時の動作タイミング

c. トーカ指定のタイミングによる送出データの違い

＜プログラムによって測定を開始する場合＞



＜フリー・ランによって測定する場合＞



8.8 プログラム例

日本電気製PC9801およびヒューレット・パッカード社製 HP200シリーズを使用したプログラム例を以下に示します。

このプログラム例では、TQ13216 デバイス・アドレスを“1”に設定してあります。

<例1> TQ8215の測定ファンクションなどを外部から設定し、外部スタートをかけて測定します。(SRQを使用せずにデータを読み込む場合)

(a) PC9801を使用したプログラム例

```
10   ISET IFC
20   ISET REN
30   CMD DELIM=0
40   WBYTE &H3F,&H5E,&H21,&H4;
50   PRINT @1;"F5, APO, DW1, RO, M1"
60   PRINT @1;"S1, DLO"
70   WBYTE &H3F,&H5E,&H21,&H8;
80   INPUT @1;A$
90   PRINT A$
100  GOTO 70
110  END
```

プログラムの解説

10: インターフェース・クリア
20: リモート・イネーブル
30: デリミタを CR+LFにする。
40: TQ8215をクリアする。
 &H3F---UNL、&H5E --- コントローラのトーカアドレス、&H21 --- TQ8215のリスナ
 アドレス、&H4 --- SDC
50: TQ8215のパラメータを設定
60: F5 --- 光パワー測定、APO --- 平均パワー測定、DW --- Wモード
 RO --- オートレンジ、M1 --- サンプリング・ホールド・モード
 S1 --- SRQ モードOFF、DLO --- ブロック・デリミタ CR LF<EOI>
70: 外部スタートをかける。
 &H8:GET
80: データの受信
90: データを表示
100: 行番号70へ分岐する。
110: プログラム終了

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

(b) HP200シリーズを使用したプログラム例

プログラムの解説

```

10 DIM A$ (20)
20 CLEAR 701
30 OUTPUT 701;"F5, APO, DW1, RO, M1"
40 OUTPUT 701;"S1, DLO"
50 TRIGGER 701
60 ENTER 701:A$
70 PRINT A$
80 GOTO 50
90 END
  
```

```

10: データのエリアを定義する。
20: TQ13216 を初期化する。
30:
   } TQ8215のパラメータを設定
40:
50: 外部スタートをかける。
60: データの受信
70: データを表示
80: 行番号50へ分岐する。
90: プログラム終了
  
```

<例2> SRQ を使用する例

(a) PC9801を使用したプログラム例

```

10 ISET IFC
20 ISET REN
30 CMD DELIM=0
40 DEF SEG=&H60
50 A%=PEEK(&H9F3)
60 A%=A% AND &HBF
70 POKE $H9F3,A%
80 ON SRQ GOSUB 190
90 SRQ ON
100 WBYTE &H3F,&H5E,&H21,&H4;
110 PRINT @1;"F5, APO, DWO, RO, M1"
120 PRINT @1;"DLO, SO"
130 SRQ ON
140 WBYTE &H3F,&H5E,&H21,&H4;
150 WAITF=0
160 IF WAITF=1 THEN 140
170 GOTO 160
180 '
190 POLL 1,S
200 IF S<>65 THEN 240
210 INPUT @1:A$
220 PRINT A$
230 WAITF=1
240 SRQ ON
250 RETURN
260 '
270 END
  
```

プログラムの解説

- 10: インターフェース・クリア
- 20: リモート・イネーブル
- 30: デリミタをCR+LFにする。
- 40: 行番号40~70は、PC9801の GPIB内の SRQ信号をクリアする操作。
セグメント・ベース・アドレスの宣言
- 50: 番地内容の読み出し
- 60: ANDをとる。(割り込みの bitをクリア)
- 70: メモリ上の指定番地へデータを書き込む。
- 80: SRQ サブ・ルーチンの先頭番地を指定する。
- 90: SRQ 受信の許可
- 100: TQ8215をクリアする。
&H3F...UNL, &H5E ...コントローラのトーカ・アドレス
&H21 ... TQ8215のリスナ・アドレス, &H4...SDC
- 110: TQ8215のパラメータを設定
{
- 120: F5 ... 光パワー測定, APO ... 平均パワー測定, DWO ... dBmモード
RO ... オートレンジ, M1 ... サンプリング・ホールド・モード
DLO ... ブロック・デリミタCRLF<EOI>, SO ... SRQモードON
- 130: SRQ 受信の許可
- 140: 外部スタートをかける。
&H8 ... GET
- 150: フラグ(WAITF)に 0を代入
- 160: フラグ(WAITF)が 1なら行番号 140へ分岐
- 170: 行番号 160へ分岐
- 190: シリアル・ポールを行なう。
- 200: TQ8215以外からの割り込みの場合は、行番号 240へ分岐
- 210: データの受信
- 220: データを表示
- 230: フラグ(WAITF)に 1を代入
- 240: SRQ 受信の許可
- 250: メイン・ルーチンへ戻る。
- 270: プログラム終了

(b) HP200シリーズを使用したプログラム例

```
10 DIM A$ (20)
20 ON INTR 7 GOSUB Srq
30 !
40 CLEAR 701
50 OUTPUT 701;"F5, APO, DWQ, RO, M1"
60 OUTPUT 701;"DLO, SO"
70 ENABLE INTR 7;2
80 TRIGGER 701
90 Waitf=0
100 IF Waitf=1 THEN 80
110 GOTO 100
120 !
130 Srq: STATUS 7,1;X
140 S=SPOLL(701)
150 IF S<>65 THEN Rtn
160 ENTER 701;A$
170 PRINT A$
180 Waitf=1
190 Rtn: ENABLE INTR 7;2
200 RETURN
210 !
220 END
```

プログラムの解説

10: データのエリアを定義
20: 割り込み処理ルーチンを定義
40: GPIBインターフェースのデバイスを初期化
50: } TQ8215のパラメータを設定
60:
70: SRQ による割り込みを許す。
80: 外部スタートをかける。
90: データ受信フラグ (Waitf) をクリアする。
100: } 割り込み待ちのループ
110:
130: } 割り込み処理ルーチン名:TQ8215 をポーリングしてステータスを読む。
140:
150: TQ8215以外の割り込みの場合, ラベル Rtnへ分岐する。
160: データの受信
170: データの表示
180: データ受信フラグ (Waitf) をセットする。
190: SRQ による割り込みを許す。
200: メイン・ルーチンへ戻る
220: プログラム終了

T Q 8 2 1 5
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

8.8 プログラム例

8.9 GPIBを使用した時の測定速度について
(コントローラ : HP200シリーズ)

サンプリング・モード 測定ファンクション	フリーラン (ms)	ホールド (ms)
V D C	85	160
O H M	145	300
T C	106	210
A D C	85	160
d B m	100	200
W	85	160

9. オプティカル・ブロックおよびセンサ

9.1 TQ82011オプティカル・ブロック

TQ82011 はオプティカル・ファイバ光測定用のFC形コネクタ付属のSiフォトダイオードをセンサとしたオプティカル・ブロックです。

TQ82011は、TQ8215と組み合わせて、光平均パワー測定、光・ピーク・パワー測定、波形モニタ、ソース (LED)出力機能を持ちます。

9.2 TQ82010オプティカル・ブロック

Q82014A、TQ82015、Q82017A、Q82018A をTQ8215に接続するための光入力ブロックです。

9.3 Q82014Aセンサ

Q82014Aは、短波長空間伝搬光測定用のセンサです。

10mm×10mmの受光面のSiフォトダイオードを受光素子としています。

Q82014AをTQ8215に接続する場合には、TQ82010オプティカル・ブロックを使用して下さい。

TQ8215と組み合わせて光平均パワー測定ができます。

9.4 TQ82015センサ

TQ82015は長波長空間伝搬光測定用のセンサです。

直径5mmの受光面のGeフォトダイオードを受光素子としています。

TQ82015をTQ8215に接続する場合には、TQ82010オプティカル・ブロックを使用して下さい。

TQ8215と組み合わせて光平均パワー測定ができます。

9.5 Q82017Aセンサ

Q82017Aは、薄型で短波長空間伝搬光測定用のセンサです。10mm×10mmの受光面のSiフォトダイオードを受光素子としています。Q82017AをTQ8215に接続する場合にはTQ82010オプティカル・ブロックを使用して下さい。

TQ8215と組み合わせて光平均パワー測定ができます。

9.6 Q82021Aオプティカル・ブロック

Q82021Aは薄型で短波長空間伝搬光測定用のセンサ付きオプティカル・ブロックです。10mm×10mmの受光面のSiフォトダイオードを受光素子としています。

Q82021AはTQ8215と組み合わせて、光平均パワー測定、光ピーク・パワー測定、波形モニタ機能を持ちます。

T Q 8 2 1 5
 オプティカル・パワー・マルチメータ
 取扱説明書

9. オプティカル・ブロックおよびセンサ

9.7 Q82018Aセンサ

Q82018Aは長波長オプティカル・ファイバ光測定用のFC型コネクタ付属のセンサで、InGaAs-Pinフォトダイオードを受光素子としています。
 Q82018AをTQ8215に接続する場合にはTQ82010 オプティカル・ブロックを使用して下さい。

TQ8215と組み合わせて光平均パワー測定ができます。

TQ8215から引きのばして使用する場合には、センサ・ケーブルA01905（別売）が必要です。

9.8 オプティカル・ブロックおよびセンサの仕様

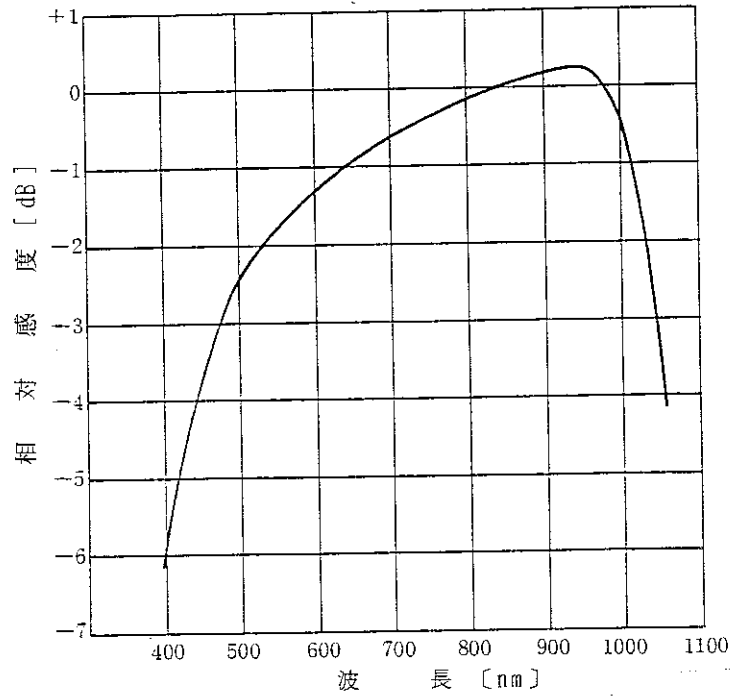
(1/2)

オプティカル・ブロック センサ	TQ82011	TQ82010 Q82014A	TQ82010 TQ82015
受光波長範囲	400nm~1100nm	400nm~1100nm	800nm~1600nm
光平均パワー測定 最大受光レベル	+10dBm (10mW)	+17dBm (50mW)	+10dBm (10mW)
光平均パワー測定 最小受光レベル	-60dBm (1nW)	-60dBm (1nW)	-40dBm (100nW)
光ピーク・パワー測定 最大受光レベル	-3dBm (500μW)	/	/
光ピーク・パワー測定 最小受光レベル	-20dBm (10μW)	/	/
受光素子	Si フォトダイオード	Si フォトダイオード	Ge フォトダイオード
受光面	/	8mm φ	5mm φ
発光波長	850nm±25nm	/	/
発光パワー	-20±1dBm	/	/
発光素子	LED	/	/

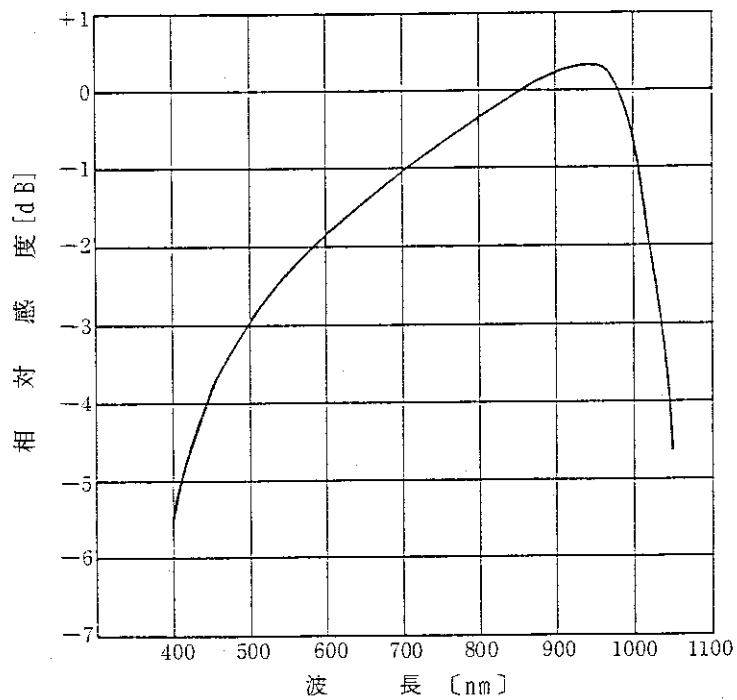
(2/2)

オプティカル・ブロック センサ	TQ82010 Q82017A	TQ82010 Q82018A	Q82021A
受光波長範囲	400nm~1100nm	800nm~1650nm	400nm~1100nm
光平均パワー測定 最大受光レベル	+17dBm (50mW)	0dBm (1mW)	+17dBm (50mW)
光平均パワー測定 最小受光レベル	-60dBm (1nW)	-60dBm (1nW)	-60dBm (1nW)
光ピーク・パワー測定 最大受光レベル	/	/	+10dBm (10mW)
光ピーク・パワー測定 最小受光レベル	/	/	0dBm (1mW)
受光素子	Si フォトダイオード	InGaAs-Pin フォトダイオード	Si フォトダイオード
受光面	10mm×10mm	/	10mm×10mm
発光波長	/	/	/
発光パワー	/	/	/
発光素子	/	/	/

9.9 波長感度特性 (代表値)



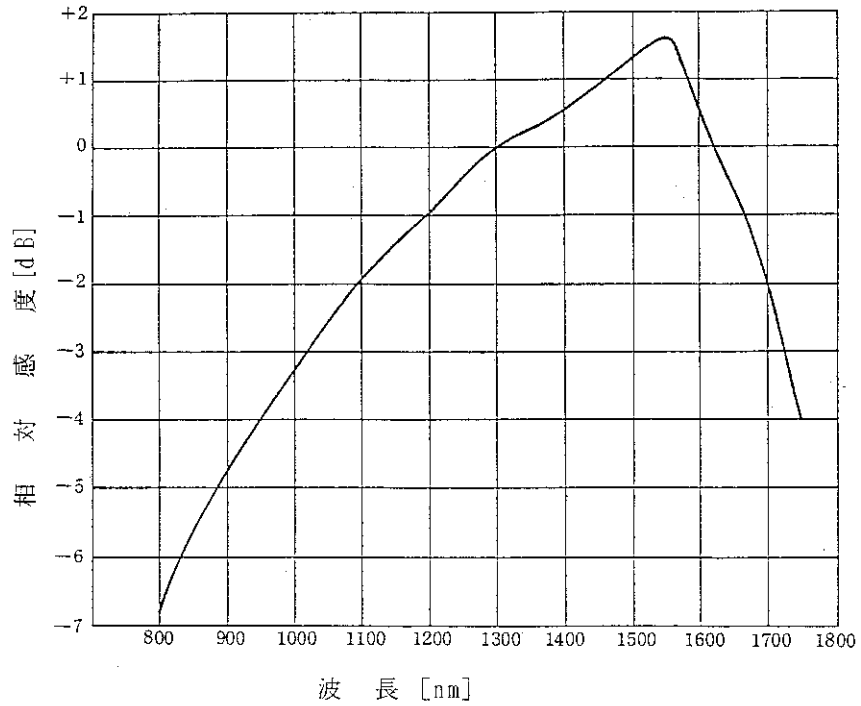
TQ82011 波長感度特性



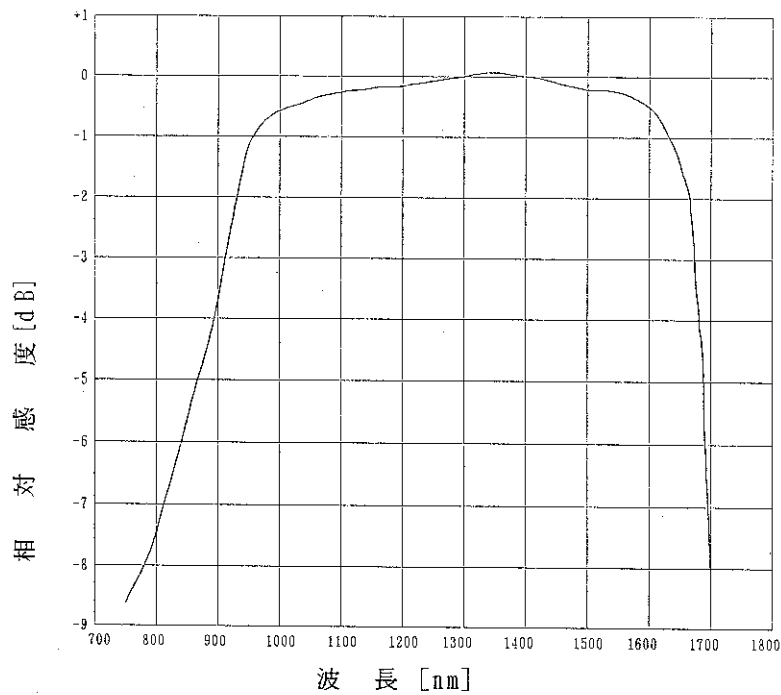
Q82014A, Q82017A, Q82021A 波長感度特性

TQ8215
オプティカル・パワー・マルチメータ
取扱説明書

9. オプティカル・ブロックおよびセンサ



TQ82015 波長感度特性

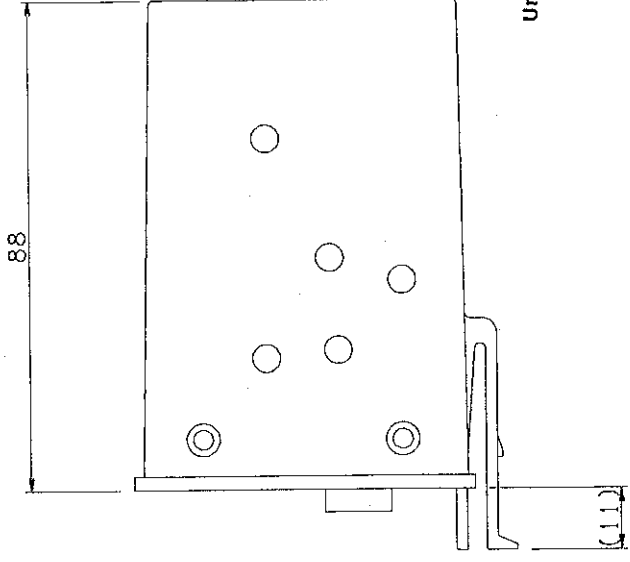
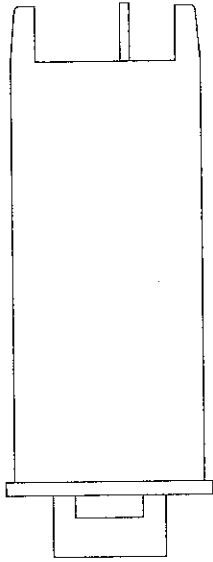


Q82018A 波長感度特性

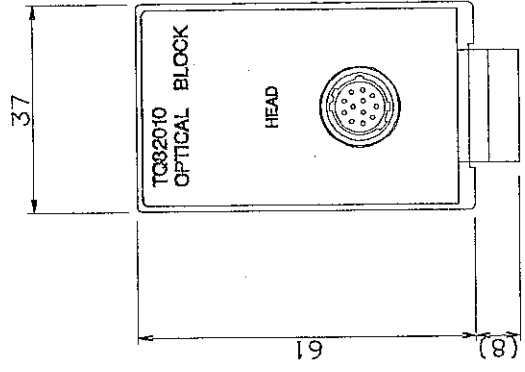
1 0. 修理を依頼される前に

TQ8215を使用しているときに、万一、不具合が生じた場合は、必ず下記の点検事項を確認した後に、ATCE、最寄りの営業所・出張所まで連絡して下さい。
 所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。下記の確認事項の範囲内での修理内容の場合でも、当社扱いのときは、修理代金を請求することになりますので、修理を依頼される前にこの確認事項にもとづいて点検して下さい。

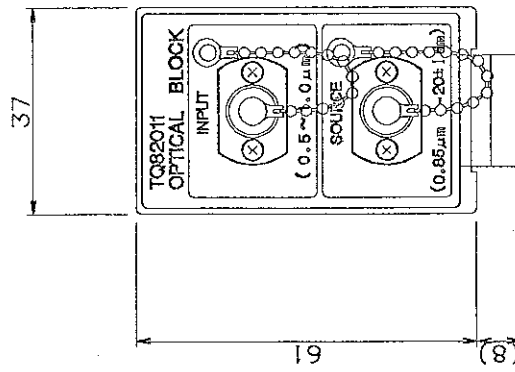
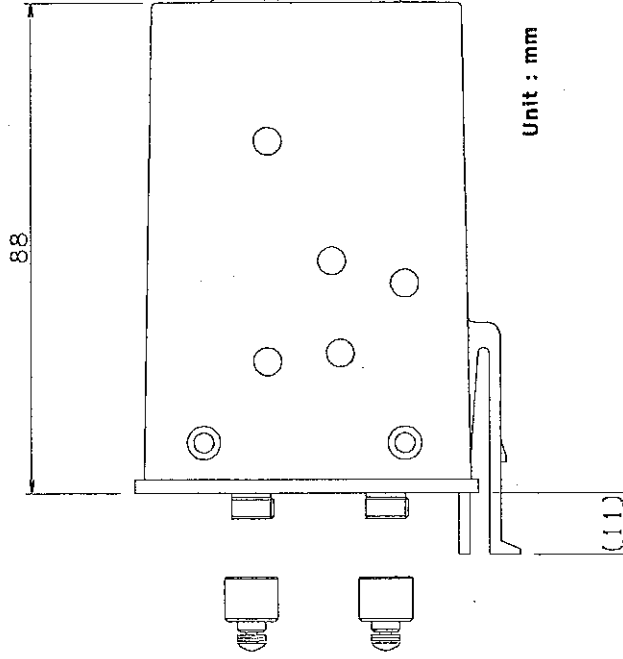
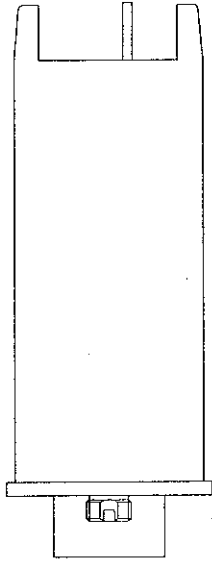
症 状	原 因	処 置
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">B A T T</div> 表示が出る。	バッテリ使用の場合、バッテリー電圧の低下。	〔7.4〕項を参照して、充電する。
表示が点灯しない	<ul style="list-style-type: none"> ○電源ヒューズの溶断 ○TR15802使用の場合、バッテリーが動作電圧以下になっている。 ○TR15802を装着しているが、電源コードを本体に接続していて、AC電源を供給していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○付属のヒューズと交換する。 ○〔7.4〕項を参照して、充電する。 ○電源コードを本体から外すか、AC電源を供給させる。
測定値が不安定である。 または、異常値を示す。	<ul style="list-style-type: none"> ○TR15802使用の場合、バッテリー電圧の低下。 ○ファンクション、レンジ等の設定の誤り。 ○50Hz/60Hz切り換えスイッチの設定の誤り。 	<ul style="list-style-type: none"> ○〔7.4〕項を参照して、充電する。 ○ファンクション、レンジ等を確認し直す。 ○使用しているAC電源周波数に合わせる。
表示全体がうすい。	<ul style="list-style-type: none"> ○バッテリー使用の場合、バッテリー電圧の低下。 ○コントラストの未調整。 	<ul style="list-style-type: none"> ○〔7.4〕項を参照して、充電する。 ○CONTRAST調整用ボリュームを調整する。
表示全体が濃すぎる。	<ul style="list-style-type: none"> ○コントラストの未調整。 	CONTRAST調整用ボリュームを調整する。



Unit : mm

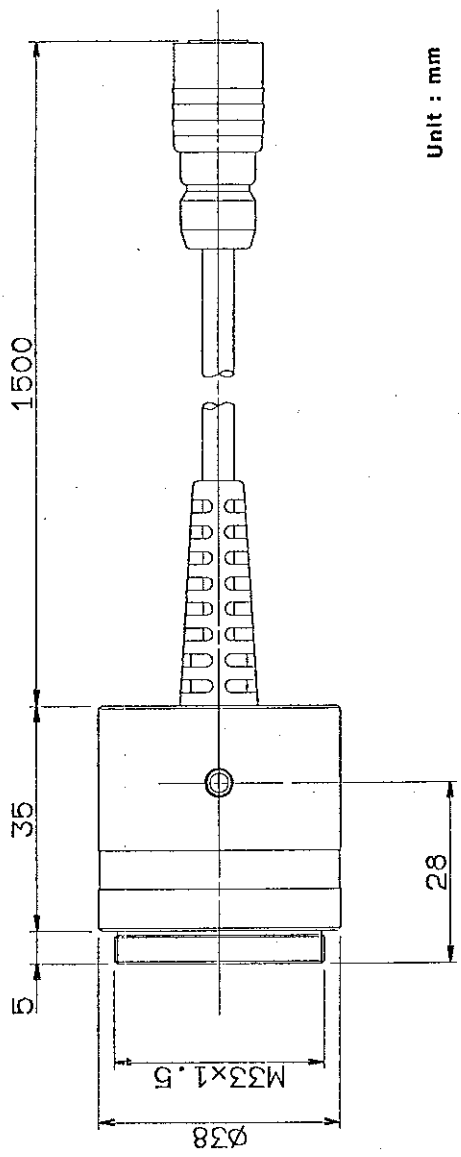


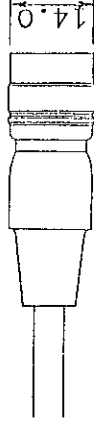
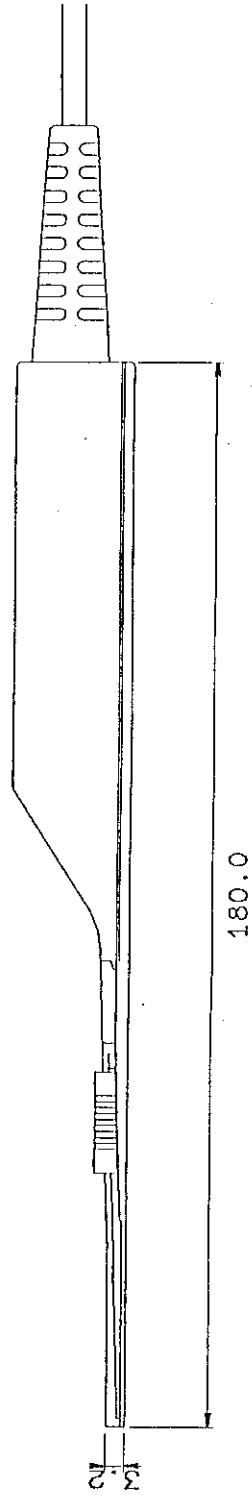
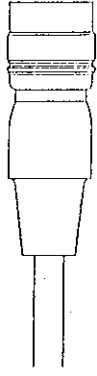
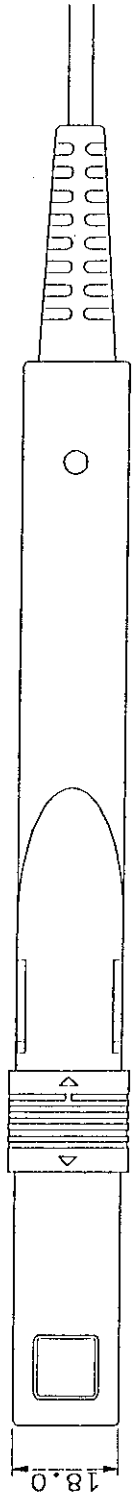
**TQ82010
EXTERNAL VIEW**



TQ82011
EXTERNAL VIEW

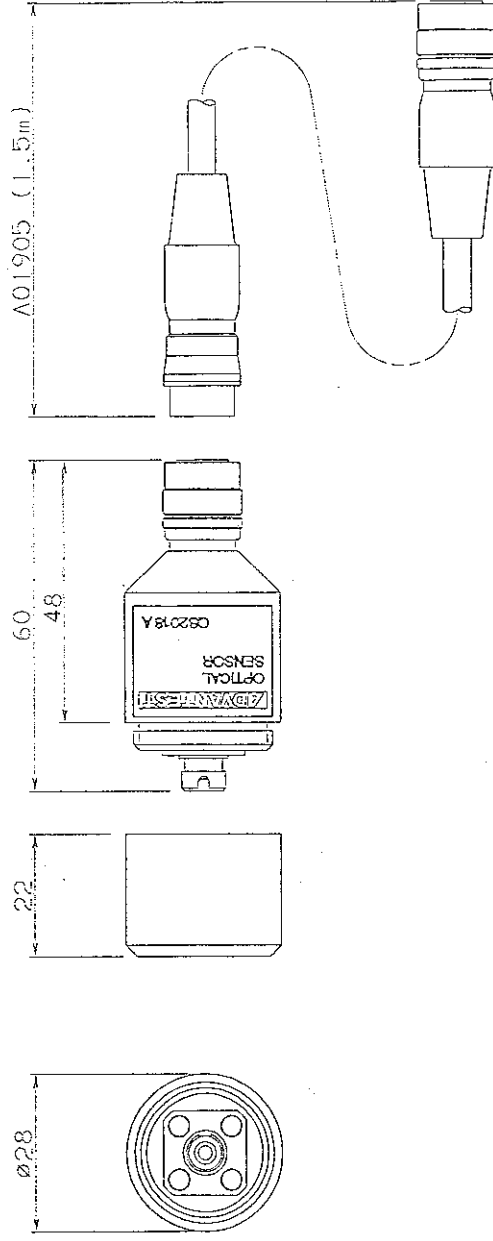
Q82014A / TQ82015
EXTERNAL VIEW





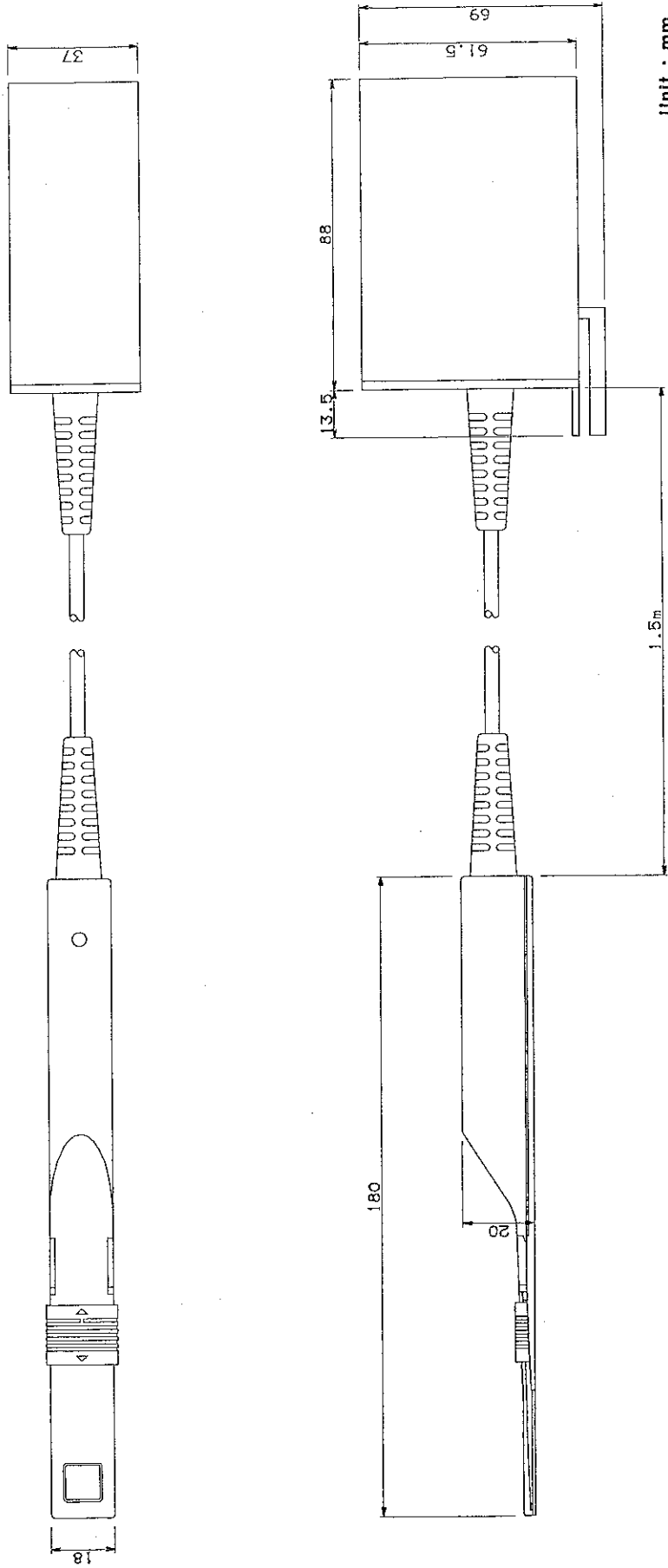
Unit : mm

**Q82017A
EXTERNAL VIEW**



Unit : mm

Q82018A
EXTERNAL VIEW



**Q82021A
EXTERNAL VIEW**

