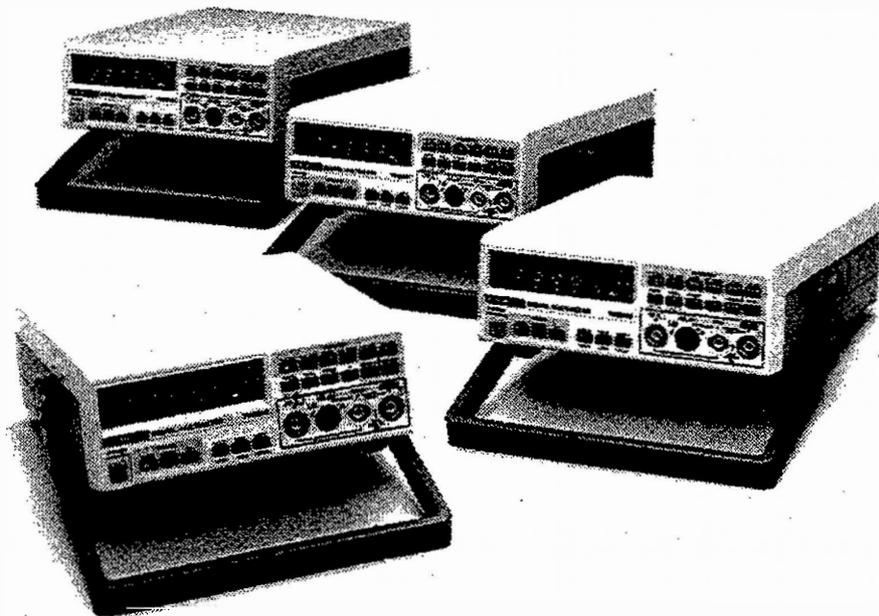


TR6845シリーズ デジタル・マルチメータ

取扱説明書

MANUAL NUMBER OJ001 9307[Ⓐ]



OPERATIONS

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。

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。

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。

■取扱説明書中での注意表記

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、寿命を目安に早めに交換して下さい。
ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。
なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

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

主な寿命部品と寿命

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

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

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

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

本器を安全に取り扱うための注意事項

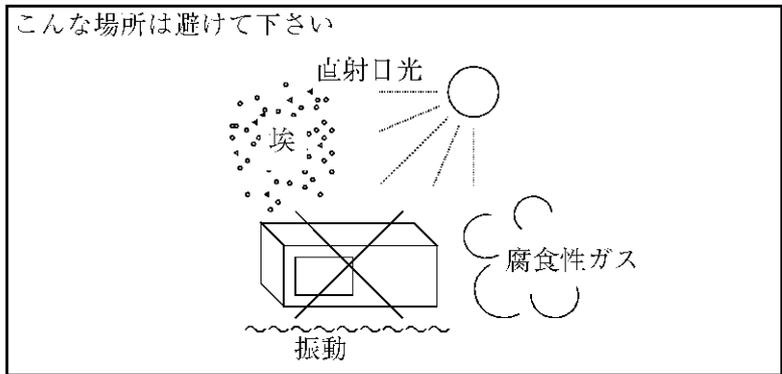


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
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、通気孔をふさがらないで下さい。

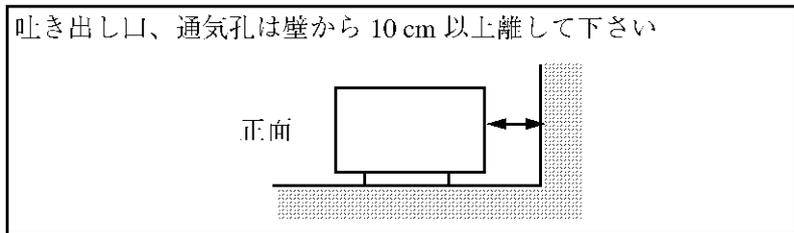


図-2 設置

●保管姿勢

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

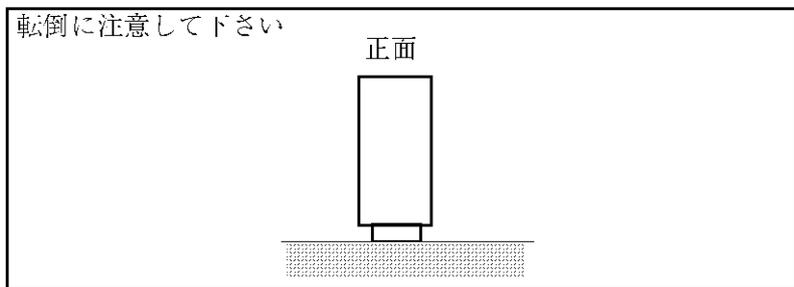
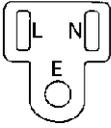
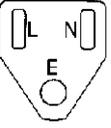
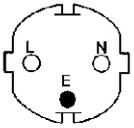
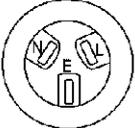
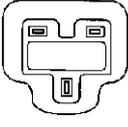
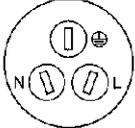


図-3 保管

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

■電源ケーブルの種類

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

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

目次

1 章 お使いになる前に

1. この取扱説明書の読み方 1-2
2. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータ
の概要 1-4
3. 各部の名称と機能 1-5
 - 正面パネル各部の名称 1-5
 - 正面パネル各部の機能 1-7
 - 背面パネル 1-13
 - 左側面パネル 1-14
 - 右側面パネル 1-14
 - 底面パネル 1-15
4. 付属品の点検 1-16
5. アクセサリ（別売） 1-18

2 章 取り扱いについて

1. ハンドルについて 2-2
2. プラグイン・アクセサリの着脱方法 2-3
3. 電源ケーブルについて 2-4
4. 入力ケーブルについて 2-5

3 章 電源投入と測定前の準備

1. 電源の投入と初期化 3-2
2. 測定前の準備 3-4
 - 電源周波数設定 3-4
 - ウォーム・アップ 3-5
3. 各種メッセージについて 3-6
 - オーバ・レンジ表示 3-6
 - 過入力警告 3-6
 - ロー・バッテリー表示 3-6

4 章 測定方法

1. 測定ファンクションの選択 4-2
2. 測定レンジの選択 4-3
 - マニュアル・レンジ・モード 4-3
 - AUTOレンジ・モード 4-3

3. 測定例	4-8
直流電圧の測定およびコンパレータの設定	4-8
交流電圧の測定	4-10
抵抗の測定およびNULLの設定	4-12
ロー・パワー抵抗測定	4-13
ダイオード・テスト	4-14
導通テスト	4-17
温度測定	4-19
4. より高度な測定のために	4-20
サンプリング・コントロール	4-20
測定タイミングについて	4-21
演算処理	4-22
5. 不要測定ファンクションのインビット(動作禁止)	4-25

5 章 TR13217 GPIBアダプタ・ユニット

1. TR13217 GPIBアダプタ・ユニット概要	5-2
2. TR13217 仕様	5-3
一般仕様	5-3
構成機器との接続について	5-6
アドレスの設定およびヘッダON/OFFの選択	5-7
3. トーカ・フォーマット	5-9
ヘッダ	5-9
仮数部および指数部	5-10
デリミタ	5-12
4. リモート・プログラミング	5-13
GPIBコマンド	5-14
コマンド設定上の注意	5-18
サービス要求(SRQ)	5-18
電源投入時および各コマンドを 受信した場合の状態の変化	5-20
5. 動作フローチャート	5-21
動作上の注意事項	5-22
6. プログラム例	5-25

6 章 TR13008 BCD 出力ユニット

1. TR13008 BCD 出力ユニット概要	6-2
仕様および性能	6-3
データ出力コード	6-5
リモート・コントロール設定コード	6-7

2. 操作方法	6-11
本体への装着	6-11
デジタル・レコーダとの接続	6-11
デジタル・レコーダ以外の機器との接続	6-12
リモート・コントロール	6-13
外部スタート	6-14
測定タイミング	6-15

7 章 その他のアクセサリ

1. T15804 バッテリ・ユニット	7-2
概要および仕様	7-2
使用前の準備および注意事項	7-3
充電方法	7-3
ヒューズの交換方法	7-4
2. TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット	7-5
概要	7-5
仕様	7-7
操作方法	7-9
3. TR13012 アナログ出力ユニット	7-10
概要	7-10
仕様	7-12
操作方法	7-13
D/A 出力の校正	7-14

8 章 校正

1. 校正の準備	8-2
電源	8-2
環境	8-2
ウォーム・アップ	8-2
使用標準器	8-2
その他	8-2
2. 校正方法	8-3
校正モードの設定	8-5
直流電圧測定ファンクションの校正	8-6
直流電流測定ファンクションの校正	8-6
抵抗測定ファンクションの校正	8-6
交流電圧／電流測定ファンクションの校正	8-8
校正の終了、解除	8-13
温度測定ファンクションのゼロ点校正	8-14

9章 保守・点検

1. 保管	9-2
2. 修理を依頼される前に	9-3
3. エラー・メッセージが表示されたら	9-4
4. ヒューズについて	9-5
電源ヒューズの交換方法	9-5
保護ヒューズの交換方法	9-8

10章 性能諸元

1. TR6845性能諸元	10-2
直流電圧測定	10-2
交流電圧測定	10-3
抵抗測定	10-4
直流電流測定	10-4
交流電流測定	10-5
積分時間、表示桁数、測定速度	10-5
2. TR6846性能諸元	10-6
直流電圧測定	10-6
交流電圧測定	10-7
抵抗測定	10-8
直流電流測定	10-9
交流電流測定	10-9
温度測定	10-10
積分時間、表示桁数	10-10
測定速度	10-10
3. TR6847性能諸元	10-11
直流電圧測定	10-11
交流電圧測定	10-12
抵抗測定	10-13
直流電流測定	10-14
交流電流測定	10-14
温度測定	10-15
積分時間、表示桁数	10-15
測定速度	10-15
4. TR6848性能諸元	10-16
直流電圧測定	10-16
交流電圧測定	10-17
抵抗測定	10-18
直流電流測定	10-19
交流電流測定	10-19
積分時間、表示桁数、測定速度	10-20
5. 一般仕様 (TR6845シリーズ共通)	10-21

11章 動作説明

1. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの 動作概要	11-2
2. A/D 変換器	11-5

付録

1. 用語解説	A-2
感度と分解能	A-2
測定確度	A-2
入力インピーダンス	A-3
ノーマル・モード・ノイズ除去比と コモン・モード・ノイズ除去比	A-4
2. 技術解説	A-6
直流電圧測定	A-6
交流電圧測定	A-8
抵抗測定	A-16
直流／交流電流測定	A-17

索引

.....	I-1
-------	-----

外観図

TR6845	EXT1
TR6846	EXT2
TR6847	EXT3
TR6848	EXT4

図一覽

図番号	名 称	ページ
1-1	本書の構成	1-3
1-2	TR6845シリーズ標準付属品	1-17
2-1	ハンドルのロックと解除	2-2
2-2	アクセサリ・カバーの取り外し	2-3
2-3	プラグイン・アクセサリの装着	2-3
2-4	プラグイン・アクセサリの取り外し	2-3
2-5	電源ケーブル	2-4
2-6	入力ケーブル	2-5
3-1	電源周波数の設定方法	3-4
4-1	直流電圧測定	4-8
4-2	交流電圧測定	4-10
4-3	正弦波交流信号の波形	4-11
4-4	抵抗測定とNULL演算	4-12
4-5	ロー・パワー抵抗測定	4-13
4-6	ダイオード・テスト	4-14
4-7	ダイオードの順方向電流と順方向電圧	4-15
4-8	ダイオードの逆方向電圧測定	4-16
4-9	導通テスト	4-17
4-10	温度測定	4-19
5-1	TR13217 GPIBアダプタ・ユニット正面パネル	5-2
5-2	信号線の終端	5-4
5-3	ピン配列	5-5
5-4	GPIB動作フローチャート	5-21
5-5	トーカー指定のタイミングによる送出データの違い	5-22
5-6	サービス要求時の動作タイミング	5-23
6-1	TR13008 BCD 出力ユニット	6-2
6-2	外部スタート入力回路	6-4
6-3	TR13008 の出力回路	6-12
6-4	*RCA, *RCB, *RCC, *RCD, *STROBE 信号の入力回路	6-13

図番号	名 称	ページ
7-1	TR15804 バッテリ・ユニット	7-2
7-2	バッテリ・ヒューズの位置と外し方	7-4
7-3	TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット	7-5
7-4	出力コネクタのピンNoと信号名	7-6
7-5	TR13012 アナログ出力ユニット	7-11
7-6	表示値と出力電圧の関係	7-12
8-1	CAL ONスイッチの位置	8-5
8-2	温度測定ゼロ点校正	8-14
8-3	温度測定ゼロ点校正ボリュームの位置	8-14
9-1	本体底面ネジの取り外し	9-6
9-2	本体上部の取り外し	9-6
9-3	ヒューズの取り外し	9-7
9-4	ヒューズの取り付け	9-7
9-5	端子側回路保護ヒューズの交換方法	9-8
11-1	TR6845シリーズ動作ブロック図	11-4
11-2	A/D 変換器の動作概略	11-5
A-1	電流、電圧オフセットと入力インピーダンスを考慮した入力等価回路	A-3
A-2	ノイズを考慮した測定回路	A-5
A-3	直流高電圧測定における COM端子の耐圧	A-7
A-4	直流高電圧回路の測定における大地接地	A-7
A-5	波形の単純な交流信号	A-10
A-6	矩形波の測定	A-11
A-7	波高率	A-12
A-8	デューティ比	A-13
A-9	高調波成分	A-14

表一覽

表番号	名 称	ページ
1-1	TR6845シリーズ標準付属品	1-16
1-2	TR6845シリーズのアクセサリ	1-18
4-1	各測定ファンクションの測定レンジ	4-3
4-2	直流/交流電流測定でのAUTOレンジ・モード・レンジ選択動作範囲	4-4
4-3	各測定ファンクション、レンジにおける最大入力レベルと 入力ケーブルの接続方法	4-5
4-4	測定速度(TR6846/6847)	4-7
4-5	測定速度(TR6845/6848)	4-7
4-6	抵抗測定各レンジでの測定電流とダイオードの順方向電圧測定例	4-15
4-7	導通検出レベル	4-18
4-8	測定タイミング	4-22
5-1	TR13217 のインタフェース機能	5-3
5-2	標準バス・ケーブル	5-6
5-3	アドレス・コード	5-8
5-4	仮数部および指数部	5-11
5-5	デリミタ	5-12
5-6	測定ファンクション選択のコマンド・コード	5-14
5-7	測定レンジ選択のコマンド・コード	5-15
5-8	機能選択コマンド・コード	5-16
5-9	各コマンドによる状態の変化	5-20
6-1	BCD データ出力コード	6-5
6-2	データ出力コネクタ	6-6
6-3	測定ファンクション設定コード	6-7
6-4	測定レンジ設定コード	6-8
6-5	その他の設定コード	6-9
6-6	リモート・コントロール入力コネクタ・ピン配列	6-10
8-1	校正用標準器	8-2
8-2	校正項目一覧	8-3
9-1	ヒューズの規格	9-5
A-1	抵抗測定の各レンジにおける測定電流と測定電圧	A-16

索引

記号		
	【☺】	
☺キー	.....	1-11
	【☺】	
☺ADC キー	.....	1-10
☺VDC キー	.....	1-10
	【~】	
~AAC キー	.....	1-10
~VAC キー	.....	1-10
	【±】	
±FSボリューム	.....	1-14
----- アルファベット順 -----		
	【A】	
A 端子	.....	1-6
		1-12
A/D 変換器	.....	11-5
AAC キー	.....	1-10
AC+DC キー	.....	1-10
AC電源	.....	2-4
ADC キー	.....	1-10
AUTO/manual レンジ切り換えキー	.....	1-8
AUTOレンジ・モード	.....	4-3
	【B】	
BCD 出力	.....	1-18
BCD 出力ユニット	.....	6-2
BCD データ出力コード	.....	6-5
	【C】	
CAL ONスイッチ	.....	1-15
CMRR	.....	A-4
COM 端子	.....	1-12
COMPキー	.....	1-11
	【D】	
DC高電圧プローブ	.....	1-20
DOWNキー	.....	1-8
	【F】	
FUNCTIONキー	.....	1-6
	【G】	
GPIBアダプタ・ユニット	.....	1-18
		5-2
GPIBコマンド	.....	5-14
GPIBコマンド設定上の注意	.....	5-18
GPIBコマンドによる状態の変化	.....	5-20
GPIB動作フローチャート	.....	5-21
	【H】	
HFSSボリューム	.....	1-14
HIGHキー	.....	1-9
HOLDキー	.....	1-8
	【L】	
LOCAL キー	.....	1-9
LOW キー	.....	1-9
LP OHMキー	.....	1-10
	【M】	
mA μ A 端子	.....	1-12
	【N】	
NMRR	.....	A-4
NULLキー	.....	1-11
NULL設定	.....	4-22
NULL定数設定キー	.....	4-23
	【O】	
OHM キー	.....	1-10
OHM ☺キー	.....	1-10
	【P】	
P-P キー	.....	1-10
	【R】	
RATEキー	.....	1-11
RAZ ボリューム	.....	1-14
REMOTEインジケータ	.....	1-7

	【S】			【う】	
SHIFT キー	-----	1-8		ウォーム・アップ	----- 3-5
	【T】			【え】	
TEMPキー	-----	1-10		エラー・メッセージ関係	----- 9-4
TR1101-130	-----	1-21		演算処理	----- 4-22
TR1102-130	-----	1-21			
TR1116	-----	1-20		【お】	
TR13008	-----	1-18		オート・レンジ・モード	----- 4-3
		6-2		オーバ・レンジ表示	----- 3-6
TR13009	-----	1-19		温度測定	----- 1-10
		7-5			----- 4-19
TR13012	-----	1-19		温度測定ファンクションの	
		7-10		ゼロ点校正	----- 8-14
TR13217	-----	1-18			
		5-2		【か】	
TR1321D/1321E	-----	1-20		過入力警告	----- 3-6
TR15804	-----	1-19		感度	----- A-2
		7-2			
TR1640	-----	1-21		【き】	
TR6198	-----	1-18		キャリング・ケース	----- 1-21
TRIGerキー	-----	1-8			
	【U】			【く】	
UPキー	-----	1-8		矩形波測定	----- A-11
	【V】			【こ】	
V Ω端子	-----	1-11		構成機器との接続	----- 5-6
VAC キー	-----	1-10		校正の準備	----- 8-2
VDC キー	-----	1-10		校正方法	----- 8-3
				校正モードの設定	----- 8-5
				校正用標準器	----- 8-2
				高調波成分	----- A-14
				高電圧測定	----- A-6
				高電圧分圧器	----- 1-20
				交流電圧/電流測定ファンクション	----- 8-8
				交流電圧測定	----- A-8
				交流電圧の測定	----- 4-10
				コモン・モード・ノイズ除去比	----- A-5
				コンパレータ (COMP)機能	----- 4-23
				コンパレータ結果表示部	----- 1-7
				コンパレータの設定	----- 4-8
	あいうえお順				
	【あ】				
アクセサリ	-----	1-18			
アクセサリ・カバー	-----	1-13			
アダプタ	-----	2-4			
アドレス・コード	-----	5-8			
アナログ出力ユニット	-----	1-19			
		7-10			
	【い】				
一般仕様	-----	10-21			

【さ】

サービス要求(SRQ)	5-18
最大入力レベル	4-5
サンプリング・インジケータ	1-7
サンプリング・コントロール	4-20
サンプリング・レート設定キー	1-11

【し】

実効値	A-8
1/10FSボリューム	1-14
修理依頼される前に	9-3
正面パネル	1-5
初期化	3-2
信号線の終端	5-4
真の実効値	A-8

【す】

数値表示部	1-7
-------------	-----

【せ】

性能諸元	10-2
------------	------

【そ】

測定精度	A-2
測定タイミング	4-21
6-15	
測定電流と測定電圧	A-16
測定ファンクションの選択	4-2
測定例	4-8
測定レンジ	4-3
測定レンジの選択	4-3

【た】

ダイオード・テスト	4-14
単位表示部	1-7

【ち】

直流電圧測定	A-6
直流電圧測定ファンクションの校正	8-6
直流電圧の測定	4-8
直流電流測定ファンクションの校正	8-7

【て】

抵抗測定	A-16
抵抗測定ファンクションの校正	8-7
抵抗の測定	4-12
底面パネル	1-15
デジタル・コンパレータ・ユニット	1-19
7-5	
デジタル・レコーダ	1-18
デューティ比	A-13
電源	2-4
電源ケーブル	1-16
電源コネクタ	1-13
電源周波数設定	3-4
電源スイッチ	1-7
電源の投入	3-2
電源ヒューズの交換方法	9-5

【と】

動作概要	11-2
動作禁止	4-25
動作上の注意事項	5-22
動作フローチャート	5-21
動作ブロック図	11-4
導通検出レベル	4-18
導通テスト	1-10
トーカー・フォーマット	5-9
トーカー指定のタイミングによる	
送出データの違い	5-22

【に】

入力インピーダンス	A-3
入力ケーブル	2-5
入力ケーブルの接続方法	4-5

【ぬ】

ヌル(NULL)演算機能	4-22
--------------------	------

【の】

ノーマル・モード・ノイズ除去比	A-4
-----------------------	-----

【は】		【も】	
背面パネル	1-13	リモート・プログラミング	5-13
波形の単純な交流信号	A-10		
波高率	A-12	【ろ】	
バッテリー・ヒューズの交換方法	7-4	ロー・パワー抵抗測定	4-13
バッテリー・ユニット	7-2	ローバッテリー表示	3-6
	1-19		
バッテリー充電方法	7-3		
パラメータ・イニシャライズ	3-3		
ハンドル	2-2		
ハンドルのロックと解除	2-2		
【ひ】			
ピーク・ピーク値	1-10		
左側面パネル	1-14		
ヒューズの規格	9-5		
表示値と出力電圧の関係	7-12		
標準バス・ケーブル	5-6		
標準付属品	1-16		
【ふ】			
ブザーON/OFFキー	1-11		
付属品	1-16		
不要測定ファンクションの インヒビット	4-25		
プラグ	2-4		
プラグイン・アクセサリの着脱方法	2-3		
プログラム例	5-25		
分解能	A-2		
【ほ】			
保管	9-2		
保護ヒューズの交換方法	9-8		
【ま】			
マニュアル・レンジ・モード	4-3		
【め】			
メッセージ	3-6		

CHAPTER 1

お使いになる前に

この取扱説明書の読み方、TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの概要と注意事項および正面パネルの名称と働きについて説明してあります。
 また、本器の機能をより拡充するための各種アクセサリ（オプション）についても記載してあります。
 本器を操作する前に、お読み下さい。

1章 目次

1. この取扱説明書の読み方	1-2
2. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータ の概要	1-4
3. 各部の名称と機能	1-5
正面パネル各部の名称	1-5
正面パネル各部の機能	1-7
背面パネル	1-13
左側面パネル	1-14
右側面パネル	1-14
底面パネル	1-15
4. 付属品の点検	1-16
5. アクセサリ（別売）	1-18

1. この取扱説明書の読み方

本書は図1-1 に示す構成順序で説明されています。

はじめて計測器をお使いになる方は、本書を最初から一通りお読み下さい。

デジタル電圧計を使い慣れた方は、1章の「パネル面の説明」と4章の「測定方法」を通読されれば、本器の操作方法を理解されるでしょう。

プラグイン・アクセサリをお使いになる方は、2章の「プラグイン・アクセサリの装着」と5、6章または7章の「プラグイン・アクセサリの操作方法」をお読み下さい。

また、本器に不具合が生じたときは9章の「修理を依頼する前に」および「エラー・メッセージ」を読み、処置して下さい。

それでも不具合が解除されないときは、ATCE、最寄りの営業所、または代理店まで連絡して下さい。

1. この取扱説明書の読み方

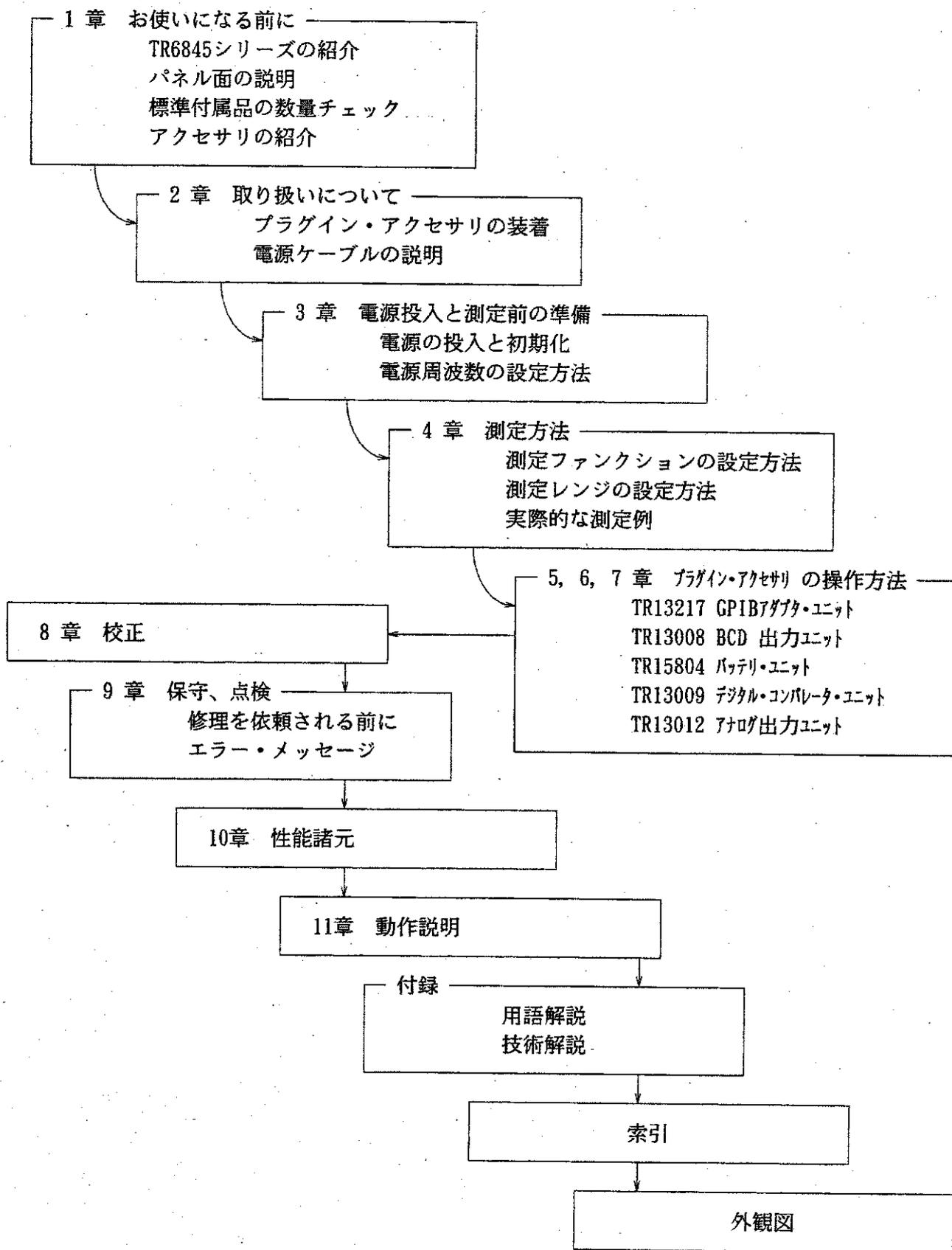


図1-1 本書の構成

2. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの概要

TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータは、多機能測定技術の追求とアドバンテスト独自のA/D変換応用技術、マイクロプロセッサ技術、高安定度薄膜抵抗製造技術を集大成することによって開発された高性能マルチメータです。

4 ½桁表示、ポータブルでありながらプラグイン・アクセサリによるフル・リモート・コントロールが可能です。

直流電圧／電流、交流電圧／電流、抵抗測定、インサーキットの抵抗測定を可能とするロー・パワー抵抗測定および電子ブザー音による導通テスト機能を標準装備しております。

TR6846/6847 はアクセサリのK(CA) タイプ熱電対を用いて -50°C ～ 1370°C の範囲を 0.1°C 分解能で温度測定が可能です。また、高速オート・レンジ設定機能を持ち、必要な測定精度 5回／秒、15回／秒および100 回／秒の高速サンプリングが可能です。

直流電圧においては最高 $1\mu\text{V}$ 分解能、抵抗測定においては $1\text{m}\Omega$ 、直流／交流電流測定においては 10nA (TR6848では 100pA)の高分解能です。

交流電圧／電流測定の測定方式はTR6845/6847 はTrue rms測定、TR6846/6848 では平均値測定、実効値表示です。しかもオフセット補償や相対値測定ができるヌル演算機能、測定データと任意の設定値との比較演算を行うコンパレータ機能、電源をOFF にしてもパネル設定内容が保持されるメモリ機能など使いやすい機能が全機種に標準装備されています。

低消費電力設計になっておりますので内部発熱による測定精度への影響が少なく、アクセサリのバッテリー電源による長時間動作が可能です。

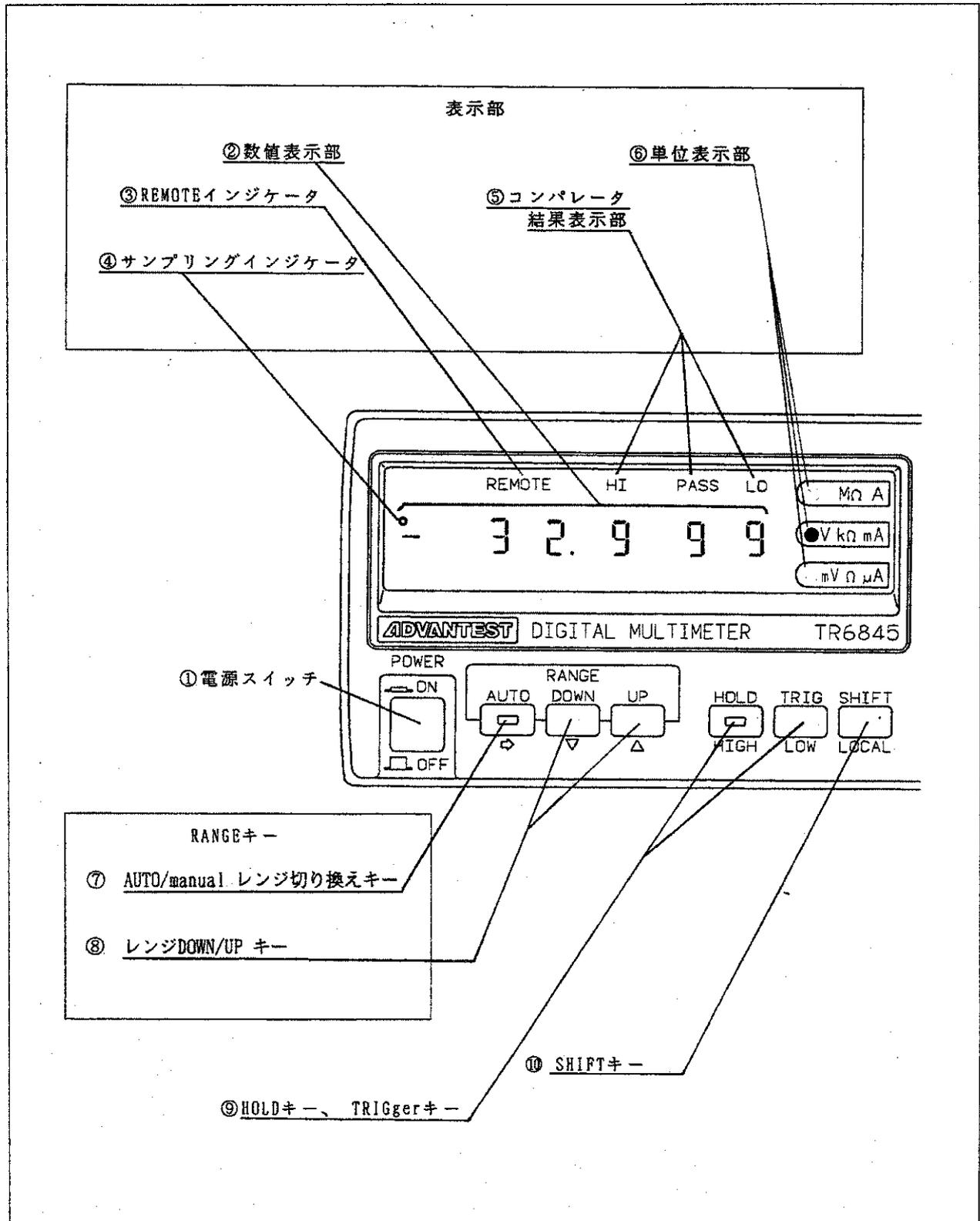
電源ケーブル用のコネクタには電池駆動時にコネクタに触れることのないように安全対策用のシャッターが取り付けられています。

注 意

使用周囲環境は温度 0°C ～ 50°C 、湿度 85%以下です。直射日光を避け、風通しの良い場所でご使用下さい。また、振動や機械的ショックを与えないようにして下さい。

3. 各部の名称と機能

■正面パネル各部の名称



3. 各部の名称と機能

測定ファンクション選択キー

① FUNCTIONキー: 選択されたキーのLED が点灯します。

キーはTR6845シリーズの各機種によって下記のように異なります。

OHM →	AC+DC	TEMP	P-P	TEMP	AC+DC	OHM →	P-P
[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
TR 6 8 4 5	TR 6 8 4 6	TR 6 8 4 7	TR 6 8 4 8				

② ブザーON/OFFキー

演算機能/測定速度選択キー

③ コンパレータ機能設定キー

④ NULL定数設定キー

⑤ サンプリング・レート設定キー

FUNCTION

≡V DC ≡A DC OHM LP OHM ~V AC ~A AC

RATE NULL COMP →) OHM →) AC+DC

GP-IB

10A MAX

0.5A FUSE

mA μA

COM

V Ω

330mA MAX

1000V MAX

750V

MAX 500V PK

入力端子

⑥ VΩ 端子 (TR6846/6847の場合VΩ℃)

⑦ COMMON端子

⑧ mA μA 端子

⑨ A端子 (TR6848の場合3μA, 30μA)

■正面パネル各部の機能

- ① 電源スイッチ
本器の電源をON (■) OFF(■) します。
- ② 数値表示部
4 ½桁表示、極性はマイナスの場合のみ“-”を表示、最大表示は±32999です。
- ③ REMOTEインジケータ
インジケータが点灯しているときは、リモート動作中であることを示します。
- ④ サンプリング・インジケータ
インジケータが点灯しているときは、測定中を示します。
- ⑤ コンパレータ結果表示部
HI : 測定値 > 上限設定値のときに点灯します。
PASS : 上限設定値 ≥ 測定値 ≥ 下限設定値のときに点灯します。
LO : 測定値 < 下限設定値のときに点灯します。
- ⑥ 単位表示部
インジケータ“○”によって、設定単位が示されます。
最上段の単位記号は、TR6845シリーズ各機種により下記のように異なります。
TR6845 : $\frac{M\Omega}{A}$
TR6846/6847 : $\frac{^{\circ}C M\Omega}{A}$
TR6848 : $\frac{M\Omega}{A}$

3. 各部の名称と機能

⑦ AUTO/manual レンジ切り換えキー

AUTO



レンジ設定をAUTO/manual
に切り換えます。
AUTOレンジのときはLED
が点灯します。
(4-3ページ参照。)

⑧ レンジDOWN、UPキー

DOWN UP



測定レンジを 1段DOWN、
UPします。レンジ切り換
え時は、自動的にマニ
ュアル・モードとなります。

⑨ HOLDキー、TRIGger キー

HOLD TRIG



HIGH LOW

HOLD

を押し
ますと測定
HIGH

が停止し、表示は固定し
ます。HOLDモードのとき
は LEDが点灯します。

TRIG

このとき、 を押し
ますと 1回だけ測定を実
行します。HOLDモードを
解除するにはもう一度
HOLD

を押し
て下さい。

HOLD

を押し
て下さい。

HIGH

BCD 出力ユニット、コン
パレータ・ユニットの外
部スタート信号でスター
トする場合はHoldモード
で使します。

⑩ SHIFT キー

SHIFT



LOCAL

SHIFT モードにおいて、



SHIFT モードが設定され

て と

表示されます。

SHIFT

再度、 を押し
ますと、設定された条件での
測定モードに戻ります。

LOCAL

3. 各部の名称と機能

<ul style="list-style-type: none"> • HIGHキー HOLD <input type="checkbox"/> HIGH 		<p>コンパレータ機能を設定したとき、上限値の設定モードとなります。 (4-22 ページ参照。)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • LOW キー TRIG <input type="checkbox"/> LOW 		<p>コンパレータ機能を設定したとき、下限値の設定モードとなります。</p>
<ul style="list-style-type: none"> • LINE Fキー NULL <input type="checkbox"/> LINE F 	TR6846/6847のみ	<p>電源周波数の設定モードとなります。 (3-4ページ参照。)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • GPIBキー RATE <input type="checkbox"/> GPIB 		<p>GPIBユニット使用時 GPIB、アドレス、ヘッダのON、OFF の設定モードとなります。 (5-7ページ参照。)</p>

REMOTE動作モードにおいて

(GPIBユニット、BCD 出力ユニット使用時)

<ul style="list-style-type: none"> • LOCAL キー SHIFT <input type="checkbox"/> LOCAL 	<p>SHIFT</p> <p><input type="checkbox"/>を押しますと外部か LOCAL</p> <p>らの制御を中断し、パネルからの入力が可能となります。</p>
	<p>DSO コマンドで表示されないモードに設定されている場合には、ローカルに戻しますと表示部がONになります。 (5-14 ページ参照。)</p>

3. 各部の名称と機能

⑪ FUNCTIONキー

⋯VDC



測定目的、用途に従って適切なキーを選択します。

直流電圧を測定するとき
に選択します。

⋯ADC



直流電流を測定するとき
に選択します。

OHM



抵抗を測定するとき
に選択します。

LP CHM



ロー・パワー抵抗を測定
するときに選択します。

~VAC



交流電圧を測定するとき
に選択します。

~AAC



交流電流を測定するとき
に選択します。

OHM↔)



TR6845/6848 の場合

導通テストを選択します。
(導通があるとブザー音
を発生します。)

TEMP



TR6846/6847 の場合

温度測定を選択します。

AC+DC



TR6845/6847 の場合

VAC AC+DC
 と押すこと
により、DC結合による交
流電圧測定を選択します。

AAC AC+DC
 と押すこと
により、DC結合による交
流電流測定を選択します。

P-P



TR6846/6848 の場合

正弦波のピーク・ピーク
値測定を選択(VACまたは
AAC が選択されている場
合) します。

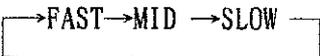
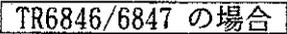
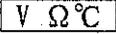
3. 各部の名称と機能

- ⑫ ブザーON/OFFキー

- キー入力時に LEDが点灯しブザー音が発生します。TR6846/6847 の場合、抵抗測定モード時においてこのキーを押しますと、導通テストの設定となります。
- ⑬ コンパレータ機能設定キー
 COMP

- コンパレータがONになりHI、PASS LO のインジケータが点灯します。(4-22 ページ参照。)
- ⑭ ノル(NULL)定数設定キー
 NULL

 LINE-F
- このキーを押した時点の測定値をゼロとして測定値が演算処理された後、表示が行われます。1秒以上押して下さい。(4-21 ページ参照。)
- ⑮ サンプリング・レート設定キー
 RATE

 GPIB
- このキーを押すごとに、サンプリング・レートが、

- と設定されます。TR6846/6847 のFAST時には表示桁数は 3½桁になります。(4-19 ページ参照。)
- 入力端子(4章の「2. 測定レンジの選択」参照。)
- ⑯  端子

- 抵抗測定、交流電圧測定、および直流電圧測定のHI側入力端子です。
- 
- 温度測定の+側入力用端子としても使用します。

3. 各部の名称と機能

⑰ COM 端子

全ファンクション共通の端子です。TR6846/6847の場合は、温度測定の一側入力用端子としても使用します。

⑱ mA μ A 端子

300mA までのHI側電流入力用端子です。

⑲ A 端子

3000mA・3AレンジのHI側電流入力用端子です。

TR6848の場合

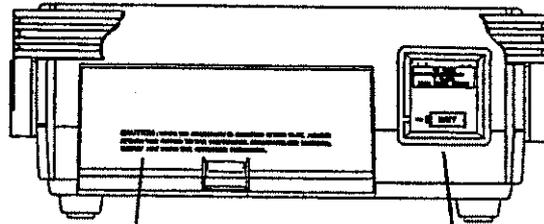
AUTOレンジ・モードにおいてこのレンジを選択したときLED が点灯します。

3
30 μ ALED 点灯 ⇒ ○ A

3 μ A、30 μ A レンジのHI側電流入力用端子です。AUTOレンジ・モードにおいてこのレンジを選択したときLED が点灯します。

LED 点灯 ⇒ ○ 3
30 μ A

■背面パネル

**アクセサリ・カバー**

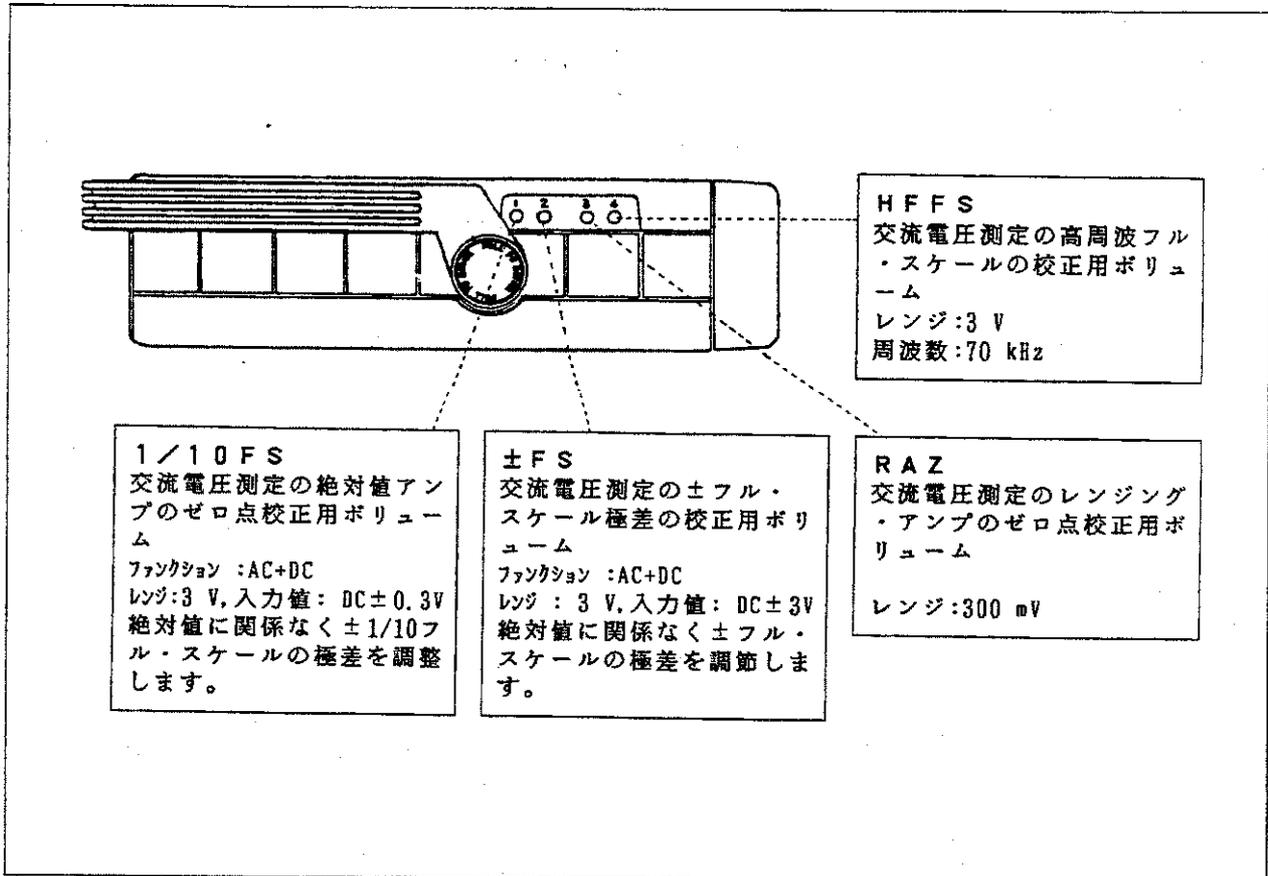
このカバーをはずしてプラグイン・アクセサリを挿入します。内部には専用アクセサリ以外のものは絶対に入れないで下さい。不用意に異物を挿入しますと測定結果が不安定になったり、内部回路を破損する場合があります。

電源コネクタ

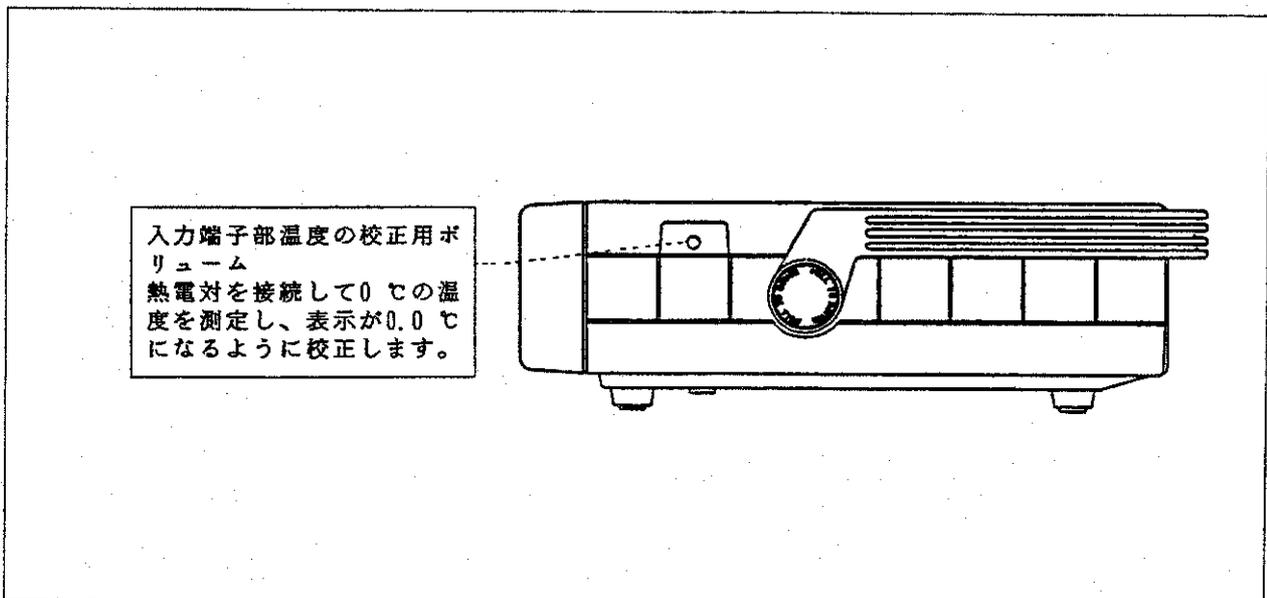
AC電源を接続するコネクタです。安全のためにシャッターが付いています。電源ケーブルは、このシャッターを下げて接続します。

3. 各部の名称と機能

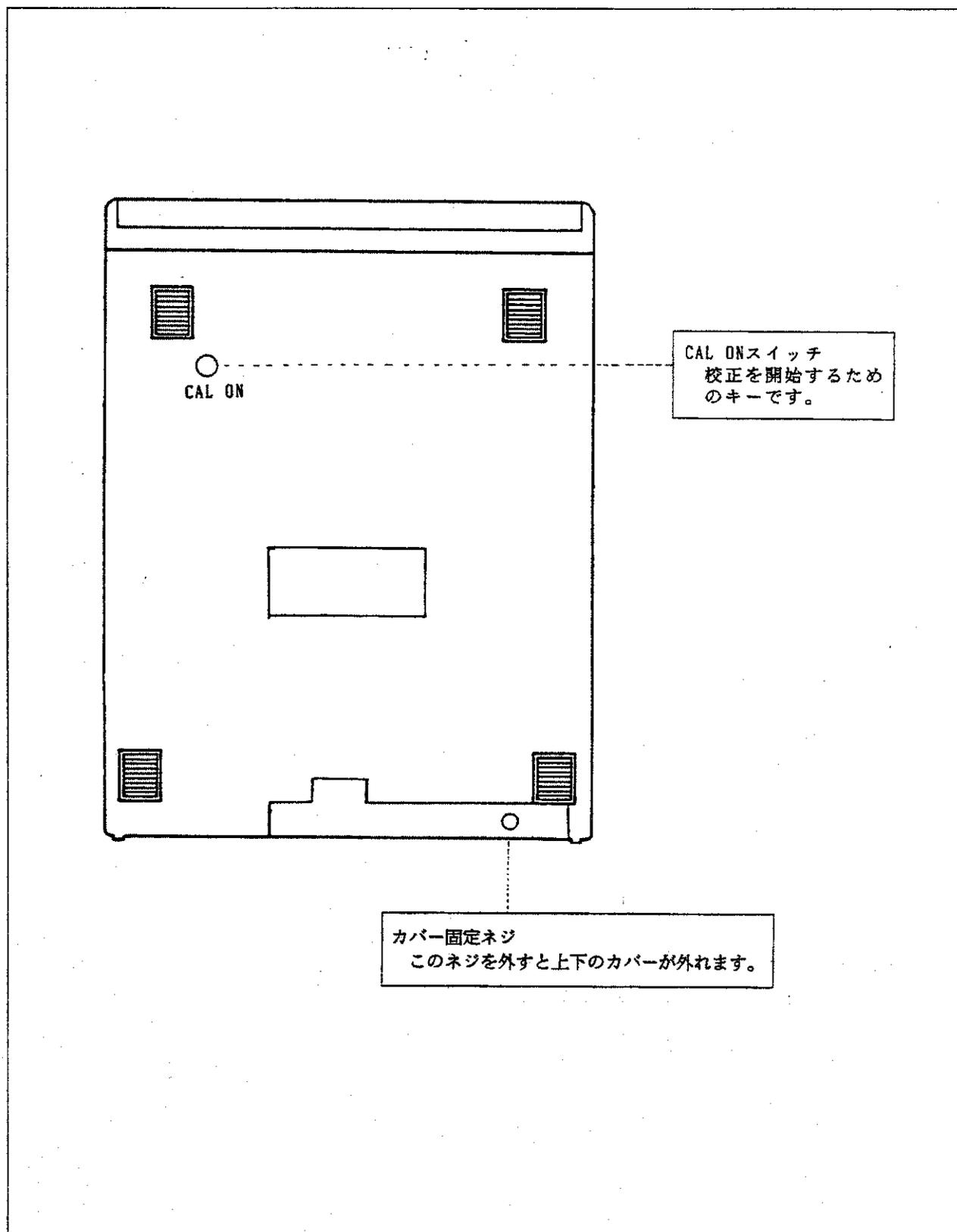
■左側面パネル



■右側面パネル



■底面パネル



4. 付属品の点検

本器がお手元に届きましたら、表1-1 および図1-2 に示すTR6845シリーズの標準付属品が揃っているか確認して下さい。また、輸送中における破損がないかを点検して下さい。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、または代理店までご連絡下さい。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。なお、修理のご依頼の前に9章の「2. 修理を依頼される前に」を参照して下さい。

表 1-1 TR6845シリーズ標準付属品

	品名	型名	ストックNo	数量	備考
①	電源ケーブル	A01402	DCB-DD2428X01	1	2ピン・アダプタ付
②	入力ケーブル	A01001	AAA-A01001	1	ケース付
③	電源ヒューズ	EAWK0.16A	DFT-AAR16A	2	AC100/120V用
		EAWK0.08A	DFT-AAR08A		AC220/240V用
④	mA μ A 端子保護ヒューズ	MP51NR0.5(250)	DFN-AAR5A	2	
⑤	取扱説明書	—	J 6845	1	和文
		—	E 6845		英文



付属品の追加注文は、型名(またはストックNo)でご用命下さい。

4 付属品の点検

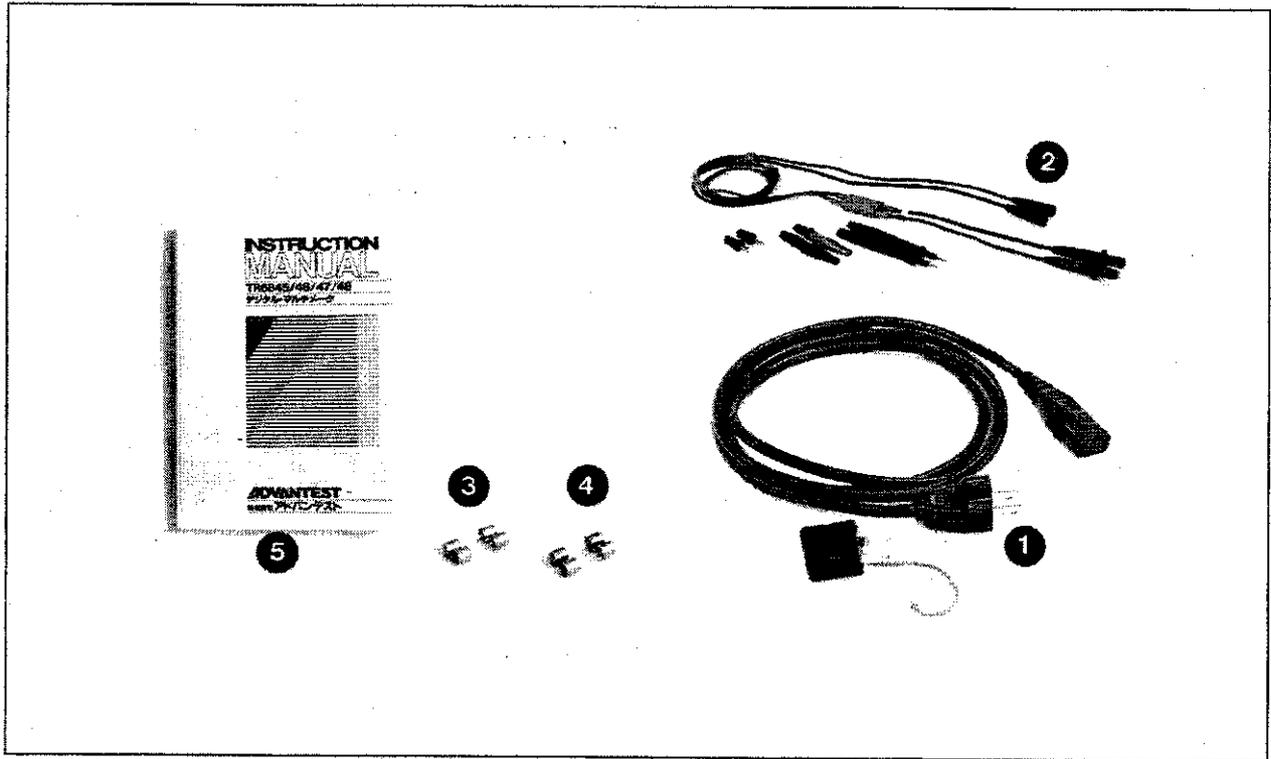
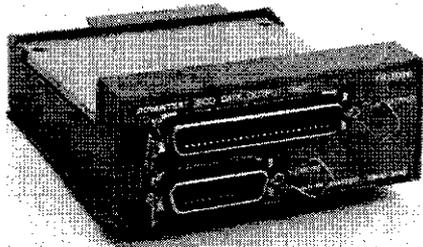
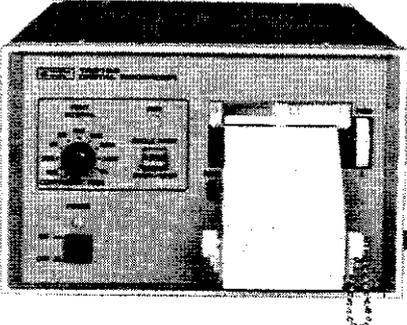


図1-2 TR6845 シリーズ標準付属品

5. アクセサリ（別売）

本器には豊富なアクセサリが用意されており、多様な測定に対応できます。プラグイン・アクセサリの GPIBアダプタ・ユニットTR13217 やBCD 出力ユニットTR13008 などによるフル・リモート・コントロール機能により、システム・デジタル・マルチメータとして計測の自動化に威力を発揮します。バッテリー・ユニットTR15804 は屋外での測定など、行動範囲の広い測定を可能とします。表1-2 に本器のプラグインおよび汎用アクセサリを示します。

表1-2 TR6845シリーズのアクセサリ

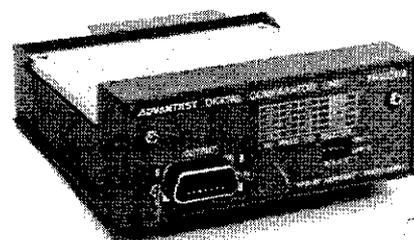
<p>TR13217 GPIB アダプタ・ユニット</p> <p>IEEE488-1978規格の内蔵型GPIBインタフェースです。外部コントローラによってフル・リモート・コントロールができます。</p> <p>参考→ 詳しい説明は5章にあります。</p>	
<p>TR13008 BCD出力ユニット</p> <p>測定値をBCD パラレル・コードで出力します。ファンクション、レンジなどのリモート・コントロールができます。</p> <p>参考→ 詳しい説明は6章にあります。</p>	
<p>TR6198 デジタル・レコーダ</p> <p>BCD 出力ユニットTR13008 に接続してデータを自動収録します。タイマ機能を内蔵しています。</p>	

TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット

測定値を設定された上限値と下限値と比較し、HI, PASS, LOの3レベルに弁別し、結果をリレー接点、オープン・コレクタに出力します。また内蔵のブザーによる警報音を発生できます。

参考→

詳しい説明は「7章の2.」にあります。



TR15804 バッテリ・ユニット

約4時間使用可能な内蔵型バッテリーです。

参考→

詳しい説明は「7章の1.」にあります。

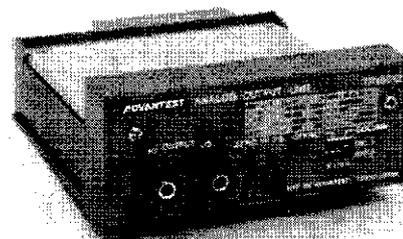


TR13012 アナログ出力ユニット

測定値 (表示値) の任意3桁をアナログ値に変換して出力します。

参考→

詳しい説明は「7章の3.」にあります。



5. アクセサリ (別売)

TR1116 DC高電圧プローブ

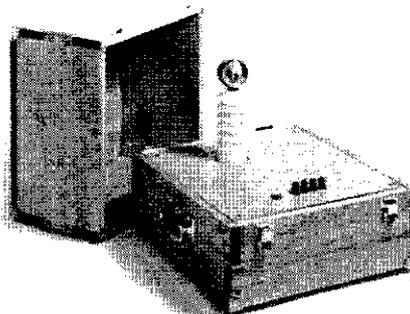
分割比1:1000の高電圧プローブです。

入力抵抗 : 1000M Ω
最大測定電圧 : DC 24kV 連続
DC 36kV (30 秒)
測定確度 : 5 % of rdg \pm 1 digits
(ただし測定器の誤差は含まず)



TR1321D/1321E 高電圧分圧器

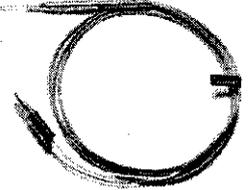
40kVまでの高電圧を1/1000, 1/100 に
高確度で分割します。



TR1101-130, TR1102-130 シース型熱電対

TR6846/6847 に接続して温度測定を行うための
K(CA) タイプ温度センサです。
TR1102-130はターミナル・アダプタTR1111が
必要です。

上限測定範囲 : 600℃
階級 : JIS 0.75級
許容差 : 2.5℃または測定温度の±0.75%



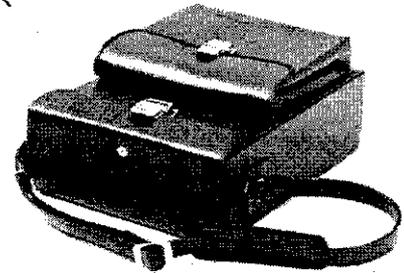
TR1101-130



TR1111

TR1640 キャリング・ケース

入力ケーブルなどの付属品も収納できますので、
屋外での移動に便利です。



MEMO 

CHAPTER 2

取り扱いについて

本器へプラグイン・アクセサリを装着する方法や電源ケーブルの接続について説明してあります。
なお、本器へプラグイン・アクセサリや電源ケーブルを接続するときは、必ず電源スイッチがOFF になっていることを確認してから行って下さい。

2章 目次

1. ハンドルについて	2-2
2. プラグイン・アクセサリの着脱方法	2-3
3. 電源ケーブルについて	2-4
4. 入力ケーブルについて	2-5

1. ハンドルについて

TR6845シリーズ本体のハンドルは持ち運びの際の取手として、また台上に置いたときにパネル面が見やすくなるように本体を起こす支えとして使えます。図2-1のようにハンドルは22.5度ごとにロックできます。ハンドルの根元の部分を持って左右に広げるようにしますとロックが解除され、ハンドルは回転します。

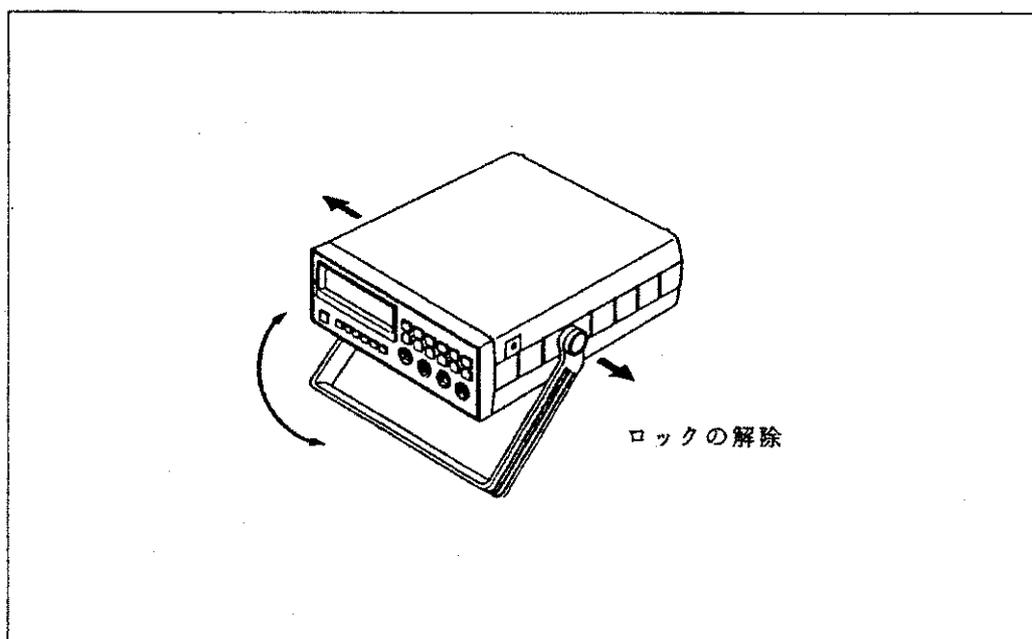


図2-1 ハンドルのロックと解除

2. プラグイン・アクセサリの着脱方法

TR6845シリーズのプラグイン・アクセサリを使用する場合は、本体背面のアクセサリ・カバーをはずして装着します。

- 1 アクセサリ・カバーのツメを押し上げながら、手前に引き出します。

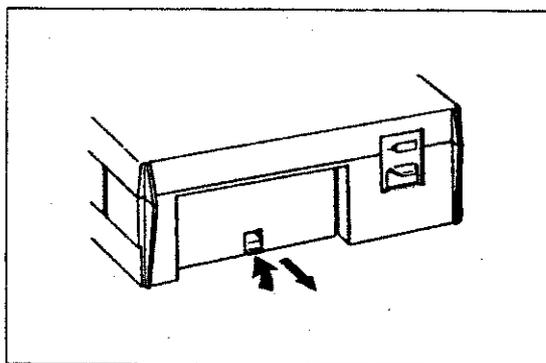


図2-2 アクセサリ・カバーの取り外し

- 2 プラグイン・アクセサリを「カチッ」と音がするまで本体内部へ押し込みます。

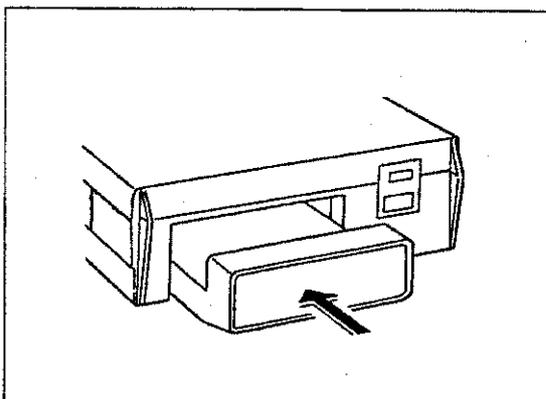


図2-3 プラグイン・アクセサリの装着

- 3 プラグイン・アクセサリを本体から取り外すときは、プラグイン・アクセサリ底面のツメを押し、ロックを解除してから引き出します。

注意

本体内部に異物などを挿入することは回路の損傷原因となります。アクセサリを外した場合は必ずカバーを取りつけて下さい。また高電圧測定時は危険ですので絶対にカバーの内部に触れないで下さい。各種プラグイン・アクセサリ着脱する場合は、必ずPOWERスイッチがOFFになっていることを確認してから行って下さい。

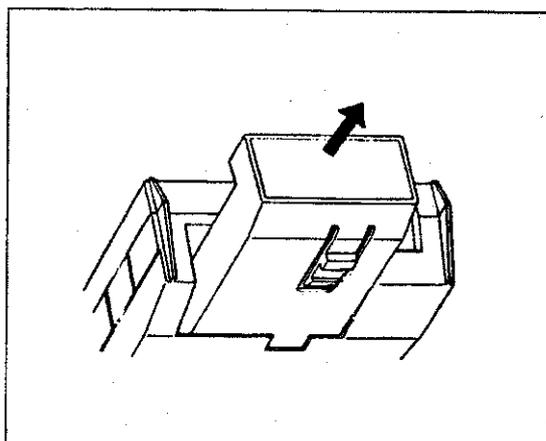


図2-4 プラグイン・アクセサリの取り外し

3. 電源ケーブルについて

感電事故を防ぐためにAC電源による測定動作時は必ず大地接地して下さい。付属の電源ケーブルの凹面をAC LINE コネクタに接続して下さい。プラグは3ピンになっています。まん中の丸いピンがアースです。

2ピン・アダプタを使用する場合はアダプタから出ているアース線で大地接地して下さい。付属のアダプタA09034(KPR-18)は電気用品取締法に準拠しています。A09034は図2-5に示すように2本の電極の幅A, Bが異なりますので、レセプタクルに差し込む時はプラグの左右のピンを確認してから差し込んで下さい。またアース・リード線が電源端子などのACラインと接触しますと、機器に重大な損傷を与えることがあります。他のプラグと接近する場合は特に注意して下さい。

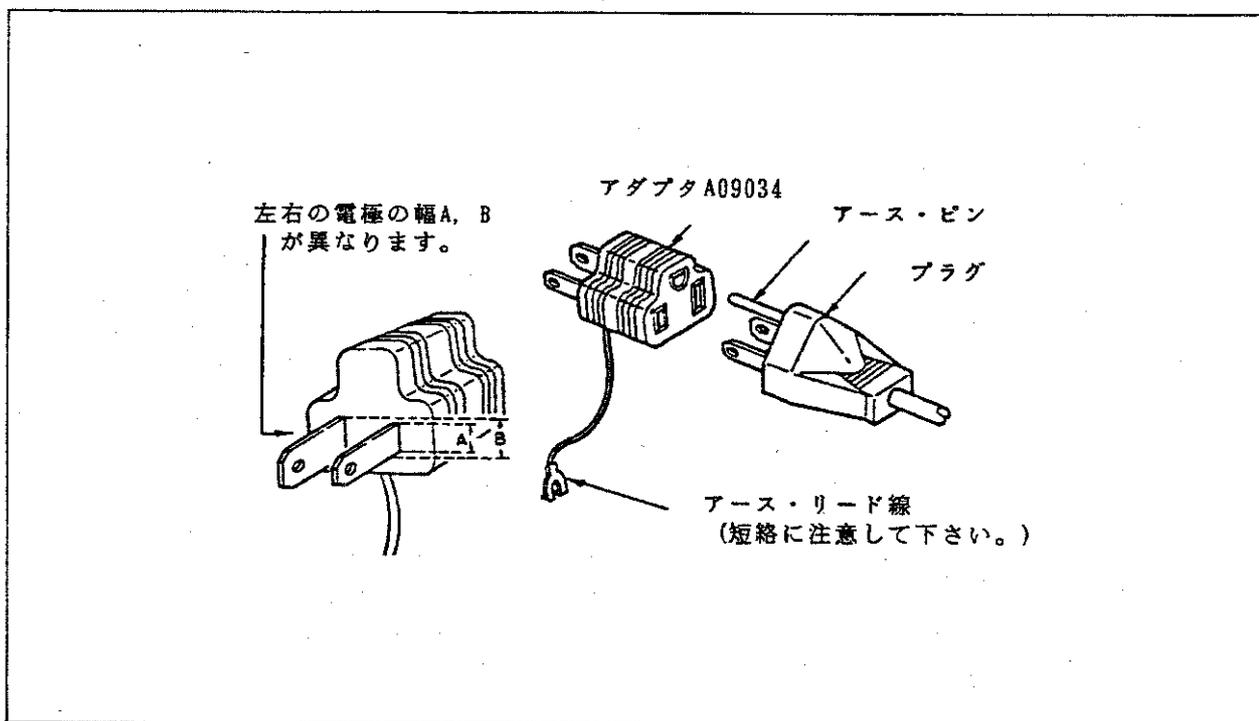


図2-5 電源ケーブル

注意

本器を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%(指定によって、AC115V、120V、220V±10%、230V+8%、-10%、240V+4%、-10%使用可能)、50/60Hzを使用します。

電源ケーブルを接続する場合は、必ずPOWER スイッチがOFF となっていることを確認してから行って下さい。

4. 入力ケーブルについて

標準付属品の入力ケーブル(A01001)は、安定した測定が行なえるように、ケーブルのHI側はシールド構造になっています。

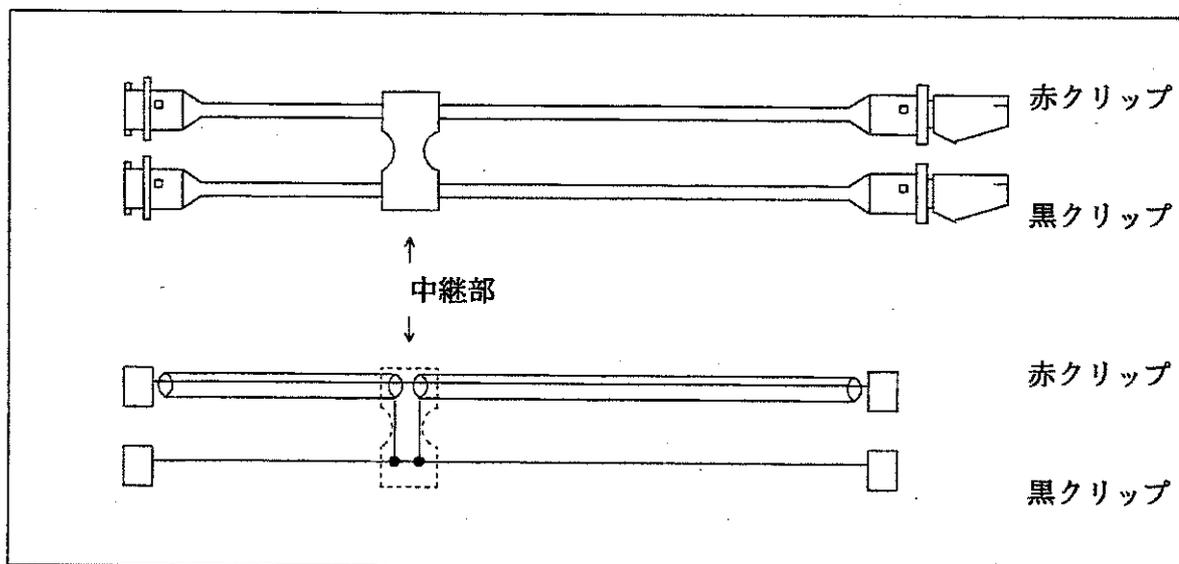


図2-6 入力ケーブル

MEMO 

CHAPTER 3

電源投入と測定前の準備

電源を投入し、本器がセットアップされるまでを、表示部（ディスプレイ）のメッセージに従って説明してあります。

また、電源周波数の設定方法について（TR6846/6847のみ）も説明してあります。

3章 目次

1. 電源の投入と初期化	3-2
2. 測定前の準備	3-4
電源周波数設定	3-4
ウォーム・アップ	3-5
3. 各種メッセージについて	3-6
オーバ・レンジ表示	3-6
過入力警告	3-6
ロー・バッテリー表示	3-6

1. 電源の投入と初期化

POWER スイッチをONにしますと表示部全体が約0.2 秒間ONとなり、続いて以下のメッセージが表示されます。

第1 メッセージ (例)(約0.4 秒) : TR6845シリーズの型名を表示します。

6845



第2 メッセージ (約0.4 秒) :

LF 50

または

LF 60



TR6846/6847 のみ

電源周波数が50Hzまたは60Hzであることを表示します。
電源周波数設定はこれに一致していることが必要です。

TR6845/6848 では設定が不要ですので表示しません。

第3 メッセージ (例)(約0.2 秒) : 本器の内部ソフトウェアのプログラムREVISION No. を表示します。

U 01

この表示例の場合はREVISION 1です。

1. 電源の投入と初期化

第4 メッセージ (約0.4 秒) : アクセサリが装着されている場合、次のような表示になります。ただし、バッテリー・ユニットが装着されている場合、および何も装着されていない場合には省略されます。

GP

GPIBアダプタ・ユニットが装着されていることを示します。

BC

BCD 出力ユニットが装着されていることを示します。

CP

デジタル・コンパレータ・ユニットが装着されていることを示します。

DA

アナログ出力ユニットが装着されていることを示します。

以上のメッセージを表示した後、表示部は測定データの表示モードとなります。

ADVICE

パラメータ・イニシャライズ

本器の演算処理機能など各種設定は電源を切っても内蔵電池で保持されますが、 を押しながらPOWER スイッチをONにしますと全設定が初期化されます。

~AAC

2. 測定前の準備

■電源周波数設定

 TR6846/6847のみ

TR6846/6847 は、電源周波数(50Hz/60Hz)を設定する必要があります。設定はキー操作で行います。バッテリー・ユニットTR15804 を使うときも電源周波数を設定します。なお、TR6845/6848 は、電源周波数を設定する必要はありません。

□ TR6846/6847 の電源周波数設定の方法

1 POWER スイッチをONにします。

SHIFT NULL
2  を押し、 を押します。

LOCAL LINE F

表示部は現在の設定を、図3-1 のように表示します。この例の場合は電源周波数設定が50Hzであることを示しています。

DOWN UP
3   を押します。
▽ ▲

表示は“LF 50”，“LF 60”に変わり、設定電源周波数は50Hz、60Hzに切り換わります。

SHIFT
4 再度  を押しますと測定モードとなります。
LOCAL

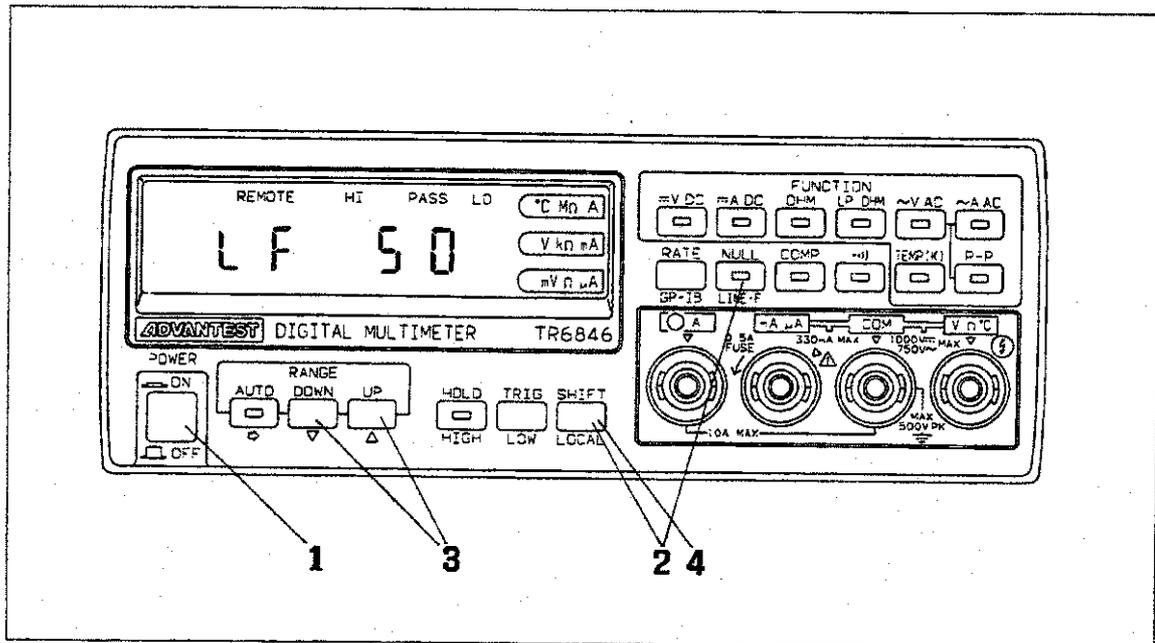


図3-1 電源周波数の設定方法

■ウォーム・アップ

測定確度を満足するために30分以上のウォーム・アップを行って下さい。

3. 各種メッセージについて

本器は動作中の異常入力などに対し、以下のメッセージを表示します。

■オーバ・レンジ表示

本器のフル・スケールは直流／交流電圧測定の場合1000V レンジ、交流電圧測定の場合750Vレンジ、直流／交流電流測定の場合10A レンジおよび温度測定を除いて“32999”です。マニュアル・レンジ設定において、この表示を超える入力が印加されますと、以下のように表示され、過入力であることを示します。



OVER LOAD(>32999)を意味します。 OVER LOAD(<-32999)を意味します。

レンジ変更時や抵抗測定において入力端子が開放されたときに表示されることがあります。

この表示の場合は測定レンジを上げて下さい。

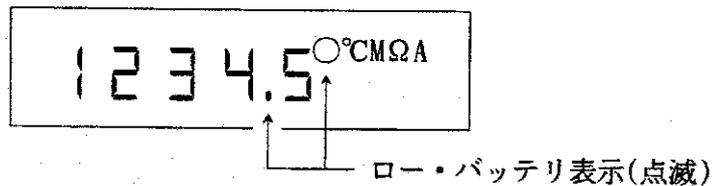
■過入力警告

電流、電圧測定において過大入力がある場合にはブザーによる警告音が発せられます。警告ブザーの鳴るレベルは以下のとおりです。

交流／直流電流	10A レンジにおいて	10.000以上
直流電圧	1000V レンジにおいて	1000.0以上
交流電圧	750V レンジにおいて	750.0 以上

■ロー・バッテリー表示

バッテリー電圧またはAC電源が駆動電圧以下になりますと、単位表示LED と小数点表示LED が点滅し、ロー・バッテリーであることを示します。



CHAPTER 4

測定方法

電流測定、電圧測定、抵抗測定など実際の測定方法について説明してあります。

測定ファンクションと測定レンジの選択方法および各種測定の基本的な操作方法を説明してあります。

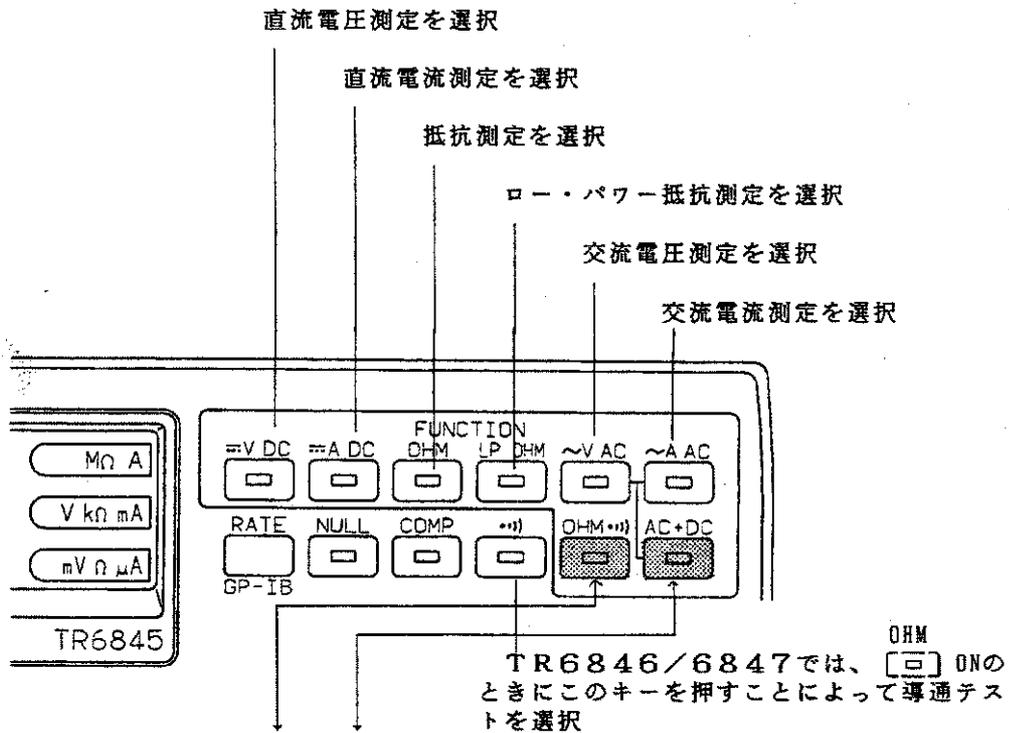
また、本器の持つ特性をフルに発揮できるヌル演算機能やコンパレータ演算機能の設定方法についても説明してあります。

4章 目次

1. 測定ファンクションの選択	4-2
2. 測定レンジの選択	4-3
マニュアル・レンジ・モード	4-3
AUTOレンジ・モード	4-3
3. 測定例	4-8
直流電圧の測定およびコンパレータの設定	4-8
交流電圧の測定	4-10
抵抗の測定およびNULLの設定	4-12
ロー・パワー抵抗測定	4-13
ダイオード・テスト	4-14
導通テスト	4-17
温度測定	4-19
4. より高度な測定のために	4-20
サンプリング・コントロール	4-20
測定タイミングについて	4-21
演算処理	4-22
5. 不要測定ファンクションのインビット（動作禁止）	4-25

1. 測定ファンクションの選択

測定ファンクションは以下のキー操作で選択されます。



TR6845の場合	<input type="checkbox"/> OHM \rightarrow <input type="checkbox"/> AC+DC	<input type="checkbox"/> OHM \rightarrow : 導通テストを選択
TR6846の場合	<input type="checkbox"/> TEMP <input type="checkbox"/> P-P	<input type="checkbox"/> P-P : 正弦波のピーク・ピーク値測定を選択 (VACまたはAAC が選択されている場合)
TR6847の場合	<input type="checkbox"/> TEMP <input type="checkbox"/> AC+DC	<input type="checkbox"/> TEMP : 温度測定を選択
TR6848の場合	<input type="checkbox"/> OHM \rightarrow <input type="checkbox"/> P-P	<input type="checkbox"/> AC+DC : { VAC AC+DC <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> と押すことにより、DC結合による交流電圧測定を選択。 AAC AC+DC <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> と押すことにより、DC結合による交流電流測定を選択。

2. 測定レンジの選択

各測定ファンクションの測定レンジを表4-1 に示します。

表4-1 各測定ファンクションの測定レンジ

ファンクション	直流電圧	交流電圧 ACおよび AC+DC	抵抗		直流電流	交流電流	
			OHM	L. P. OHM			
レンジ	30mV		30Ω		3μA	300μA } TR6848 3000μA } TR6845 30mA } TR6846 300mA } TR6847 3000mA } 10A }	
	300mV	300mV	300Ω	300Ω	30μA		
	3000mV	3000mV	3000Ω	3000Ω	300μA		
	30V	30V	30kΩ	30kΩ	3000μA		
	300V	300V	300kΩ	300kΩ	30mA		
	1000V	750V	3000kΩ	3000kΩ	300mA		
			30MΩ	30MΩ	3000mA		
			300MΩ		10A		
							300μA } TR6848 3000μA } 30mA } 300mA } TR6845 3000mA } TR6846 10A } TR6847

■マニュアル・レンジ・モード

AUTO

測定レンジは をOFF(LED 消灯) とすることにより、また

UP DOWN ⇒

を押して、レンジを一段UP, DOWNするとともにマニュアル

△ ▽

・レンジ・モードが設定されます。

UP DOWN

および入力端子の切り換えによって任意の測定レンジを設

△ ▽

定して下さい。

■AUTOレンジ・モード

AUTO

をON(LED 点灯) とすることによってレンジの自動設定モー

⇒

ドとなります。このAUTOレンジ・モードでは測定値がレンジ・オーバ、すなわち最大表示の32999 を超えますとレンジが一段上がり、測定値が2999以下のときにレンジが一段下がり、最適レンジが自動的に設定されます。TR6846/6847 のFASTサンプリング・モードにおいては、3½桁表示となりますのでレンジ・アップは最大表示3299 を超えるとき、レンジ・ダウンは299 以下のときとなります。

2. 測定レンジの選択

電流測定のアUTOレンジ・モードにおいては、表4-2 に示しますように、全レンジの自動設定ではなく、2つの入力端子のいずれの入力に応じたそれぞれのレンジ間での自動設定が行なわれます。たとえば、TR6845において300mAレンジでの測定値が上限値329.99mAを超えてもオーバ・レンジ表示となり、3000mAレンジにはAUTOレンジ動作しません。

この場合、3000mA, 10A レンジに移行するためには、^{UP}  を押して
_△
 下さい。A入力端子のLED⇒○A が点灯し、3000mAと10A レンジ間



でのAUTOレンジ切り換えとなります。入力もA入力端子に切り換えて下さい。

また、3000mAレンジから、300μA ~ 300mAレンジへの移行のとき
^{DOWN}
 は  を押して下さい。TR6848における30μAレンジと300μAレンジにまたがるレンジ切り換えも同様です。UP, DOWNキーによるレンジの移行および入力端子の切り換え操作を行って下さい。

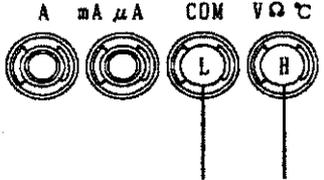
表4-2 直流/交流電流測定でのAUTOレンジ・モード・レンジ選択動作範囲

レンジ		入力端子の選択状態とAUTOレンジ動作の範囲 (矢印)	
直流電流	交流電流	TR6845/6846/6847	TR6848
3μA	/		LED点灯⇒ ○μA 
30μA			
300μA	3000μA	↕ mAμA 	↕ mAμA 
30mA	300mA		
3000mA		LED点灯 ⇒ ○A 	
10A			

2. 測定レンジの選択

表4-3 に各測定ファンクション、レンジにおける最大入力レベルと入力ケーブルの接続方法を示します。

表 4-3 各測定ファンクション、レンジにおける最大入力レベルと入力ケーブルの接続方法 (1/2)

測定ファンクション		最大入力レベル	入力ケーブルの接続 H :HI(赤)側を接続 L :LO(黒)側を接続
	レンジ		
直流電圧	30mV, 300mV, 3000mV	400V (連続) 1100V (10秒以内) DC またはACピーク	 <p>(温度測定の一側) (+側)</p>
	30V, 300V, 1000V	1100V (連続) DC またはACピーク	
交流電圧	300mV ~ 750V	800Vrms (連続) 1200Vピーク	
抵抗測定、ロー・パワー抵抗測定		DC120V (連続) AC350V ピーク	
導通テスト、ロー・パワー導通テスト		350V (連続) DCまたはACピーク	
温度	TR6846/6847 のみ	350V (連続) DCまたはACピーク	

2 測定レンジの選択

表4-3 各測定ファンクション、レンジにおける最大入力レベルと入力ケーブルの接続方法 (2/2)

測定ファンクション	レンジ	最大入力レベル	入力ケーブルの接続 H :HI(赤)側を接続 L :LO(黒)側を接続
交流電流	300 μ A ~ 300mA	0.5A(ヒューズ保護) DC, ACrms	
直流電流	3 μ A, 30 μ A TR6848のみ	10mA DCまたはACrms	
	3A, 10A TR6845/6846/6847のみ	20A, 10秒 DC, ACrms	
交流電流			

3 μ A, 30 μ A, 3A, 10Aレンジはヒューズで保護されていません。

表4-4 測定速度 (TR6846/6847)

(回/秒)

サンプル・レート ファンクション	FAST	MID	SLOW
直流電圧測定	100	15	5
直流電流測定			
抵抗測定 30Ω~300kΩ			
3MΩ, 30MΩ	15		5
300MΩ	5		
ロー・パワー抵抗測定 300Ω~300kΩ	100	15	5
3MΩ	15		5
30MΩ	5		
交流電圧測定	15		5
交流電流測定			
温度測定	50	7.5	2.5

表4-5 測定速度 (TR6845/6848)

(回/秒)

サンプル・レート ファンクション	FAST	MID	SLOW
直流電圧測定 交流電圧測定 直流電流測定 交流電流測定 抵抗測定 ロー・パワー抵抗測定	5	2.5	1.25

3. 測定例

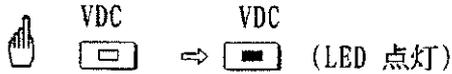
この節では具体的な測定作業を例にとり、本器の実際的な操作を示します。説明は全て電源が投入されて、測定機能が安定した状態にあることを前提としています。

なお、文中に出てくる[↑]は、指の右側に示されるキーを押す意味です。

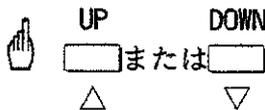
■ 直流電圧の測定およびコンパレータの設定

あるバッテリー群を対象にその起電力を測定し、上限値 1.60V、下限値 1.45Vの範囲でコンパレータ機能を設定します。

1 直流電圧測定ファンクションを選択します。



2 測定レンジを3000mVレンジに設定します。



3 図4-1 のように入力ケーブルのLO側をCOM 端子に、HI側を VΩ°C端子に接続します。測定データの表示が開始されます。

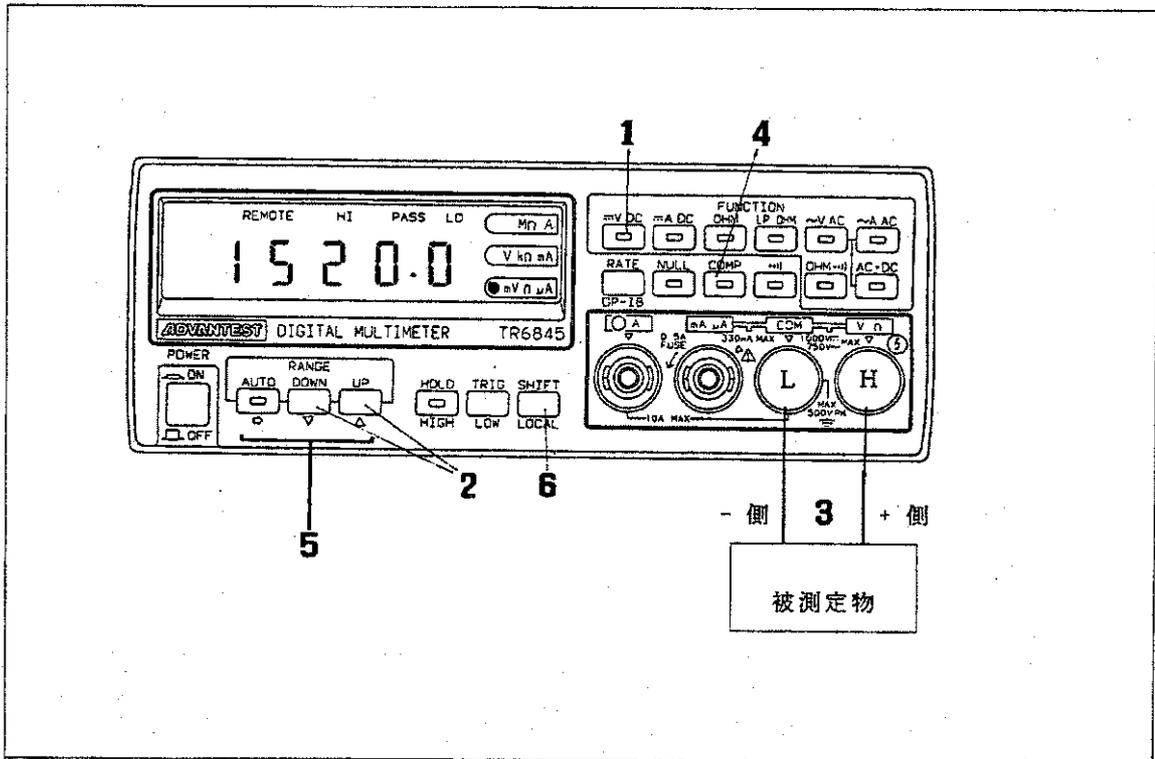


図4-1 直流電圧測定

4 コンパレータを設定します。

(4-22 ページ参照。)


 SHIFT HOLD
 (上限値の設定モードにします。)
 LOCAL HIGH

5 表示を“1600.0mV”にします。


 AUTO
 (点滅する桁を移動します。)
 ⇒

 UP または DOWN

 ▲ ▼

下限値の設定モードにし、表示を“1450.0mV”にします。


 TRIG AUTO UP DOWN
 (点滅する桁を移動します。) または
 LOW ⇒ ▲ ▼

なお、設定の単位はコンパレータ設定が選択されたときの表示単位が選択されます。

SHIFT

6 を押しますと測定モードに戻ります。

LOCAL

COMP

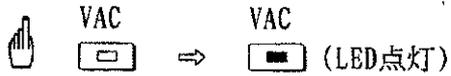
を押しますと、コンパレータ演算が開始され、測定値に従ってHI、PASS、LOインジケータが表示されます。

○PASS
152.15 mV

3. 測定例

■交流電圧の測定

1 交流電圧測定ファンクションを選択します。



2 図4-2 のように入力ケーブルのLO側をCOM 端子に、HI側を VΩ℃端子に接続します。測定データの表示が開始されます。

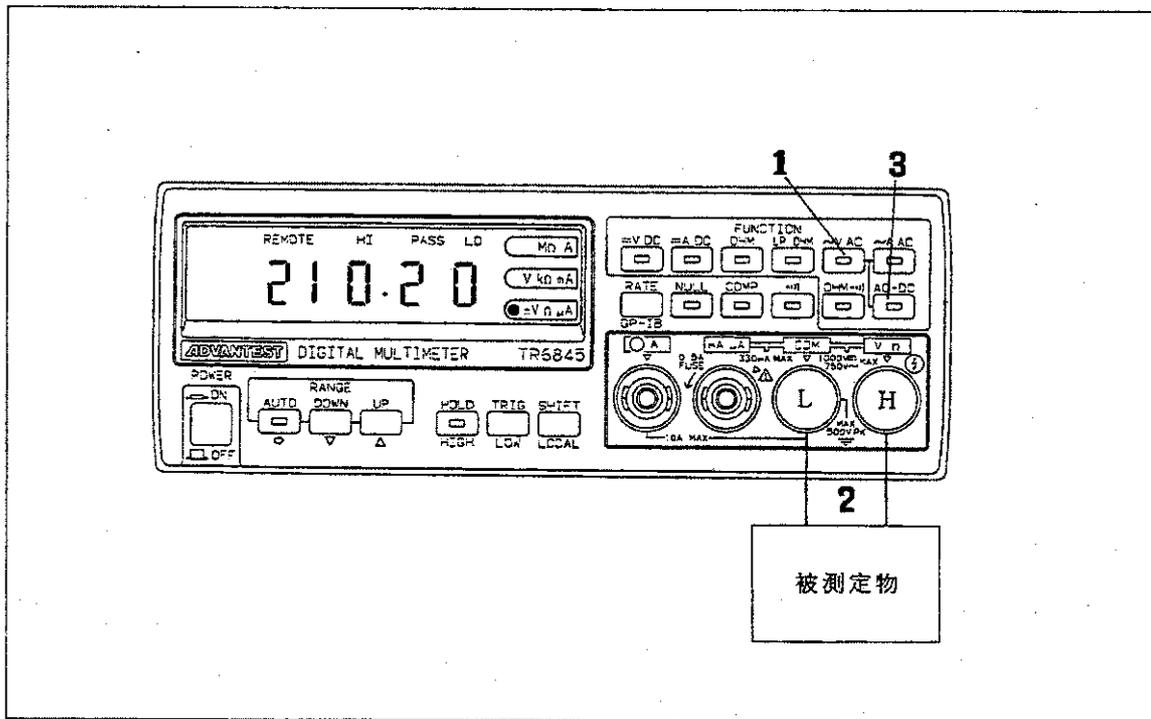
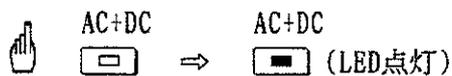


図4-2 交流電圧測定

TR6845/6847 には、交流電圧に直流電圧が重畳している場合の両方のトータルを測定できる機能があります。

3 DC結合による交流電圧測定を選択します。



測定電圧に直流電圧が重畳している場合は直流電圧を含んだ交流電圧が表示されます。

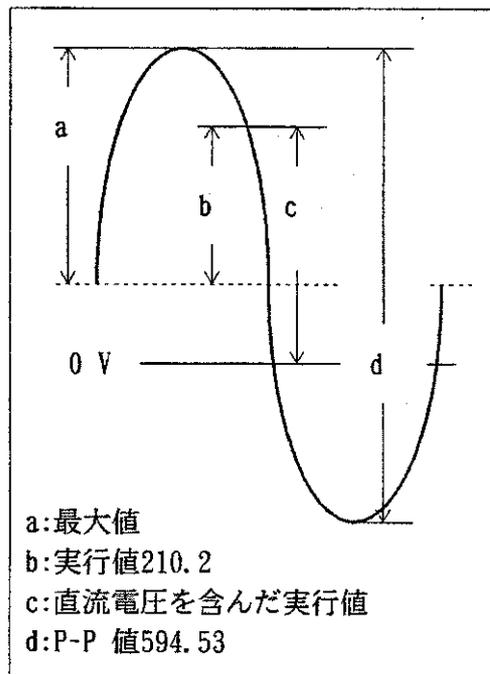
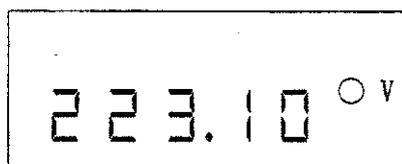
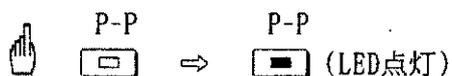


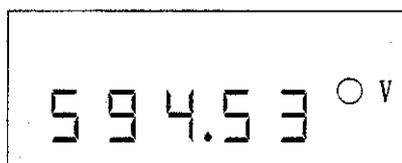
図4-3 正弦波交流信号の波形

図4-3 に示すように、TR6846/TR6848 には、正弦波のピーク・ピーク値を直読できる機能があります。

正弦波のピーク・ピーク値測定を選択します。



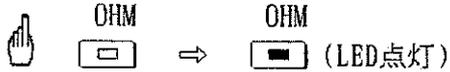
 測定信号が正弦波であればピーク・ピーク値が直読できます。



3. 測定例

■抵抗の測定およびNULLの設定

1 抵抗測定ファンクションを選択します。



2 図4-4 のように入力ケーブルのHI側を VΩ端子に、LOW側を COM端子に接続し、クリップの両端をショートさせます。

表示はケーブルの導線抵抗を含んだオフセット値です。

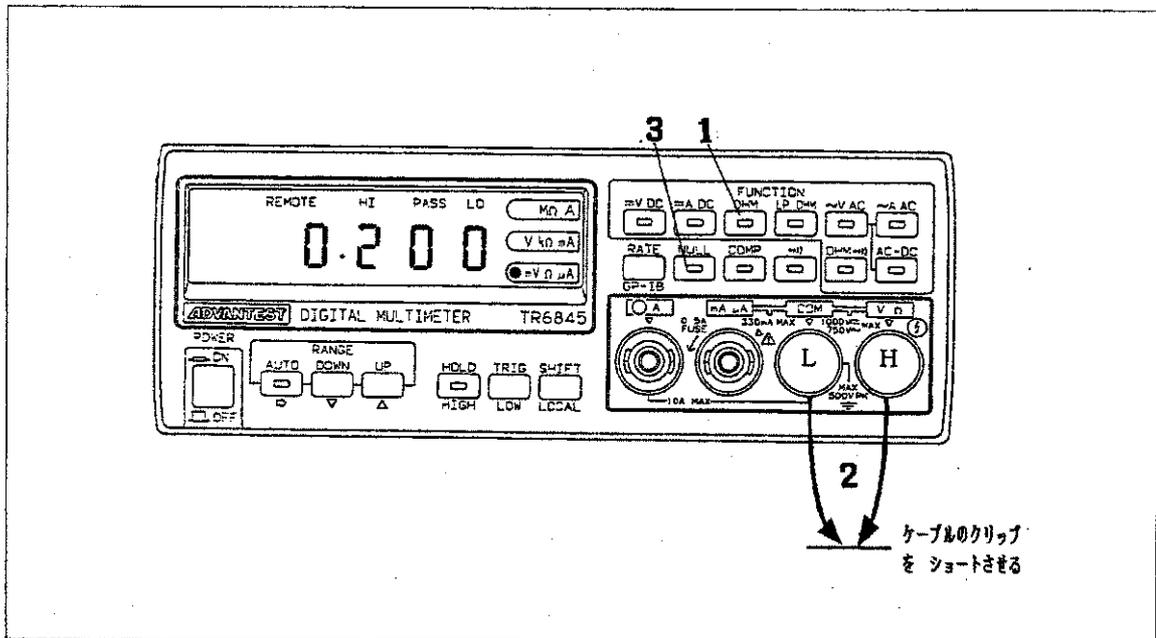
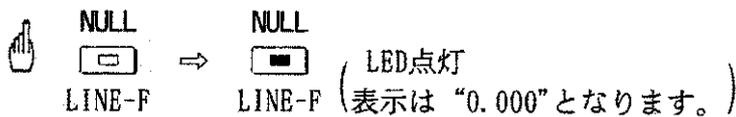


図4-4 抵抗測定とNULL演算

3 NULLを設定して、2の表示値 0.200Ω をオフセットします。(4-22 ページ参照。)



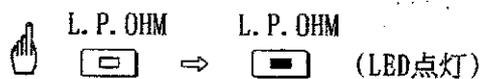
4 ケーブルのクリップを被測定物に接続します。

測定データからオフセット値の 0.200Ω が差し引かれた値が表示されます。

■ロー・パワー抵抗測定

1

ロー・パワー抵抗測定ファンクションを選択します。



たとえば、図4-5 の回路において、トランジスタがONにならない電圧レベルでの抵抗測定が可能です。

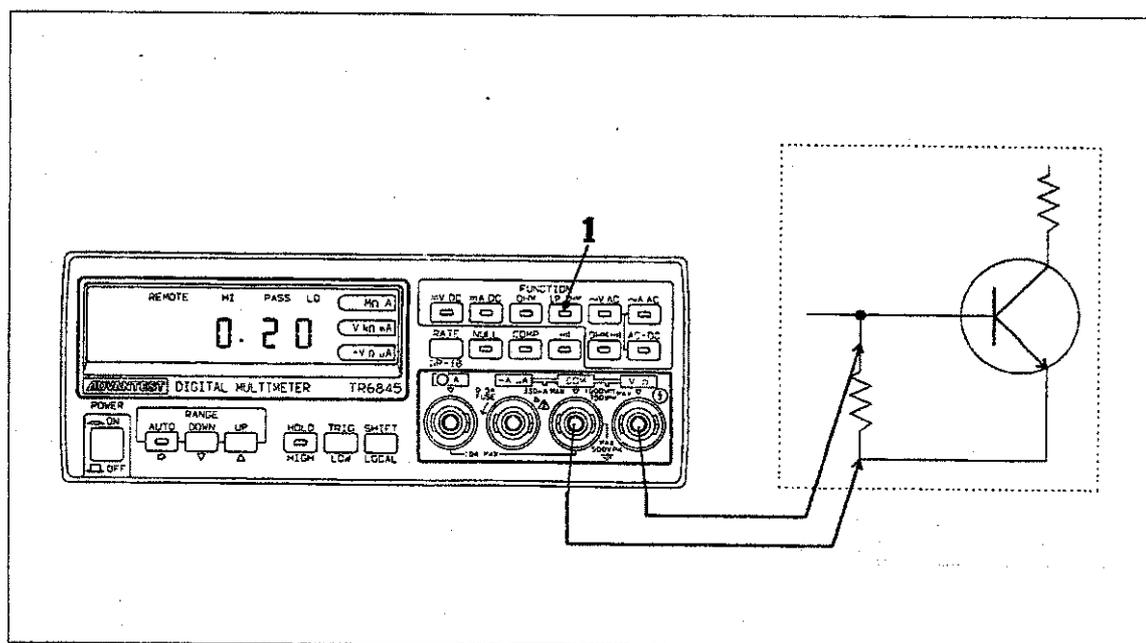


図4-5 ロー・パワー抵抗測定

3. 測定例

■ダイオード・テスト

ダイオードの正常動作の確認のためには、一般にはそのダイオードの規格電流を順方向に流したとき、規格範囲内の電圧が発生していることと、逆方向での電流が流れないことをテストします。本器の抵抗測定各レンジにおける測定電流は、表4-6のとおりです。

1 抵抗測定ファンクションを選択します。



2 順方向に電流を流してダイオードの順方向電圧を測定します。測定電流はCOM 端子からV Ω °C 端子に向かって流れます。したがって、図4-6 のように入力端子COM 側の入力ケーブルをダイオードのアノード側に接続し、V Ω °C 側の入力ケーブルをダイオードのカソード側に接続します。

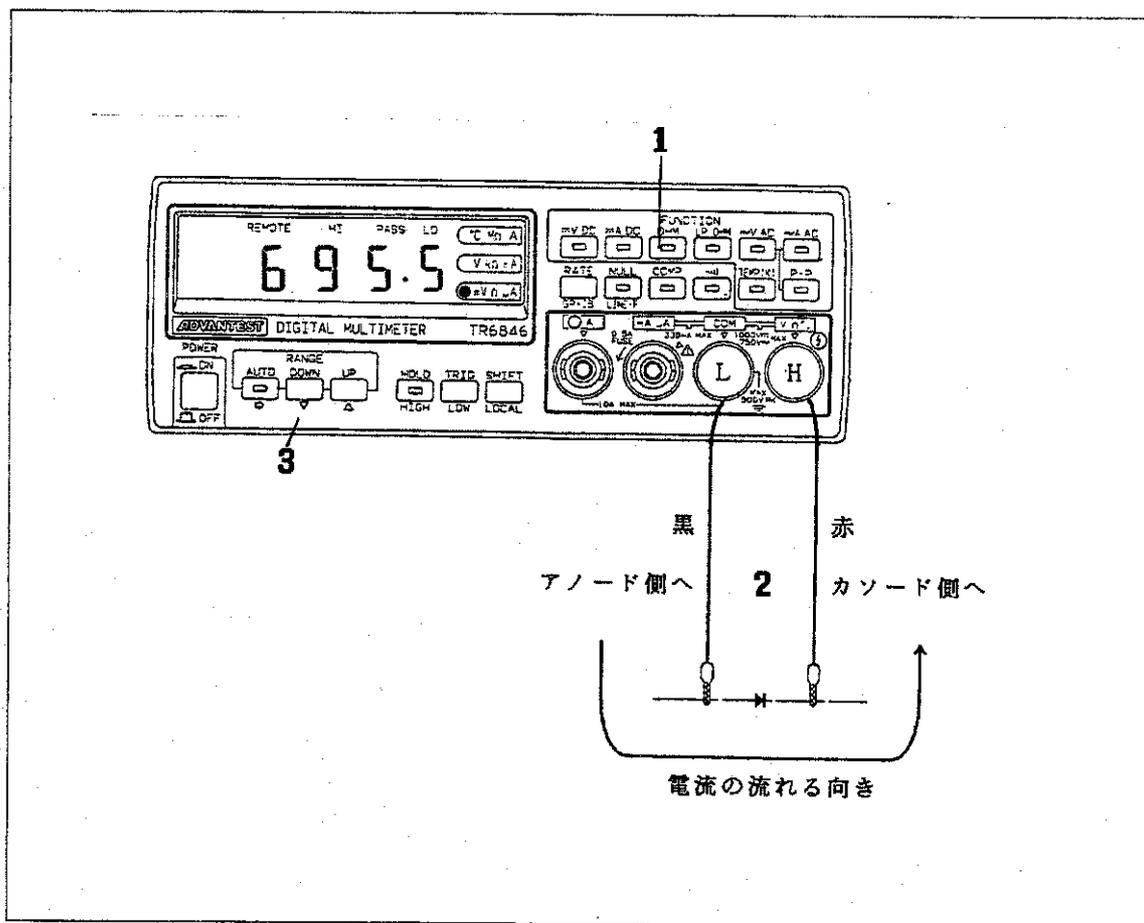


図4-6 ダイオード・テスト

3 表4-6 の値から測定電流を選択し、測定レンジを設定します。



ここでは測定レンジを3kΩに設定して、測定電流を1mA とします。

4 測定結果を判定します。

測定の結果、695.5 Ωと表示されたとします。(図4-6)

表示単位Ωを次の式によりmVに読み替えます。

$$\text{順方向電圧 (mV)} = \text{測定電流 (mA)} \times \text{表示抵抗値 (}\Omega\text{)}$$

測定結果より 1 (mA) × 695.5 (Ω) = 695.5mV となります。

測定したダイオードの規格範囲内であるかどうか判定して下さい。

このときに、さらにダイオードの特性を精密に調べる必要があれば測定電流を変え、それぞれ順方向電圧を測れば表4-6 および図4-7 のような順方向電流の大きさに比例したダイオードの電流/電圧特性が得られます。

表4-6 抵抗測定各レンジでの測定電流とダイオードの順方向電圧測定例

測定レンジ	測定電流	表示値の例	順方向電圧
3kΩ	1mA	695.5Ω	695.5mV
30kΩ	100μA	59.42kΩ	594.2mV
300kΩ	10μA	508.1kΩ	508.1mV
3MΩ	1μA	3.925MΩ	292.5mV
30MΩ	100nA	1.944MΩ	194.4mV
300MΩ	10nA	0.995MΩ	99.5mV

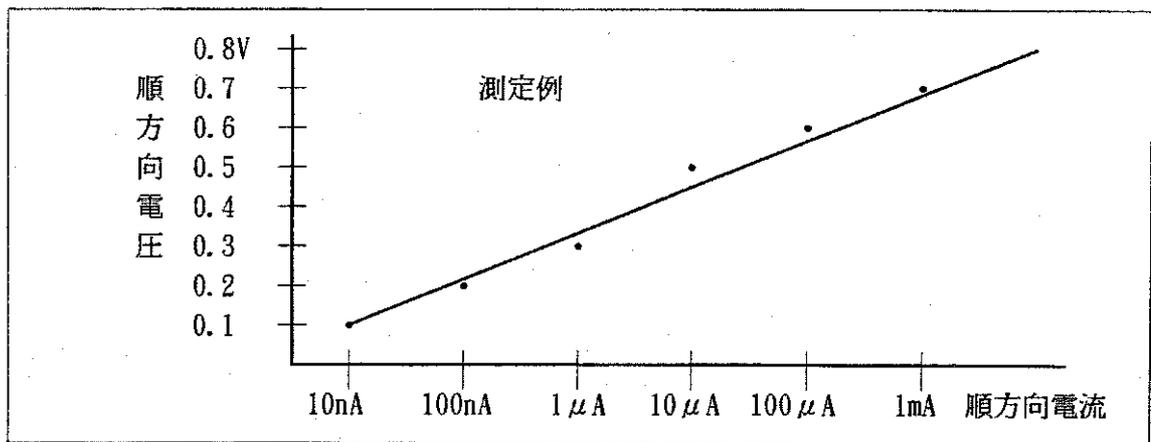


図4-7 ダイオードの順方向電流と順方向電圧

3. 測定例

5

図4-8 のように入力ケーブルとダイオードの接続を逆にします。
表示がオーバ・ロードを示し、逆方向電流が流れなければ、ダイオードは正常です。

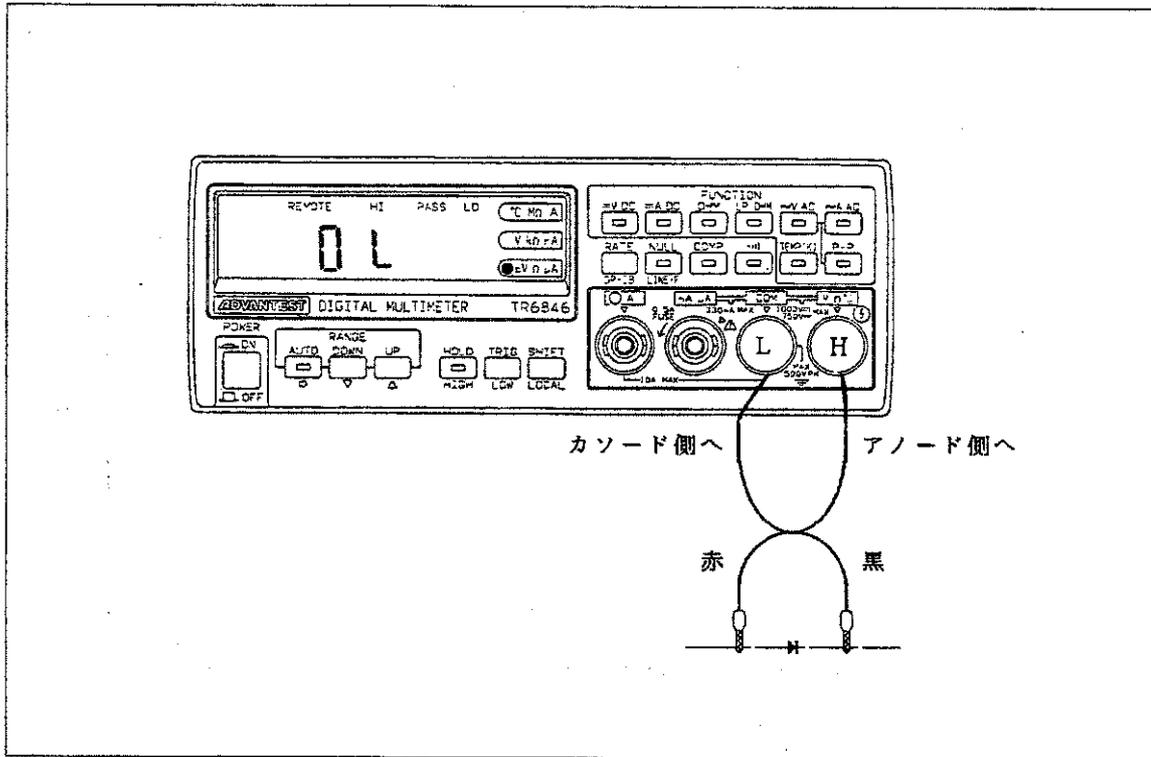


図4-8 ダイオードの逆方向電圧測定

■導通テスト

●TR6846/6847 の場合

抵抗測定とブザー機能との組合せにより導通テストを行います。
導通レベルは各レンジの1/10となります。

1 抵抗測定ファンクションを選択します。


 OHM L. P. OHM OHM
 (または) ⇒ (LED点灯)

2 ブザーON/OFFキーを押します。


))))
 ⇒ (LED点灯)

3 図4-9 のように入力ケーブルのLO側を COM端子に、HI側を VΩ°C端子に接続します。 測定が開始され、導通が検出されますとブザーが鳴ります。

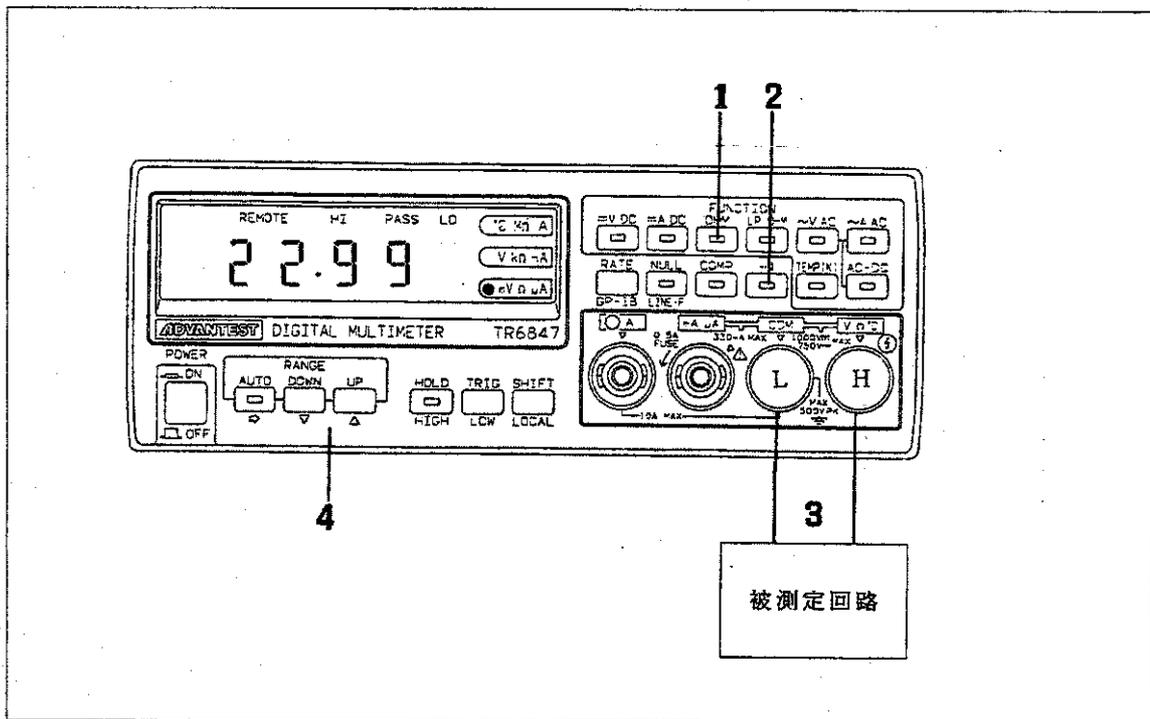


図4-9 導通テスト

3. 測定例

4

測定レンジを選択し、任意の導通検出レベルを設定します。

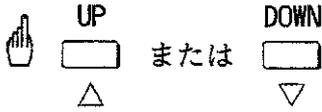


表4-7 導通検出レベル

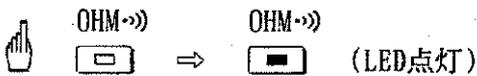
抵抗測定レンジ	導通検出レベル (×1/10)
300Ω	30Ω以下
3kΩ	300Ω以下
30kΩ	3kΩ以下
300kΩ	30kΩ以下
3MΩ	300kΩ以下
30MΩ	3MΩ以下
300MΩ	30MΩ以下

●TR6845/6848 の場合

導通テスト機能があり、3Ω以下でブザーが鳴ります。
3½桁で表示され、測定確度は保証されません。

1

導通テストを選択します。



2

入力ケーブルのHI側は $V\Omega$ 端子に接続します。

■温度測定

 TR6846/6847のみ

TR6846/6847 はタイプK(CA) 熱電対TR1101-130およびTR1102-130を用いて温度測定が可能です。

TR1101-130は、直接TR6846/6847 に接続できます。

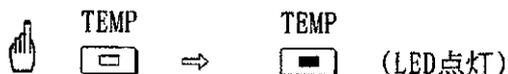
熱電対素線をそのまま接続するときや、TR1102-130を接続するときは、ターミナル・アダプタTR1111が必要です。

基準接点補償は内蔵されていますので（内部補償式基準接点の採用）、0℃氷点器なしで使用できます。また、測定範囲は接続した熱電対の使用範囲内です。

参考→

1-18ページを参照。

1 温度測定ファンクションを選択します。



2 専用熱電対の一方をCOM端子に、+側をVΩ℃端子に接続します。測定値の表示が開始されます。

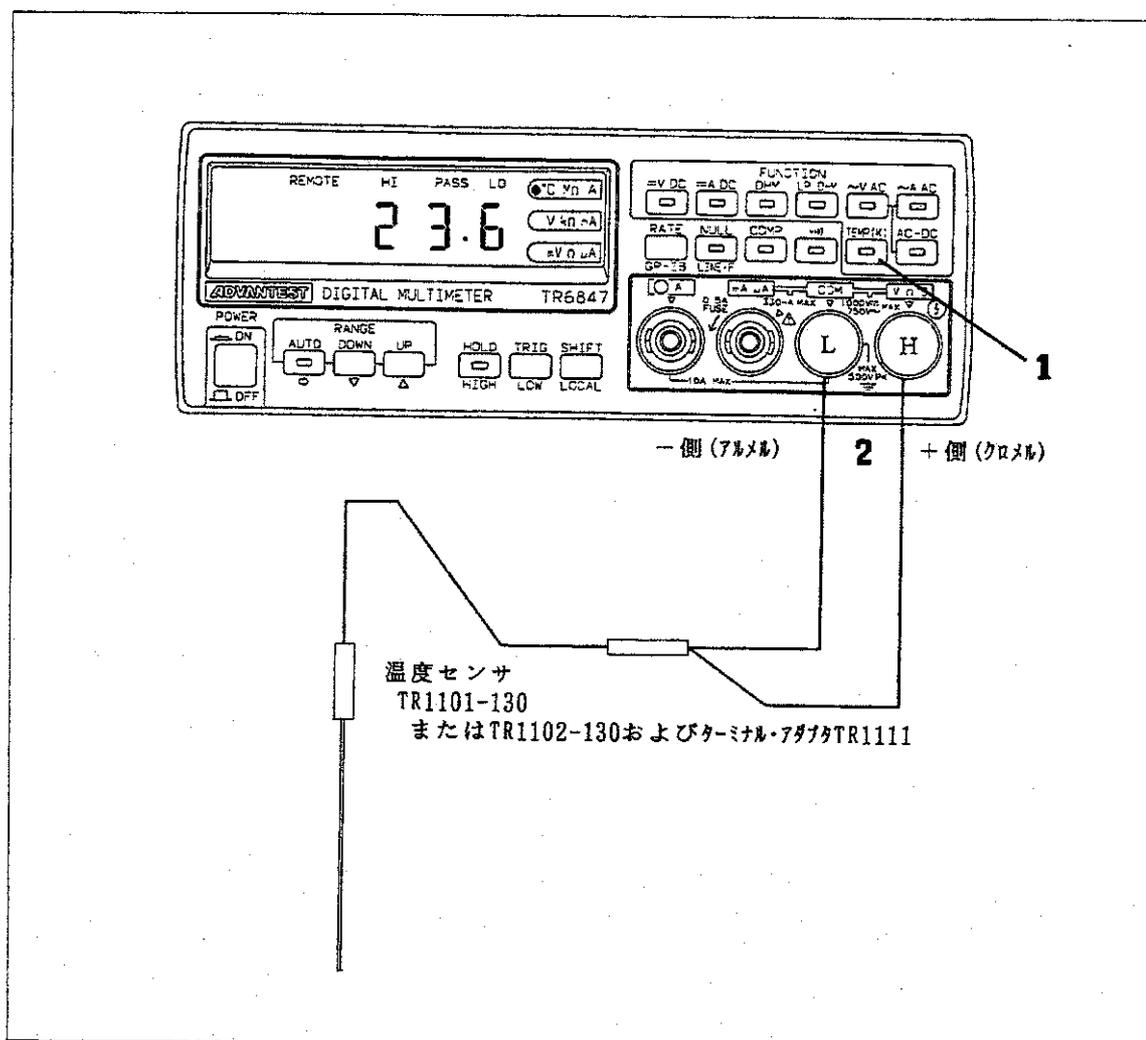


図4-10 温度測定

4. より高度な測定のために

■サンプリング・コントロール

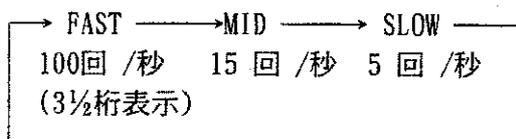
RATE

を押すごとにサンプリング速度は以下のように設定されます。

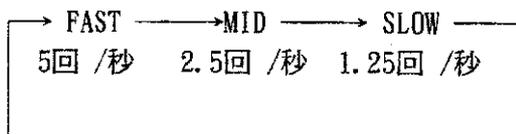
GPIB

なおTR6846/6847 の場合、FASTサンプリングにおいては 3½桁表示となります。

TR6846/6847 の場合

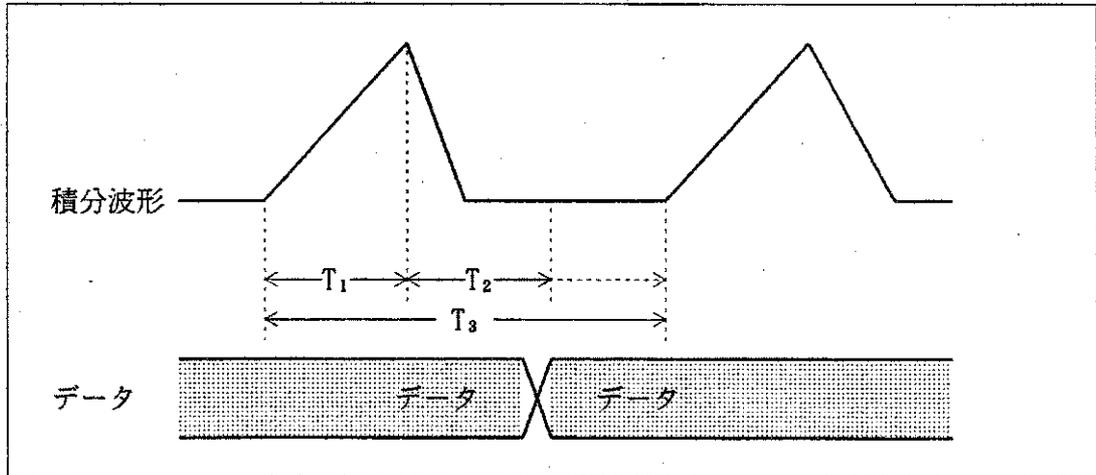


TR6845/6848 の場合

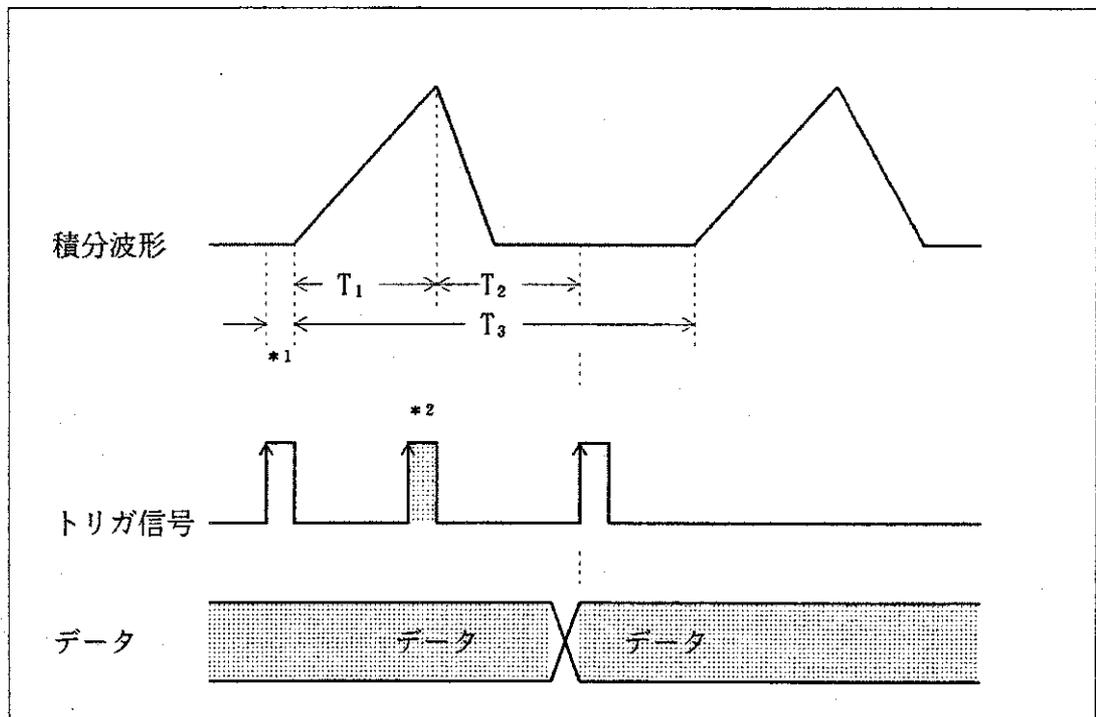


■測定タイミングについて

●フリーランのとき



●ホールドのとき



*1 : トリガ信号を入れてから積分動作開始までの時間(0から T_1 まで)。

*2 : パネル面のTRIGキーによる場合には有効です。

4. より高度な測定のために

表4-8 測定タイミング

サンプリング・モード		回/秒	表示桁	T ₁		T ₂	T ₃
FREE RUN	FAST	100	3½桁	2ms		2ms~8ms	10ms
	MIDDLE	15	4½桁	50Hz	20ms	10ms~20ms	66.67ms
				60Hz	16.667ms		
SLOW	5	100ms		200ms			
HOLD		/	/	FREE RUNと同じ			/

トリガ信号としては以下のものがあります。

- パネル面のTRIGキー
- BCD 出力ユニットの外部スタート信号A およびB
- GPIBアダプタ・ユニットの“E”または“GET”コマンド
- TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニットの外部スタート信号(EXT. START)

約30秒に1回のキャリブレーション・サイクルにかかる時、トリガ信号を入れてからデータ発生までの時間が、サンプリング・モードのSLOWで2倍、MIDDLE, FASTで3倍になります。

■演算処理

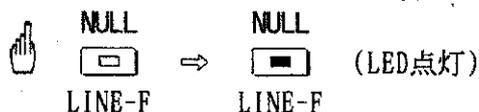
TR6845シリーズは、測定データの2次的演算処理機能として相対値測定などができるヌル演算機能と、測定値と任意の設定値との比較演算を行なうコンパレータ機能を標準装備しております。これらの設定データは電源をOFFにしても内蔵電池によって保持されます。

●ヌル(NULL)演算機能

電圧、電流測定時にある値からの相対的な測定を行なうために、また、抵抗測定時にリード線の抵抗を補正する場合などに、測定値から設定値を減算するデジタル的なオフセット機能のことで、NULL設定後、最初の測定値がオフセット定数として設定されます。

○定数設定方法

1 NULL定数設定キーを押します。



測定値が“0.02mV”のとき、表示は“000.00mV”となり、以降は測定値から0.02mVが差し引かれた値が表示されます。

ヌル演算の過入力表示は測定結果だけでなく、演算結果がオーバ・レンジした場合も表示されます。ただし、オート・レンジを使用している場合には測定結果（ヌル演算前のデータ）に応じ、最適レンジが選択されます。

000.02 mV



000.00 mV

注意

NULL

 を押すときは1秒以上確実に押して下さい。このキーは誤動LINE-F

作を防ぐため、瞬間的に押された場合には動作しないようになっています。

●コンパレータ (COMP) 機能

上限値と下限値を設定して、測定値との比較演算を行います。測定値が上限値を超えたらHIインジケータが点灯し、下限値を下回ればLOWインジケータが点灯し、それらの中間値であればPASSインジケータが点灯するとともに外部出力端子にデータが出力される機能です。

設定できる上限値と下限値は単位に無関係な数字だけの設定となりますのでマニュアル・レンジでのみ有効です。

ヌル演算が行われている場合にはヌル演算の後にコンパレータ演算が行なわれます。

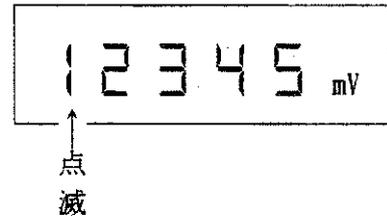
4. より高度な測定のために

○上限値HIGH、下限値LOW の設定方法

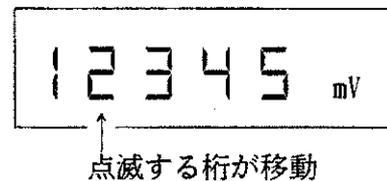
測定するファンクションとレンジを設定した状態で以下の手順にて設定します。

1 上限値の設定モードにします。

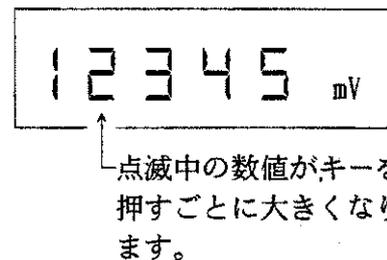
SHIFT HOLD
  (数値設定桁が点滅します。)
 LOCAL HIGH



AUTO
  (点滅する桁を任意の位置に移動します。)

DOWN UP
  (点滅中の数値を変えます。)
 



各桁について任意の数値を設定します。

2 下限値の設定モードにします。

SHIFT TRIG
  (1と同様にして、任意の数値を設定します。)
 LOCAL LOW

3 測定モードに戻します。

SHIFT
  (測定が開始されます。)
 LOCAL

4 コンパレータ機能を設定します。

COMP
  (HI、PASS、LOインジケータのいずれか、または、2つのインジケータが点灯します。)

MEMO 

CHAPTER 5

TR13217 GPIB アダプタ・ユニット

本器にオプションとして装着されるGPIBアダプタ・ユニットについて説明してあります。

5章 目次

1. TR13217 GPIBアダプタ・ユニット概要	5-2
2. TR13217 仕様	5-3
一般仕様	5-3
構成機器との接続について	5-6
アドレスの設定およびヘッダON/OFFの選択	5-7
3. トーカ・フォーマット	5-9
ヘッダ	5-9
仮数部および指数部	5-10
デリミタ	5-12
4. リモート・プログラミング	5-13
GPIBコマンド	5-14
コマンド設定上の注意	5-18
サービス要求 (SRQ)	5-18
電源投入時および各コマンドを受信した場合の状態の変化	5-20
5. 動作フローチャート	5-21
動作上の注意事項	5-22
6. プログラム例	5-25

1. TR13217 GPIBアダプタ・ユニット概要

TR13217(図5-1)は、TR6845シリーズ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)によって本器の各種測定ファンクションの設定、測定パラメータの設定および測定データの読み込みが外部制御できますので、自動計測システムが容易に構成できます。

本器からのGPIB信号は、本体の測定信号系とは電氣的にアイソレートされていますので外部接続機器による測定値への影響は生じません。

参 考 →

TR6845シリーズ本体への装着は、2-3 ページを参照して下さい。



GPIBコネクタ

IEEE-488規格のバス・ケーブル用24ピン、
ピギバック形のコネクタです。
2 個までのコネクタを重ねて使用できます。

GPIBステータス・ランプ

TR6845がGPIBでコントロールされている場合にデバイスとしていずれかの状態にあるかを示します。

- SRQ : コントローラに対してサービス要求をしている状態であることを示します。
- TALK : 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 : 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 : 外部制御が可能な状態であることを示します。

図5-1 TR13217 GPIBアダプタ・ユニット正面パネル

2. TR13217 仕様

■一般仕様

電氣的仕様	: IEEE規格488-1978およびIEC 規格625-1 に準拠
機械的仕様	: IEEE規格488-1978
使用コード	: ASCII コード
論理レベル	: 論理0 “High” 状態 +2.4V以上 論理1 “Low” 状態 +0.4V以下
インタフェース・ファンクション	: 表5-1 参照。

表5-1 TR13217のインタフェース機能

コード	ファンクション
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	基本的トーカ機能、リスナ指定によるトーカ解除機能 トーク・オンリ・モード機能、シリアル・ポール機能
L4	基本的リスナ機能、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
PP0	パラレル・ポール機能なし
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)
CO	コントローラ機能なし
E1	オープン・コレクタ出力

信号線の終端 : 16本のバス・ラインは図5-2 のようにターミネイトされています。

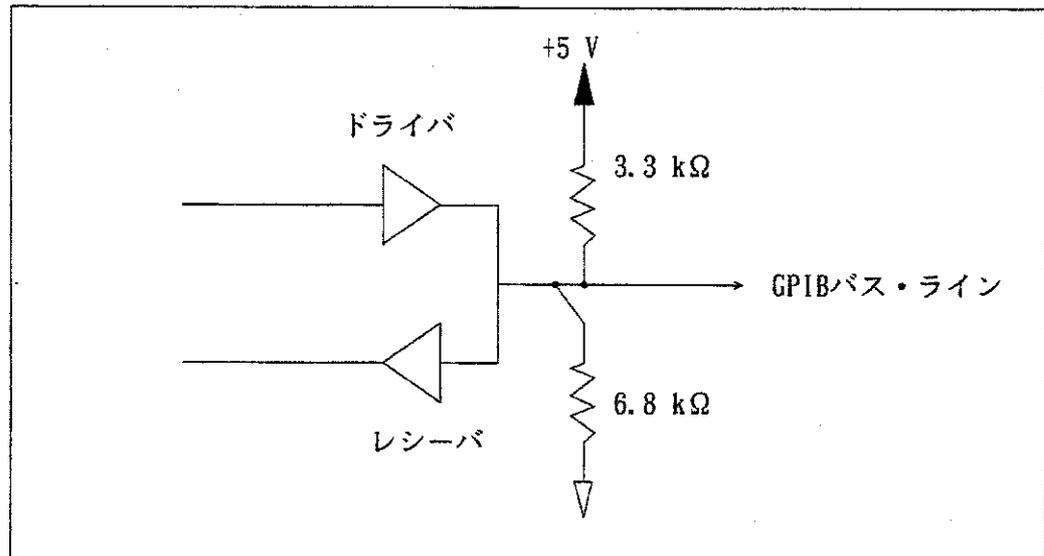


図5-2 信号線の終端

- ドライバ仕様 : トライ・ステート方式
+0.4V以下で“Low”状態、48mA
+2.4V以上で“High”状態、-5.2mA
- レシーバ仕様 : +0.6V以下で“Low”状態
+2.0V以上で“High”状態
- リモート・プログラミング
: 測定ファンクション、測定レンジの設定、ヌル演算、コンパレート、High, Low 定数、サンプリング・モード、外部スタートが可能
- コネクタ : 24ピンGPIBコネクタ
57-20240-D35A(アンフェノール社製品相当品)
- 参考**
図5-3 参照。
- アドレス指定 : パネルのキー操作によって31種類のトーク/リスン・アドレスを任意に設定可能
- データの送付 : 8バイトから13バイトの測定データ(測定桁数およびHEADERのON, OFFによって異なる)とデリミタを送付。デリミタはプログラム・コードによって変更可能。
- 電源 : 本体から供給
- 使用周囲温度 : 0°C~+50°C
- 使用周囲湿度 : RH85% 以下
- 外形寸法 : 約 116 (幅) × 49 (高) × 136 (奥行) mm
(コネクタ、ツマミなどの突起物を含まず)
- 重量 : 300g以下

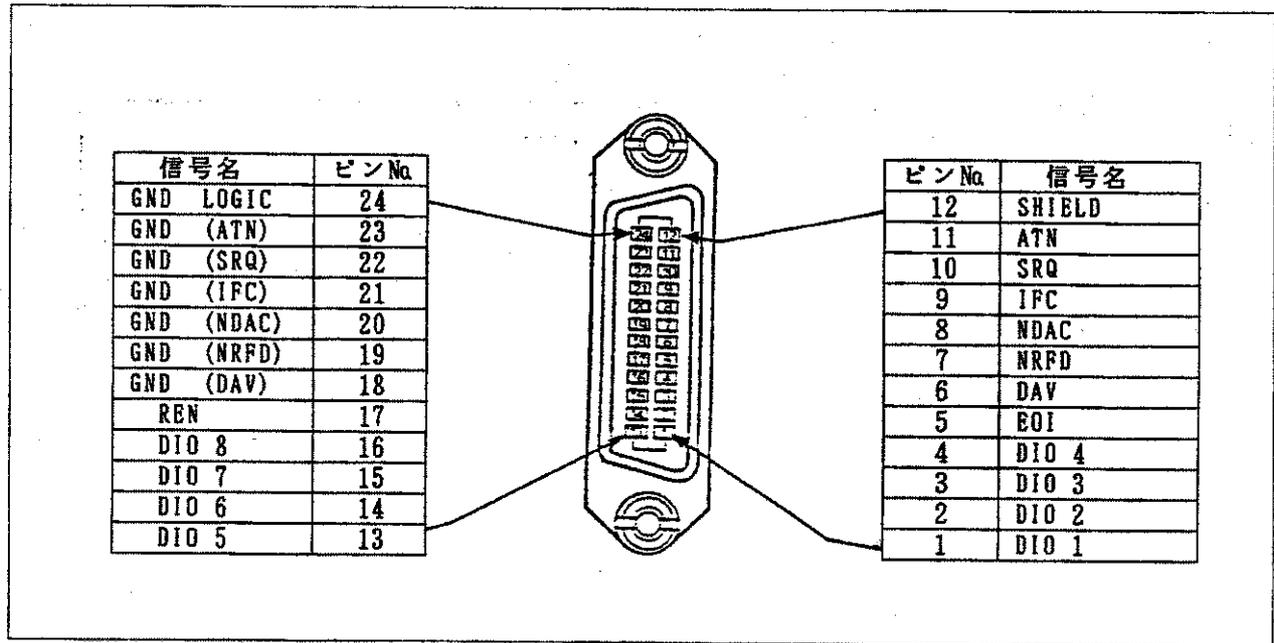


図5-3 ピン配列

■構成機器との接続について

GPIBシステムは複数の機器によって構成されます。
特に以下の点に注意して下さい。

注意!

1. TR6845、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書に従って、接続する前に各機器の状態（準備）および動作を確認して下さい。
2. 測定器との接続ケーブル、コントローラと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないで下さい。
ケーブルは20mを超えないで下さい。
なお、当社では標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表5-2 標準バス・ケーブル

長さ	名称
0.5m	408JE-1P5
1m	408JE-101
2m	408JE-102
4m	408JE-104

3. バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1個のコネクタに雌雄両方のコネクタがついており、重ねて使用できます。
バス・ケーブルを接続する場合は、3個以上のコネクタを重ねて使用しないで下さい。また、コネクタ止めねじで確実に固定して下さい。
4. 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要に応じて設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入して下さい。
バスに接続されているすべての機器の電源は、必ずONにして下さい。もし、電源をONにしていない機器があるとシステム全体の動作は保証しかねます。

■アドレスの設定およびヘッダON/OFFの選択

GPIBトーク/リスン・アドレスの指定およびヘッダON/OFFの選択は本体のパネル・キーによって設定します。表5-3の31種類の中から任意のアドレスを10進コードで設定できます。

SHIFT RATE

1

と押します。

LOCAL GPIB

以下のように初期設定が表示され、アドレス設定桁の10¹桁が点滅します。

H A 0 0

この桁の設定でアドレスを選択します。

この桁の設定でトーク・オンリ・モードを設定/解除します。

A : ADDRESSABLE

o : トーク・オンリ・モード

この桁の設定でヘッダのON/OFFを設定します。

H : ヘッダON

— : ヘッダOFF(アンダー・バー)

AUTO

2

を押しますと点滅する桁が移動します。

⇒

DOWN UP

を押しますと、それぞれの桁の設定が変わります。下2桁でアドレスを設定します。

注 意

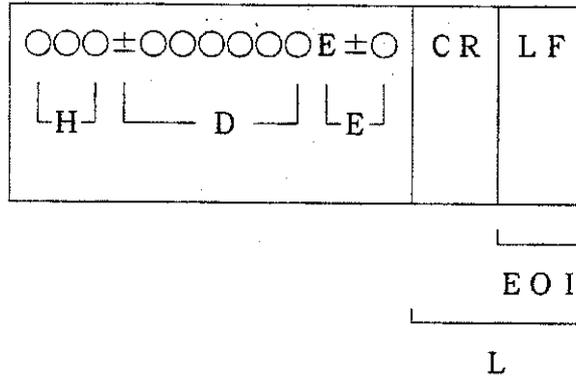
1. アドレスは31以上を設定しますとエラーとなります。
2. トーク・オンリ・モードを設定しますとコントローラを介さずに直接プロッタなどのリスナにデータの出力が可能となります。この場合にはリスナもオンリ・モードとし、コントローラは、同時に動作させないで下さい。

表5-3 アドレス・コード

アドレス		
下2桁の設定 (10進コード)	ASCII コード	
	リスン	トーク
0	SP	@
1	!	A
2	"	B
3	#	C
4	\$	D
5	%	E
6	&	F
7	'	G
8	(	H
9	)	I
10	*	J
11	+	K
12	,	L
13	-	M
14	.	N
15	/	O
16	0	P
17	1	Q
18	2	R
19	3	S
20	4	T
21	5	U
22	6	V
23	7	W
24	8	X
25	9	Y
26	:	Z
27	;	[
28	<	/
29	=]
30	>	~

3. トーカ・フォーマット

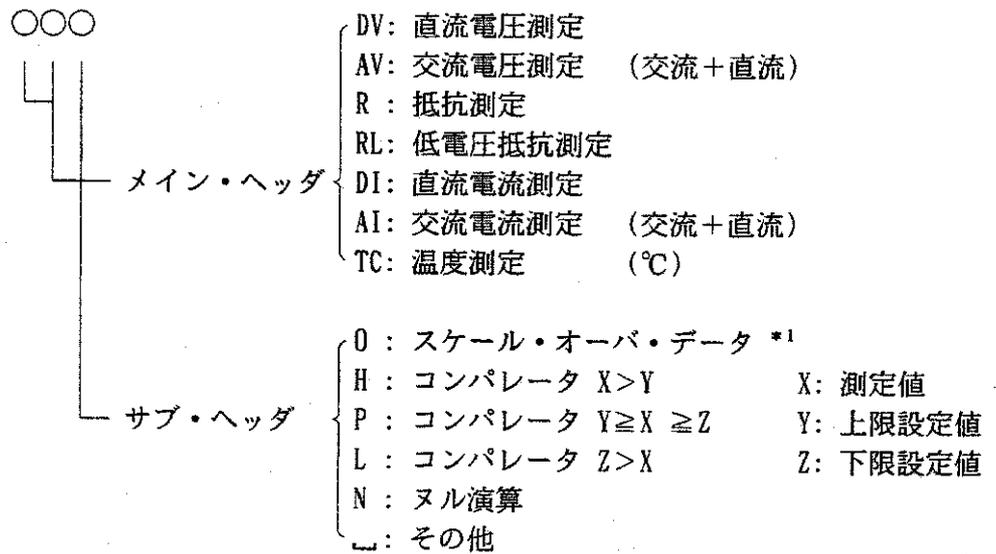
TR6845シリーズ本体がトーカに指定されますと、以下のデータ・フォーマットで測定、演算データを出力します。



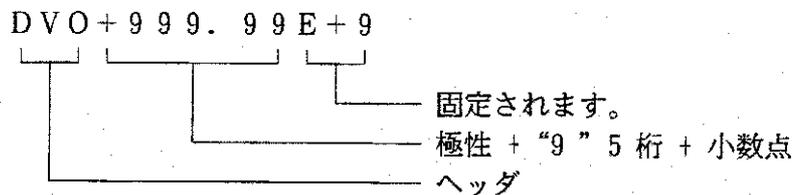
- H : ヘッダ (3 文字のASCIIコード)
- D : 仮数部 (極性 + 小数点 + 5桁の数字)
- E : 指数部 (E + 極性 + 1桁の数字)
- L : デリミタ (ひとつのデータの終わりを示すために出力されます。)

■ヘッダ

ヘッダがONのときのみ以下の3桁の英文字がASCIIコードで出力されます。ヘッダがOFFであれば省略されます。



注 *1: スケール・オーバ・データは以下のように出力されます。



3. トーカ・フォーマット

■仮数部および指数部

測定値の仮数部は5桁固定長で、小数点はTR6845シリーズ本体の表示に対応して出力されます。TR6846/6847の高速サンプリング(3½桁測定)においては最下位の1桁は出力されず、この場合の仮数部データは4桁になります。交流電圧/電流、抵抗、低電流抵抗の極性は“ ” (スペース) が出力されますが、ヌル演算時には“+”または“-”が出力されます。直流電圧/電流、温度測定では“+”または“-”が出力されます。指数部の表示は測定ファンクションおよび測定レンジによって、基本単位 (V, A, Ω) で決定されます。

サブ・ヘッダは“N”よりも“H, P, L”、“H, P, L”よりも“0”が優先されます。

表5-4 仮数部および指数部

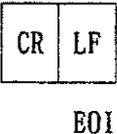
ファンクション	レンジ	仮数部	指数部
直流電圧	30mV	±00. 000	E - 3
	300mV	±000. 00	E - 3
	3000mV	±0000. 0	E - 3
	30V	±00. 000	E + 0
	300V	±000. 00	E + 0
	1000V	±0000. 0	E + 0
交流電圧	300mV	┌000. 00	E - 3
	3000mV	┌0000. 0	E - 3
	30V	┌00. 000	E + 0
	300V	┌000. 00	E + 0
	750V	┌0000. 0	E + 0
抵抗測定	30Ω	┌00. 000	E + 0
	300Ω	┌000. 00	E + 0
	3000Ω	┌0000. 0	E + 0
	30kΩ	┌00. 000	E + 3
	300kΩ	┌000. 00	E + 3
	3000kΩ	┌0000. 0	E + 3
	30MΩ	┌00. 000	E + 6
	300MΩ	┌000. 00	E + 6
低電流抵抗測定 L. P. OHM	300Ω	┌000. 00	E + 0
	3000Ω	┌0000. 0	E + 0
	30kΩ	┌00. 000	E + 3
	300kΩ	┌000. 00	E + 3
	3000kΩ	┌0000. 0	E + 3
	30MΩ	┌00. 000	E + 6
直流電流測定	3μA	±0. 0000	E - 6
	30μA	±00. 000	E - 6
	300μA	±000. 00	E - 6
	3000μA	±0000. 0	E - 6
	30mA	±00. 000	E - 3
	300mA	±000. 00	E - 3
	3000mA	±0000. 0	E - 3
	10A	±00. 000	E + 0
交流電流測定 測定	300μA	┌000. 00	E - 6
	3000μA	┌0000. 0	E - 6
	30mA	┌00. 000	E - 3
	300mA	┌000. 00	E - 3
	3000mA	┌0000. 0	E - 3
	10A	┌00. 000	E + 0
温度(℃)	熱電対	±0000. 0	E + 0

3. トーカ・フォーマット

■デリミタ

デリミタは、プログラム・コードによって、表5-5 の3種類から選択できます。

表5-5 デリミタ

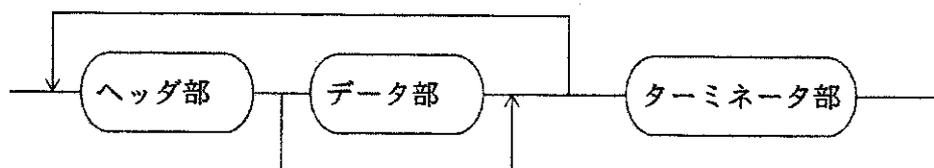
デリミタ	設 定	コマンド・コード	初期値
	<p>“CR ”(15₈), “LF ”(12₈) の2 バイトのデータを送出しますが、“LF ”を送出するときは単線信号“EOI ”も同時に出力します。</p>	DL0	○
	<p>“LF ”(12₈) の1 バイトのデータを送出します。</p>	DL1	
	<p>単線信号“EOI ”をデータの最終バイトと同時に出力します。</p>	DL2	

4. 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・演算機能の選択などを外部から設定することができます。表5-6 に測定ファンクションの設定コマンドを、表5-7 にレンジの設定コマンドを、表5-8 にその他の機能設定コマンドを示します。

本プログラム・モジュールは規定のフォーマットに従って入力されるデータをチェックし、そのヘッダ・コードにより、内部ステータス・フラッグ、または内部コードに変換します。

また、データのターミネータおよび次のヘッダを認識した時点で、入力フォーマットの処理を行います。フォーマットはヘッダ部（コード部）、データ部とターミネータ部より成ります。ただし、ヘッダによってはデータのない場合もあります。



4. リモート・プログラミング

■ GPIB コマンド

表5-6 測定ファンクション選択のコマンド・コード

コード	ファンクション	初期値
F1	直流電圧測定(VDC)	○
F2	交流電圧測定(VAC)	
F3	抵抗測定(OHM)	
F4	低電流抵抗測定(L. P. OHM)	
F5	直流電流測定(ADC)	
F6	交流電流測定(AAC)	
F7 *1	温度測定(TMP, °C) TR6846/6847	
	導通テスト TR6845/6848	
F8	交流+直流電圧測定(VAC+VDC) TR6845/6847	
	P-P 電圧測定 TR6846/6848	
F9	交流+直流電流測定(AAC+ADC) TR6845/6847	
	P-P 電流測定 TR6846/6848	

*1: “F7” 温度測定は、TR6846/6847 で設定可能です。
 温度ファンクションのレンジ選択は、“R1”のみ可能です。

表5-7 測定レンジ選択のコマンド・コード

ファンクション コード	VDC	VAC VAC(AC+DC)	O H M	L. P. OHM	ADC, AAC AAC(AC+DC)	初期値
R0	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	○
R1	— *1	— *1	— *1	— *1	3 μ A *2	
R2	30mV	— *1	30 Ω	— *1	30 μ A *2	
R3	300mV	300mV	300 Ω	300 Ω	300 μ A	
R4	3000mV	3000mV	3000 Ω	3000 Ω	3000 μ A	
R5	30V	30V	30k Ω	30k Ω	30mA	
R6	300V	300V	300k Ω	300k Ω	300mA	
R7	1000V	750V	3000k Ω	3000k Ω	3000mA *3	
R8	— *1	— *1	30M Ω	30M Ω	10A *3	
R9	— *1	— *1	300M Ω	— *1	— *1	

*1: “—” は存在しないレンジを示します。

*2: 3 μ A, 30 μ A レンジはTR6848のADCファンクションで設定可能です。

*3: 3A, 10A レンジはTR6845/6846/6847で設定可能です。



存在しないファンクション、レンジを設定した場合はSYNTAXエラーになります。

表5-8 機能選択コマンド・コード (2/2)

機 能	コード	初期値	備 考
デリミタ・モード CR/LFおよびEOI を出力 LFのみを出力 EOI のみを出力	DL0 DL1 DL2	○	
サービス・リクエスト 発信する 発信しない	S0 S1	○	
測定の開始	E		HOLDに設定されているとき有効。 “GET”コマンドはこれと等価。
電源投入時の等価ルーチン の実行	C		プログラムの最初から実行を行う (電源投入時と同じ) “DCL”, “SDC”と同等。
パラメータの初期化	Z		パラメータを初期化 (○印) する と同時にプログラムの最初から実 行を行う
表示 表示しない 表示する	DS0 DS1	○	7 セグメント表示部のON/OFF

4 リモート・プログラミング

■コマンド設定上の注意

- (1) パラメータ設定上の注意事項
 - ・スペースは無視します。
 - ・アルファベットの小文字は大文字に変換されて処理します。
 - ・未定義コードを受信した場合は、設定は変化せず、SYNTAXエラーとなります。
- (2) 1行には最大40文字までです。

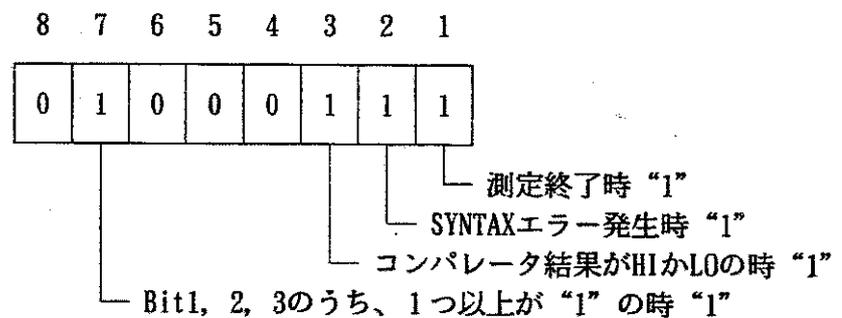
■サービス要求 (SRQ)

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、“SI”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。

ステータス・バイト



4. リモート・プログラミング

●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・ポーリング実行時は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 1 0 0 0 0 0 1
		ASCIIコード: A 10進コード: 65

●SYNTAXエラーによるサービス要求

リモート・プログラム時において、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クリアされません。

MSB	LSB	
0	1	0 1 0 0 0 0 1 0
		ASCIIコード: B 10進コード: 66

注 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

●コンパレータ結果によるサービス要求

コンパレータの結果がHIかLOのとき、サービス要求を発信します。

MSB	LSB	
0	1	0 1 0 0 0 1 0 1
		ASCIIコード: E 10進コード: 69

注 以上に示したサービス要求の要因が同時に発生した場合には、ステータス・バイトはその要因に対応するビットすべてがセットされます。

ASCIIコード: G
10進コード: 71

4. リモート・プログラミング

■電源投入時および各コマンドを受信した場合の状態の変化

電源投入時および各コマンドを受信した場合には、表5-9 に示す状態になります。

表5-9 各コマンドによる状態の変化

コマンド	トーカーランプあり	リスナランプあり	SRQランプあり	ステータス	送出データ
POWER ON	クリア	クリア	クリア	クリア	クリア
IFC	クリア	クリア	/	/	/
“DCL”, “SDC” または “C”	/	/	クリア	クリア	クリア
“GET” または “E”	/	/	/	送出データ有のビットをクリア	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	/	/



斜線 (/) の欄は、以前の状態が変化しないことを示します。

DCL : Device Clear

SDC : Selected Device Clear

GET : Group Execute Trigger

5. 動作フローチャート

図5-4 に動作概略のフローチャートを示します。

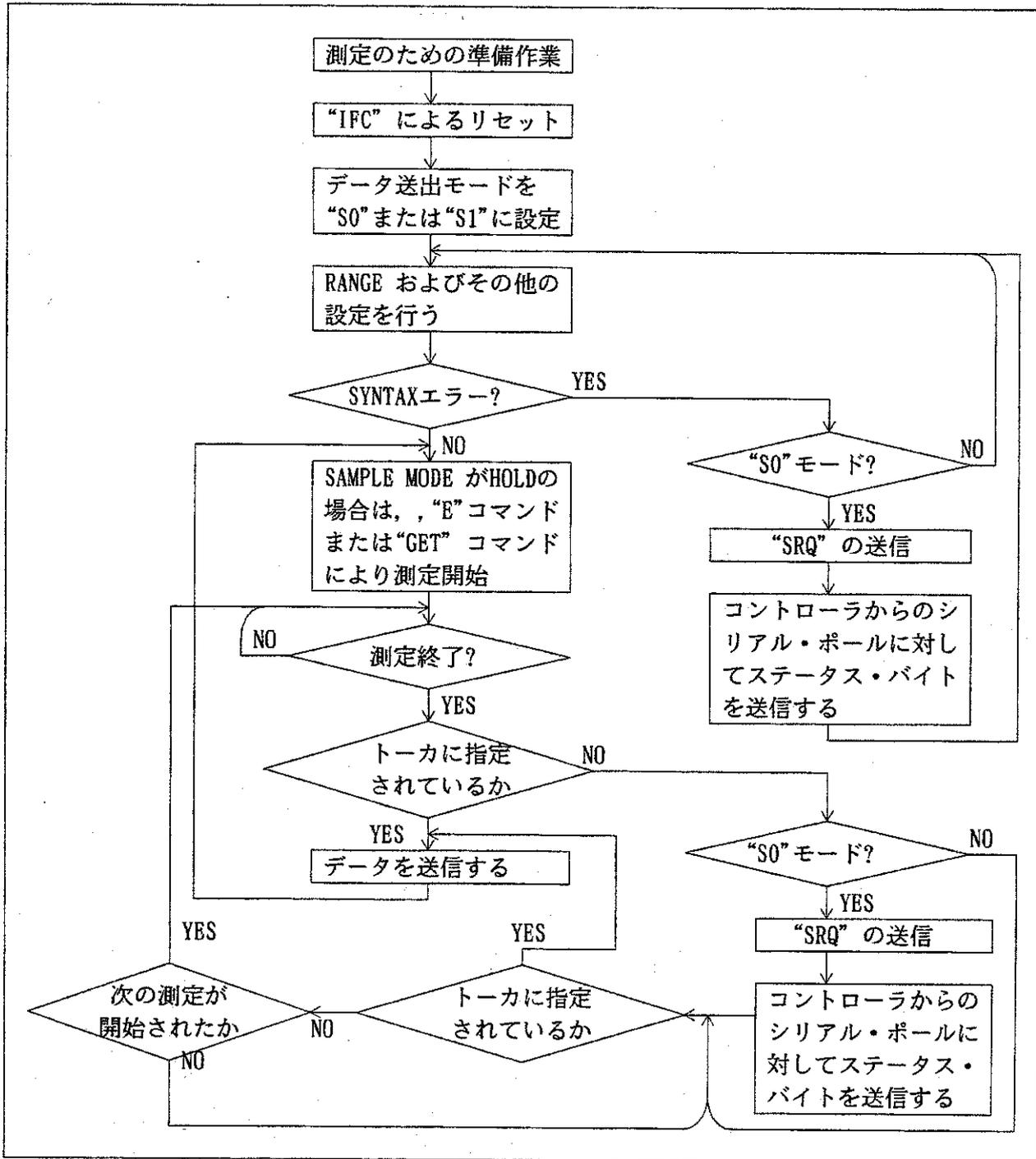


図5-4 GPIB動作フローチャート

5. 動作フローチャート

■動作上の注意事項

●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）時においては、図5-5のような動作を行いますので、プログラム作成時に注意して下さい。

●プログラム・コード“E”または“GET”コマンドによって測定を開始する場合の動作

TR6845シリーズ本体のサンプル・モードをHOLDにします。

プログラム・コード“E”または“GET”コマンドによって測定を開始する場合は、4-20ページを参照して下さい。

●トーカー指定のタイミングによる送出データの違い

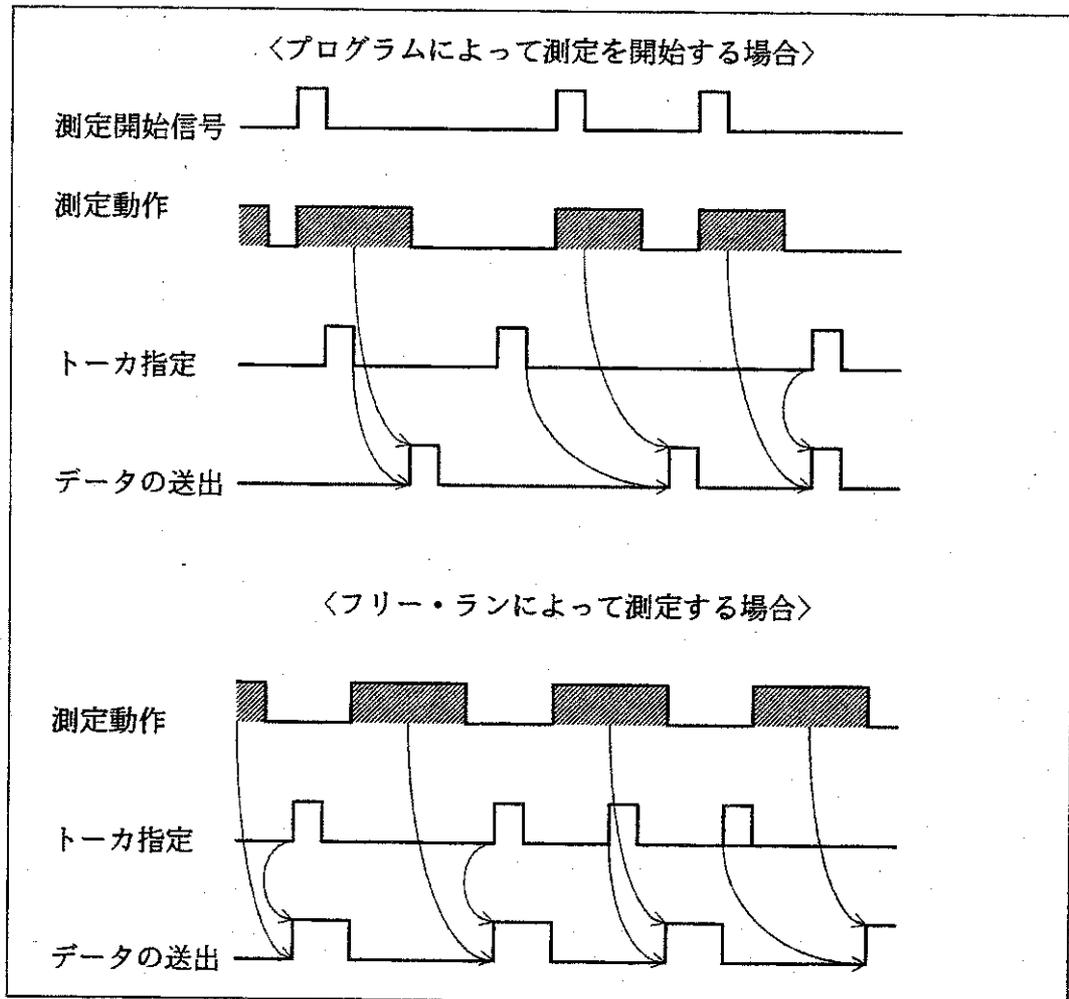


図5-5 トーカー指定のタイミングによる送出データの違い

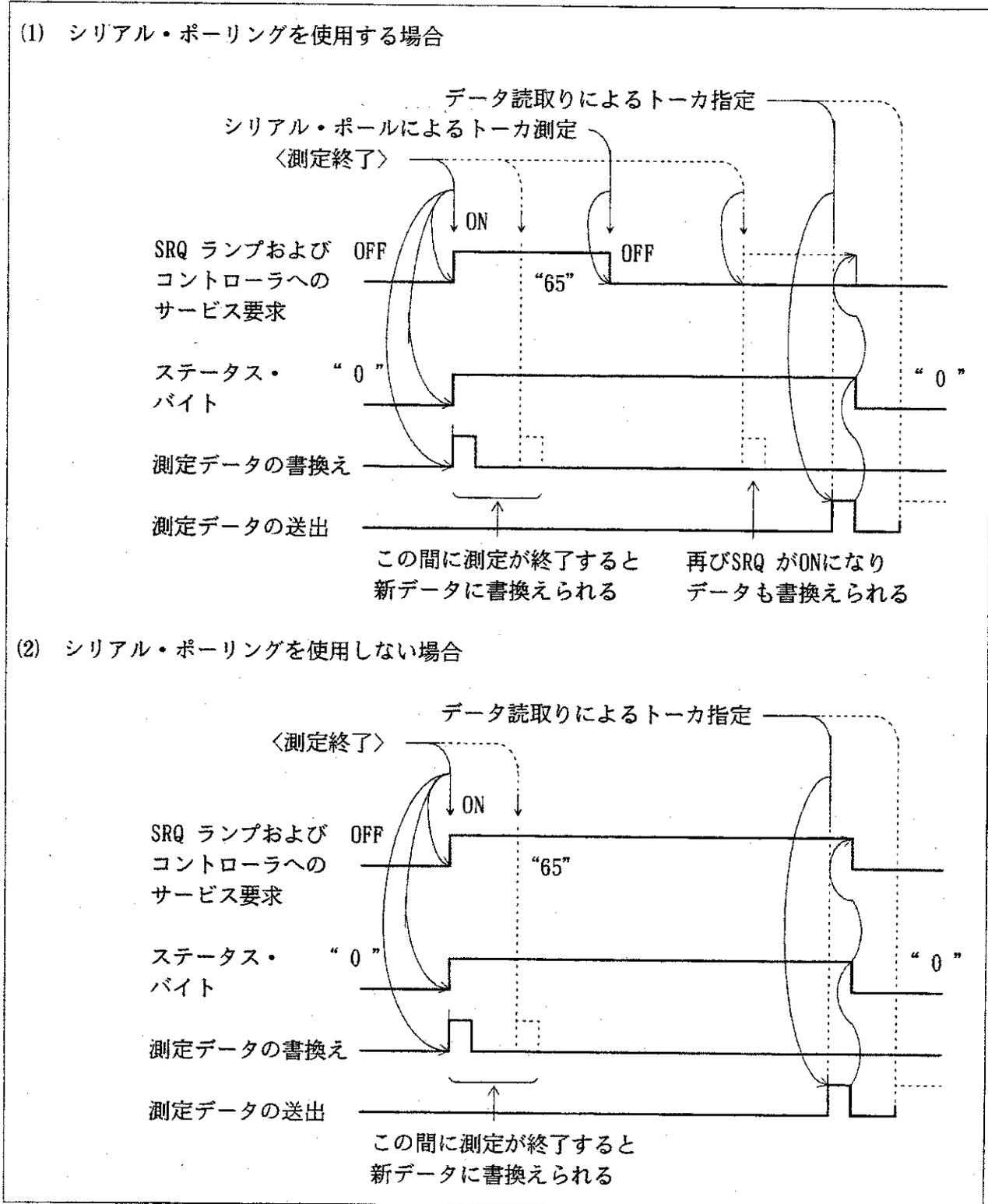


図5-6 サービス要求時の動作タイミング (1/2)

5. 動作フローチャート

(3) SYNTAXエラーが発生した場合

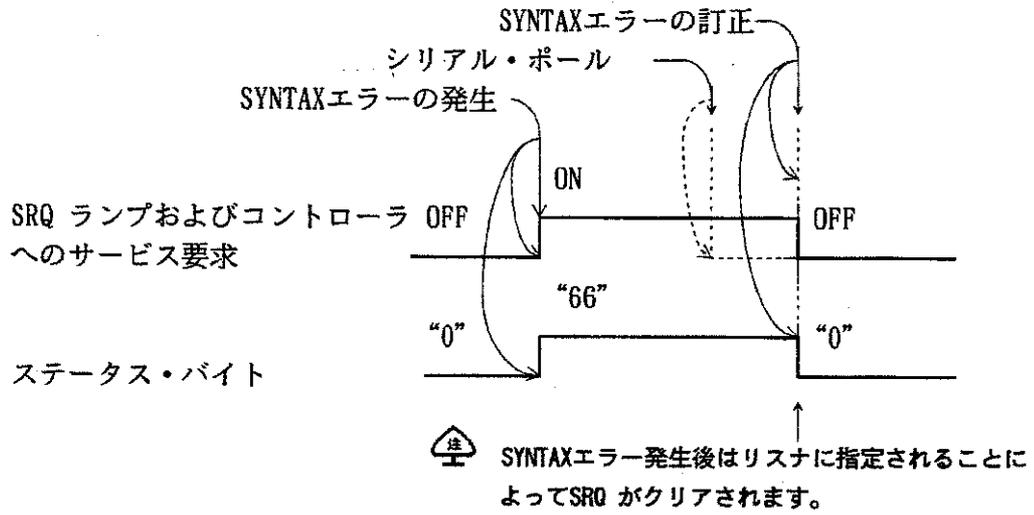


図5-6 サービス要求時の動作タイミング (2/2)

6. プログラム例

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

例 1 : 直流電圧測定、30V レンジ、サンプリング・ホールドにおいて外部スタートする。

(1) HP200 シリーズを使用したプログラム例

プログラム例

```

10      !
20      !
30      !
40      DIM A$ [20]
50      TR6845=701
60      !
70      CLEAR TR6845
80      OUTPUT TR6845; "F1, R5, M1"
90      OUTPUT TR6845; "PR2, DLO, S1"
100     TRIGGER TR6845
110     ENTER TR6845;A$
120     PRINT A$
130     GOTO 100
140     !
150     END

```

- 40 : データのエリアを定義。
50 : TR6845のアドレスを“TR6845”という変数に設定。
70 : GPIBインタフェースのデバイスを初期化。
80~90 : TR6845パラメータを設定。
“F1” …測定ファンクションVDC
“R5” …測定レンジ30 V
“M1” …サンプリング・モード: HOLD
“PR2” …サンプリング・レート: MID
“DLO” …ブロック・デリミタ : CR LF EOI
“S1” …SRQ送信OFF
100 : 外部スタートをかける。
110 : データの受信。
120 : 表示する。
130 : 行番号100へ分岐する。
150 : プログラム終了。

6. プログラム例

(2) PC9801を使用したプログラム例

プログラム例

```

10  '
20  '
30  '
40  TR6845=1
50  '
60  ISET IFC
70  ISET REN
80  CMD DELIM=0
90  PRINT @TR6845;"C"
100 PRINT @TR6845;"F1,R5,M1"
110 PRINT @TR6845;"PR2,DLO,S1"
120 PRINT @TR6845;"E"
130 INPUT @TR6845;A$
140 PRINT A$
150 GOTO 120
160 END

```

- 40 : TR6845のアドレスを1に定義する。
- 60 : インタフェース・クリア。
- 70 : リモート・イネーブル。
- 80 : デリミタをCR+LFにする。
- 90 : TR6845を初期化する(電源投入時と等価)。
- 100 : TR6845のパラメータを設定する。
 "F1" …測定ファンクションVDC
 "R5" …測定レンジ30V
 "M1" …サンプリング・モード : HOLD
- 110 : "PR2"…サンプリング・レート : MID
 "DLO"…ブロック・デリミタ : CR+LF(EOI)
 "S1" …SRQ送信OFF
- 120 : TR6845にトリガをかける。
- 130 : データを受信する。
- 140 : 表示する。
- 150 : 行番号120へ分岐する。

例 2: 測定パラメータを外部設定し、外部スタートをかけて測定を開始し、SRQ を使用してデータを読み込む。

(1) HP200 シリーズを使用したプログラム例

プログラム例

```
10  !
20  !
30  !
40  DIM A$ (20)
50  Tr6845=701
60  ON INTR 7 GOSUB Srq
70  !
80  CLEAR Tr6845
90  OUTPUT Tr6845; "F3, R5, M1"
100 OUTPUT Tr6845; "PR2, DLO, S0"
110 ENABLE INTR 7;2
120 TRIGGER Tr6845
130 Wait-f=0
140 IF Wait-f=1 THEN 120
150 GOTO 140
160 !
170 Srq: STATUS 7, 1;X
180 S=SPOLL(Tr6845)
190 IF S<>65 THEN 230
200 ENTER Tr6845;A$
210 PRINT A$
220 Wait-f=1
230 ENABLE INTR 7;2
240 RETURN
250 !
260 END
```

6. プログラム例

```
40      : データのエリアを定義。
50      : TR6845のアドレスを“Tr6845”という変数に設定。
60      : 割り込み処理ルーチンを定義。
80      : GPIBインタフェースのデバイスを初期化。
90      : TR6845のパラメータを設定。
          “F3” …測定ファンクションOHM
          “R5” …測定レンジ30 K $\Omega$ 
          “M1” …サンプリング・モード : HOLD
100     : “PR2” …サンプリング・レート : MID
          “DL0” …ブロック・デリミタ   : CR LF EOI
          “S0” …SRQ 送信ON
110     : SRQによる割り込みを許す。
120     : 外部スタートをかける。
130 ~ 150 : 割り込みおよび割り込み待ちの処理ループ。
170 ~ 180 : 割り込み処理ルーチン名: TR6845をポーリングして
          ステータスを読む。
190     : TR6845以外からの割り込みの場合、行番号230 へ分
          岐する。
200     : データの受信。
210     : 表示する。
220     : 割り込み処理終了フラグ(Wait_f)をセットする。
230     : SRQ による割り込みを許す。
240     : メイン・ルーチンへ戻る。
260     : プログラム終了。
```

(2) PC9801を使用したプログラム例

プログラム例

```
10 '
20 '
30 '
40 ISET IFC
50 ISET REN
60 CMD DELIM=0
70 DEF SEG=&H60
80 AX=PEEK(&H9F3)
90 AX=AX AND &HBF
100 POKE &H9F3, AX
110 WBYTE &H3F, &H5E, &H21, &H4;
120 PRINT @1;"F3, R5, M1"
130 PRINT @1;"PR2, DL0, S0"
140 ON SRQ GOSUB 210
150 SRQ ON
160 WBYTE &H3F, &H5E, &H21, &H8;
170 WAITF=0
180 IF WAITF=1 THEN 170
190 GOTO 190
200 POLL 1, S
210 IF S<>65 THEN 260
220 INPUT @1;A$
230 PRINT ;A$
240 WAITF=1
250 SRQ ON
260 RETURN
270 END
```

6. プログラム例

- 40 : インタフェース・クリア。
- 50 : リモート・イネーブル。
- 60 : デリミタをCR+LF にする。
- 70 : PC9801のGPIB内のSRQ 信号のクリア(70-100)。
セグメント・ベース・アドレスの宣言。
- 80 : 番地内容の読み出し。
- 90 : AND をとる(割り込みのbit のクリア)。
- 100 : メモリ上の指定番地へデータを書き込む。
- 110 : &H3F... "UNT"
&H5E...コントローラ(PC9801)のトーカ・アドレス
&H21...TR6845シリーズのリスナ・アドレス
&H4 ... "SDC"
- 120 : TR6845のパラメータを設定。
"F3" ...測定ファンクションOHM
"R5" ...測定レンジ30 k Ω
"M1" ...サンプリング・モード: HOLD
- 130 : "PR2"...サンプリング・レート: MID
"DLO"...ブロック・デリミタ:CR LF EOI
"S0" ...SRQ 送信ON
- 140 : SRQ サブ・ルーチンの先頭番地を指定する。
- 150 : SRQ 受信の許可。
- 160 : 外部スタートをかける。
- 170 : フラグ(WaitF) に0 を代入。
- 180 : フラグ(WaitF) が1 の場合170 へ分岐する。
- 190 : 190 へ分岐する。
- 200 : シリアル・ポールを行なう。
- 210 : TR6845以外からの割り込みの場合260 へ分岐する。
- 220 : データの受信。
- 230 : 表示する。
- 240 : フラグ (WaitF)に1 を代入。
- 250 : SRQ 受信の許可。
- 260 : RETURN。
- 270 : プログラム終了。

CHAPTER 6

TR13008 BCD出力ユニット

本器にオプションとして装着されるBCD 出力ユニット
について説明してあります。

— 6章 目次 —

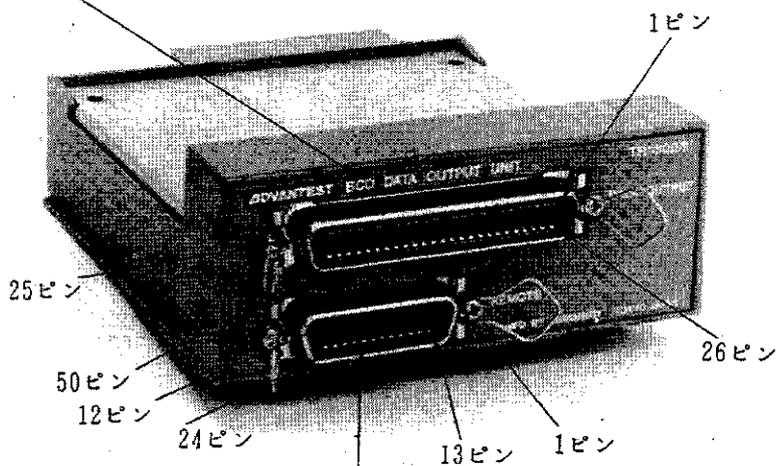
1. TR13008 BCD 出力ユニット概要	6-2
仕様および性能	6-3
データ出力コード	6-5
リモート・コントロール設定コード	6-7
2. 操作方法	6-11
本体への装着	6-11
デジタル・レコーダとの接続	6-11
デジタル・レコーダ以外の機器との継続	6-12
リモート・コントロール	6-13
外部スタート	6-14
測定タイミング	6-15

1. TR13008 BCD 出力ユニット概要

TR13008 BCD 出力ユニットはTR6845シリーズに内蔵され、測定結果をBCD パラレル・コードに変換して、デジタル・レコーダやその他の外部デジタル機器に出力します。外部コントローラによる各測定条件の設定や測定開始命令のリモート・コントロール機能も有しております。入出力信号系は本体の測定信号系とは電氣的にアイソレートされていますので、測定値が外部機器によって影響されることはありません。

DATA OUTPUT コネクタ

データ出力用コネクタです（第一電子工業(株)製57-40500）。コネクタは同社製57-30500同等品。
アドバンテストのデジタル・レコーダと接続の場合の適合接続ケーブルは当社製MO-01です。



REMOTEコネクタ

リモート・コントロール入力用コネクタです。
(第一電子工業(株)製57-40240)
コネクタは同社製57-30240同等品。
ケーブルはアドバンテスト製MO-09, MO-28 です。

図6-1 TR13008 BCD出力ユニット

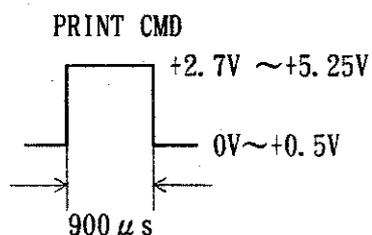
■仕様および性能

●データ出力

出力コード : BCD (Binary Coded Decimal)コード
 内容 : 測定データ、小数点、極性、単位
 信号レベル : TTL レベル正パルス

●印字指令信号

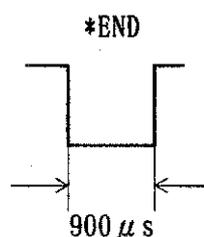
PRINT CMD : TTLレベル正パルス



●コントロール信号

*STROBE, *FCA, *FCB, *FCC, *FCD, *RCA, *RCB, *RCC, *RCD,
 *PRA, *PRB, *HOLD, *NULL, *COMP, *BUZ の15線にてコントロール,
 TTL レベル負パルス(*は負パルス信号の意味)
 *STROBE 信号は立下りエッジで動作

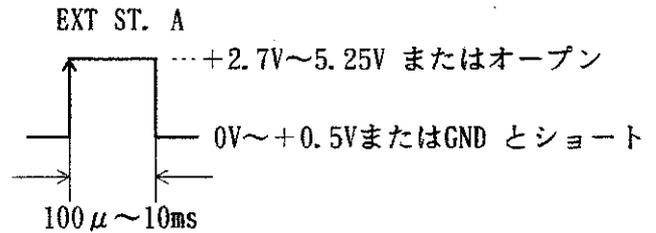
●*END信号 : TTLレベル負パルス



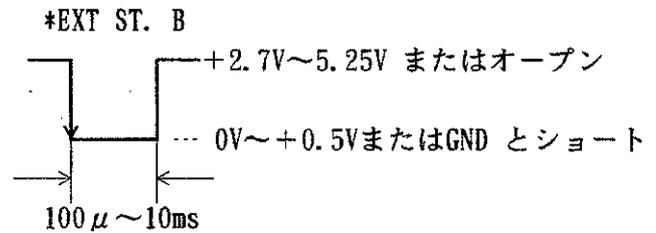
1. TR13008 BCD 出力ユニット概要

●外部スタート信号

EXT ST. A : TTL レベル正パルス
立上りエッジで動作



*EXT ST. B : TTL レベル負パルス
立下りエッジで動作



- 電源 : TR6845シリーズ本体から供給
- 使用周囲温度 : 0°C~+50°C
- 使用周囲湿度 : RH85%以下
- 保存温度 : -25°C~+70°C
- 外形寸法 : 約116(幅) × 49(高) × 136 (奥行) mm
(コネクタ、ツマミなどの突起物を含まず)
- 重量 : 300g以下

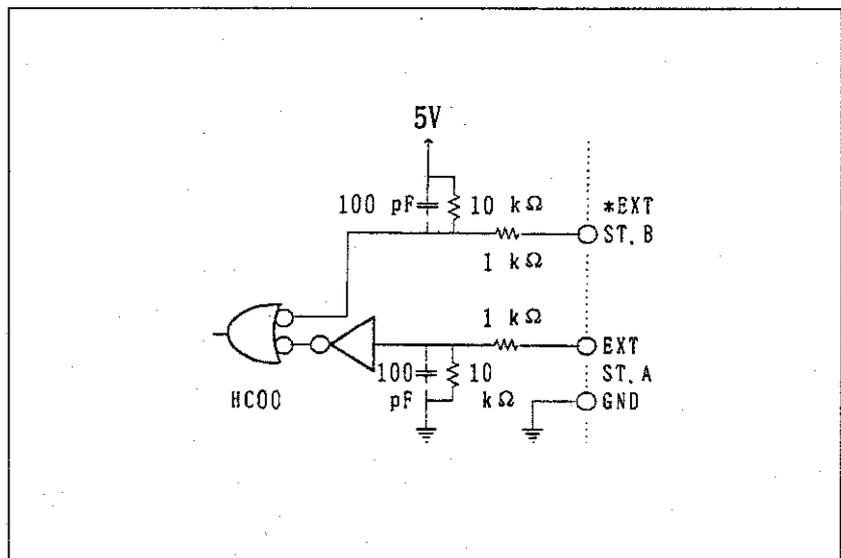


図6-2 外部スタート入力回路

■データ出力コード

表6-1 BCDデータ出力コード

出力名	出力信号	コード			
		8	4	2	1
データ	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	1
	2	0	0	1	0
	3	0	0	1	1
	4	0	1	0	0
	5	0	1	0	1
	6	0	1	1	0
	7	0	1	1	1
	8	1	0	0	0
	9	1	0	0	1
	-	1	0	1	0
	+ スペース	1 1	0 1	1 0	1 0
小数点	10^0	/	0	0	0
	10^1	/	0	0	1
	10^2	/	0	1	0
	10^3	/	0	1	1
	10^4	/	1	0	0
ファンクション	* (OVER)	0	0	0	0
	H (HIGH)	1	1	0	1
	L (LOW)	1	1	1	0
	┘ (PASS)	0	1	1	0
単位	mV	0	0	0	0
	V	0	0	1	0
	Ω	0	1	0	0
	k Ω	0	1	0	1
	M Ω	1	0	1	1
	μ A	1	0	0	0
	mA	1	0	1	0
	A (スペース)	1	1	1	1
	$^{\circ}$ C	0	0	1	1

- AC, AC+DC, OHMの極性はスペース。
ただし、NULL演算実行時は、+または-が出力されます。
- FAST(3½桁) モードの場合、 10^0 桁はスペースになります。

1. TR13008 BCD 出力ユニット概要

表6-2 データ出力コネクタ (第一電子工業製57-40500)

ピン配列			
pin		pin	
1	SIG. GND	26	2^0
2	2^0	27	2^1
3	2^1	28	2^2
4	2^2	29	2^3
5	2^3	30	2^0
6	2^0	31	2^1
7	2^1	32	2^2
8	2^2	33	2^3
9	2^3	34	2^0
10	2^0	35	2^1
11	2^1	36	NC (HI)
12	2^2	37	NC
13	2^3	38	2^2
14	2^0	39	2^3
15	2^1	40	2^0
16	2^2	41	2^1
17	2^3	42	2^2
18	2^0	43	2^3
19	2^1	44	2^0
20	2^2	45	2^1
21	2^3	46	2^2
22	2^0	47	PRINT. CMD
23	2^1	48	EXT ST. A
24	2^2	49	NC* ¹
25	2^3	50	SIG. GND

*1: 49ピン“NC”端子は空端子となっておりますが、絶対に中継端子として使用しないで下さい。

*2: 小数点コードは以下のように対応しています。

2 . 9 . 9 . 9 . 9 .
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 10^4 10^3 10^2 10^1 10^0

26~33、36、37は $10k\Omega$ でプル・アップ



直流電圧測定、直流電流測定、抵抗測定では、 10^5 桁に極性 (+;1011, -;1010) が出力されます。

■ リモート・コントロール設定コード

ストロブ信号の立ち下がりにて設定されます。

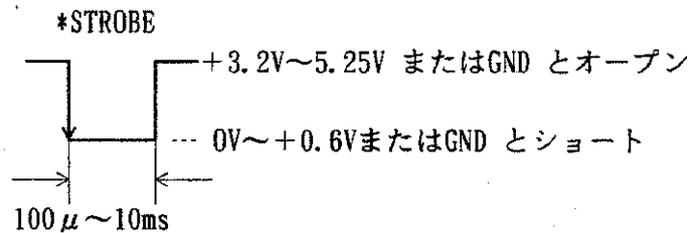


表6-3 測定ファンクション設定コード

設 定		設定コード			
		*FCD	*FCC	*FCB	*FCA
測定ファンクション		*FCD	*FCC	*FCB	*FCA
直流電圧測定		0	0	0	1
交流電圧測定 (AC結合モード)		0	0	1	0
抵抗測定		0	0	1	1
低電流抵抗測定		0	1	0	0
直流電流測定		0	1	0	1
交流電流測定 (AC結合モード)		0	1	1	0
温度測定	TR6846/6847 のみ	0	1	1	1
導通テスト	TR6845/6848 のみ	0	1	1	1
交流電圧測定 (AC+DCモード)	TR6845/6847 のみ	1	0	0	0
P-P 電圧測定	TR6846/6848 のみ	1	0	0	0
交流電流測定 (AC+DCモード)	TR6845/6847 のみ	1	0	0	1
P-P 電流測定	TR6846/6848 のみ	1	0	0	1

表6-4 測定レンジ設定コード

設 定				設定コード			
レンジ				*RCD	*RCC	*RCB	*RCA
直流電圧	交流電圧 AC, AC+DC	OHM L. P. OHM	交流/直流 電流				
AUTO	AUTO	AUTO	AUTO	0	0	0	0
—	—	—	3 μ A *2	0	0	0	1
30mV	—	30 Ω *1	30 μ A *2	0	0	1	0
300mV	300mV	300 Ω	300 μ A	0	0	1	1
3000mV	3000mV	3000 Ω	3000 μ A	0	1	0	0
30V	30V	30k Ω	30mA	0	1	0	1
300V	300V	300k Ω	300mA	0	1	1	0
1000V	750V	3000k Ω	3000mA *3	0	1	1	1
—	—	30M Ω	10A *3	1	0	0	0
—	—	300M Ω *1		1	0	0	1

*1: 30 Ω 、300M Ω レンジは、L. P. OHM 測定では設定不可

*2: 3 μ A、30 μ A レンジはADC ファンクションTR6848のみ測定可

*3: 3000mA、10A レンジはTR6845/6846/6847のみ設定可



“—” は存在しないレンジを示します。存在しないファンクションまたはレンジ・コードを設定した場合、ファンクションおよびレンジに関する設定はなかったものとみなし、SYNTAXエラーにはならず、それ以前の設定のまま測定を続けます。

表6-5 その他の設定コード

サンプリング・モード	*PRB	*PRA	ホールド	*HOLD
FAST	0	1	OFF	0
MID	1	0	ON	1
SLOW	1	1	コンパレータ演算	*COMP
NULL演算	*NULL		OFF → ON : 演算を行う (ZERO にする)	
OFF	0		ON → OFF : 演算をやめる	
ON	1		ON → ON : 演算を続ける	
ブザー	*BUZZER		OFF	0
OFF	0		ON	1
ON	1			

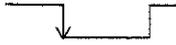
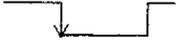
●コンパレータ出力

コンパレータ演算結果に合わせて、HI, PASS, LOのどれか1つが Highレベルになります。

出力電流 (I out) ±35mA

1. TR13008 BCD 出力ユニット概要

表6-6 リモート・コントロール入力コネクタ・
ピン配列：57-40240（第一電子工業社製）

pin	信号
1	GND
2	*EXT. ST. B 
3	*FCA
4	*FCB
5	*FCC
6	*FCD
7	*RCA
8	*RCB
9	*RCC
10	*RCD
11	*STROBE 
12	GND
13	GND
14	*PRA
15	*PRB
16	*HOLD
17	*NULL
18	*COMP
19	*BUZZER
20	HI
21	PASS
22	LO
23	*END 
24	GND

2. 操作方法

■本体への装着

図2-2 を参照して TR13008をTR6845シリーズ本体に装着して下さい。

■デジタル・レコーダとの接続

- デジタル・レコーダはTR6198を使用して下さい。
- デジタル・レコーダTR6198付属の接続ケーブルをDATA OUTPUT コネクタへ接続して下さい。



- 接続時には、両方の機器の電源はOFF にして下さい。
- TR6198の操作手順に従ってデジタル・レコーダの操作を行って下さい。

2 操作方法

■ デジタル・レコーダ以外の機器との接続

注意

TR6198以外の機器へデータ転送のときは、以下の点にご注意下さい。

1. 接続する機器の入力レベルを確認して下さい。TR13008 の出力回路を図6-3に示します。
 - ・データ、ファンクション、小数点、印字指令信号
 - ・単位出力（40～43ピン）
 - ・上記以外のHIレベル・ピン
2. 出力データは印字指令信号が出力されるタイミングで出力されます。外部機器へのデータ取り込みは、印字指令信号をストロブ信号として使用して下さい。

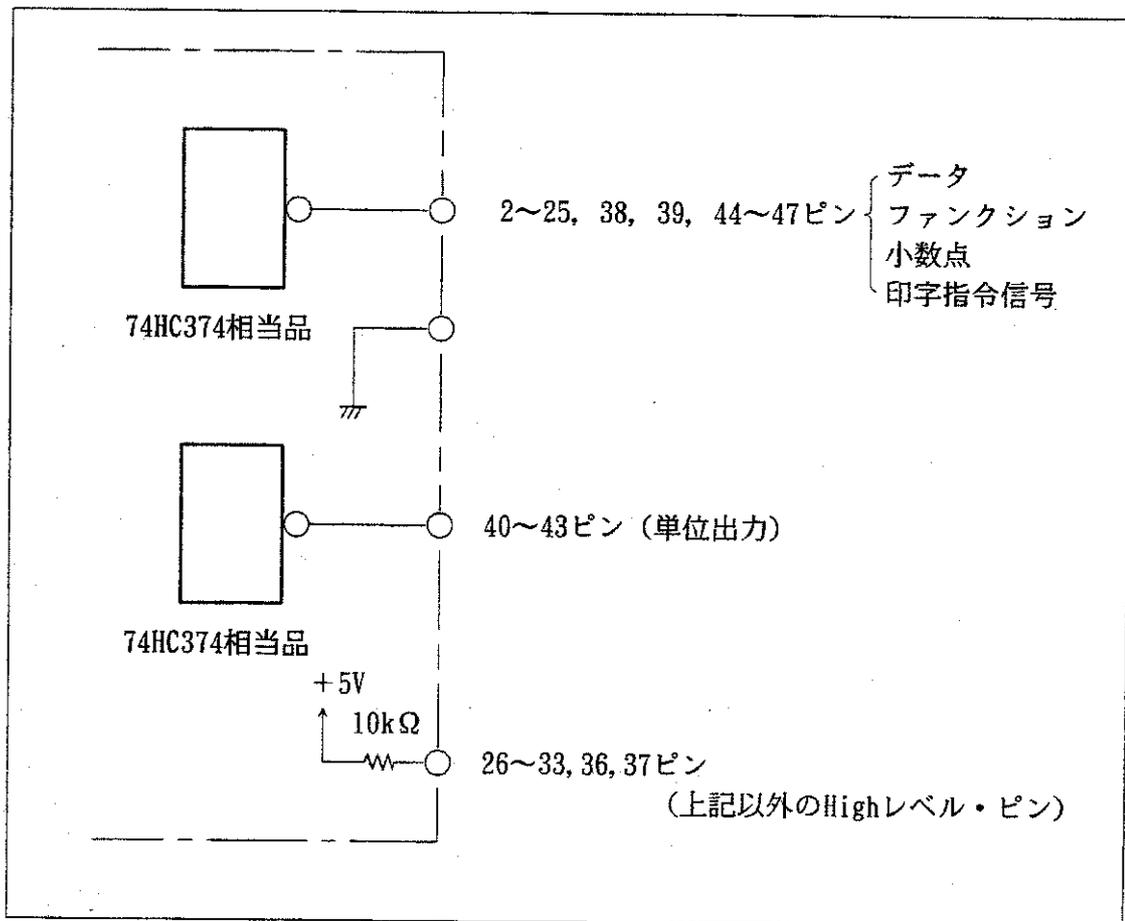


図6-3 TR13008の出力回路

■ リモート・コントロール

測定レンジのコントロールは、REMOTEコネクタの**RCA*, **RCB*, **RCC*, **RCD*, **STROBE* の5線コントロールで行います。5本の信号線は負論理で動作しますので、“1”(True)にする場合は各信号ラインのピンをGND(1, 24ピン)へ接続して下さい。“0”(False)にする場合は各信号ラインをオープンにして下さい。

リモート設定する場合は、設定するレンジのコード(**RCA*, **RCB*, **RCC*, **RCD*の4ビット)を設定し、リモート・イネーブル(**STROBE*)にして下さい。

ストロブ信号を“0V”にして下さい。

ストロブ信号の立下りエッジでの状態で設定されます。

**RCA*, **RCB*, **RCC*, **RCD*, **STROBE* 信号の入力回路を図6-4に示します。

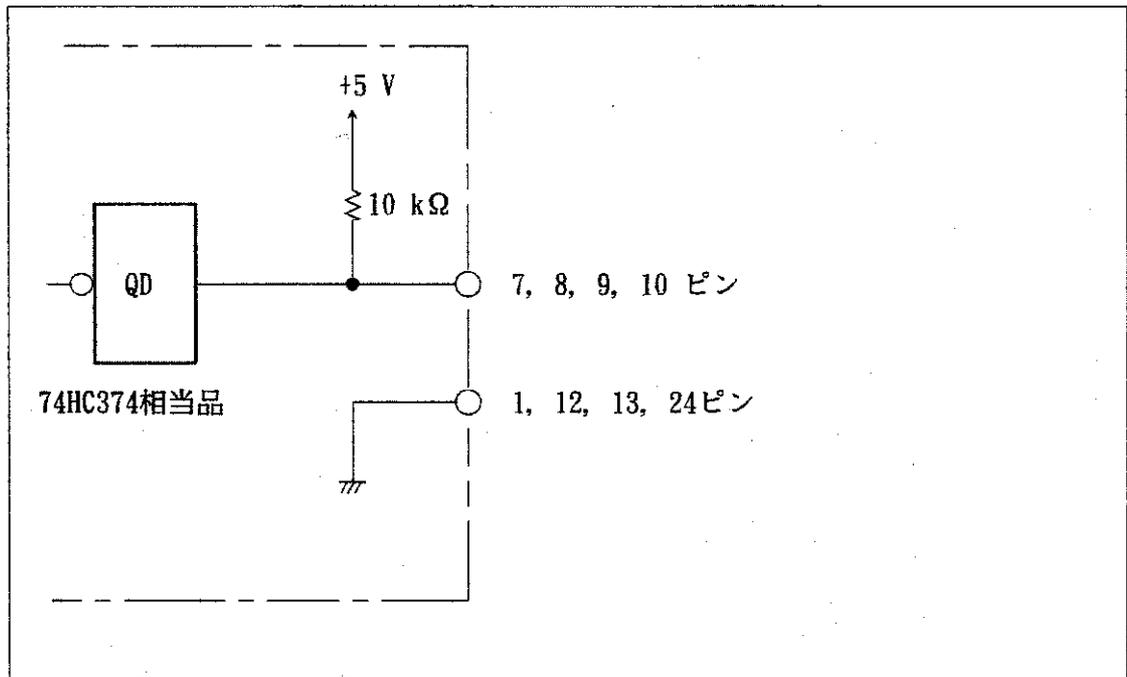


図6-4 **RCA*, **RCB*, **RCC*, **RCD*, **STROBE*信号の入力回路

2 操作方法

注 意

1. TR13008 を使用してTR6845シリーズの測定レンジを設定する場合、測定ファンクション (VDC, VAC, ADC, AAC, OHM, L.P.OHM, P-P)の設定によって設定できるレンジ幅が異なります(6-8 ページの表6-4 を参照)。
測定ファンクションで設定可能なレンジ以外を設定した場合は、マルチメータでの正常な測定を行われません。特に測定レンジを外部設定している状態で、デジタル・マルチメータの測定ファンクションを切り換えるときに注意して下さい。
2. 測定レンジを外部コントロールとし、サンプリングを外部スタート信号にて行う場合において、測定レンジを変更するとき、レンジ・コントロール信号の変更からスタート信号入力までに次の時間をとって下さい。

測定ファンクション および測定レンジ		レンジ変更から外部スタート 入力までの必要時間
VDC/ADC全レンジ		30ms
ACV/ ACI	FAST	0.3s (±20 digits 以内) 0.7s (± 2 digits 以内)
	SLOW	4s (±20 digits 以内) 10s (± 1 digit以内)
OHM	30Ω~30kΩ	30ms
	300kΩ	100ms
	3MΩ	300ms
	30MΩ~300MΩ	3s

■外部スタート

外部からサンプリング・スタートをかけることができます。外部スタート信号の入力はREMOTEコネクタ (2ピン) とDATA OUTPUT コネクタ (48ピン) の2つがあり、内部でOR回路になっています。外部スタート信号は 100μs ~10msのパルスを印加します。

■測定タイミング

TR13008 を使用してTR6845シリーズを計測システムに組み込む場合には4-20ページを参照の上、システムのシーケンスを設定して下さい。

MEMO 

CHAPTER 7

その他のアクセサリ

本器にオプションとして装着されるTR15804 バッテリ・ユニット、TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニットおよびTR13012 アナログ出力ユニットについて、説明してあります。

7章 目次

1. TR15804 バッテリ・ユニット	7-2
概要および仕様	7-2
使用前の準備および注意事項	7-3
充電方法	7-3
ヒューズの交換方法	7-4
2. TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット	7-5
概要	7-5
仕様	7-7
操作方法	7-9
3. TR13012 アナログ出力ユニット	7-10
概要	7-10
仕様	7-12
操作方法	7-13
D/A 出力の校正	7-14

1. TR15804 バッテリ・ユニット

■概要および仕様

TR15804 はTR6845シリーズ専用の充電可能な内蔵型バッテリ・ユニットです。

- 内蔵電池 : 4~6V, ニッケル・カドミウム電池 4個、充放電
繰り返し可能
- 連続使用時間 : 約4 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 : TR6845シリーズ本体より供給
- 外形寸法 : 約 116 (幅) × 49(高) × 136 (奥行) mm
(コネクタ、ツマミなどの突起物を含まず)
- 重量 : 500g以下

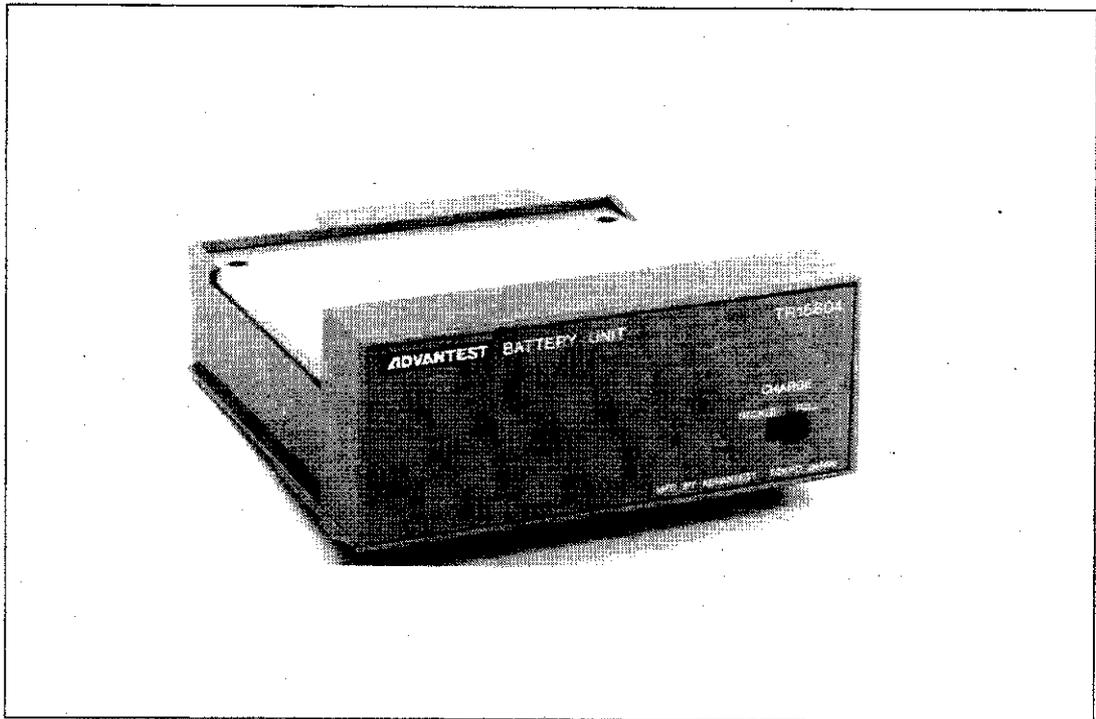


図7-1 TR15804バッテリ・ユニット

■使用前の準備および注意事項

- (1) 充電は、必ずTR6845シリーズ本体に内蔵してから行って下さい。
- (2) 購入時または1ヵ月以上本器を使用しなかった場合、TR15804のパネル面のTRICKLE/FULLスイッチをFULL側に設定し、約15時間の充電を行って下さい。
- (3) 電池電圧の低下を示すロー・バッテリー表示が出ましたら、ただちに他の電池に切り換えるか、または充電を行って下さい。
- (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℃の循環温度範囲のもとで行って下さい。
- (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。

■充電方法

- 1 TR6845シリーズ本体にTR15804 バッテリー・ユニットを挿入します。
- 2 TR6845シリーズのPOWER スイッチをONにし、AC100V±10%（または本体の背面パネルに表示されている電圧）、50 Hzまたは60 Hzを供給します。
- 3 充電は、TR6845シリーズのPOWER スイッチのON/OFFの状態にかかわらず、行うことができます。
- 4 ロー・バッテリー表示が出て充電を行った場合、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 TR15804を内蔵した状態で、TR6845シリーズをAC電源駆動する場合は通常TRICKLEに設定して下さい。自己放電分を補充できて、過充電になることもありません。

1. TR15804 バッテリ・ユニット

■ヒューズの交換方法

POWER スイッチをONにしても動作しない場合は、バッテリー・ヒューズの熔断が考えられます。ヒューズは0.8 A スロー・ブロー・ヒューズを使用しております。

以下にヒューズの交換手順を示します(図7-2)。

1 バッテリ・ユニットを裏返して下さい。底面にある4本のネジを外し、カバーを外します。

2 図7-2 に示すようにヒューズを外して下さい。取り付けるときは、上から押し込みます。新しいヒューズは目視点検だけでなく、抵抗値が15Ω以下であることを確認して下さい。

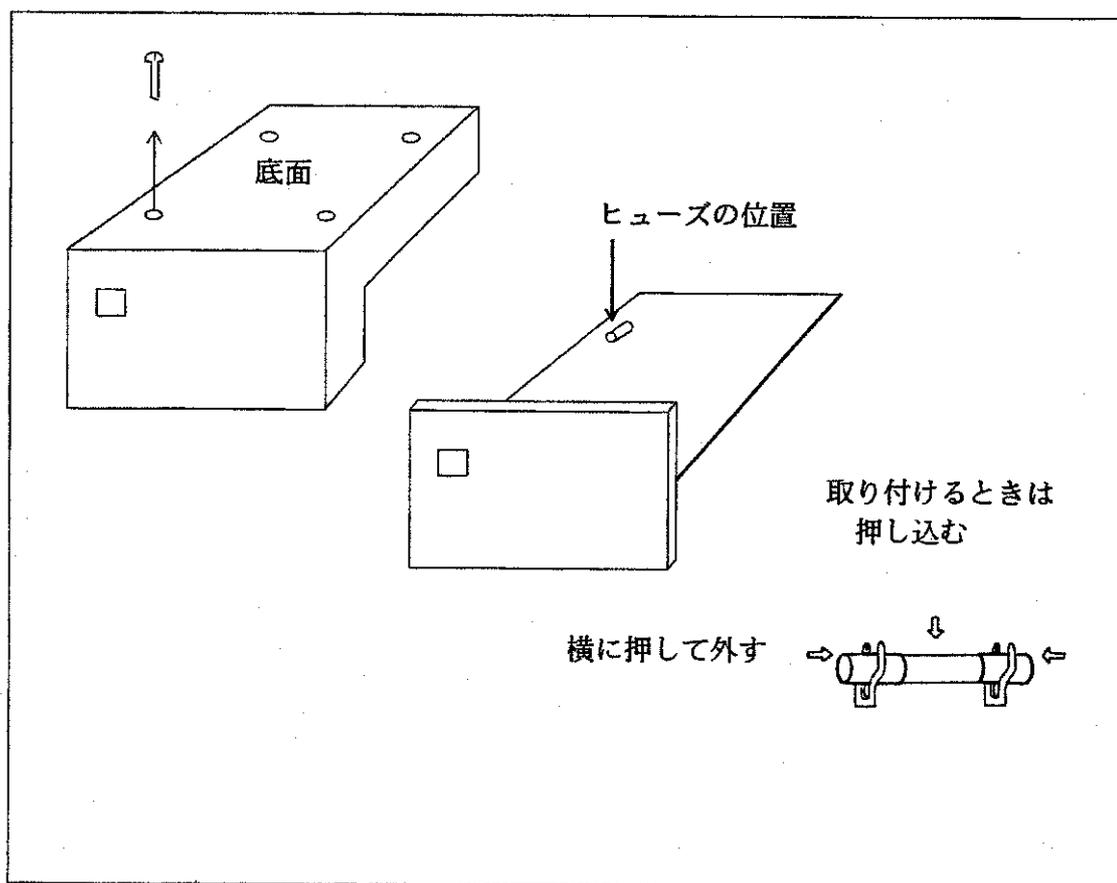


図7-2 バッテリ・ヒューズの位置と外し方

2. TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット

■概要

TR13009 はTR6845シリーズに専用の内蔵型デジタル・コンパレータ・ユニットです。本体の測定値をパネル面で設定した上限値と下限値をデジタル比較し、HI, PASS, LOの3レベルに弁別し、ブザーで警報音を鳴らすこともできます。比較結果はリレー接点、オープン・コレクタ出力によって外部に取り出しが可能です。また、外部スタート機能もあります。リレー接点、オープン・コレクタ出力は測定信号系とは電氣的にアイソレートされていますので、測定値が外部機器によって影響されることはありません。

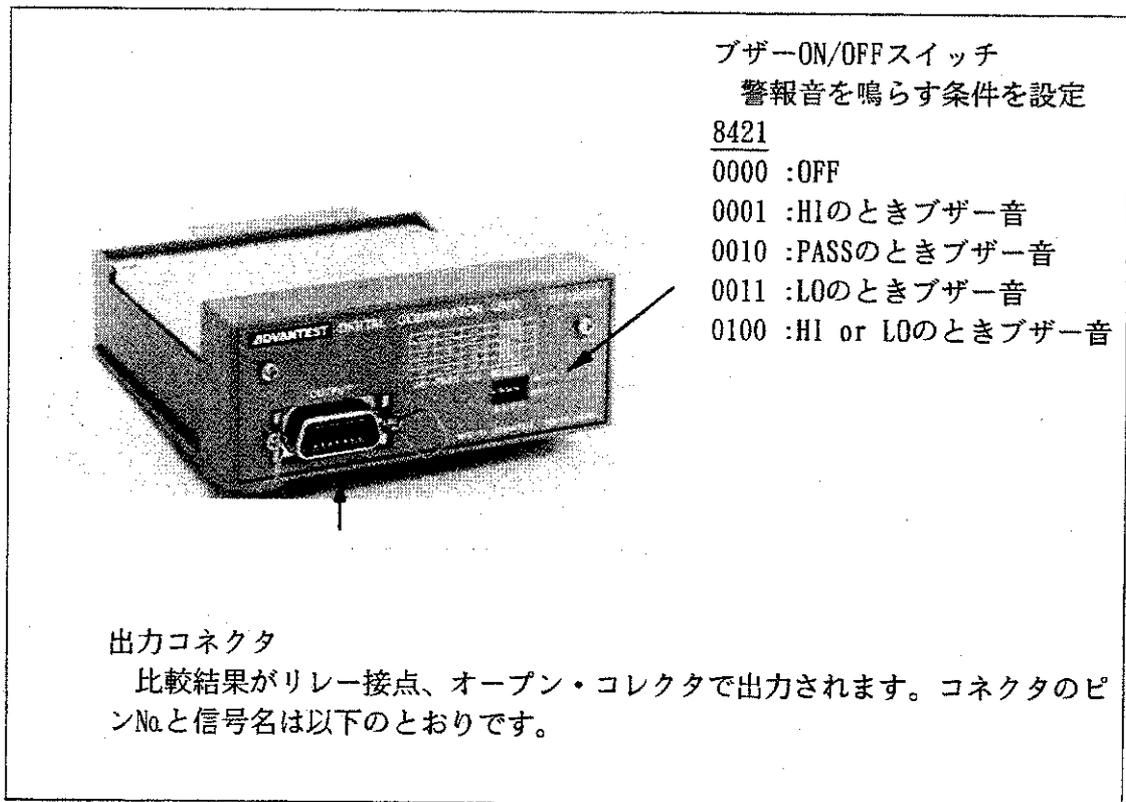


図7-3 TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット

2. TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット

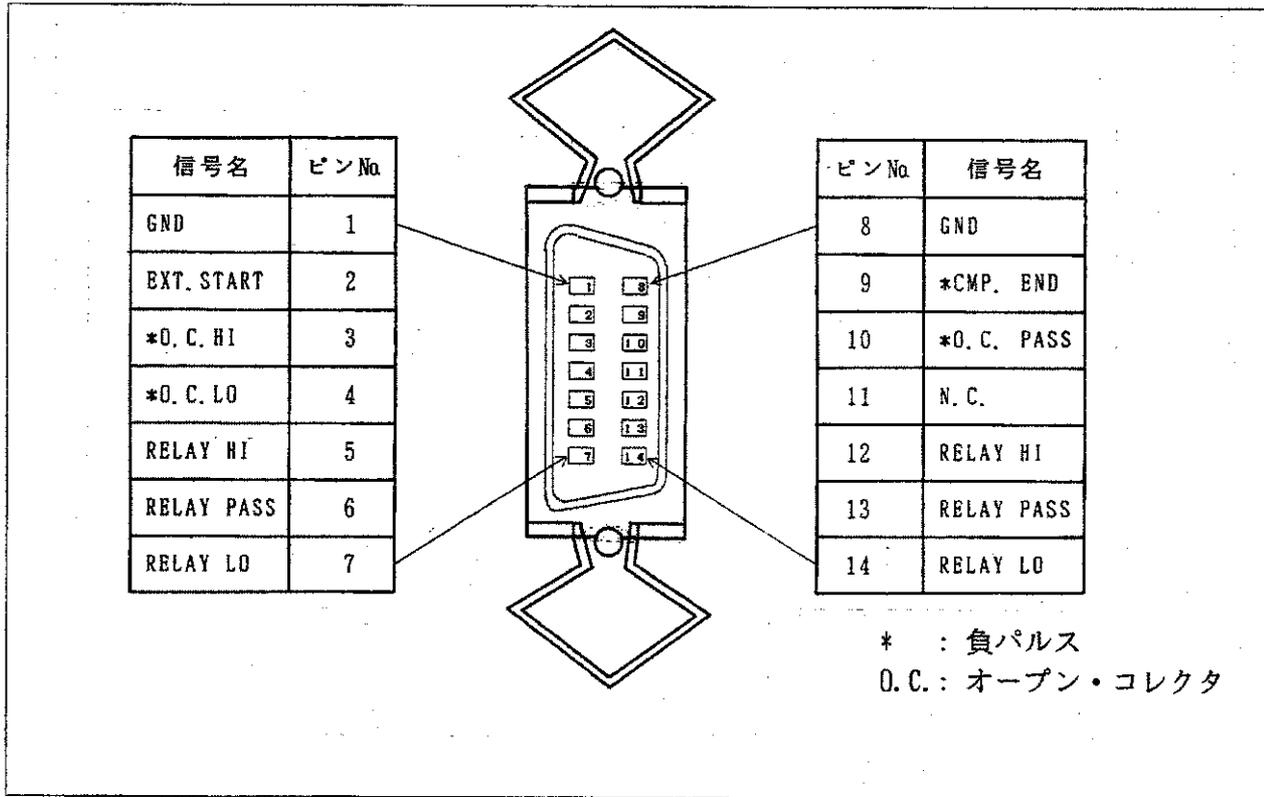


図7-4 出力コネクタのピンNo.と信号名

■仕様

- 比較桁数 : 数値5桁(00000～±99999)
 比較レベル : 上(HI LIMIT)、下限値(LO LIMIT)2値
 判別条件 : High……測定データ > HI LIMIT 設定値
 PASS……HI LIMIT ≥ 測定データ ≥ LO LIMIT 設定値
 Low ……測定データ < LO LIMIT 設定値
 レベル設定 : TR6845シリーズ本体パネルにてキー入力。
 比較表示 : HI, PASS, LOのいずれかのLEDが点灯
 リレー接点およびトランジスタ出力(オープン・コレクタ)
 ON ……リレー接点メイク、トランジスタ出力 ON
 OFF ……リレー接点ブレーク、トランジスタ出力 OFF

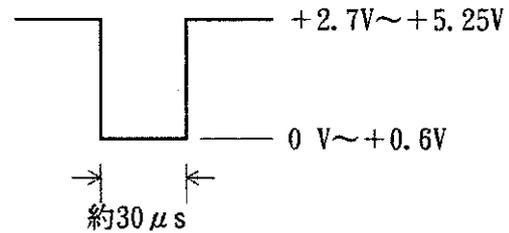
判別 \ 出力	出力		
	HI	PASS	LO
HI	ON	OFF	OFF
PASS	OFF	ON	OFF
LO	OFF	OFF	ON

- リレー接点容量 : 接点許容電圧 DC50V
 接点許容電流 DC150mA
 接点-ロジック・アース間耐圧 150Vピーク
 トランジスタ出力容量
 コレクター-エミッタ間電圧 DC+50V max
 コレクタ電流 DC+500mA

2. TR13009 デジタル・コンパレータ・ユニット

比較終了信号

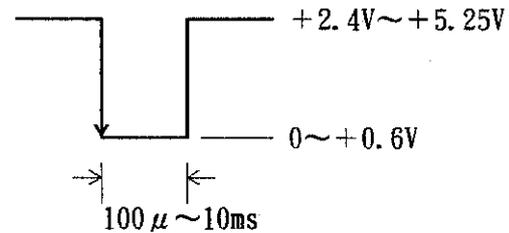
*COMP. END : TTL レベル負パルス



外部スタート信号

EXT. START : TTL レベル負パルス

(ただし、継続してLow レベルに設定します
と、連続して測定動作を行います。)



ブザー警報 : 比較結果がHI, PASS, LO, HI or LOの時、ブザーが鳴ります。

出力コネクタ : 57-40140 (第一電子工業(株)製)
これに適合する当社製接続ケーブルは、MO-08, MO-29 です。(別売)

電源 : TR6845シリーズ本体から供給

使用周囲温度 : 0°C ~ +50°C

使用周囲湿度 : RH85%以下

保存周囲温度 : -25°C ~ 70°C

形式 : 約 116 (幅) × 49 (高) × 136 (奥行) mm
(コネクタ、ツマミなどの突起物を含まず)

重量 : 300g以下

■操作方法

- 1 TR13009 をTR6845シリーズ本体に挿入して下さい。
- 2 本体の電源スイッチをONにし、測定信号を入力して下さい。
- 3 上限値と下限値の設定
TR6845シリーズ本体のパネル操作により設定します。
設定はTR6845シリーズ本体の設定手順と同じです。
4-22ページを参照して下さい。
- 4 測定および比較動作が開始されます。比較結果が確立した時点で比較終了信号（負パルス）が出力されます。

参 考 →

4-20ページを参照して下さい。

3. TR13012 アナログ出力ユニット

■概要

TR13012 アナログ出力ユニットはTR6845シリーズに内蔵され、各測定器の測定結果をD/A変換し、アナログ電圧を出力します。変換出力はフル・スケールで1V、下位の3桁のデジタル表示値をそのまま変換するほか、ゼロ表示を中心(0.5V または0.05V)にアナログ出力することも可能です。本器の出力も測定信号系とは電気的にアイソレートされていますので、測定値が外部機器によって影響されることはありません。

3. TR13012 アナログ出力ユニット

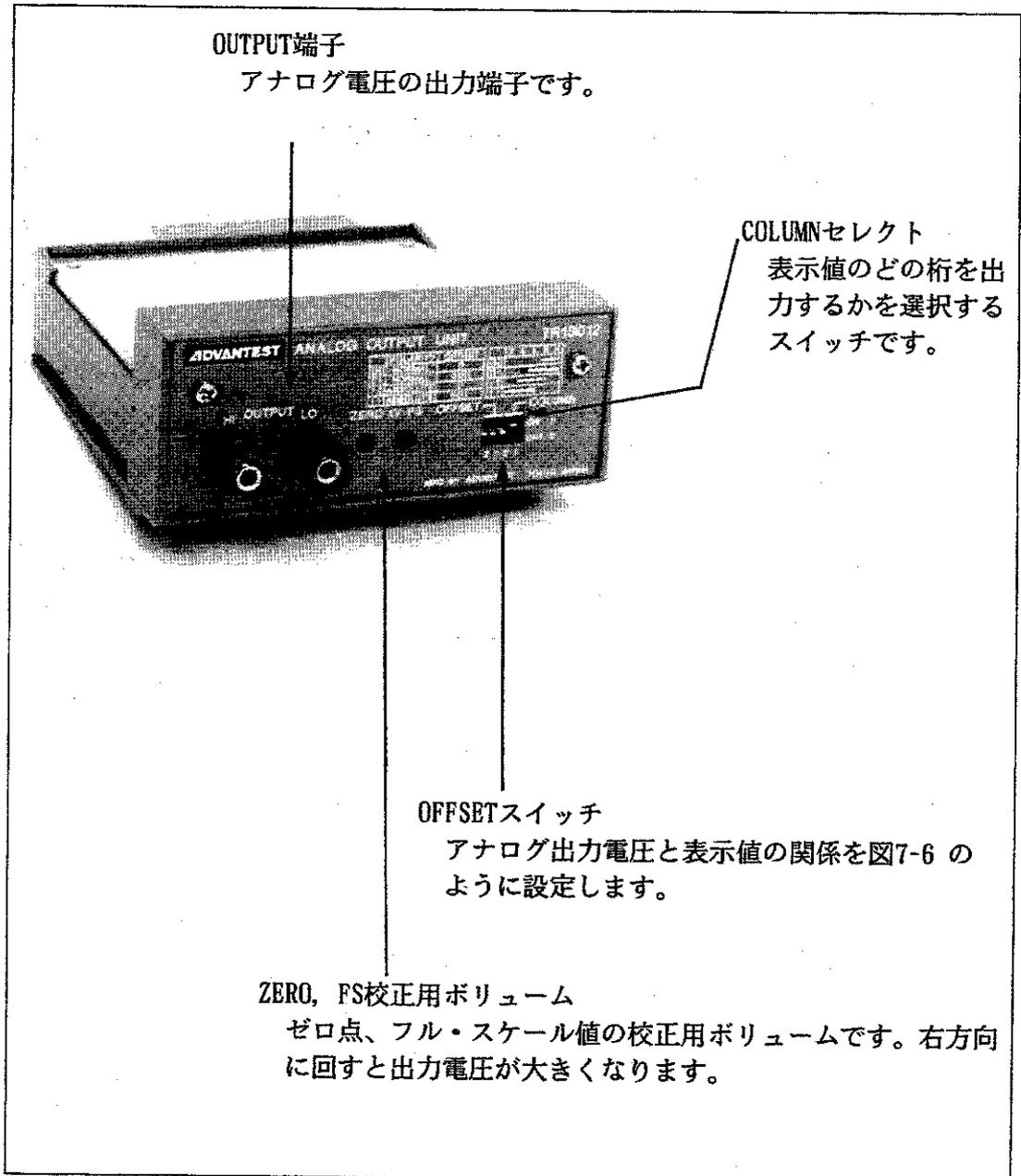


図7-5 TR13012アナログ出力ユニット



3. TR13012 アナログ出力ユニット

■仕様

出力電圧 : 0~+0.999V
 変換桁数 : 3桁、COLUMNセレクト・スイッチより下記4通りの選択ができます。
 0 : 3 0 0 □ □
 1 : 3 0 □ □ □
 2 : 3 □ □ □ 0
 3 : □ □ □ 0 0

変換出力 : NORMAL, OFFSET NORMAL, ABSOLUTE, OFFSET ABSOLUTE より選択。表示値と出力電圧の関係は図7-6 のようになります。

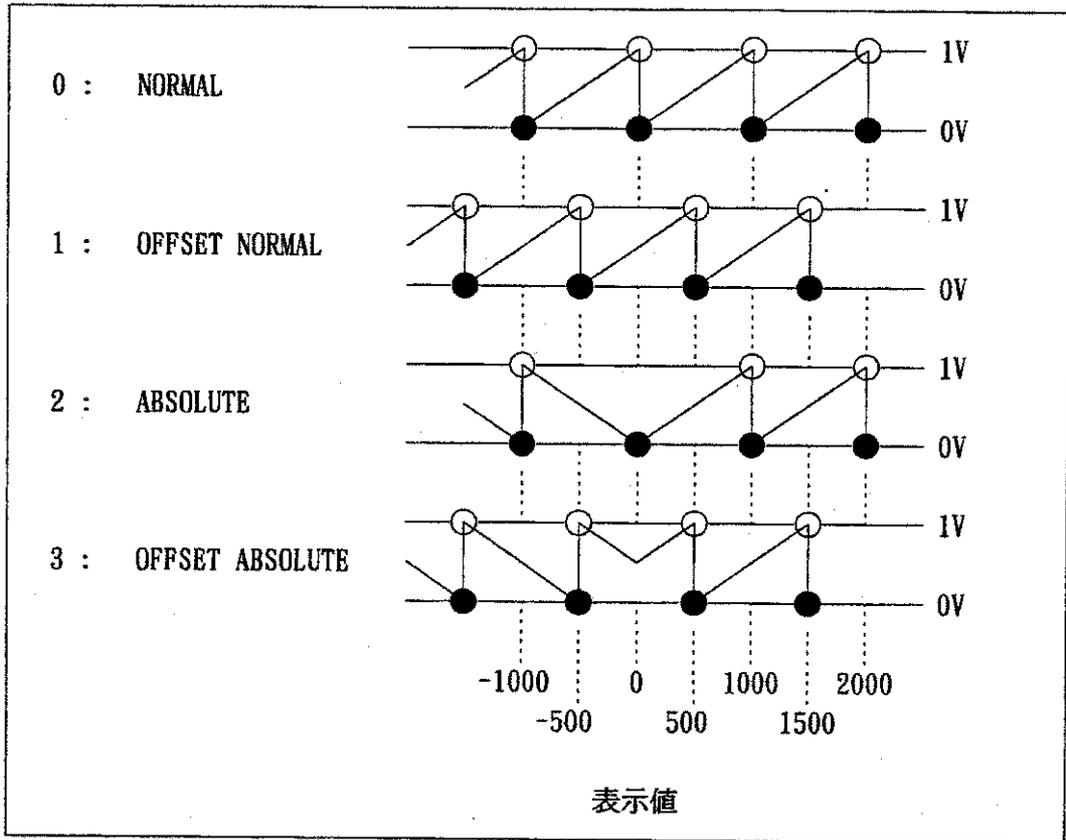


図7-6 表示値と出力電圧の関係

3. TR13012 アナログ出力ユニット

極性	: 測定結果の極性はD/A 変換されず、絶対値のみを変換。
変換確度	: $\pm 0.2\%$ of Full Scale ($+23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, RH85%以下) $\pm 0.4\%$ of Full Scale ($0^{\circ}\text{C} \sim +18^{\circ}\text{C}$, $18^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$, RH85% 以下) 上記確度を1年間保証します。
応答速度	: 10ms以下(0→フルスケール出力確度内まで)
出力インピーダンス	: IV出力レンジ 約170 Ω
電源	: TR6845シリーズ本体より供給
使用周囲温度	: $0^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
使用周囲湿度	: RH85% 以下
保存温度	: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
外形寸法	: 約 116 (幅) \times 49 (高) \times 136 (奥行) mm (コネクタ、ツマミなどの突起物を含まず)
重量	: 300g以下

■操作方法

- 1 TR13012 を本体に挿入して下さい。
- 2 本体のPOWER スイッチをONにします。
- 3 COLUMN SELECT スイッチを変換したい桁に併せて設定します。
- 4 OFFSETスイッチを出力したい変換出力モードに設定します。

■注意

TR13012 は測定結果の極性を無視し、絶対値のみの変換を行っております。

測定結果がゼロを中心として、一両極性に変動しているデータをレコーダなどに記録する場合にはOFFSET スイッチを1に設定し、変換出力をOFFSET NORMAL にすることにより良好なチャートが得られます。

- 5 アナログ記録計とTR13012 の出力端子とを接続します。このとき、極性を間違えないようにして下さい。
- 6 デジタル・マルチメータの入力端子へ測定信号を印加します。
 以上で操作が終了します。良好なチャートを得るために、2~3 回試験をして下さい。

3. TR13012 アナログ出力ユニット

■D/A 出力の校正

本体のDCV ファンクションを使用して校正します。

1

D/A アクセサリの設定

COLUMN : 2

OFFSET : 0

2

本体部

DCV ファンクションの1000V レンジに設定。表示が“0.0”時にD/A 出力端子を測定し、TR13012 のゼロ・ボリュームにて0 に校正します(±300 μ V 以内)。

3

DCV ファンクションの3000mVレンジに設定。表示が“999.0 mV*” になるようにフルスケール・ボリュームを操作します(±400 μ V 以内)。



*: コラム・セレクトが2 であるため10⁰ 桁の表示値は D/A出力に影響しません。

CHAPTER 8

校正

本器の測定確度を維持するための校正方法について説明してあります。
 なお、校正は少なくとも1年ごとに実施して下さい。

8章 目次

1. 校正の準備	8-2
電源	8-2
環境	8-2
ウォーム・アップ	8-2
使用標準器	8-2
その他	8-2
2. 校正方法	8-3
校正モードの設定	8-5
直流電圧測定ファンクションの校正	8-6
直流電流測定ファンクションの校正	8-6
抵抗測定ファンクションの校正	8-6
交流電圧/電流測定ファンクションの校正	8-8
校正の終了、解除	8-13
温度測定ファンクションのゼロ点校正	8-14

1. 校正の準備

■電源

電源としては50Hz/60Hz 交流電源またはバッテリー・ユニットTR15804を使用して下さい。

■環境

温度+20℃～+26℃、湿度85% 以下のほこり、振動、雑音のない場所で行って下さい。

■ウォーム・アップ

TR6845シリーズ本体を30分以上ウォーム・アップして下さい。
各校正用標準器も規定のウォーム・アップ時間をとって下さい。

■使用標準器

表8-1 校正用標準器

標準器	使用範囲	確度	推奨機器
標準直流電圧発生器	0V～1000V	±0.005%以内	TR6120
標準交流電圧発生器	100kHz 300mV～750V	±0.05% 以内	
標準抵抗器	30Ω～300MΩ	±0.01% 以内	
デジタル電圧計	DCV 10μV 分解能	±0.1%以内	
抵抗			
標準K(CA) 熱電対			TR1101-103
0℃氷点器	0℃	±0.05℃	TR7021

■その他

M2用マイナス・ドライバを用意して下さい。このドライバは本体側面の校正用ボリュームの操作に使用します。
なお、校正終了後に次回校正期限を明示しておくためのステッカなども用意すると便利です。

2. 校正方法

各測定ファンクションのレンジごとにゼロ点校正とフル・スケール校正を行います。
ただし、True rms測定方式のTR6845/47 は、フル・スケールの校正と300mV, 3000mV, 750V の1/10フル・スケール校正を行います。表8-2 に校正項目一覧および推奨入力値を示します。

表8-2 校正項目一覧 (1/2)

測定項目	レンジ	校正項目および校正入力値 “—”は校正不要		
		ゼロ点校正	フル・スケール	1/10フル・スケール
直流電圧	30mV	0	30mV	—
	300mV	0	300mV	—
	3000mV	0	±3000mV	—
	30V	0	30V	—
	300V	0	300V	—
	1000V	0	1000V	—
直流電流	3 μ A	0	3 μ A	—
	30 μ A	0	30 μ A	—
	300 μ A	0	300 μ A	—
	3000 μ A	0	3000 μ A	—
	30mA	0	30mA	—
	300mA	0	300mA	—
	3000mA	0	3000mA	—
	10A	0	10A	—
抵抗	30 Ω	0	30 Ω	—
	300 Ω	0	300 Ω	—
	3000 Ω	0	3000 Ω	—
	30k Ω	0	30k Ω	—
	300k Ω	0	300k Ω	—
	3000k Ω	0	3000k Ω	—
	30M Ω	0	30M Ω	—
	300M Ω	0	300M Ω	—

2 校正の方法

表8-2 校正項目一覧 (2/2)

測定項目	レンジ	校正項目および校正入力値 “—”は校正不要			
		ゼロ点校正	フル・スケール	1/10フル・スケール	
交流電圧	300mV	TR6846/48のみ 0	全機種 300mV, 1kHz	TR6845/47のみ 30mV	
	3000mV	0		300mV	
	30V	—		30V	
	300V	—		300V	
	750V	0		70V	
交流電流	300 μ A	TR6846/48のみ 0 0 — — 0	全機種 300 μ A, 300Hz	TR6845/47のみ 30 μ A 300 μ A — — — 1A	
	3000 μ A				3000 μ A
	30mA				30mA
	300mA				300mA
	3000mA				3000mA
	10A				10A
温度	TR6846/47のみ	0	—	—	

●次に校正の手順を示します。

校正は特定の測定ファンクション、特定のレンジのみでも有効ですが、ここでは表8-2にある校正項目順に説明します。

■校正モードの設定

TR6845シリーズ本体下部のCAL ONスイッチを押すと(図8-1)、表示が点滅し、校正モードが設定されたことを示します。

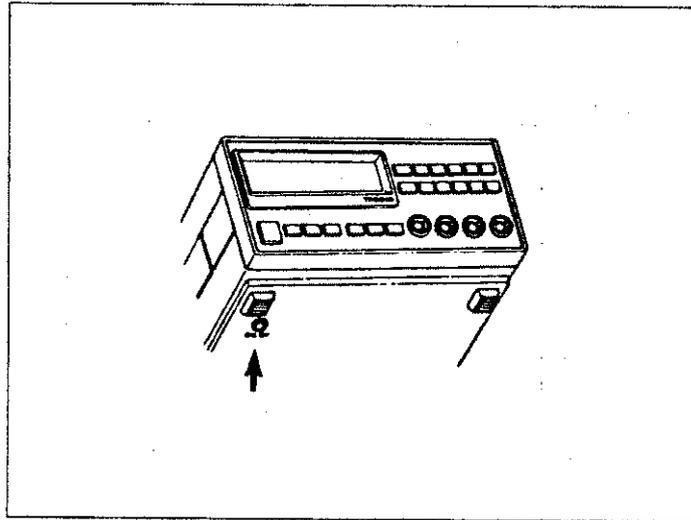
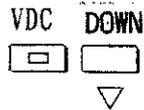


図8-1 CAL ON スwitchの位置

2. 校正の方法

■ 直流電圧測定ファンクションの校正

校正する測定ファンクションとレンジを設定します。



(1) 各レンジのゼロ点校正

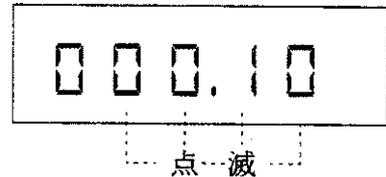
1 入力をゼロとします。入力端子を短絡させて下さい。

SHIFT

2 を押します。

LOCAL

変更可能となった数字の点滅が停止します。



DOWN UP

でその数字をゼロにします。 を押して

ますと、変更可能となる桁が移動します。

全ての数字をゼロにして下さい。入力値がゼロ付近では“000.00”を表示します。

AUTO

を押して

⇒



SHIFT

3 を押します。

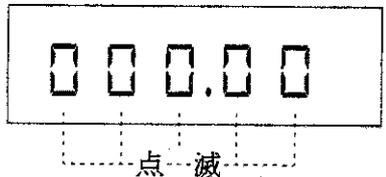
LOCAL

校正が実行され表示は右のようになり校正中であることが示されます。



4 校正が終了しますと、点滅の状態に戻ります。

以上でこのレンジのゼロ点校正が終了します。



UP

DOWN

続いてまたはで次のレンジを設定し、2に戻っ

△

▽

てゼロ点校正を行います。

全レンジのゼロ点校正を終了しましたら、次に各レンジのフル・スケールの校正を行います。

(2) 各レンジのフル・スケールの校正

注 意

校正手順は、3000mVレンジのゼロ、±フル・スケールの校正を最初に行います。他のレンジについては順不同です。また-フル・スケールの校正は必要ありません。

1 最初に校正する3000mVレンジに設定し、入力は3Vとします（表8-2 参照）。

2 レンジ選択の後は、(1)の**2**以降と同じ手順になります。表示を“3000.0mV”に設定し、SHIFT を押して校正します。校正後の表示はフル・スケール値を測定して表示します。LOCAL

3 -3Vを入力し、(1)の**2**以降と同じ手順で表示を“-3000.0mV”に設定し、SHIFT を押して-フル・スケールを校正します。LOCAL

以上の要領で、300mV、300mV、30V、300V、1000Vレンジのフル・スケールの校正を行います。

■ 直流電流測定ファンクションの校正

直流電流測定ファンクションを設定し、8-6 ページの(1)と同じ手順でゼロ点、フル・スケールの順に校正して下さい。

■ 抵抗測定ファンクションの校正

抵抗測定ファンクションを設定し、8-6 ページの(1)と同じ手順でゼロ点、フル・スケールの順に校正して下さい。

2 校正の方法

■交流電圧／電流測定ファンクションの校正

交流電圧／電流測定ファンクションの校正手順は、True rms測定方式のTR6845/47 と平均値測定、実効値表示方式のTR6846/48 とでは異なっています。

□AC+DC ファンクションの±フル・スケール、±1/10フル・スケール校正  TR6845/47のみ

- 1 CAL ONスイッチを押して、校正モードを解除します。
AC+DC
- 2  を押しながら、POWER スイッチをONにします。
- 3 DC 3V を入力します。
このときの表示値はほぼ1.6Vとなります。
- 4 DC -3Vを入力します。このときの表示値が②の表示値と等しくなるように±フル・スケール・ボリュームを回し、校正します。
- 5 DC +0.3Vを入力します。
このときの表示値はほぼ0.16V となります。
- 6 DC -0.3Vを入力します。このときの表示値が④の表示値と等しくなるように±1/10フル・スケール・ボリュームを回し、校正します。
- 7 ±1/10フル・スケール・ボリュームを回しますと、-フル・スケール値も変化しますので、再度2～5を繰り返し行います。
±1/10フル・スケールの相対誤差は、3 カウント以内になるように校正して下さい。

注意

校正モードの解除は、 を押します。

SHIFT
LOCAL

□レンジング・アンプのゼロ点校正  TR6845/47のみ

- 1 ファンクションを交流電圧測定用のAC+DCモードに設定した後、レンジを300mVレンジに設定します。
- 2 DC+300mV、-300mVを交互に入力し、その差が最小になる位置に本体側面のRAZボリューム（1-14ページ参照）を回します。

□交流電圧ファンクションの周波数特性の校正  全機種共通

- 1 CAL ONスイッチは、OFF状態でACV、3000mVレンジに設定します。
- 2 標準交流電圧発生器に接続し、3V、70kHzを入力します。
本体左側面のHFPSボリューム（1-14ページ参照）で表示値が3000.0mV±15カウント以内になるように校正します。

2. 校正の方法

 交流電圧(True rms)ファンクションの校正  TR6845/47のみ
注 意

1. 校正手順は、3000mVレンジを最初に行います。
他のレンジについては順不同です。
2. 3000mV, 300mV, 750V レンジはフル・スケール⇒1/10フル・スケールの順で行います。
3. 30V, 300V レンジの校正はフル・スケールのみとなります。

1 CAL ONスイッチをONにします。(8-5 ページ参照。)

2 VAC  を押し、交流電圧測定ファンクションを選択し、  でレンジを3000mVレンジに設定して下さい。

3 3V, 1kHzの標準器出力を入力して下さい。

4 SHIFT  を押します。

表示が安定したら(約10秒待つ)、 を押します。
このとき、“3000.0mV”の表示が点滅します。



この状態を解除したい場合は、    以外のキーを押します。
 LOCAL

5 SHIFT  を押しますと、校正が開始され、表示は LOCAL “.....mV” となり、校正中であることを示します。

校正が終了しますと、入力値近辺を表示します。



6 1/10フル・スケール(0.3V, 1kHz)を入力した後 SHIFT  を押します。
LOCAL

7 DOWN UP   で表示が“300.0mV”となるように設定します。
 

↓ 測定値が1/10フル・スケール近辺ではキー操作せずに“300.0mV”表示となります。

8

1/10フル・スケール入力後（約5 秒以上待つ）、**5**と同様に を押し、校正します。
 SHIFT
 LOCAL
 校正が終了しますと、1/10フル・スケール値を測定、表示します。

以上**1**～**8**の要領で300mV, 30V, 300V, 750Vレンジも以下に示す数値に対応する電圧を入力して校正します。

300mV レンジ : 300.00mV ⇒ 30.00mV
 30V レンジ : 30.000V
 300V レンジ : 300.00V
 750V レンジ : 700.0V ⇒ 70.0V

□交流電流(True rms)ファンクションの校正  TR6845/47のみ

注意!

1. 校正手順は3000 μ A レンジを最初に行います。他のレンジについては順不同です。
2. 3000 μ A, 300 μ A, 10Aレンジはフル・スケール、1/10フル・スケールの校正をこの順序で行います。
3. 30mA, 300mA, 3000mA レンジの校正はフル・スケールのみとなります。

校正の要領は次の**1**～**8**の手順で実行します。

すなわち、CAL ONキー ON ⇒ AAC ファンクション選択⇒

レンジ選択 (3000 μ A)⇒標準器出力を入力(3mA, 300Hz)⇒……の手順となります。

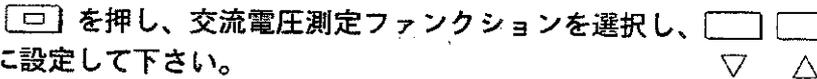
□交流電圧（平均値測定実効値表示）ファンクションの校正  TR6846/48のみ

注意!

1. 校正手順は3000mVレンジを最初に行います。他のレンジについては順不同です。
2. 3000mV, 300mV, 750V レンジは、ゼロ、フル・スケールの校正をこの順序で行います。
3. 30V, 300V レンジの校正はフル・スケールのみとなります。
4. 周波数特性の校正は3000mVレンジ校正後に行います。(8-9ページ参照)

2 校正の方法

1 CAL ONスイッチをONにします。(8-5 ページ参照。)

2 **VAC** を押し、交流電圧測定ファンクションを選択し、**DOWN** **UP** でレンジを3000mVレンジに設定して下さい。


3 入力端をショートします。

絶対値アンプのZero点を校正するために、オシロスコープまたはDVM+10k Ω カーボン抵抗を用意します。

●オシロスコープを使用して校正する場合

オシロスコープのアースラインは入力ラインと接続し、プローブはRAZ ボリューム穴(1-14 ページ参照) から見えるメッキ線へ接続します。

100mV/div
 1ms/div

次に、1/10FSボリューム(1-14 ページ参照) で波形の中心値をZeroに調整します。(±50mV以内)

●DVM+10k Ω カーボン抵抗を使用して校正する場合

DVM のアースラインは入力ラインと接続します。

次に、RAZ ボリューム穴(1-14ページ参照) から見えるメッキ線とHIラインの間に10k Ω のカーボン抵抗を入れて接続します。(DVM : DCV/1mV 分解能レンジ)

次に、1/10FSボリューム**1**で±50mV以内に調整します。(1-14 ページ参照)

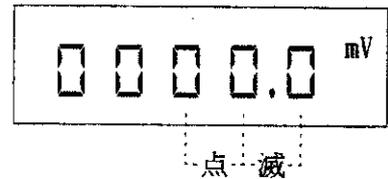
4 表示値が安定しましたら(約10秒待つ)、

SHIFT

を押します。

LOCAL

このとき、右の表示が点滅します。



注意!

AUTO DOWN UP SHIFT

この状態を解除したい場合は     以外のキーを押します。

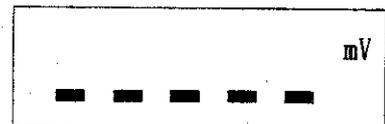
⇒   LOCAL

SHIFT

5 再度を押しますと校正が開始され、表示は右のよう

LOCAL

になり、校正中であることを示します。



↓ 校正が終了しますとゼロ付近を表示します。

6

フル・スケール（標準器出力：3V, 1kHz）を入力し、そして  を押します。

SHIFT
LOCAL

7

DOWN UP
  で表示が “3000.0mV” となるように設定します。

▽ △
測定値がフル・スケール近辺では、キー操作をしなくても “3000.0mV” 表示となります。

8

入力後（約10秒待つ）、5と同様に  を押し、校正します。

SHIFT
LOCAL

校正が終了しますとフル・スケール値を測定、表示します。

交流電流（平均値測定、実効値表示）ファンクションの校正  TR6846/48のみ

注意!

1. 校正手順は3000 μ A レンジを最初に行います。他のレンジについては順不同です。
2. 3000 μ A, 300 μ A, 10Aレンジは、ゼロ、フル・スケールの校正をこの順序で行います。
3. 30mA, 3000mAレンジの校正はフル・スケールのみとなります。

校正の要領は前頁の 1～8 に記述した手順で実行します。

すなわち、CAL ONキーON \Rightarrow AACファンクション選択 \Rightarrow レンジ選択(3000 μ A) \Rightarrow 標準器出力を入力(3mA, 300Hz) \Rightarrow ……の手順となります。

■校正の終了、解除

校正モードを終了、解除するにはCAL ONスイッチを押します。
(8-5ページ参照。)

2 校正の方法

■温度測定ファンクションのゼロ点校正  TR6846/47のみ

使用試験機： 標準K(CA)熱電対、0℃氷点器

- 1 K(CA) 熱電対を入力端子に接続します。
TEMP
- 2  を押し、0℃氷点器の温度を実測します (図8-2)。

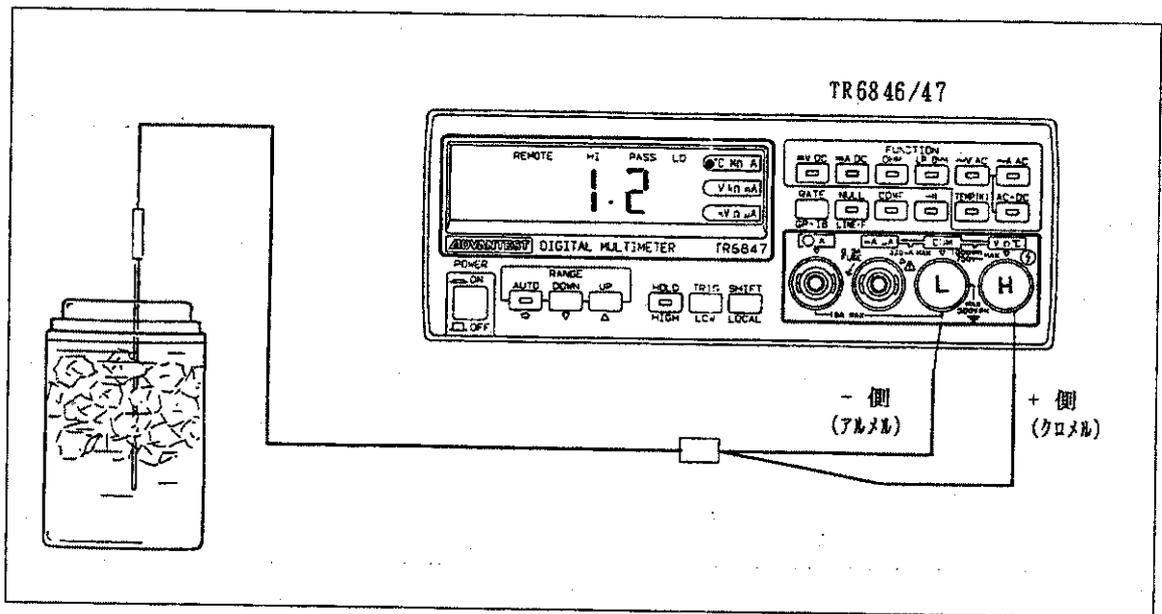


図8-2 温度測定のゼロ点校正

- 3 表示値から熱電対で生じる誤差と、0℃氷点器の誤差を差し引いた値が0.0℃±2 digitsとなるようにボリューム (図8-3)をマイナス・ドライバで調節します。

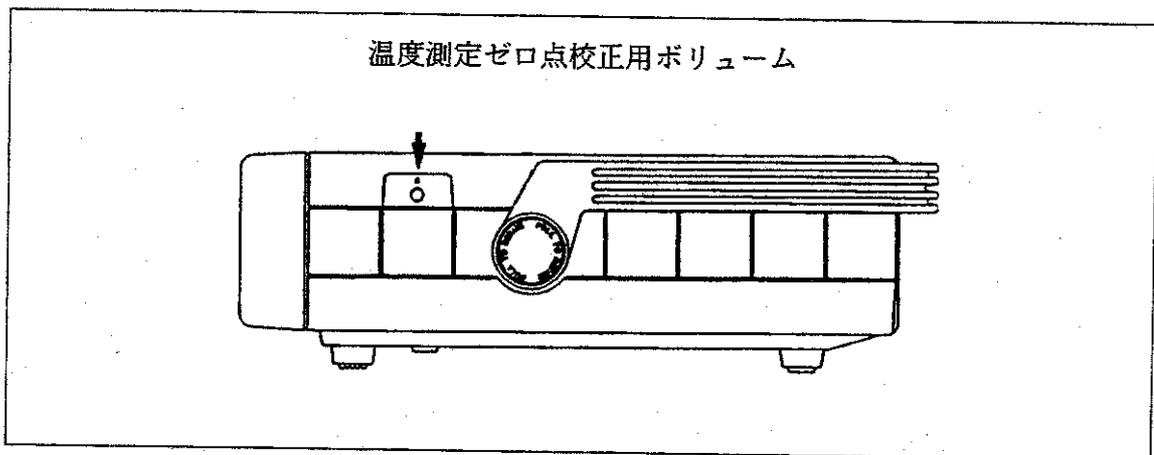


図8-3 温度測定ゼロ点校正ボリュームの位置

CHAPTER 9

保守・点検

本器を長期間使用しない場合の保管方法やトラブルが発生した場合のチェック・ポイントについて説明してあります。

9章 目次

1. 保管	9-2
2. 修理を依頼される前に	9-3
3. エラー・メッセージが表示されたら	9-4
4. ヒューズについて	9-5
電源ヒューズの交換方法	9-5
保護ヒューズの交換方法	9-8

1. 保管

TR6845シリーズ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、 $-25^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ です。

なお、TR15804 バッテリ・ユニットを保管する場合も同様です。

保存温度範囲は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim +35^{\circ}\text{C}$ です。

2. 修理を依頼される前に

TR6845シリーズを使用しているときに、万一、不具合が生じた場合は、下記の点検事項を必ず確認し、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。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、この確認事項に基づいて点検して下さい。

症 状	原 因	処 置
ロー・バッテリー表示が出る	○TR15804 使用の場合、 バッテリー電圧の低下	○7-3 ページを参照して下さい
表示が出ない	○電源ヒューズの溶断 ○TR15804 使用の場合、 バッテリー・ヒューズの溶断	○9-5 ページを参照して、付属 ヒューズと交換して下さい ○7-3 ページを参照して、バッ テリー・ヒューズを交換して下 さい
測定値が不安定であっ たり、異常値を示す	○ファンクション、レンジ などの設定の誤り ○電源周波数50Hz/60Hz 設定の誤り	○ファンクション、レンジなど を確認して下さい ○使用しているAC電源周波数に 合わせて下さい
入力信号を印加しても 測定しない	○ケーブルが誤った入力 端子に接続されている	○入力ケーブルを正しい入力 端子に接続して下さい

3. エラー・メッセージが表示されたら

エラー・メッセージ	内容	処置
E r r 3	バッテリー・バックアップされているパラメータが破壊された場合に表示される	～AAC を押しながらPOWER ONする ☐ ることによりパラメータを初期化して下さい
E r r 5	パネル設定はエラーがある場合に表示される	もう一度、パネル設定を確認して下さい
E r r 6	GPIB設定にエラーがある場合に表示される	もう一度、GPIB設定を確認して下さい
E r r 8	電源のノイズや電圧の低下により、本器内部のシリアル・データ転送にエラーが発生する	ノイズを少なくし、電源電圧を動作範囲内にして下さい
E r r 9	校正データが許容範囲外の場合および入力データと設定値の差が大き過ぎる場合に表示される	もう一度、校正データ及び設定値を確認して下さい

注 意

上記以外のエラー・メッセージが表示されたり、データおよび設定が適性であるにもかかわらずエラー・メッセージが表示される場合は、本器の故障が考えられますので、ATCE、最寄りの営業所、または代理店までお知らせ下さい。

4. ヒューズについて

本器には電源ヒューズその他、電流測定用入力端子の部分に内部回路を保護するための保護ヒューズがあります。

■電源ヒューズの交換方法

注意!

1. ヒューズを交換するときは、POWER スイッチをOFF にするだけでなく、電源ケーブルも外して下さい。
電源ケーブルを接続したままですと、トランスの1次側に電源が供給されていて危険です。
2. 必ず同一規格のヒューズに交換して下さい。
表9-1 にヒューズの規格を示します。
3. 各ヒューズの点検は、目視点検だけでは確実ではありません。
抵抗値を測り、15Ω以下であれば正常です。

表9-1 ヒューズの規格

ヒューズ	型名	ストックNo.	備考
電源ヒューズ	EAWK0.16A	DFT-AAR16A	AC100/120V用
	EAWK0.08A	DFT-AAR08A	AC220/240V用
保護ヒューズ	MF51NR0.5(250)	DFN-AAR5A	

4. ヒューズについて

1 電源スイッチを切り、電源ケーブルを外します。また入力ケーブルやTR13217 などのオプションも外して下さい。(2-3 ページ参照)

2 本体底面のアクセサリ挿入口にあるネジ1 本を外して下さい。

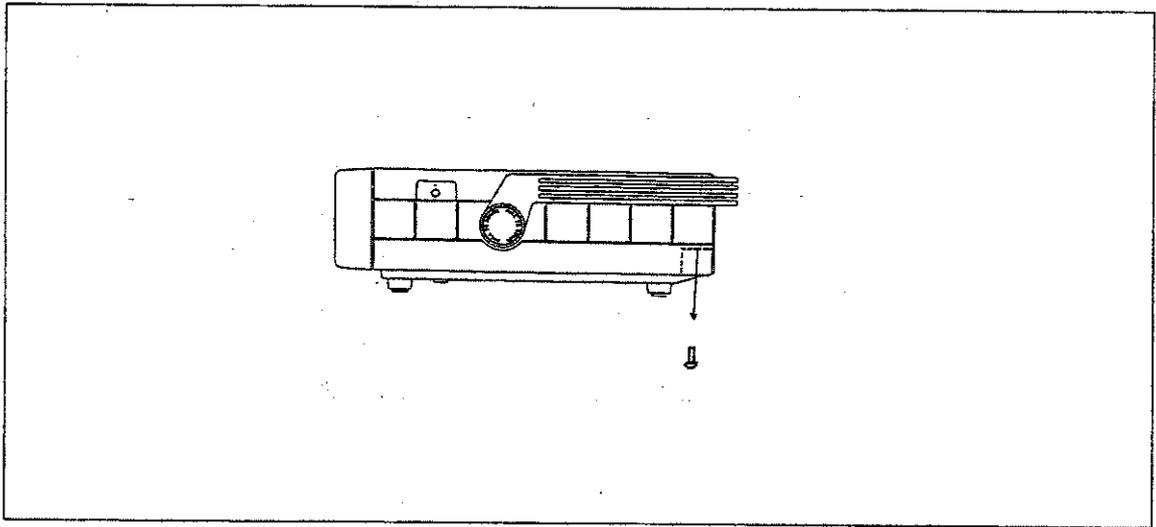


図9-1 本体底面ネジの取り外し

3 本体上部をスライドさせて取り外します。

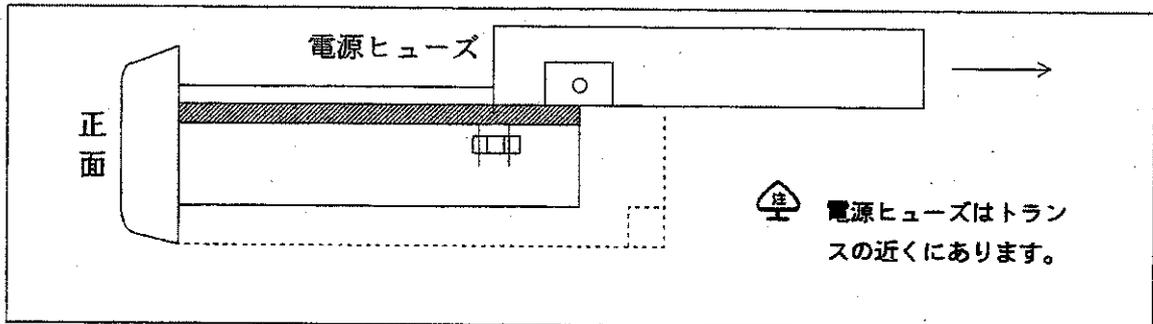


図9-2 本体上部の取り外し

4

ヒューズは横に押して外します。

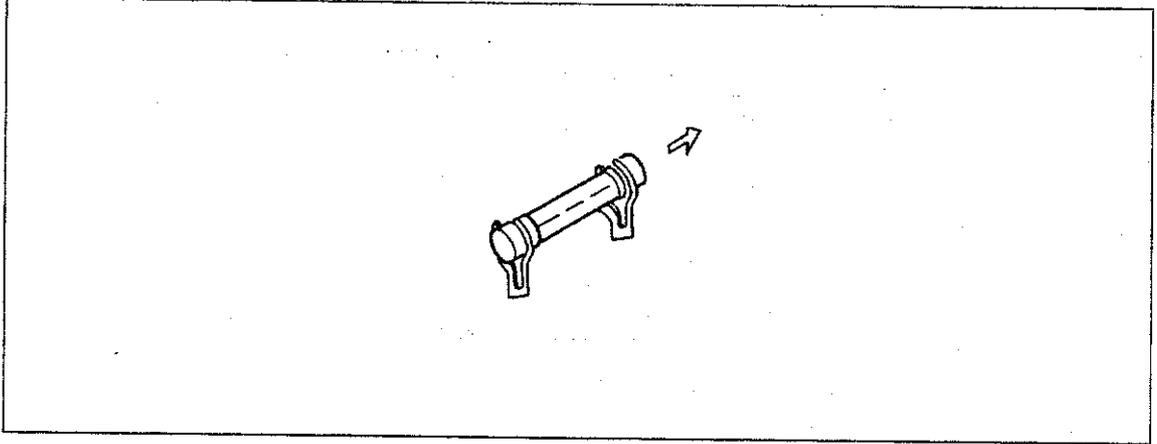


図9-3 ヒューズの取り外し

5

取付けるときは上から押し込みます。

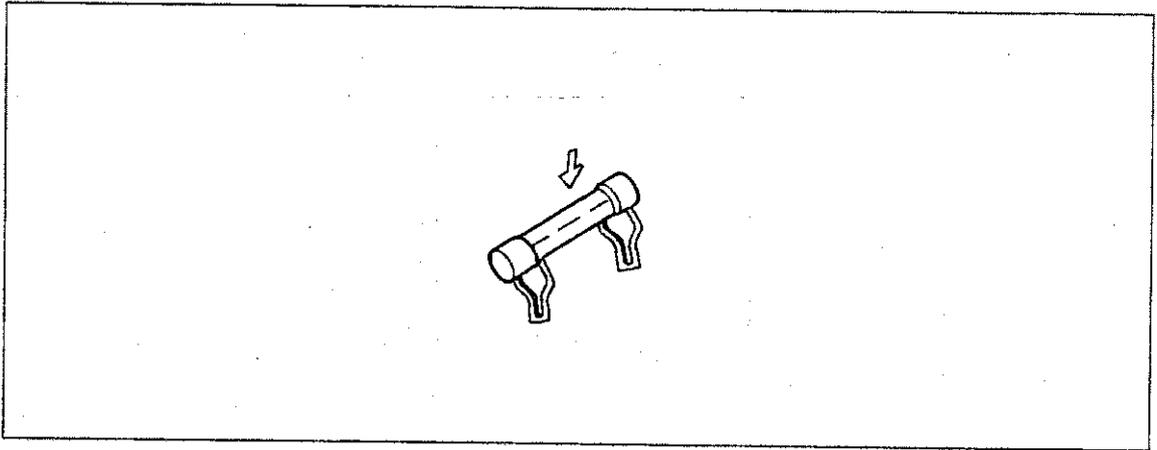


図9-4 ヒューズの取り付け

4. ヒューズについて

■保護ヒューズの交換方法

端子を指で押し込みながら反時計方向に約70度回しますと、コネクタが外れます。電流測定用保護ヒューズはこのコネクタの後側に差し込まれています。コネクタを装着するときは端子に押し込み時計方向に回します。

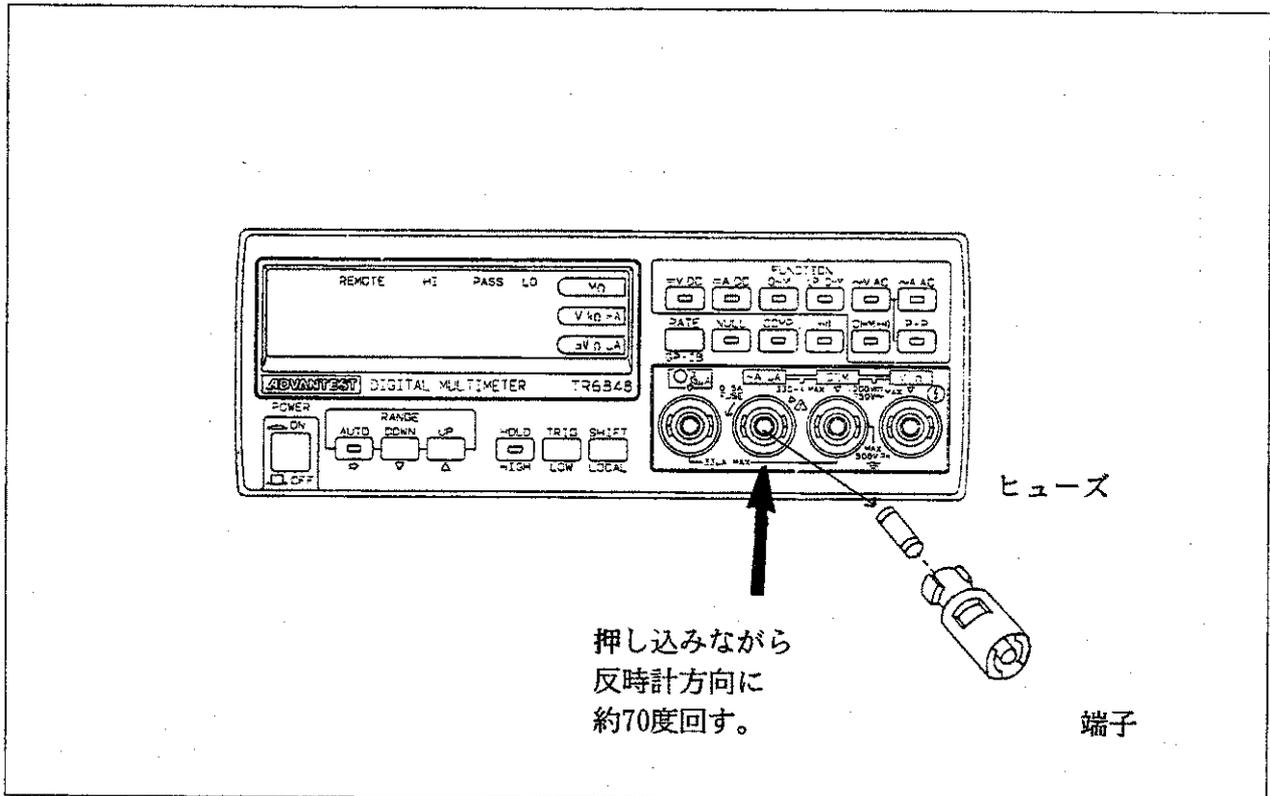


図9-5 端子側回路保護ヒューズの交換方法

CHAPTER 10

性能諸元

TR6845/6846/6847/6848 の性能諸元を表形式にて記載してあります。

10章 目次

1. TR6845性能諸元	10-2
2. TR6846性能諸元	10-6
3. TR6847性能諸元	10-11
4. TR6848性能諸元	10-16
5. 一般仕様 (TR6845シリーズ共通)	10-21

1. TR6845性能諸元

測定精度： 23°C±5°C，湿度85%以下において1年間保証。表示は±%of reading ±digits
 温度係数： 0°C~18°C，+28°C~+50°Cにおいて。表示は (±%of reading ±digits)/°C

■直流電圧測定

d:digit

レンジ	30mV	300mV	3000mV	30V	300V	1000V
分解能	1μV	10μV	100μV	1mV	10mV	100mV
測定精度	±0.07% ±8d	±0.07% ±2d				
温度係数	±0.004%±0.8d	±0.004%±0.2d				
入力インピーダンス	1000MΩ以上			10MΩ±1%		
最大許容印加電圧	400V (DCまたはACピーク連続) 1100V (DCまたはACピーク10秒間)			1100V (DCまたはACピーク連続)		

ノ 除 イ 去 ズ 比	ECMRR アンバランス 抵抗 1kΩ	実効コモン・モード・ノイズ除去比(ECMRR)		ノーマル・モード・ノイズ除去比(NMRR)
		AC50/60Hz±0.1%	DC	AC50/60Hz±0.1%
		約120dB		約60dB

■交流電圧測定 (True rms, AC+DC): フル・スケールの5%以上の入力において

レンジ		300mV	3000mV	30V	300V	750V
分解能		10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
測定 確 度	AC	20Hz~45 Hz	$\pm 0.4\% \pm 30d$			
		45Hz~30kHz	$\pm 0.3\% \pm 30d$	$\pm 0.6\% \pm 30d$	$\pm 0.5\% \pm 30d$ (1kHzまで)	
		30kHz~50kHz	$\pm 0.9\% \pm 50d$	$\pm 1.5\% \pm 50d$	—	
		50kHz~100kHz	$\pm 3\% \pm 100d$	$\pm 5\% \pm 100d$	—	
	AC + DC	20Hz~45Hz	$\pm 0.3\% \pm 40d$	$\pm 0.4\% \pm 40d$		
		45Hz~30kHz	$\pm 0.3\% \pm 40d$	$\pm 0.6\% \pm 40d$	$\pm 0.5\% \pm 40d$ (1kHzまで)	
		30kHz~50kHz	$\pm 0.9\% \pm 50d$	$\pm 1.5\% \pm 50d$	—	
		50kHz~100kHz	$\pm 3\% \pm 100d$	$\pm 5\% \pm 100d$	—	
温度係数		各レンジ、各周波数範囲において (測定確度の1/10)/ $^{\circ}$ C				
クレスト・ファクタ		フル・スケールにおいて 3:1 (750Vレンジは300V入力以下において)				
入力インピーダンス		2M Ω \pm 2% 100pF以下				
最大許容印加電圧		800V _{rms} (連続) 1200V (ピーク) 10 ⁷ V \cdot Hz (連続)				
応答時間		約 4秒				

1. TR6845性能諸元

■抵抗測定

レンジ	30Ω	300Ω	3000Ω	30kΩ	300kΩ	3000kΩ	30MΩ	300MΩ
分解能	1mΩ	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	10kΩ
抵抗測定	測定印加電流	1mA		100μA	10μA	1μA	100nA	10nA
	測定電圧	0.03V	0.3V	3V				
	測定確度*1	±0.08% ±10d	±0.08% ± 2d			±0.1% ±2d	±0.3% ±5d	±3% ±10d
	温度係数	±0.004% ±1.5d	±0.004% ± 0.2d			±0.01% ±0.2d	±0.04% ±0.2d	±0.4% ±0.2d
抵抗 測定 の 仕様	測定印加電流	100μA		10μA	1μA	100nA	10nA	—
	測定電圧	0.03V	0.3V					—
	測定確度*1	±0.2% ±10d	±0.3% ± 5d			±0.3% ±10d	±3% ±15d	—
	温度係数	±0.02% ±1d	±0.02% ± 0.8d			±0.04% ±0.8d	±0.4% ±0.8d	—
開放端子間電圧	最大 5.8V							
最大許容印加電圧	350V ピーク (連続)							



*1: 30Ω~300Ωレンジは、Null機能使用時の確度

■直流電流測定

レンジ	300μA	3mA	30mA	300mA	3A	10A
分解能	10nA	100nA	1μA	10μA	100μA	1mA
測定確度	±0.25% ± 5d				±0.7% ± 5d	
温度係数	±0.02% ± 1d					
入力端子間抵抗	102Ω以下		2Ω以下		0.02Ω以下	
最大許容印加電流	0.5A ヒューズ保護				20A (10秒間)	

■交流電流測定 (True rms, AC+DC): フル・スケールの5%以上の入力において

レンジ	300 μ A	3mA	30mA	300mA	3A	10A
分解能	10nA	100nA	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1mA
測定確度 (20Hz~1kHz)	±0.8%±40d					
温度係数	各レンジの (測定確度の1/10)/°C					
クリスト・ファクタ	フル・スケールにおいて3:1					
入力端子間抵抗	102 Ω 以下		2 Ω 以下		0.02 Ω 以下	
最大許容印加電流	0.5A ヒューズ保護				20A (10秒間)	

■積分時間、表示桁数、測定速度

積分時間	100ms	
表示桁数	4½桁	
測定速度	FAST	5回/秒
	MID	2.5回/秒
	SLOW	1.25回/秒

2. TR6846性能諸元

■直流電圧測定

レンジ	30mV	300mV	3000mV	30V	300V	1000V
分解能	1 μ V	10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
測定確度	$\pm 0.04\%$ $\pm 5d$	$\pm 0.04\%$ $\pm 2d$				
温度係数	$\pm 0.004\%$ $\pm 0.8d$	$\pm 0.004\%$ $\pm 0.2d$				
入力インピーダンス	1000M Ω 以上			10M Ω $\pm 1\%$		
最大許容印加電圧	400V (DCまたはACピーク連続) 1100V (DCまたはACピーク10秒間)			1100V (DCまたはACピーク連続)		

ノイズ除去比	ECMRR アンバランス抵抗1k Ω	実効コン・モード・ノイズ除去比(ECMRR)		ノーマル・モード・ノイズ除去比(NMRR)
		AC50/60Hz $\pm 0.1\%$	DC	AC50/60Hz $\pm 0.1\%$
	4 $\frac{1}{2}$ 桁	約120dB	約120dB	約60dB
	3 $\frac{1}{2}$ 桁	約60dB		0dB

■交流電圧測定（平均値測定、実効値表示方式）

レンジ		300mV	3000mV	30V	300V	750V
分解能		10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
*1 測定 確度	AC	20Hz~45Hz	±0.4%±10d			
		45Hz~10kHz	±0.2%±10d	±0.3%±10d		±0.5%±10d (1kHzまで)
		10kHz~30kHz	±0.3%±20d	±0.5%±20d		—
		30kHz~50kHz	±0.8%±30d	±1%±30d		—
		50kHz~100kHz	±3%±50d	±5%±50d		—
温度係数		各レンジ、各周波数範囲において（測定確度の1/10）/°C				
入力インピーダンス		2 M Ω ±2% 100pF以下				
最大許容印加電圧		800Vrms（連続），1200V（ピーク），10 ⁷ V・Hz（連続）				
応答時間		FAST, MID サンプルング・レート（300Hz 以上）：約2 秒 SLOW サンプルング・レート（20Hz~300 Hz）：約4 秒				



*1: SLOW サンプルング・レート : 20Hz~100kHz
 FAST, MID サンプルング・レート : 300Hz~100kHz
 20Hz~300Hz のFAST, MID サンプルング測定においては、測定動作
 を行いますが測定確度は保証しておりません。

2. TR6846性能諸元

■抵抗測定

抵抗測定	レンジ	30Ω	300Ω	3000Ω	30kΩ	300kΩ	3000kΩ	30MΩ	300MΩ
	分解能	1mΩ	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	10kΩ
	測定印加電流	1mA			100μA	10μA	1μA	100nA	10nA
	測定電圧	0.03V	0.3V	3V					
	測定確度*1	±0.07% ±10d	±0.07% ± 2d				±0.1% ±2d	±0.3% ±5d	±3% ±10d
	温度係数	±0.004% ±1.5d	±0.004%±0.2d				±0.01% ±0.2d	±0.04% ±0.2d	±0.4% ±0.2d
ロー・パワー抵抗測定	レンジ	300Ω	3000Ω	30kΩ	300kΩ	3000kΩ	30MΩ	300MΩ	
	分解能	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	—	
	測定印加電流	100μA		10μA	1μA	100nA	10nA	—	
	測定電圧	0.03V			0.3V			—	
	測定確度*1	±0.2% ±10d	±0.2%±5d			±0.3% ±10d	±3% ±15d	—	
	温度係数	±0.02% ±1d	±0.02% ±0.8d			±0.04% ±0.8d	±0.4% ±0.8d	—	
開放端子間電圧		最大 5.8V							
最大許容印加電圧		350V ピーク (連続)							



*1: 30Ω~300Ωレンジは、Null機能使用時の確度

■直流電流測定

レンジ	300 μ A	3mA	30mA	300mA	3A	10A
分解能	10nA	100nA	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1mA
測定確度	$\pm 0.2\% \pm 5d$				$\pm 0.6\% \pm 5d$	
温度係数	$\pm 0.02\% \pm 1d$					
入力端子間抵抗	102 Ω 以下		2 Ω 以下		0.02 Ω 以下	
最大許容印加電流	0.5A ヒューズ保護				20A (10秒間)	

■交流電流測定 (平均値測定、実効値表示方式)

レンジ	300 μ A	3000 μ A	30mA	300mA	3A	10A
分解能	10nA	100nA	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1mA
測定 確度*1	20Hz~45Hz	$\pm 0.6\% \pm 30d$		$\pm 0.7\% \pm 30d$		
	45Hz~1kHz	$\pm 0.5\% \pm 30d$		$\pm 0.6\% \pm 30d$		
温度係数	各レンジ、各周波数範囲において (測定確度の1/10)/ $^{\circ}$ C					
入力端子間抵抗	102 Ω 以下		2 Ω 以下		0.02 Ω 以下	
最大許容印加電流	0.5A ヒューズ保護				20A (10秒間)	



*1: SLOWサンプリング・レート : 20Hz~1kHz
 FAST, MID サンプリング・レート : 300Hz~1kHz
 20Hz~300Hz のFAST, MIDサンプリング測定においては、測定動作は行いますが、測定確度は保証しておりません。

2. TR6846性能諸元

■温度測定

使用熱電対	K (CA)
分解能	0.1°C
測定範囲	-50°C~1370°C
測定確度	±0.1% of rdg ±1.5°C

■積分時間、表示桁数

積分時間		表示桁数
FAST	2ms	3½
MID	20ms, 16.667ms	4½
SLOW	100ms	

■測定速度

(回/秒)

サンプル・レート		FAST	MID	SLOW
測定速度	直流電圧測定	100	15	5
	直流電流測定			
	抵抗測定 *1			
	交流電圧測定	15		
	交流電流測定			



*1: 抵抗測定の3MΩ、30MΩレンジ、ロー・パワー抵抗測定の30MΩレンジ
 FASTは15回/秒、積分時間は20msまたは16.667msとなります。
 抵抗測定の300MΩ、ロー・パワー抵抗測定の30MΩレンジFAST、MID
 は5回/秒、積分時間は100ms となります。
 温度測定は、直流電圧測定の½の測定速度となります。

3. TR6847性能諸元

■ 直流電圧測定

レンジ	30mV	300mV	3000mV	30V	300V	1000V
分解能	1 μ V	10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
測定確度	$\pm 0.04\% \pm 5d$	$\pm 0.04\% \pm 2d$				
温度係数	$\pm 0.004\% \pm 0.8d$	$\pm 0.004\% \pm 0.2d$				
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	400V (DCまたはACピーク連続) 1100V (DCまたはACピーク10秒間)			1100V (DCまたはACピーク連続)		

ノイズ除去比	ECMRR アンバランス	実効コモン・モード・ノイズ 除去比 (ECMRR)		ノーマル・モード・ノイズ除去比 (NMRR)
	抵抗 1k Ω	AC50/60Hz $\pm 0.1\%$	DC	AC50/60Hz $\pm 0.1\%$
4 $\frac{1}{2}$ 桁		約120dB	約120dB	約60dB
3 $\frac{1}{2}$ 桁		約60dB		0dB

3. TR6847性能諸元

■交流電圧測定 (True rms, AC+DC) : フル・スケールの5%以上の入力において

レンジ		300mV	3000mV	30V	300V	750V
分解能		10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
*1 測 定 確 度	AC	20Hz~45Hz	$\pm 0.4\% \pm 30d$	$\pm 0.3\% \pm 30d$		
		45Hz~10kHz	$\pm 0.2\% \pm 30d$	$\pm 0.3\% \pm 30d$	$\pm 0.5\% \pm 30d$ (1kHzまで)	
		10kHz~30kHz	$\pm 0.3\% \pm 30d$	$\pm 0.5\% \pm 30d$	—	
		30kHz~50kHz	$\pm 0.8\% \pm 50d$	$\pm 1\% \pm 50d$	—	
		50Hz~100kHz	$\pm 3\% \pm 100d$	$\pm 5\% \pm 100d$	—	
	DC	20Hz~45Hz	$\pm 0.25\% \pm 40d$	$\pm 0.25\% \pm 40d$		
		45Hz~10kHz	$\pm 0.2\% \pm 40d$	$\pm 0.3\% \pm 40d$	$\pm 0.5\% \pm 40d$ (1kHzまで)	
		10kHz~30kHz	$\pm 0.3\% \pm 40d$	$\pm 0.5\% \pm 40d$	—	
		30kHz~50kHz	$\pm 0.8\% \pm 50d$	$\pm 1\% \pm 50d$	—	
		50kHz~100kHz	$\pm 3\% \pm 100d$	$\pm 5\% \pm 100d$	—	
温度係数		各レンジ、各周波数範囲において (測定確度の1/10)/ $^{\circ}$ C				
クレスト・ファクタ		フル・スケールにおいて3:1 (750Vレンジは300V入力以下において)				
入力インピーダンス		2 M Ω \pm 2% 100pF 以下				
最大許容印加電圧		800Vrms (連続), 1200V (ピーク), 10 7 V \cdot Hz (連続)				
応答時間		FAST, MID サンプリング・レート (300Hz 以上) : 約0.3 秒 SLOW サンプリング・レート (20Hz~300Hz) : 約4 秒				



*1: SLOWサンプリング・レート : 20Hz~100kHz
FAST, MID サンプリング・レート: 300Hz~100kHz
20Hz~300Hz のFAST, MID サンプリング測定においては、測定動作は行いますが、測定確度は保証しておりません。

■抵抗測定

レンジ	30Ω	300Ω	3000Ω	30kΩ	300kΩ	3000kΩ	30MΩ	300MΩ
分解能	1mΩ	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	10kΩ
抵抗測定	測定印加電流	1mA		100μA	10μA	1μA	100nA	10nA
	測定電圧	0.03V	0.3V	3V				
	測定確度*1	±0.07% ±10d	±0.07% ±2d			±0.1% ±2d	±0.3% ±5d	±3% ±10d
	温度係数	±0.004% ±1.5d	±0.004%±0.2d			±0.01% ±0.2d	±0.04% ±0.2d	±0.4% ±0.2d
ローパス抵抗測定	測定印加電流	100μA		10μA	1μA	100nA	10nA	—
	測定電圧	0.03V	0.3V					—
	測定確度*1	±0.2% ±10d	±0.2%±5d			±0.3% ±10d	±3% ±15d	—
	温度係数	±0.02% ±1d	±0.02% ±0.8d			±0.04% ±0.8d	±0.4% ±0.8d	—
開放端子間電圧	最大 5.8V							
最大許容印加電圧	350Vピーク (連続)							



*1: 30Ω~300Ωレンジは、Null機能使用時の確度

3. TR6847性能諸元

■直流電流測定

レンジ	300 μ A	3 mA	30mA	300mA	3A	10A
分解能	10nA	100nA	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1mA
測定確度	±0.2%±5d			±0.6%±5d		
温度係数	±0.02% ±1d					
入力端子間抵抗	102 Ω 以下		2 Ω 以下		0.02 Ω 以下	
最大許容印加電流	0.5Aヒューズ保護			20A (10秒間)		

■交流電流測定 (True rms, AC+DC): フル・スケールの5%以上の入力において

レンジ	300 μ A	3 mA	30mA	300mA	3A	10A
分解能	10nA	100nA	1 μ A	10 μ A	100 μ A	1mA
測定確度*1 (20Hz~1kHz)	±0.5%±40d		±0.6%±40d			
温度係数	各レンジ、各周波数範囲において (測定確度の1/10)/ $^{\circ}$ C					
クレスト・ファクタ	フル・スケールにおいて3:1					
入力端子間抵抗	102 Ω 以下		2 Ω 以下		0.02 Ω 以下	
最大許容印加電流	0.5Aヒューズ保護			20A (10秒間)		



*1: SLOWサンプリング・レート : 20Hz~1kHz

FAST, MID サンプリング・レート: 300Hz~1kHz

20Hz~300Hz のFAST, MID サンプリング測定においては、測定動作は行いますが測定確度は保証しておりません。

■温度測定

使用熱電対	K (CA)
分解能	0.1°C
測定範囲	-50°C~1370°C
測定確度	±0.1% of rdg ±1.5°C

■積分時間、表示桁数

積分時間		表示桁数
FAST	2ms	3½
MID	20ms, 16.667ms	4½
SLOW	100ms	

■測定速度

(回/秒)

サンプル・レート		FAST	MID	SLOW
測定速度	直流電圧測定	.		
	直流電流測定	100	15	5
	抵抗測定 *1			
	交流電圧測定	15		
	交流電流測定	15		



*1: 抵抗測定の3MΩ、30MΩレンジ、ロー・パワー抵抗測定の3MΩレンジ
FASTは15回/秒、積分時間は20msまたは16.667msとなります。
抵抗測定の300MΩ、ロー・パワー抵抗測定の30MΩレンジFAST、MIDは
5回/秒、積分時間は100msとなります。
温度測定は、直流電圧測定の½の測定速度となります。

4. TR6848性能諸元

■直流電圧測定

レンジ	30mV	300mV	3000mV	30V	300V	1000V
分解能	1 μ V	10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
測定確度	$\pm 0.05\% \pm 5d$	$\pm 0.05\% \pm 2d$				
温度係数	$\pm 0.004\% \pm 0.8d$	$\pm 0.004\% \pm 0.2d$				
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	400V (DCまたはACピーク連続) 1100V (DCまたはACピーク10秒間)			1100V (DCまたはACピーク連続)		

ノ 除 イ 去 ズ 比	ECMRR アンバランス 抵抗 1k Ω	実効コモン・モード・ノイズ除去比(ECMRR)		ノーマル・モード・ノイズ除去比(NMRR)
		AC50/60Hz $\pm 0.1\%$	DC	AC50/60Hz $\pm 0.1\%$
		約120dB		約60dB

■交流電圧測定（平均値測定、実効値表示方式）

レンジ		300mV	3000mV	30V	300V	750V
分解能		10 μ V	100 μ V	1mV	10mV	100mV
測定 確度	AC	20Hz~45Hz	±0.4%±15d			
		45Hz~10kHz	±0.2%±15d	±0.3%±15d		±0.5% ±15d (1kHzまで)
		10kHz~30kHz	±0.3%±25d	±0.5%±25d		—
		30kHz~50kHz	±0.8%±35d	±1%±35d		—
		50kHz~100kHz	±3%±55d	±5%±55d		—
温度係数		各レンジ、各周波数範囲において（測定確度の1/10）/°C				
入力インピーダンス		2M Ω ±2% 100pF以下				
最大許容印加電圧		800Vrms（連続）, 1200V（ピーク）, 10 ⁷ V·Hz（連続）				
応答時間		約 4秒				

4. TR6848性能諸元

■抵抗測定

レンジ	30Ω	300Ω	3000Ω	30kΩ	300kΩ	3000kΩ	30MΩ	300MΩ
分解能	1mΩ	10mΩ	100mΩ	1Ω	10Ω	100Ω	1kΩ	10kΩ
抵抗測定	測定印加電流	1mA		100μA	10μA	1μA	100nA	10nA
	測定電圧	0.03V	0.3V	3V				
	測定確度 *1	±0.07% ±10d	±0.07% ±2d			±0.1% ±2d	±0.3% ±5d	±3% ±10d
	温度係数	±0.004% ±1.5d	±0.004% ±0.2d			±0.01% ±0.2d	±0.04% ±0.2d	±0.4% ±0.2d
ロ | ・抵抗 ワ測 |定	測定印加電流	100μA		10μA	1μA	100nA	10nA	—
	測定電圧	0.03V	0.3V					—
	測定確度 *1	±0.2% ±10d	±0.2% ±5d			±0.3% ±10d	±3% ±15d	—
	温度係数	±0.02% ±1d	±0.02% ±0.8d			±0.04% ±0.8d	±0.4% ±0.8d	—
開放端子間電圧	最大 5.8V							
最大許容印加電圧	350V ピーク (連続)							



*1: 30Ω~300Ωレンジは、Null機能使用時の確度

■直流電流測定

レンジ	3 μ A	30 μ A	300 μ A	3mA	30mA	300mA
分解能	100pA	1nA	10nA	100nA	1 μ A	10 μ A
測定確度	±0.3%±5d		±0.2%±5d			
温度係数	±0.02% ±1d					
入力端子間抵抗	約10k Ω 以下		102 Ω 以下		2 Ω 以下	
最大許容印加電流	最大10mA		0.5Aヒューズ保護			

3 μ A, 30 μ A の応答時間

- ・ ゼロ→フル・スケール入力変化時 : 約15秒 (測定確度に入るまで)
- ・ フル・スケール→ゼロ入力変化時 : 約 3秒 (測定確度に入るまで)

■交流電流測定 (平均値測定、実効値表示方式)

レンジ		300 μ A	3mA	30mA	300mA
分解能		10nA	100nA	1 μ A	10 μ A
測定 確度	20Hz~45Hz	±0.7%±25d		±0.8%±25d	
	45Hz~1kHz	±0.6%±25d		±0.7%±25d	
温度係数	各レンジ、各周波数範囲において (測定確度の1/10)/ $^{\circ}$ C				
入力端子間抵抗		102 Ω 以下		2 Ω 以下	
最大許容印加電流	0.5A ヒューズ保護				

4. TR6848性能諸元

■積分時間、表示桁数、測定速度

積分時間		100ms
表示桁数		4½桁
測定速度	FAST	5回/秒
	MID	2.5回/秒
	SLOW	1.25回/秒

5. 一般仕様 (TR6845シリーズ共通)

測定方式	:	積分方式
入力方式	:	フローティング方式
レンジ切り換え	:	自動および手動 自動レンジ (アップ・レベル 33000、 ダウン・レベル2999)
表示	:	10進 5桁、 7 セグメント発光ダイオード(LED) 表示 極性はマイナス“-”のみ表示、ゼロブ ランキング
過入力表示	:	測定範囲以上の入力に対して“OL”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 下に低下すると単位表示用LED と小数点 が点滅
ヌル機能	:	測定値からヌル設定値を減算した値を出 力
コンパレータ機能	:	上限値と下限値を設定し、測定値との比 較演算を行う。
導通テスト	:	TR6846/6847においては抵抗測定時各レ ンジの1/10フル・スケール以下でブザ ー音を発生 TR6845/6848においては3 Ω以下にてブ ザー音を発生
ピーク・ピーク値表示	:	TR6846/6848 において正弦波信号のピー ク・ピーク値を演算して出力する。
耐電圧	:	COM 端子～ケースおよびAC電源ライン間 500V (DCおよびACピーク) ただし、電池駆動の場合1000V
使用環境	:	0°C～+50°C ただしTR15804 バッテリー・ユニット使用 時は、0°C～+40°C85% RH以下。 抵抗測定30MΩ, 300MΩレンジでは、 0°C～+35°C 75% RH 以下。
保存温度範囲	:	-25°C～+70°C
電源	:	AC電源 ; 90V～110V, 50/60Hz DC電源 ; TR15804 バッテリー・ユニット によって4 時間以上の連続使 用が可能
消費電力	:	7VA 以下 (本体のみ), 14VA以下 (アクセサリ使用時)

5. 一般仕様 (TR6845シリーズ共通)

AC電源変更 : ご注文時の指定電源電圧に設定してあります。

オプションNo.	標準	32	42	44
電源電圧(V)	90~110	103~132	198~242	207~250

外形寸法 : 約190(幅) × 76(高) × 260(奥行) mm
重量(本体) : 2.1kg 以下。

CHAPTER 11

動作説明

TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの動作原理
について概説してあります。

11章 目次

-
1. TR6845シリーズ・デジタル・
マルチメータの動作概要 11-2
 2. A/D 変換器 11-5
-

1. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの動作概要

TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータは、マイクロ・コンピュータ・コントロールによる4 ½桁 A/D 変換器を内蔵しています。測定確度を高確度に維持するために、入力のアッテネータ部およびレンジング・アンプの増幅度を定める抵抗があります。これは当社で開発した薄膜抵抗を使用しています。

TR6845シリーズは、以下の各ブロックから構成されています。

- 直流および交流電圧を1/1, 1/100, 1/1000に分割するアッテネータ部
- 電圧測定、抵抗測定、電流測定により入力を選択するスイッチ
- A/D 変換器への入力を3000mV（フル・スケール）に正規化するレンジング・アンプ
- 交流電圧を直流電圧に変換するAC/DC 変換器
- アナログ電圧をデジタル化するA/D 変換器
- 抵抗測定時、被測定抵抗に基準電流を流すOHM/DC変換器
- 電流測定時、被測定電流をシャント抵抗によって電圧に変換する電流/電圧変換器
- 温度測定時、基準接点温度を測定する回路
- 各ファンクションのレンジをコントロールするファンクション/レンジ・コントローラ
- 測定結果を表示するLEDディスプレイ部
- 基準電圧発生器
- アナログ系とマイクロ・コンピュータとの間でデータ交信するオプティカル・アイソレータ
- 全体を動作させるマイクロ・コンピュータ部
- 電源

1. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの動作概要

被測定直流電圧は、入力端子(V, COM間) からアッテネータ部に入ります。ファンクションおよびレンジ・コントローラ部で設定された減衰比で入力電圧は分割され、レンジング・アンプ部ではA/D 変換器への出力として、入力電圧と零電圧とを交互に出力します。これは一般にオート・ゼロ方式と言われているもので、アンプ（レンジング・アンプおよびA/D 変換器に利用されているもの）のオフセット電圧を補正するための動作です。アッテネータ部と同様にレンジング・アンプの増幅度もファンクションおよびレンジ・コントローラ部で設定されます。

A/D 変換器は、レンジング・アンプからの出力を積分方式でデジタル変換します。その結果はシステム・コントロールのCPU に転送され、LED 表示部に表示されますが、同時にレンジ・コントロール部へ出力され、レンジ設定が適切かどうかを判定します。適切でないときはファンクションおよびレンジ・コントローラはレンジをアップ、またはダウンし、適性レンジになるまでこの動作を続けます。抵抗測定、交流電圧測定、直流・交流電流測定の場合も、それぞれOHM/DC変換器、AC/DC 変換器、A/D 変換器によって直流電圧測定の場合と同様に測定されます。

1. TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータの動作概要

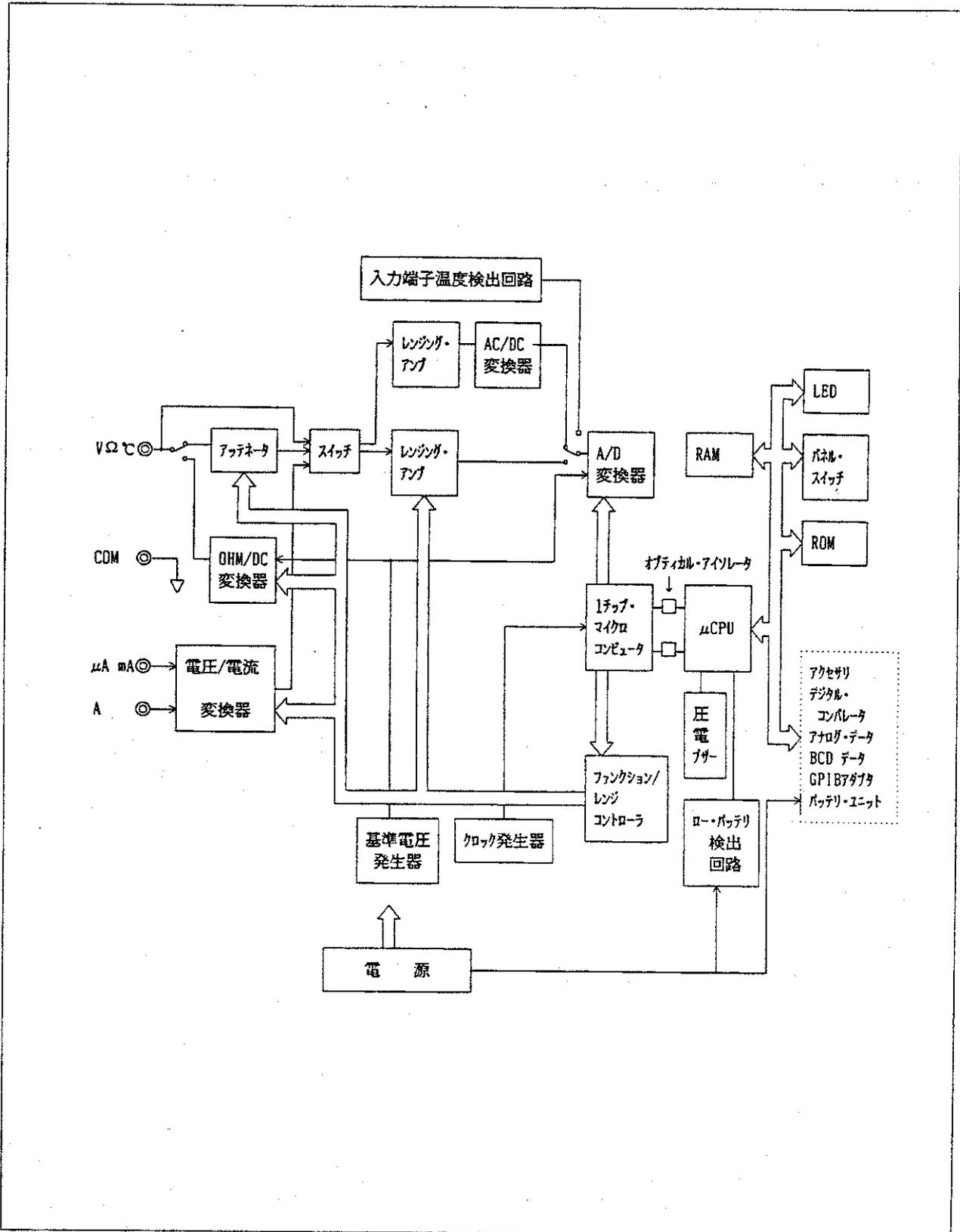


図11-1 TR6845シリーズ動作ブロック図

2. A/D 変換器

TR6845シリーズ・デジタル・マルチメータは、入力積分可変型のA/D変換器を使用しています。入力積分時間を100ms, 20ms(商用電源周波数50Hz時), 2msのうちから選択することによって、ノイズ除去率の高い、安定な測定または高速サンプリングを測定目的に応じて設定できます。図11-2にA/D変換器の動作概略を示します。

S_1 がONになり入力電圧 V_{in} が積分されると、一定時間後、積分器 U_1 の出力値がマイナスであれば、 S_2 をONにし、基準電圧 V_{ref} を積分器出力がプラスに反転するまで印加し、その間の時間を計測します。この動作を入力積分時間の間繰り返して、入力積分時間が終了すると S_1 をOFF にします。さらに積分器の極性がプラスに反転するまで S_2 をONにし、積分動作を終了します。積分器出力の極性は積分器の出力に接続されたコンパレータ U_2 の出力によって判定されます。

S_2 がONの間の合計時間を計数した結果をA/D変換データとします。このA/D変換データがキャリブレーション時に設定されるゼロ、フル・スケール入力時の校正データを基準値として表示値または演算データがデジタル出力されます。

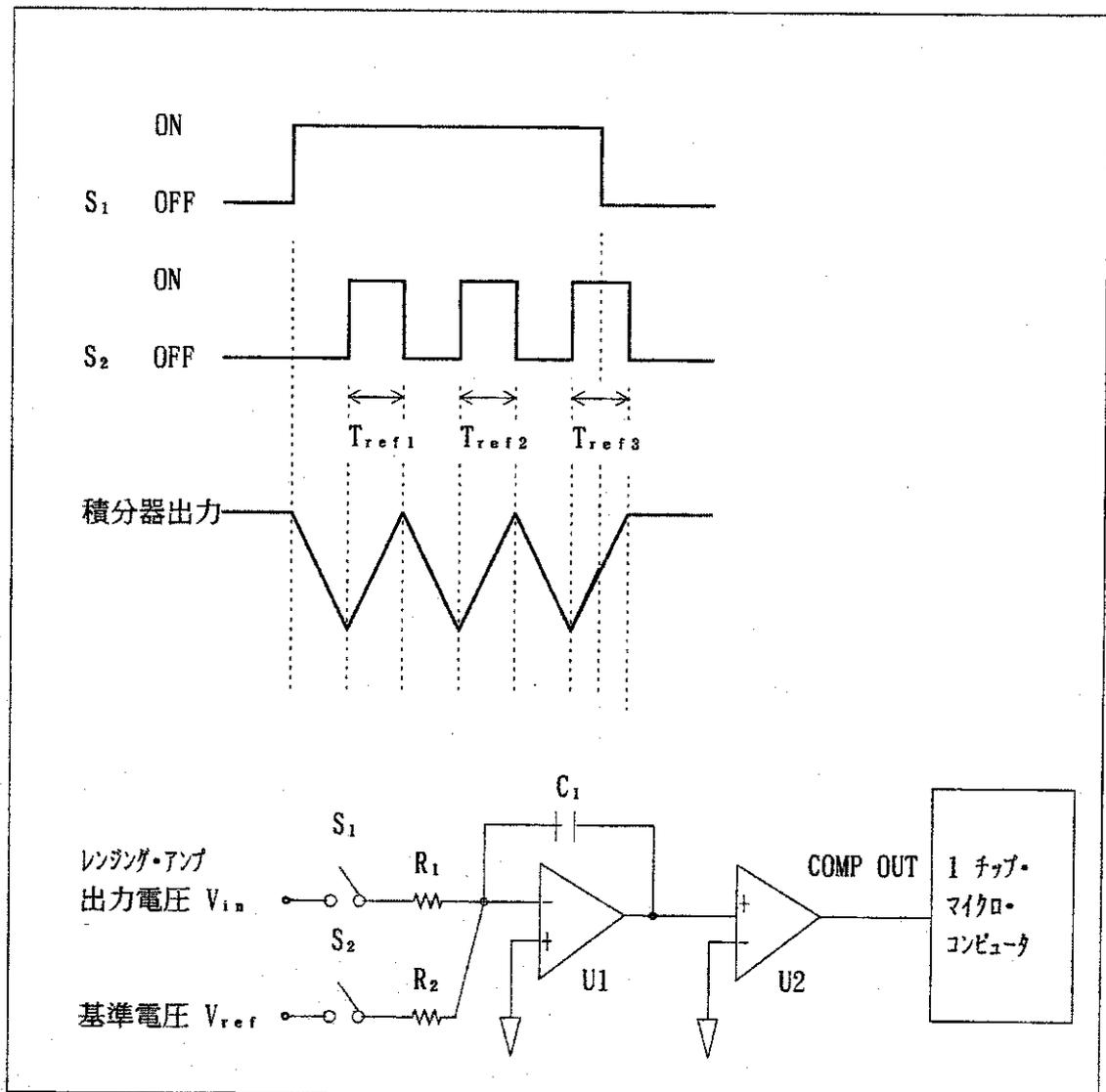


図11-2 A/D変換器の動作概略

MEMO 

付録

APPENDIX

付録には、用語解説および技術解説を記載してあります。
参考として、活用して下さい。

付録 目次

1. 用語解説	A-2
感度と分解能	A-2
測定確度	A-2
入力インピーダンス	A-3
ノーマル・モード・ノイズ除去比と コモン・モード・ノイズ除去比	A-4
2. 技術解説	A-6
直流電圧測定	A-6
交流電圧測定	A-8
抵抗測定	A-16
直流/交流電流測定	A-17

1. 用語解説

■感度と分解能

デジタル電圧計の分解能とは、量子化の最小単位を表わします。たとえば、本器の最高感度レンジは30mVですから、その分解能は、1 μ V と表わされます。

この値は感度も同時に表わしています。この分解能と感度を表わす値はデジタル電圧計を選択する上でもっとも重要な値であり、デジタル電圧計の性能の限界も表わしています。

■測定確度

測定確度は次のように定義されています。

$$\text{測定確度} = \frac{(\text{読み取り値} - \text{真値})}{\text{フル・スケール値}} + 1 \text{ digit}$$

(読み取り値-真値) は、読み取り誤差(Reading Error) といい、本器の場合は $\pm 0.00XX\%$ of rdgと表わされています。フル・スケール誤差(Full Scale Error)はof fs(またはdigit)と表わされます。フル・スケール誤差は次に述べる量子化誤差とはその要因が異なりますが、測定確度の計算を簡単にするために量子化誤差に加えて表示される場合もあります。この誤差は主としてゼロ点ドリフトであり、自動ゼロ点補正回路によりゼロ点ドリフトは自動的に補正されるようになっています。

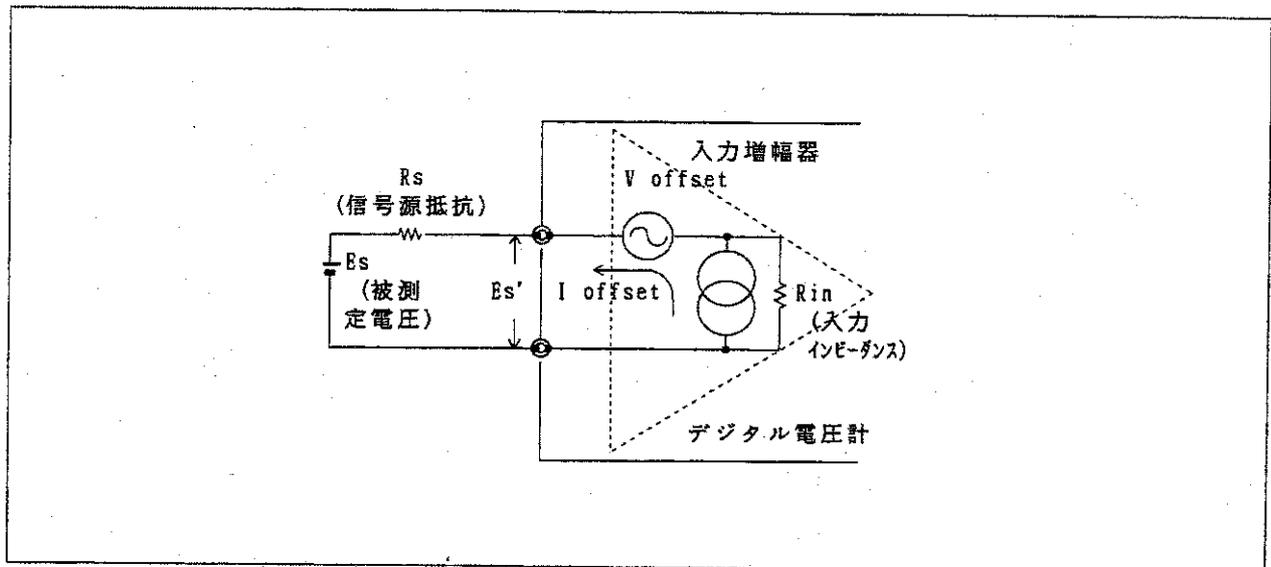
± 1 digit の誤差は量子化誤差といい、アナログ量からデジタル量に変換される過程で起こる避けられない誤差であります。

■入力インピーダンス

デジタル電圧計には固有の入力抵抗、 R_{in} があります。通常これを入力インピーダンスと呼びます。図A-1のように、測定しようとする電源の電圧 E_s は電源の出力抵抗 R_s と、 R_{in} により分割されて実際にデジタル電圧計電源表示される値は、 E_s' となります。したがって、このローディング誤差を少なくするためには、デジタル電圧計の入力インピーダンス R_{in} を大きくしなければなりません。アドバンテストのデジタル・ボルトメータでは、長年この入力回路の開発に努力し、交流電圧測定入力インピーダンス回路を実現してすべてのデジタル・ボルトメータに組み込んでいます。

電源出力抵抗 R_s の値とデジタル電圧計の入力インピーダンスによる誤差の他に、電流オフセットによる誤差があります。この電流オフセットは、デジタル電圧計の内部から発生するものです。その他に、電圧オフセットもあります。これは R_s が大きくなっても影響はありません。電流オフセットは、入力増幅器の初段に使用している素子によって発生しているもので、これを少なくするために電界効果トランジスタを使っています。したがって、測定しようとする電源の出力抵抗 R_s がある場合、デジタル電圧計の入力端子の電圧 E_s' を考慮すると次式のようになり、 R_s/R_{in} の値と $R_s \times I \text{ offset}$ の値に注意しなければなりません。

$$E_s' = \frac{1}{1 + \frac{R_s}{R_{in}}} E_s - R_s \times I \text{ offset}$$



図A-1 電流、電圧オフセットと入力インピーダンスを考慮した入力等価回路

1. 用語解説

■ ノーマル・モード・ノイズ除去比とコモン・モード・ノイズ除去比

Normal Mode Noise Voltage Rejection Ratio : NMRR

Common Mode Noise Voltage Rejection Ratio : CMRR

測定が行われる場合、多少の雑音が生じ、これによる誤差（バラツキ）が生じます。とくに $10\mu\text{V}$ 以下の微小信号電圧の精密測定にあたっては、接地の問題、ケーブルの不備、大地電流、電源からの誘導ノイズなどによって測定誤差を招くだけでなく、しばしば測定が不可能となる場合もあります。これを防ぐためにアドバンテストのデジタル電圧計は積分方式を採用し、電源部に対するノイズ・リジェクタを組み込んであります。

測定にあたって考慮しなければならない雑音源は、大別すると、図A-2の等価回路で表わすことができます。

雑音電圧 e_n は、ノーマル・モード・ノイズ電圧またはシリーズ・モード・ノイズ電圧 (Series Mode Noise Voltage) といい、信号源に直列に入ってくる雑音で、通常電源周波数成分およびその高調波によって占められています。この雑音成分が測定値に対してどの程度影響するか、その除去効率をノーマル・モード・ノイズ除去比といい次の式で表わされます。

$$\text{NMRR} = 20 \log \frac{e_n}{\Delta e_n}$$

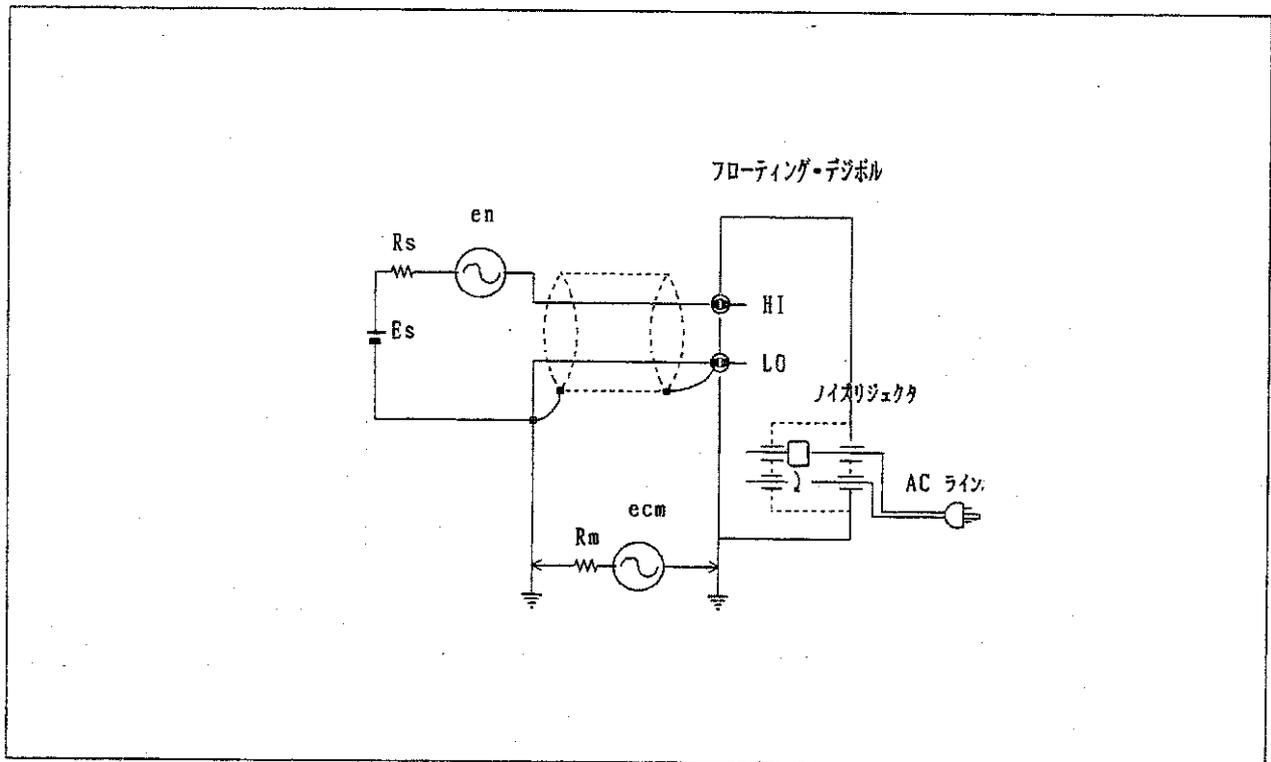
Δe_n は e_n が測定に及ぼす誤差値になります。 e_{cm} はコモン・モード・ノイズ電圧として知られている雑音で信号源と測定器の接地間に発生するもので、この距離が長い場合、特に問題となります。この雑音成分が測定値に対してどの程度影響するか、その除去効率をコモン・モード・ノイズ除去比といい、次の式で表わします。

$$\text{CMRR} = 20 \log \frac{e_{cm}}{\Delta e_{cm}}$$

Δe_{cm} はデジタル電圧計の入力端子に現われる電圧値です。以上2つの効果を合わせたものを実効CMRとして表わされます。アドバンテストのデジタル電圧計は積分方式を採用しているため、NMRが高くとれます。

1. 用語解説

CMR はノイズ電圧の周波数、信号源の回路、シールドのとり方、入力ケーブルの種類、入力の接続方法などによって大きく異なりますので、測定器のカタログ上にCMR:120dB と書かれてあれば、いかなる場合にも e_{cm} の $1/10^6$ ぎり測定に影響しないと考えると失敗することがあります。まず、デジタル電圧計へのリード線は誘導を防ぐためにシールド線を用い、電源ケーブルのアース・リード線は大地接地をとります。デジタル表示部（計数部）とA-D 部はシールドされています。このように測定回路をアースに対して二重に静電シールドすることによって、高いコモン・モード・ノイズ除去比が得られます。



図A-2 ノイズを考慮した測定回路

2. 技術解説

■直流電圧測定

直流電圧測定での入力端子間の入力インピーダンスは、以下のとおりです。

30mV, 300mV, 3V レンジ： 1000MΩ以上

30V, 300V, 1000Vレンジ： 10MΩ±1%

●測定誤差を小さくするために

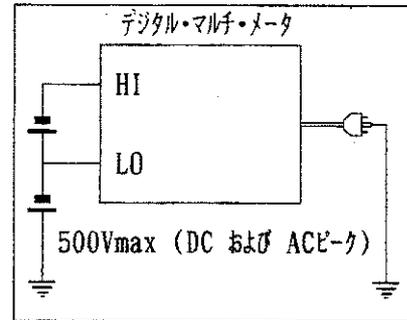
30mV, 300mV, 3V レンジでは、分解能がそれぞれ 1μV, 10μV, 100μV と高感度となりますので、入力ケーブルの先端と被測定物の端子が異種金属であったり、端子間に温度差があると熱起電力が発生して測定誤差の原因となります。したがって、銅以外の金属のケーブルの使用は避け、測定系の接続点の温度差が大きい場合はヒート・シンクなどの考慮が必要です。冷暖房の風が接続点に当たらないように本器の位置を変えたり、カバーをするなどの対策をして下さい。

大電流の測定を行った直後は入力端子部分の熱バランスがくずれ、熱起電力が発生してゼロ点がずれることがあります。このような場合には10分ほど待って、熱バランスがとれ、ゼロ点が戻ってから測定を行って下さい。

モータやトランスなど、誘導の多い機器近くでの使用は避けて下さい。避けることが難しい場合には、入力ケーブルをシールド付のものに換えたり、入力ケーブルをねじるなどの対策を構じて下さい。被測定物もなるべく大地接地を行い、本器との間にコモン・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を参考にして下さい。

●直流高電圧測定について

- (1) 入力端子のLO側とGND との間の耐圧は、500Vmax (DC およびAC ピーク) です。したがって、LO側がGND 側に対して電位をもっている場合は、本器の入力端子COM とGND からの電位をそれ以下に設定して下さい。



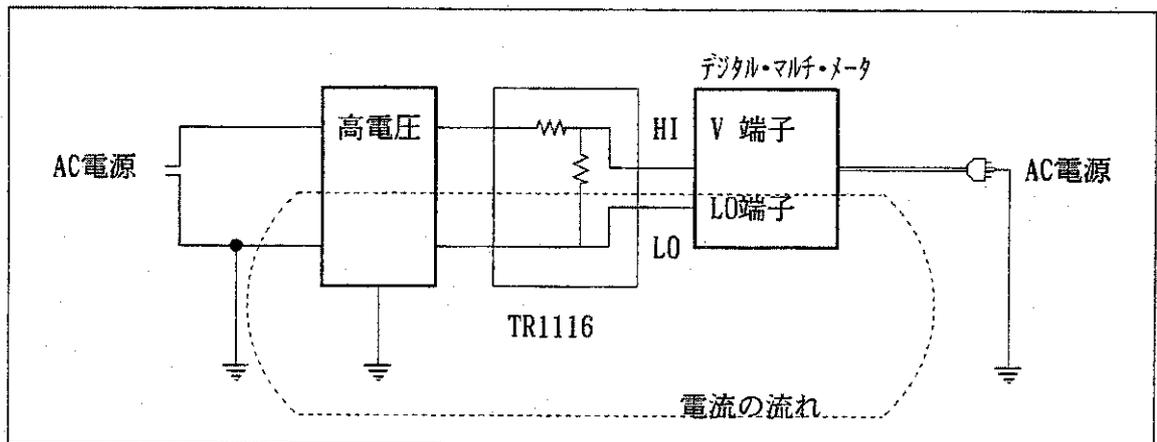
図A-3 直流高電圧測定におけるCOM 端子の耐圧

- (2) 直流高電圧プローブTR1116などを用いて高電圧回路を測定する場合は、本器のGND だけでなく高電圧回路側のGND も接地して下さい。
- 一点アースにしてコモン・モード電圧発生を避けて下さい (図A-4)。

注意!

接地を行いませんと、入力ケーブル接続時に高電圧のパルス・ノイズが本器の入力端子とGND の間に発生し、本器を破損することがあります。

直流高電圧プローブを被測定物に接続するときには、プローブから本器への入力は、必ずLO側を先に接続し、HI側を後に接続して下さい。外すときは逆にHI側を先に外してからLO側を外します。もしこの順序を逆にしますと、本器の入力に高電圧が印加され、破損する場合があります。



図A-4 直流高電圧回路の測定における大地接地

■交流電圧測定

入力インピーダンスは、すべてのレンジで $2M\Omega \pm 2\%$ 、 $100pF$ 以下です。

●真の実効値 (True root-mean-square value)測定について

交流信号の大きさを表現するには、平均値、実効値、最大値があります。最大値とは瞬時値のうちの最大のものを意味します。平均値および実効値は次式によって表されます。

瞬時値 : $e(t)$

平均値 : E_{ave}

実効値 : E_{rms}

周期 : T

最大値 : E_m

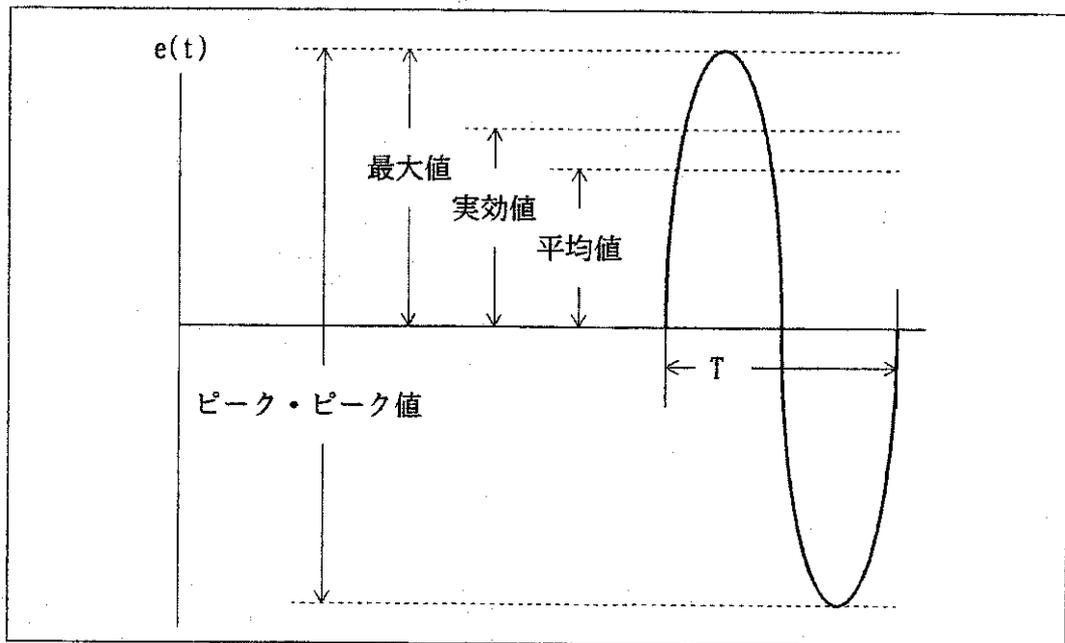
$$E_{ave} = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} e(t) dt$$

$$E_{rms} = \sqrt{\frac{2}{T} \int_0^T [e(t)^2] dt}$$

$e(t)$ が正弦波 $E_m \sin \omega t$ の場合は、以下の近似値が使われます。

$$E_{ave} = \frac{2}{\pi} E_m \approx 0.636 E_m$$

$$E_{rms} = \frac{1}{\sqrt{2}} E_m \approx 0.707 E_m$$



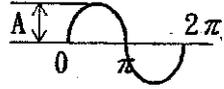
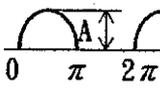
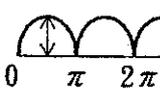
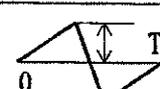
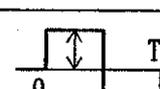
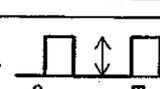
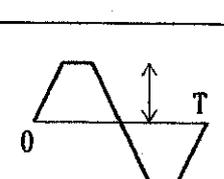
ある交流信号の電気量または加熱量を表すには実効値が最も適しています。抵抗 R に交流電圧を ΔT の間印加したときに発生する熱量は、同じ値の直流電圧を印加した場合と同じ熱量を発生します。実効値表示であれば直流信号と交流信号の効果を波形に関係なく、直接比較することができます。

TR6846/6848 など一般の平均値測定、実効値表示型の測定器における交流信号測定は交流信号の平均値を測定し、実効値を演算処理して表示します。

したがって、図A-5にあるような波形や歪の度合がはっきりしている場合には、波形率および波高率が明確ですので、平均値測定、実効値表示型の測定器でも計算によって測定誤差を算出し、修正することができますが、その測定は正弦波を対象とした測定方式であり、波形が歪んでいたたり、矩形波、パルス波、三角波、インバータ、SCR、ノイズなどの非正弦波の測定の場合には測定誤差が大きくなり、真の実効値を測定することができません。図A-6は矩形波の測定を例に実効値測定方式と平均値測定方式との測定値の差を示したものです。

真の実効値を測定するには交流信号を2乗し、平均し、平方根を求める回路が必要です。TR6845/6847のように、この回路を装備した測定器においては、波形に関係なくあらゆる交流信号の真の実効値を測定することができます。

2 技術解説

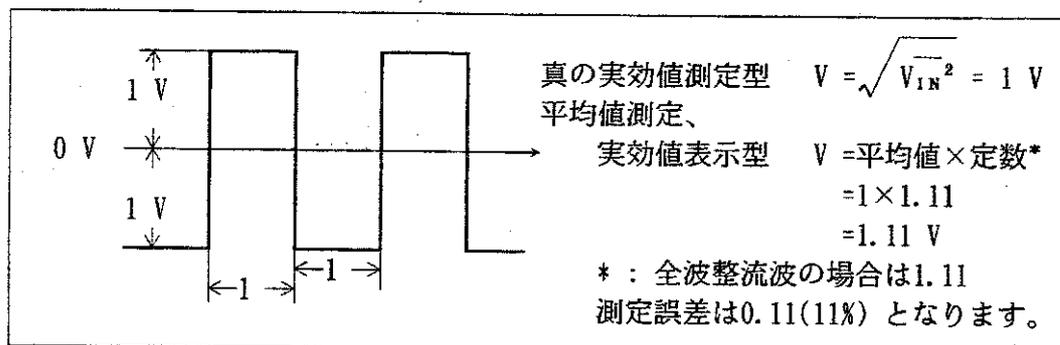
波形	平均値	実効値	波形率*1	波高率*2
正弦波 	$\frac{2A}{\pi}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$	$\sqrt{2}$
半波整流波 	$\frac{A}{\pi}$	$\frac{A}{2}$	$\frac{\pi}{2}$	2
全波整流波 	$\frac{2A}{\pi}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$	$\sqrt{2}$
三角波 	$\frac{A}{2}$	$\frac{A}{\sqrt{3}}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{3}$
矩形波 	A	A	1	1
衝撃波 	$\frac{\tau}{T} A$	$A\sqrt{\frac{\tau}{T}}$	$\sqrt{\frac{T}{\tau}}$	$\sqrt{\frac{T}{\tau}}$
台形波 	$(1 - 2\frac{\tau}{T})A$	$A\sqrt{1 - \frac{8\tau}{3T}}$	$\frac{\sqrt{1 - \frac{8\tau}{3T}}}{1 - 2\frac{\tau}{T}}$	$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{8\tau}{3T}}}$



*1 波形率： 実効値／平均値

*2 波高率： 最大値／実効値

図A-5 波形の単純な交流信号



図A-6 矩形波の測定

TR6845/6847 はトランジスタ・アレイを使用したアナログ演算方式のAC/DC 変換器によって、真の実効値出力（直流）を得ています。たとえば、パルス波形を測定する場合、クレスト・ファクタが3 まで、すなわちフル・スケールの3 倍の最大値、1:9 デューティ比までの測定が行えます。

注 意!

True rms測定における正確な測定のための注意事項

True rms測定を行うときには、誘導、雑音、接地電流といった外的要因以外に True rms測定器の性能を表す波高率（クレスト・ファクタ）およびデューティ比、高調波成分などについても考慮する必要があります。

2. 技術解説

(1) 波高率

波高率は、信号の最大値をその信号の実効値で割った値と定義されています。TR6845/47 の波高率は、フル・スケールで3:1 です。実効値は各レンジのフル・スケールまで測定できますから、以下のようになります。

$$\text{最大値} = \text{波高率} \times \text{実効値} = 3 \times \text{各レンジのフル・スケール値} \quad \dots\dots\dots (a)$$

たとえば、3Vレンジでは、 $3 \times 3.3\text{V} = 9.9\text{V}$ となり、最大値±9Vまでの電圧を入力することができます。

それ以上に大きい入力に対しては、信号の上限と下限がクランプされて正確な測定することができません(図A-7)。

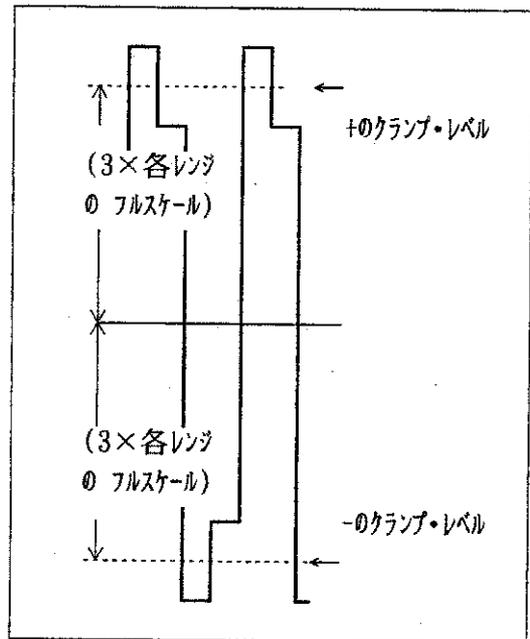


図 A-7 波高率

(2) デューティ比

矩形波の場合には、デューティ比が制限されます。デューティ比とは、パルス幅とパルス周期の比と定義されています。デューティ比の小さいパルス列または他の非対称波形を測定する場合、測定器に加わる信号は実効値の数倍という高いピークを持ちます。このピークが測定器にとって過入力となりますと歪が生じ、測定精度は低下します。各レンジでのデューティ比は以下のように求められます。

Erms : 各レンジのフル・スケールまでの実効値

Em : (a)式で求めた最大値

T : 周期

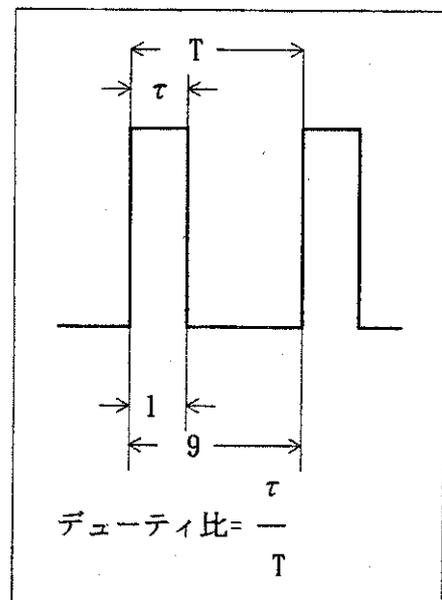
τ : パルス幅

$$E_{rms} = E_m \sqrt{\frac{\tau}{T}}$$

$$3 \text{ Vrms} = 9(V) \sqrt{\frac{\tau}{T}}$$

$$\sqrt{\frac{\tau}{T}} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \frac{\tau}{T} = \frac{1^2}{3^2} = \frac{1}{9}$$



図A-8 デューティ比

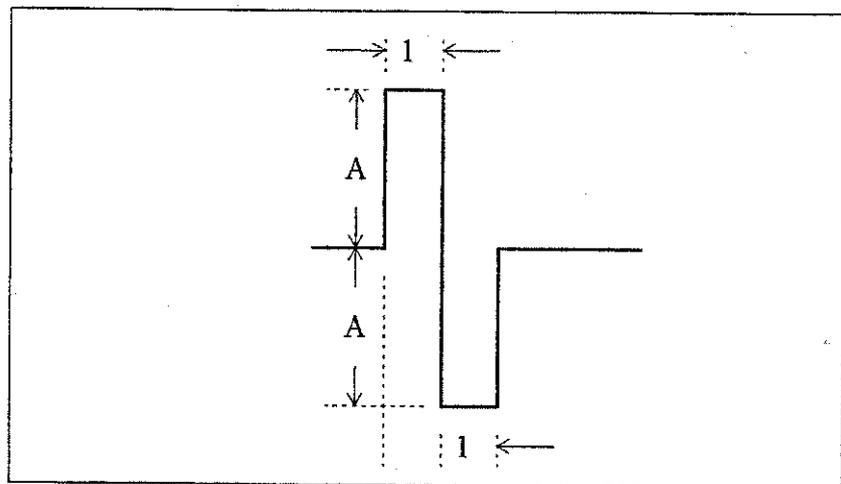
すなわち、3Vレンジで最大値が9Vの矩形波を測定する場合、

$\frac{\tau}{T}$ が $\frac{1}{9}$ より小さいデューティ比でないと、表示がオーバーします。

(3) 高調波成分

入力信号が正弦波の場合は、本器の電氣的性能、測定確度の項をそのまま適用できますが、非正弦波の場合は、高調波成分が含まれていますので、入力信号の周波数成分を知る必要があります。基本波および各高調波成分とも本器で保証している周波数範囲においては性能を満足しますが、各レンジでは100kHz以上の周波数は保証されておりません。（ただし、750Vレンジでは1kHz以上）

したがって、それ以上の周波数成分を含む入力信号を測定する場合は注意して下さい。



図A-9 高調波成分

(例) 矩形波の周波数成分をフーリエ級数で表します。

$$F(t) = \frac{4A}{\pi} (\sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3 \omega t + \frac{1}{5} \sin 5 \omega t + \dots)$$

この式から奇数の周波数成分が含まれていることがわかります。したがって、基本波の周波数が高くなると、各高調波成分が性能として保証された周波数からはずれて、測定誤差が大きくなります。

●ACおよびAC+DC 測定について

TR6845/6847 には、さらに交流に直流成分の重畳した波形の場合に、その交流成分のみの測定(AC 測定)と両方のトータルの測定(AC+DC
AC+DC

測定)を の切り換えだけで行えます。

一般に直流成分は値が小さいため無視できる場合が多いのですが、誤差が1%以下の交流測定を行う場合には無視できません。直流成分を含んだ交流信号はモータの速度制御など、正弦波の一部を切り取るような動作をする電力制御回路によくみられます。

(例) DC100VとAC100Vが重畳しているような信号の場合

ACで測定しますと、

$$V_{rms} = \sqrt{AC^2} = \sqrt{(100\text{ V})^2} = 100\text{ (V)}\text{となり、}$$

AC成分のみが測定されます。

AC + DC で測定しますと

$$V_{rms} = \sqrt{DC^2 + AC^2} = \sqrt{(100\text{ V})^2 + (100\text{ V})^2} = 141.42\text{ (V)}$$

となり、直流成分と交流成分が重畳した信号の実効値が測定されます。

●ピーク・ピーク値の測定

平均値測定、実効値表示型のTR6846/6848 では、正弦波信号のピーク・ピーク値を を押すことによ

って直読することができます。

■抵抗測定

●測定電流と測定電圧

入力端子の開放時における端子間電圧は最大5.8Vです。また、各測定レンジにおける測定電流と、測定電圧(30000表示のときの端子間電圧)は表2-6のとおりです。

表A-1 抵抗測定の各レンジにおける測定電流と測定電圧

	測定レンジ	測定電流	測定電圧
OHM	30Ω	1mA	30mV
	300Ω	1mA	300mV
	3kΩ	1mA	3V
	30kΩ	100μA	3V
	300kΩ	10μA	3V
	3MΩ	1μA	3V
	30MΩ	100nA	3V
	300MΩ	10nA	3V
L. P. OHM	300Ω	100μA	30mV
	3kΩ	100μA	300mV
	30kΩ	10μA	300mV
	300kΩ	1μA	300mV
	3MΩ	100nA	300mV
	30MΩ	10nA	300mV

●ゼロ点調整および測定誤差を少なくするための注意事項

30Ω、300Ωレンジの測定でリード線の抵抗が測定誤差になる場合では、最適の測定確度を得るために、測定の前に入力ケーブルの先端を短絡し、 を押して入力ケーブルの抵抗を補正して下さい。

NULL

LINE-F

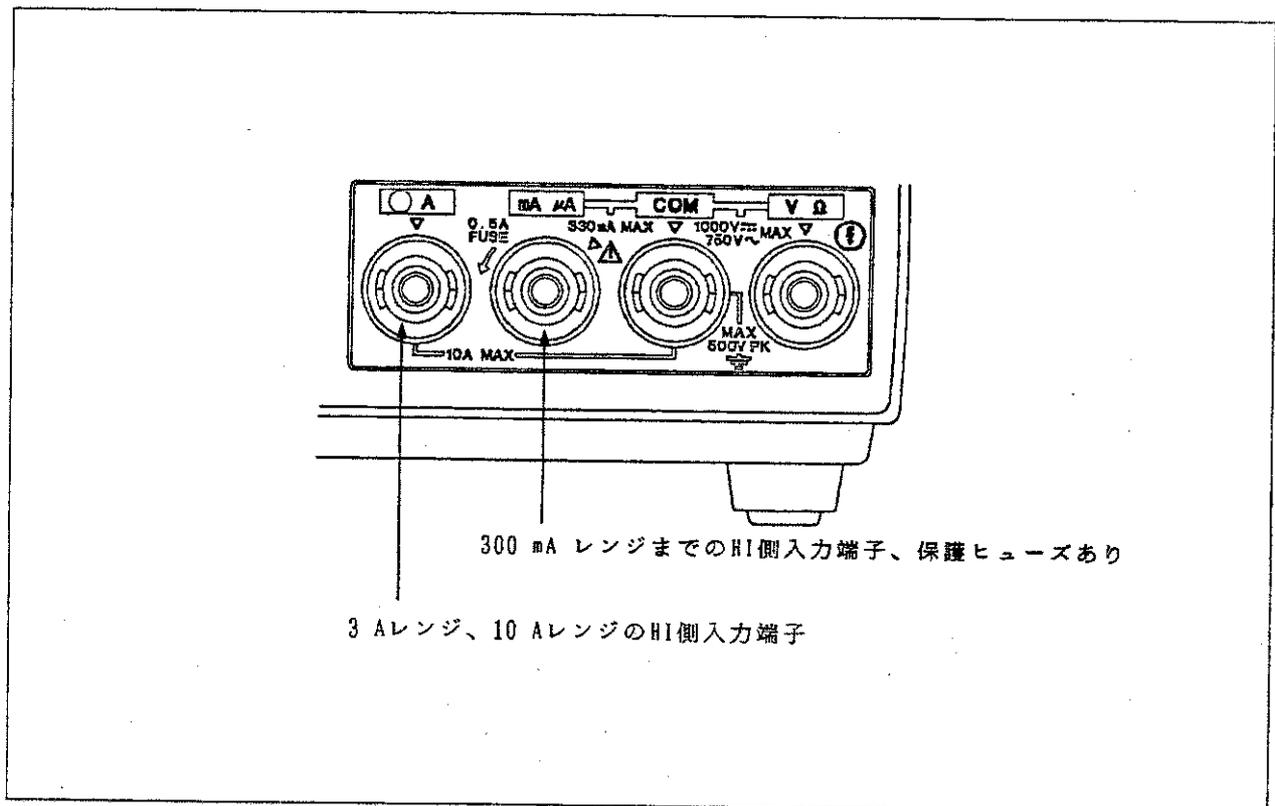
被測定抵抗の両端に電圧がかかっていると正確な測定結果を得ることができません。

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。また、3MΩ以上の高抵抗測定を行う場合には、入力ケーブルが振れないように固定して下さい。周辺測定器などからの誘導にも注意して下さい。

■直流／交流電流測定

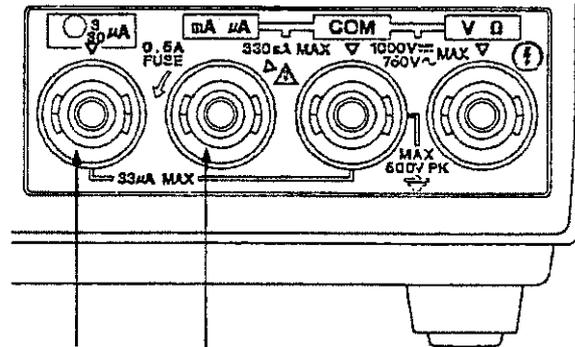
直流／交流電流測定においては、入力端子が300mA までの微小電流の場合と3A, 10A レンジとでは異なることに御注意下さい。なお、微小電流300mA MAX の入力端子には保護ヒューズが組み込まれています。

●TR6845、TR6846、TR6847の入力端子



2 技術解説

●TR6848の入力端子



300 mA レンジまでのHI側入力端子、保護ヒューズあり

3 μA, 30 μA レンジのHI側端子、保護ヒューズなし

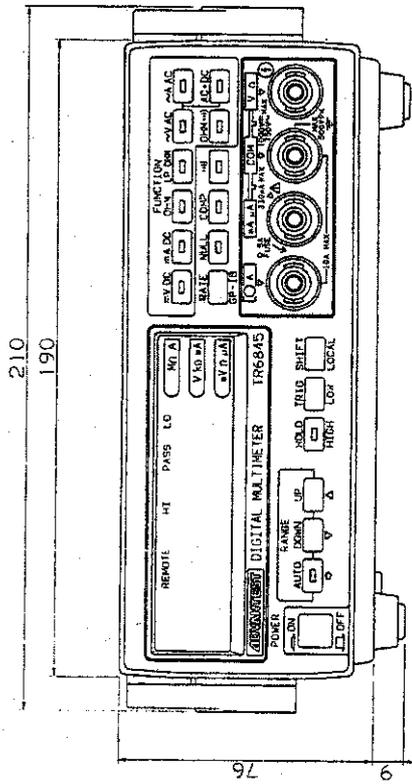
外觀図

EXTERNAL VIEW

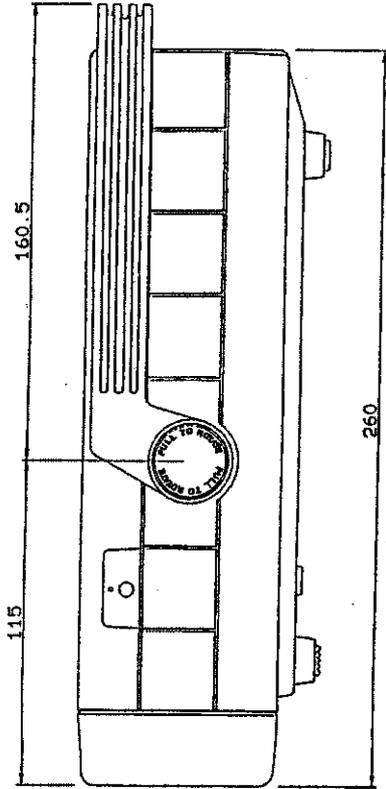
外觀図を記載してあります。

—— 外觀図 目次 ——

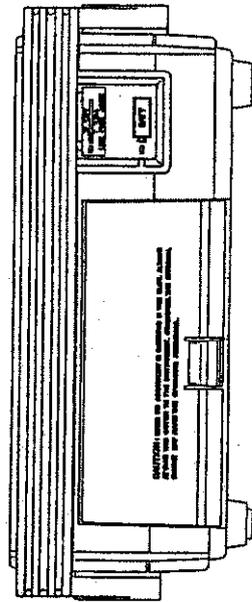
TR6845	.....	EXT1
TR6846	.....	EXT2
TR6847	.....	EXT3
TR6848	.....	EXT4



FRONT VIEW



SIDE VIEW

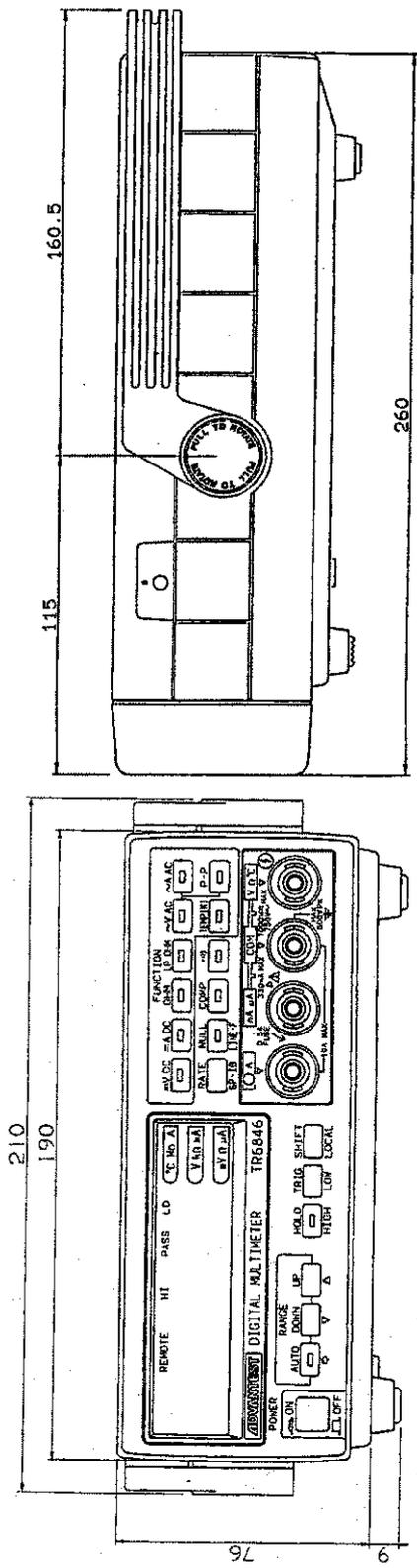


REAR VIEW

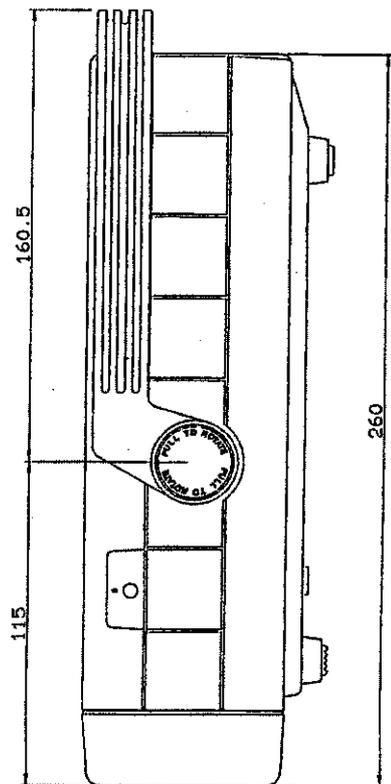
Unit:mm

EXT1-9105-B

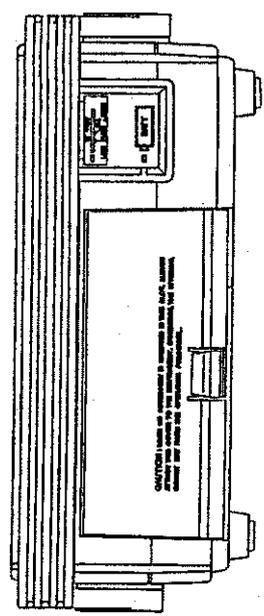
TR6845
EXTERNAL VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

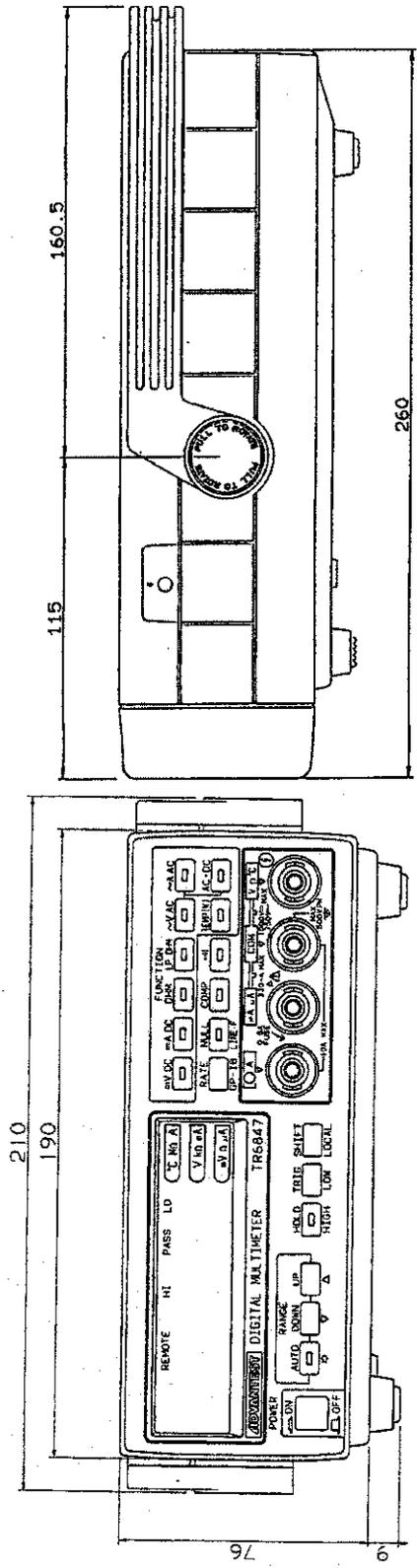


REAR VIEW

Unit:mm

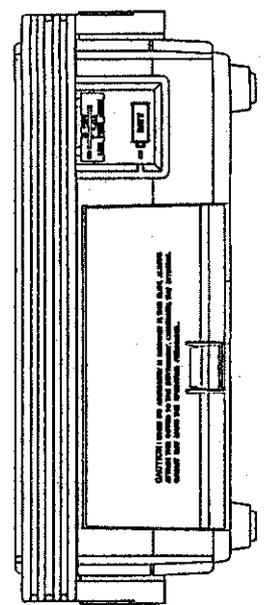
TR6846
EXTERNAL VIEW

EXT2-9105-B



FRONT VIEW

SIDE VIEW



REAR VIEW

Unit:mm

EXT3-9105-B
 TR6847
 EXTERNAL VIEW

