
ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

取扱説明書

TR6871

デジタル・マルチメータ

MANUAL NUMBER OJH01 9203A

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。

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

■寿命部品の交換について

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

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

主な寿命部品と寿命

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

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

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

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

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

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

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

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

本器を安全に取り扱うための注意事項

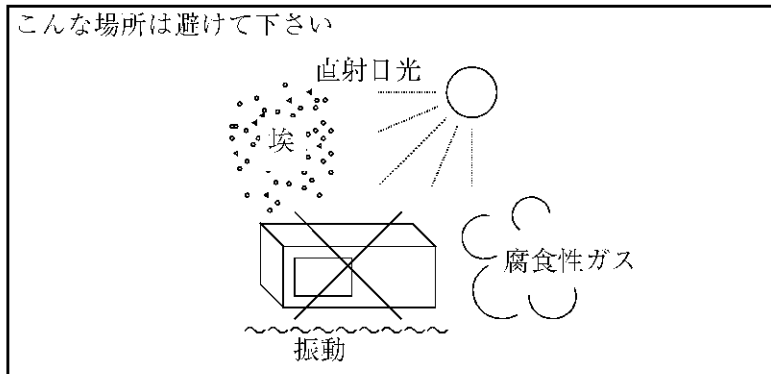


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
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。

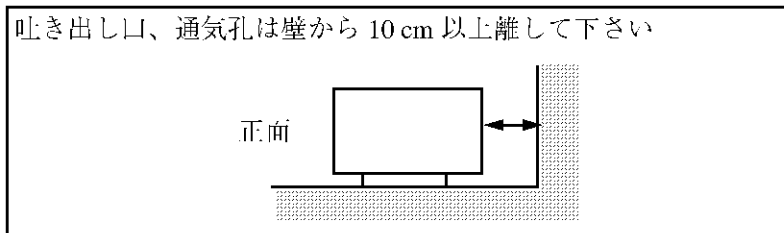


図-2 設置

●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。

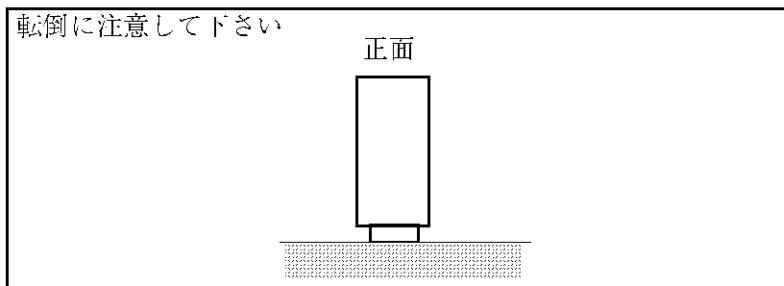
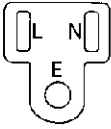
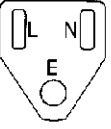
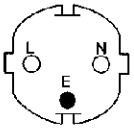



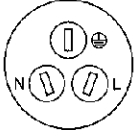


図-3 保管

- 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

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

関連マニュアル一覧表

関連マニュアル一覧表

番 号	名 称	備 考
TR68701	高速度DCVユニット	
TR68702	低抵抗測定ユニット	
TR68703	高入力インピーダンスDCVユニット	
TR68704	高低抵抗測定ユニット	

目次

1. 使用開始の前に	
1.1 この取扱説明書の使い方	1 - 1
1.2 TR6871の製品概要	1 - 2
1.3 使用開始の前に	1 - 3
1.3.1 付属品の確認	1 - 3
1.3.2 使用周囲環境	1 - 4
1.3.3 電源、ヒューズ	1 - 4
1.3.4 プラグインの装着方法	1 - 6
2. 操作方法－1（各パラメータの設定）	
2.1 パネル面の説明	2 - 2
2.1.1 パネル面の補足説明	2 - 6
2.2 POWER ON/OFF	2 - 8
2.2.1 POWER ON	2 - 9
2.2.2 POWER OFF	2 - 11
2.3 測定概略フローチャート	2 - 12
2.4 FUNCTION	2 - 13
2.5 RANGE	2 - 16
2.6 SAMPLING	2 - 18
2.7 INPUT(入力端子の選択方法)	2 - 20
2.8 パラメータの説明と設定方法	2 - 21
2.8.1 IT : Integrate Time	2 - 25
2.8.2 SI : Sampling Interval	2 - 27
2.8.3 A ZERO : Auto Zero Calibration	2 - 29
2.8.4 A CAL : Auto Calibration Interval	2 - 30
2.8.5 BUZZER : Buzzer mode	2 - 31
2.8.6 D/A : D/A output mode	2 - 32
2.8.7 D OUT : Data Output mode	2 - 36
2.8.8 CF : Computing Function	2 - 38
2.8.9 RES : Resolution	2 - 41
2.8.10 DELAY : Trigger Delay	2 - 44
2.8.11 SLOW : AC sampling SLOW/PAST	2 - 46
2.8.12 N	2 - 47
2.8.13 NS : Number of Samples	2 - 48
2.8.14 X/Y/Z	2 - 49
2.8.15 HIGH/LOW	2 - 51
2.8.16 LIMIT	2 - 53
2.8.17 GPIB : GPIB address switch	2 - 56
2.8.18 LINE : Line frequency	2 - 59
2.8.19 SMOOTH	2 - 60
2.8.20 SM TIME : Smoothing Time	2 - 32
2.8.21 NULL	2 - 63
2.8.22 TEST	2 - 64
2.9 基本的な操作方法	2 - 67
2.9.1 基本操作	2 - 67
2.9.2 直流電圧測定	2 - 67
2.9.3 抵抗測定	2 - 69

2.9.4	直流電流測定	2 - 71
2.9.5	交流電圧測定 (直流電圧+交流電圧)	2 - 71
2.9.6	交流電流測定 (直流電流+交流電流)	2 - 72
3. 操作方法 - 2 (演算機能、メモリ機能)		
3.1	演算機能	3 - 1
3.1.1	概説	3 - 1
3.1.2	定数の設定と演算結果表示フォーマット	3 - 1
3.1.3	SCALING(スケールリング)	3 - 2
3.1.4	%DEVIATION(%偏差)	3 - 4
3.1.5	DELTA(デルタ)	3 - 5
3.1.6	MULTIPLY (マルチプライ)	3 - 6
3.1.7	dB (デシベル変換)	3 - 7
3.1.8	RMS Value(実効値)	3 - 8
3.1.9	dBm (dBm換算)	3 - 9
3.1.10	抵抗値温度補正 (摂氏20度)	3 - 10
3.1.11	COMPARATOR 1 (コンパレータ 1)	3 - 11
3.1.12	COMPARATOR 2 (コンパレータ 2)	3 - 11
3.1.13	STATISTICS (統計処理)	3 - 12
3.2	データ・メモリ機能	3 - 22
3.2.1	データ番号 (測定データの記憶の仕方)	3 - 22
3.2.2	データ・メモリへ測定データをストアする方法	3 - 22
3.2.3	データ・メモリからデータを読み出す方法	3 - 27
4. GPIB インタフェース		
4.1	概要	4 - 1
4.2	GPIBの概要	4 - 2
4.3	規格	4 - 4
4.4	GPIB取扱方法	4 - 7
4.4.1	構成機器との接続について	4 - 7
4.4.2	動作準備	4 - 7
4.4.3	動作上の一般的注意事項	4 - 9
4.5	トカ・フォーマット	4 - 10
4.5.1	基本フォーマット	4 - 10
4.5.2	データ・メモリ出力フォーマット	4 - 15
4.5.3	統計演算実行時の出力フォーマット	4 - 16
4.6	リスナ・フォーマット	4 - 18
4.7	サービス要求 ("SRQ")	4 - 28
4.7.1	概要	4 - 28
4.7.2	サービス要求とステータス・バイト	4 - 28
4.8	動作フローチャート	4 - 32
4.9	動作上の注意事項	4 - 33
4.10	プログラム例	4 - 35
5. アクセサリ		
5.1	TR13010バイナリ・データ出力ユニット	5 - 1
5.1.1	概要	5 - 1

5.1.2	測定結果の出力動作の説明	5 - 1
5.1.3	コネクタとピン番号	5 - 4
5.1.4	入出力レベル	5 - 5
5.1.5	動作タイミング	5 - 6
5.1.6	出力フォーマット	5 - 8
5.1.7	規格	5 - 9
5.2	TR13011 BCD データ出力ユニット	5 - 10
5.2.1	概要	5 - 10
5.2.2	測定結果の出力動作の説明	5 - 10
5.2.3	コネクタとピン番号	5 - 13
5.2.4	入出力信号レベル	5 - 14
5.2.5	動作タイミング	5 - 15
5.2.6	出力フォーマット	5 - 16
5.2.7	規格	5 - 19
5.2.8	TR6198プリンタ印字例	5 - 20
5.3	TR13013リレー出力ユニット	5 - 21
5.3.1	概要	5 - 21
5.3.2	コンパレータ演算結果の出力動作の説明	5 - 21
5.3.3	コネクタとピン番号	5 - 23
5.3.4	入出力信号の説明	5 - 23
5.3.5	動作	5 - 24
5.3.6	規格	5 - 25
6. 保守、点検、校正		
6.1	修理を依頼される前に	6 - 1
6.2	エラー・メッセージ	6 - 2
6.3	保管	6 - 4
6.4	校正	6 - 5
6.4.1	校正の準備	6 - 5
6.4.2	共通操作事項および注意事項	6 - 6
6.4.3	直流電圧測定 of 校正	6 - 7
6.4.4	交流電圧測定 of 校正	6 - 14
6.4.5	直流電流測定 of 校正	6 - 19
6.4.6	交流電流測定 of 校正	6 - 23
6.4.7	直流電圧 + 交流電圧測定 of 校正	6 - 27
6.4.8	直流電流 + 交流電流測定 of 校正	6 - 32
6.4.9	抵抗測定 of 校正	6 - 36
7. 規格		
7.1	測定機能	7 - 1
7.1.1	直流電圧測定	7 - 1
7.1.2	直流電流測定	7 - 5
7.1.3	抵抗測定	7 - 8
7.1.4	交流電圧測定 (True RMS)	7 - 13
7.1.5	交流電流測定 (True RMS)	7 - 14
7.2	測定速度	7 - 15
7.3	積分時間	7 - 18
7.4	NULL機能	7 - 18

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

目次

7.5	入力端子	7 - 18
7.6	スムージング機能 (SMOOTH)	7 - 18
7.7	サンプリング	7 - 19
7.8	データ・メモリ機能	7 - 19
7.9	演算機能	7 - 19
7.9.1	1次演算機能	7 - 19
7.9.2	2次演算機能	7 - 20
7.10	GPIBインタフェース	7 - 21
7.11	アナログ出力	7 - 21
7.12	コントロール信号 (単線信号)	7 - 22
7.13	ブザー機能 (ON/OFF 可能)	7 - 22
7.14	一般仕様	7 - 22
7.15	アクセサリ	7 - 23
8.	動作説明	
8.1	概要	8 - 1
8.2	動作説明	8 - 3
APPENDIX		
A.1	用語解説	A - 1

目 次

図番号	名 称	ページ
1 - 1	本書の構成	1 - 1
1 - 2	電源ケーブルのプラグとアダプタ	1 - 4
1 - 3	電源ヒューズの交換	1 - 5
2 - 1	“DELAY”と“SI”の関係を示す動作例 (サンプリング・モード: MULTI)	2 - 27
2 - 2	“DELAY”と“SI”の関係を示す動作例 (サンプリング・モード: MULTI)	2 - 44
2 - 3	生の測定値とスムージング後の測定値との関係	2 - 60
2 - 4	直流電圧測定の入力ケーブル接続図	2 - 68
2 - 5	抵抗測定の入力ケーブル接続図	2 - 70
2 - 6	抵抗測定におけるシールド方法例	2 - 71
2 - 7	直流電流測定の入力ケーブル接続図	2 - 71
2 - 8	交流電圧測定の入力ケーブル接続図	2 - 72
2 - 9	交流電流測定の入力ケーブル接続図	2 - 73
3 - 1	センサ入力 (圧力、温度、歪など) (4~20mAセンサ/トランスミッタ直読のためのスケーリング)	3 - 3
3 - 2	%偏差応用例 ($Y=150K \Omega$ に設定したときの抵抗値偏差の測定)	3 - 4
3 - 3	デルタの応用例	3 - 6
4 - 1	GPIBの概要	4 - 3
4 - 2	信号線の終端	4 - 4
4 - 3	GPIBコネクタのピン配列	4 - 5
4 - 4	サービス要求時の動作状態を各ビットとの関係	4 - 28
4 - 5	GPIB動作フローチャート	4 - 32
4 - 6	サービス要求時の動作タイミング	4 - 34
6 - 1	直流電圧測定 of 校正	6 - 7
6 - 2	交流電圧測定 of 校正	6 - 14
6 - 3	直流電流測定 of 校正	6 - 19
6 - 4	交流電流測定 of 校正	6 - 23
6 - 5	直流電圧+ 交流電圧測定 of 校正	6 - 27
6 - 6	直流電流+ 交流電流測定 of 校正	6 - 32
6 - 7	2線式抵抗測定のための0点校正	6 - 36
6 - 8	4線式抵抗測定のためのフルスケール校正	6 - 36
8 - 1	TR6871動作概念図	8 - 1
8 - 2	TR6871構成ブロック図	8 - 2
8 - 3	データ処理タイミング・チャート	8 - 4

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

表一覽

表一覽

表番号	名 称	ページ
1 - 1	TR6871の標準付属品	1 - 3
1 - 2	ヒューズ規格	1 - 5
2 - 1	TR6871測定レンジ構成	2 - 16
2 - 2	オート・レンジ・レベル	2 - 16
2 - 3	演算機能	2 - 38
2 - 4	積分時間と表示桁数の関係	2 - 42
3 - 1	パラメータとストア動作との関係	3 - 23
4 - 1	インタフェース機能	4 - 6
4 - 2	標準バス・ケーブル (別売)	4 - 7
4 - 3	ASCII コード対応アドレス・コード表	4 - 8
4 - 4	各コマンドによる状態の変化	4 - 9
4 - 5	基本フォーマットのまとめ	4 - 11
4 - 6	基本フォーマット・ヘッダ	4 - 12
4 - 7	各測定条件での仮数部および指数部	4 - 14
4 - 8	プログラム・コード	4 - 18
4 - 9	TR6871の測定レンジ・コード	4 - 25
6 - 1	校正に必要な機器	6 - 5

1. 使用開始の前に

1.1 この取扱説明書の使い方

本書は電子測定器についてある程度知識・経験のあるユーザを対象に右図（図 1-1）の順序で説明がなされています。

この種の測定器をはじめて使われる方は全体をはじめからお読み下さい。

デジタル電圧計などを使い慣れた方なら、2.1 節のパネル面の説明と 2.3 節の測定概略フローチャートに基づいて、各パラメータの設定方法を参照されれば、本器の操作を理解されるでしょう。

1. 使用開始の前に TR6871の紹介 (1.2) 使用前に理解していただきたい事柄 (1.3)
2. 操作方法－1 基本的な操作 パネル面の説明 (2.1) 測定準備 (2.2～2.7) 測定パラメータの設定 (2.8)
3. 操作方法－2 演算機能 (3.1) データ・メモリ機能 (3.2)
4. GPIBインタフェース
5. アクセサリ プラグイン・アクセサリの操作方法 TR13010 バイナリ出力ユニット (5.1) TR13011 BCD出力ユニット (5.2) TR13013 リレー出力ユニット (5.3)
6. 保守、点検、校正
7. 性能諸元
8. 動作説明
APPENDIX 用語解説 (A.1)

図 1 - 1 本書の構成

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

1.2 TR6871の製品概要

1.2 TR6871の製品概要

TR6871デジタル・マルチメータは、1台で直流電圧、交流電圧（真の実効値）、直流電流、交流電流、抵抗の5つの測定ファンクションを備え、さらに、モジュール装着のためのスロットを2つ備えたモジュール方式によって測定機能、測定範囲の拡大を可能にするデジタル・マルチメータです。

新方式のA/D変換技術により、最高2000回/秒の高速サンプリングを可能にしており、高速でのデータ集録、または自動試験装置などへの応用を可能にしています。

この他にも、高速サンプリングを生かしたデータ・メモリ機能（最大10000データ）高速および単発現象を捕えられるプリ・トリガ機能、オフセットを容易に補正できるNULL機能、デジタル・スムージング機能、測定データ処理のための豊富な演算機能などを備えており、さらに積分時間、測定周期、トリガ・ディレイ時間を設定できますので、多様な測定対象や目的に対して、フレキシブルな応用測定を可能にしました。また、自己診断機能およびソフト・キャリブレーションによって、測定結果の信頼性を高めています。

本器は、GPIBによるフル・リモート・コントロール機能、アナログ出力、トリガ入力、測定終了信号出力が標準装備されています。また、アクセサリとしてTR13010バイナリ・データ出力ユニット、TR13011 BCDデータ出力ユニットおよびTR13013リレー出力ユニットが用意されていますので、これらにより他の機器とのインタフェース、アナログ・レコーダへの記録など、システム用やラボ用として広範囲に使用することができます。

以下に、本器の特長を示します。

- ・ 直流電圧測定および抵抗測定では、6½桁表示（最大表示 1999999）で0.5ppm分解能、および7½桁表示（最大表示 19999999）までオーバ・レンジが可能な高精度測定
- ・ 直流電流測定では5½桁表示で5ppm分解能、および6½桁表示まで、オーバ・レンジが可能な高精度測定
- ・ 高速サンプリング（4½桁測定するとき、MAX. 2000回/秒）
- ・ 積分時間の設定が変更でき（9種類）、ノイズに強い測定が可能
- ・ 2ユニットまでモジュール装着可能なモジュール方式による測定機能
- ・ 測定範囲の拡大が可能
- ・ データ・メモリ機能（最大10000データ）、プリ・トリガ/ディレイ・トリガ機能
- ・ オフセットをワン・タッチで補正するNULL機能
- ・ デジタル・スムージング機能
- ・ 校正が容易なソフト・キャリブレーション
- ・ パネル・コンパチブルなGPIBインタフェース、トリガ入力、測定終了信号出力を標準装備
- ・ アナログ信号でのモニタが可能なD/Aコンバータ出力を標準装備
- ・ dB、dBm、rms、統計処理、電線の抵抗値温度補正（20℃）などの豊富な演算機能

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

1.3 使用開始の前に

1.3 使用開始の前に

1.3.1 付属品の確認

本器が届いたら、以下に示す確認を行なって下さい。

確認

- ① 製品の外観に破損がないか確認して下さい。
- ② 標準付属品を〔表1-1〕に従って確認して下さい。

もし、破損していたり、標準付属品の不足などがありましたら、ATCE、最寄りの営業所または代理店までお知らせ下さい。
所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

(お願い) 付属品の追加注文などには、型名(またはストックNo.)でご用命下さい。

表 1 - 1 TR6871の標準付属品

品名	型名	ストックNo.	数量	備考
電源ケーブル	A01412	DCB-DD3130×01	1	
入力ケーブル	M1-37	DCB-MM0412-1	1	電圧、電流、2線式抵抗測定用
	A01005A	AAA-A01005A	1	4線式抵抗測定用
電源ヒューズ	スロ・ブローヒューズ0.6A (313.600)	DFT-AGR6A-2	2	AC100/120V仕様の場合
	スロ・ブローヒューズ0.3A (MDL-0.3A)	DFT-AHR3A-1		AC220/240V仕様の場合
保護ヒューズ	スロ・ブローヒューズ2A (EAWK2A)	DFT-AA2A-1	2	DC/AC 電流測定時保護用
取扱説明書	—	JTR6871	1	

1.3.2 使用周囲環境

使用周囲環境は、温度 0℃～+40℃、湿度 85%RH 以下です。（抵抗の10MΩのレンジにおいては、70%RH 以下）

埃の多い場所や、直射日光、腐蝕性ガスの発生する場所での使用は避けて下さい。
また、振動や機械的ショックを与えないようにして下さい。

1.3.3 電源、ヒューズ

(1) 電源

電源電圧は、電源コネクタ内のカードの設定によって、AC100V(120V、220V) ±10%、またはAC240V(207V～250V)を使用できます。

使用する電源電圧が、カード上面左側に表示されている数値と一致していることを確認して下さい。

また、電源ケーブルを接続する場合は、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なって下さい。

(2) 電源ケーブルについて

商用電源による測定動作時には、電撃事故を防ぐために、必ず大地接地して下さい。

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

付属のアダプタ A09034 は、電気用品取締法に準拠しています。

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

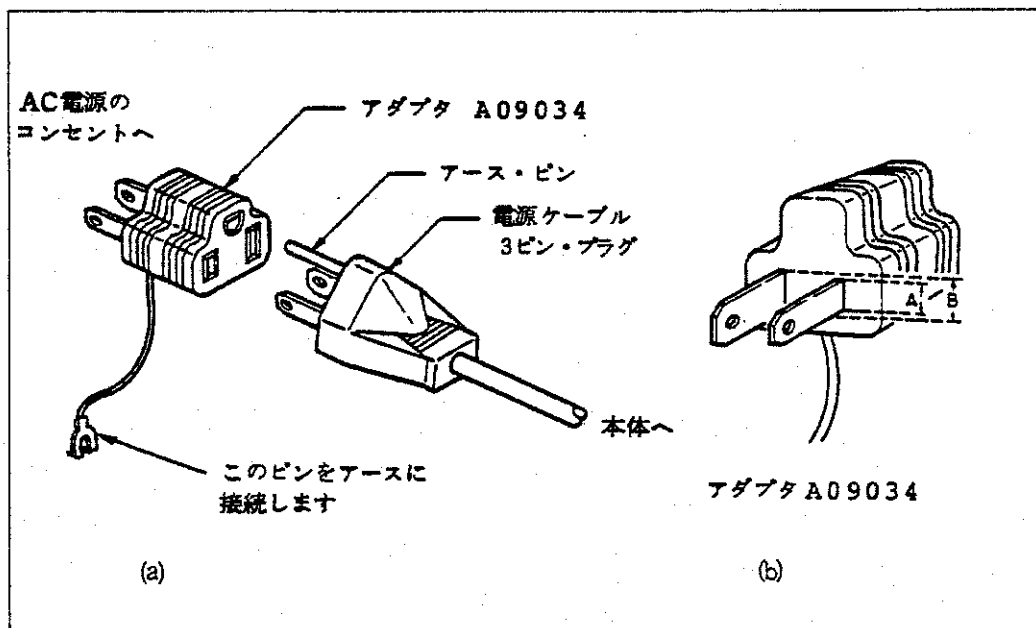


図 1-2 電源ケーブルのプラグとアダプタ

- (3) 周波数
電源周波数は、50Hzまたは60Hzで使用して下さい。
電源周波数の設定方法は、[2.8.18 LINE:Line frequency]を参照して下さい。

- (4) ヒューズの交換および電源電圧の変更

注意
ヒューズの交換は、電源ケーブルをコンセントからはずしてから行なって下さい。

電源ヒューズは、本体背面パネルの電源コネクタ内に収納されています。ヒューズを交換する場合は、電源コネクタから電源ケーブルを外し、電源コネクタ右側のヒューズ・ボックスのプラスチック・カバーを左にスライドさせます。FUSE PULL と書かれたレバーを手前に引きますと、ヒューズが取り外せます。

使用する電源電圧によってヒューズの規格が異なりますので、必ず、電源電圧に合った規格のヒューズと交換して下さい。〔表 1 - 2参照〕

表 1 - 2 ヒューズ規格

カードの設定	ヒューズ規格
100V	0.6A
120V	0.6A
220V	0.3A
240V	0.3A

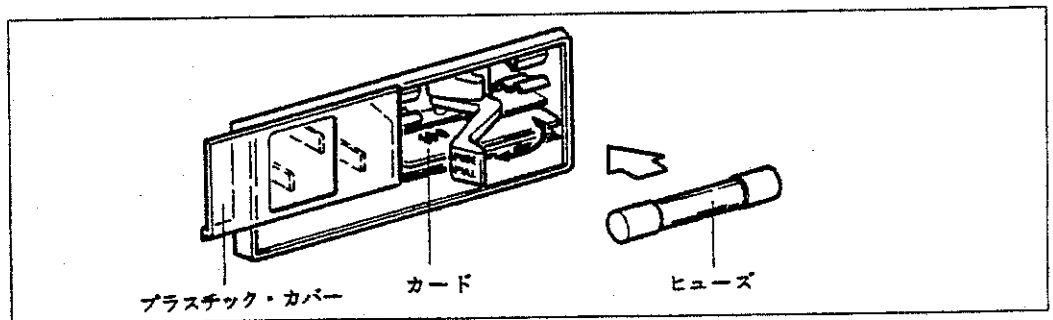


図 1 - 3 電源ヒューズの交換

使用電源電圧を変更して本器を使用する場合は、ヒューズ下のカードを再設定します。（〔図 1-3〕参照）

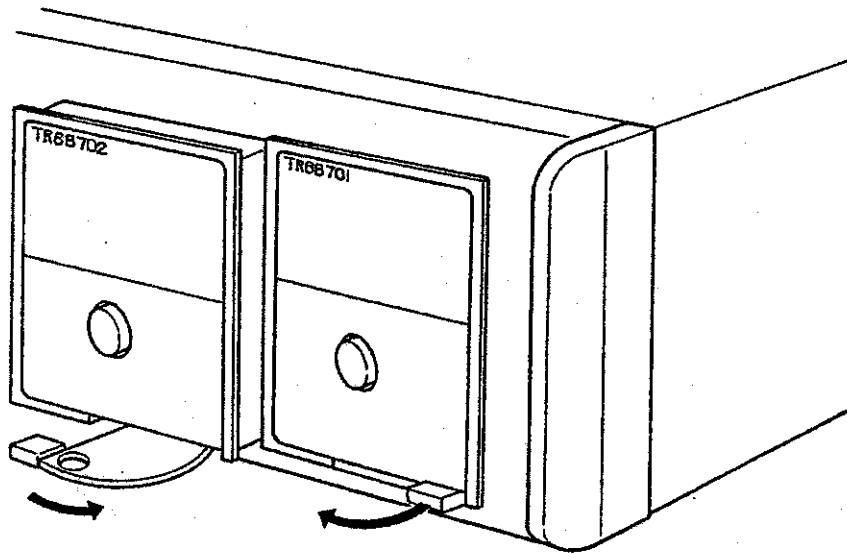
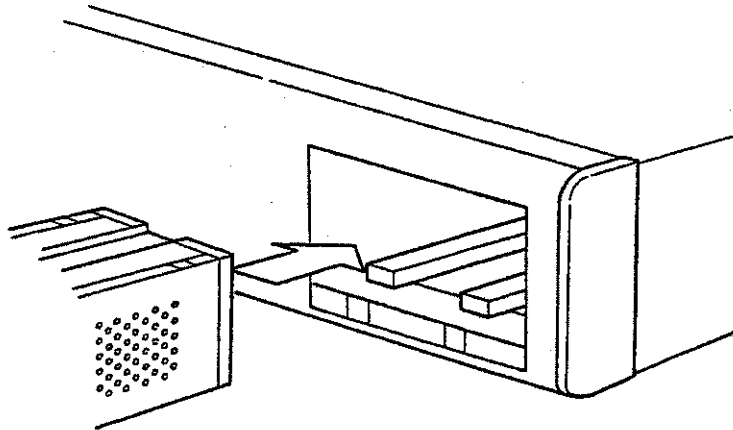
ヒューズを取り外しますと、FUSE PULL レバーの下に設定電圧値（100V、120V、220V、240V）と書かれたカードが見えます。このカードを引き出し、カードの向き、表裏を変えて、使用する電源電圧が上面の左側に来るようにカードを差し込んで下さい。差し込んだ状態で読み取れる電圧値が、設定された電圧値です。

- (5) 予熱時間について

すべての機能は、電源投入と同時に動作しますが、規定の確度を得るために、60分以上の予熱時間をとって下さい。

1.3.4 モジュールの装着方法

- ① メクラ板を取り外して下さい。
- ② 本体内部のレールに沿って、モジュールを押し込んで下さい。
- ③ 突き当たったところで、モジュール下部にあるレバーを押しながら、モジュールをさらに押し込んで下さい。



レバーを矢印方向へ押す レバーを手前に引く

挿入

引出し

- ① モジュールのレバーを手前に引きながら、モジュールを引き出して下さい。

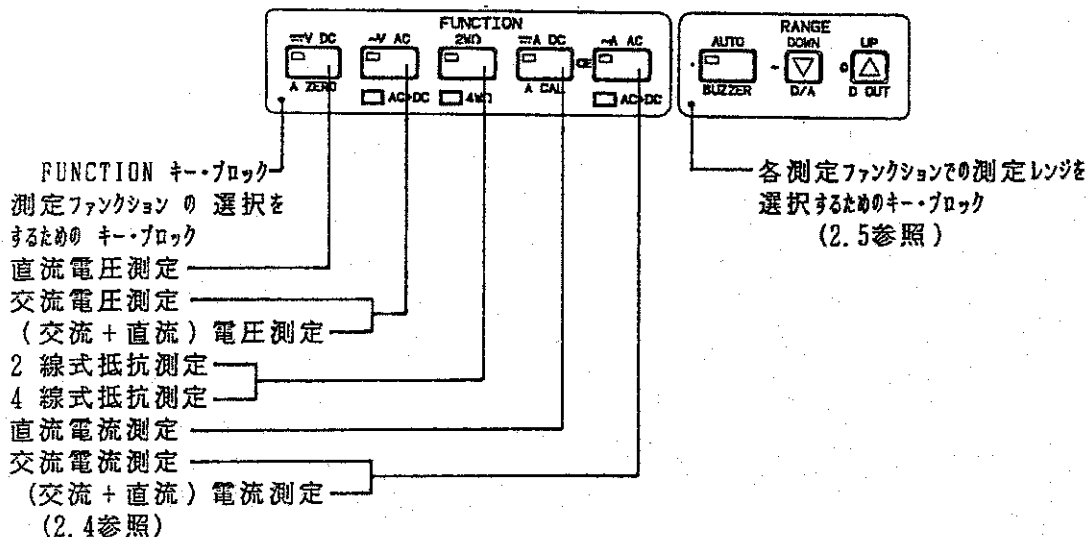
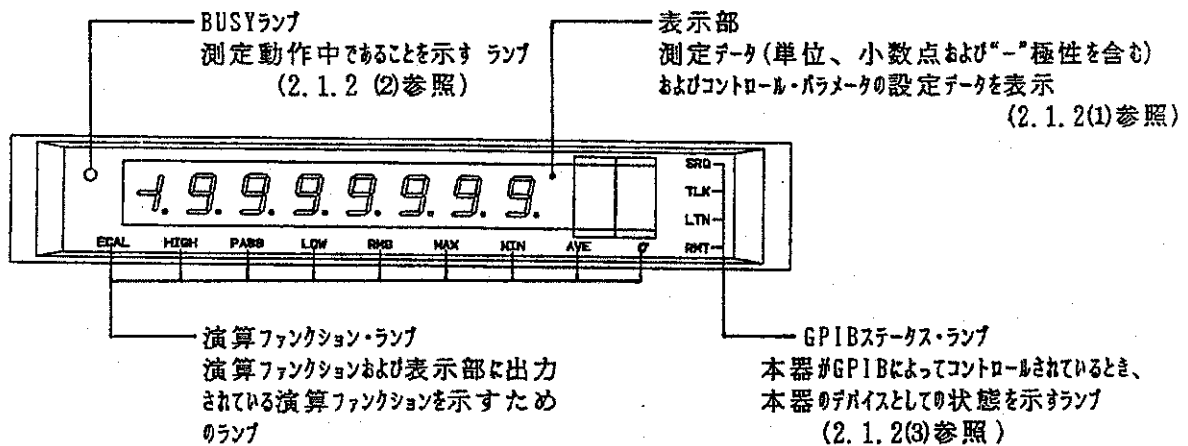
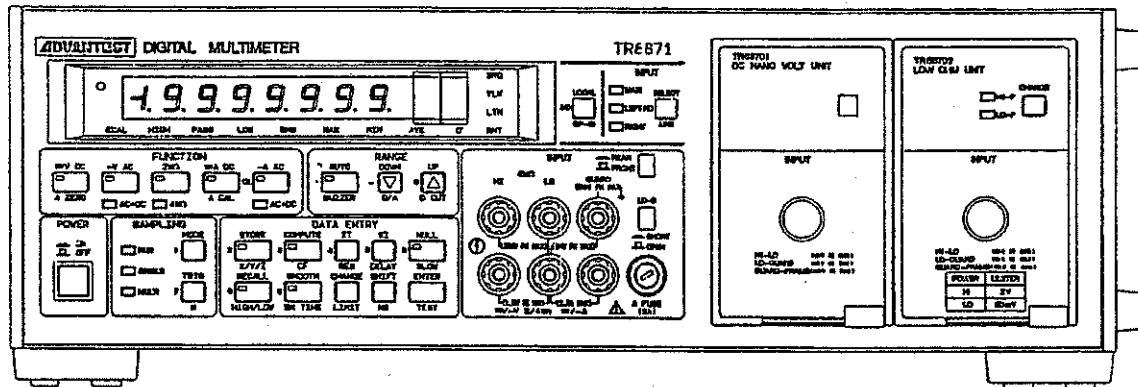
2. 操作方法 1 (各パラメータの設定)

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.1 パネル面の説明

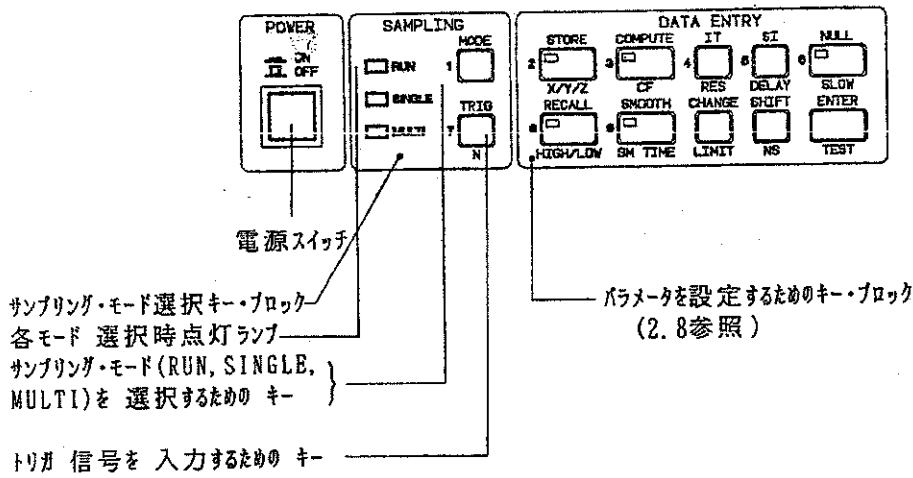
2.1 パネル面の説明

(1) 正面パネル



TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

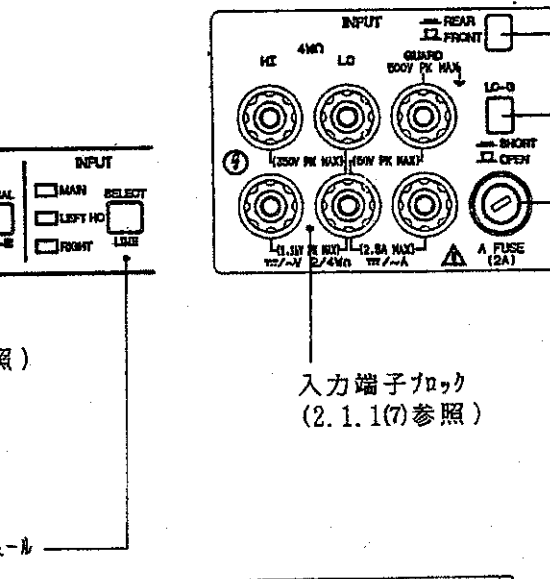
2.1 パネル面の説明



REMOTE状態を解除するためのキー(2.1.1(4)参照)

入力端子(本器、モジュール右・左)を選択するためのキー・ランプブロック

モジュール収納口 (LEFT)



FRONT または REARの 入力端子を選択するためのキー(2.1.1(5)参照)
FRONT または REAR 入力端子の LO端子と GUARD 端子とをショートさせるか否かを選択するためのキー(2.1.1(6)参照)

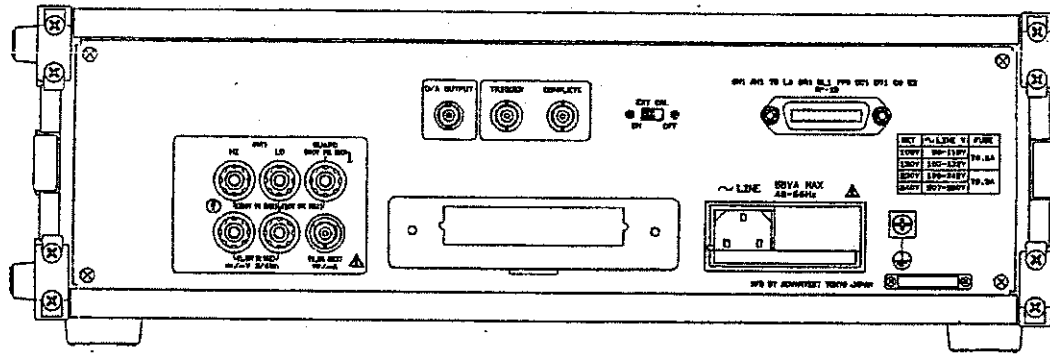
交流・直流の電流測定での過入力保護ヒューズ(2A)

モジュール収納口 (RIGHT)

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

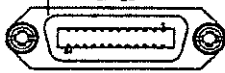
2.1 パネル面の説明

(2) 背面パネル

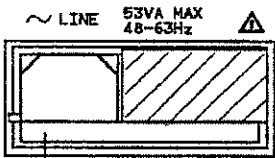


GPIBコネクタ
GPIBによって、本器を外部コントロール
する場合に使用するコネクタ

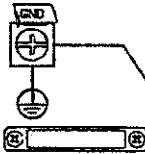
SH1 AH1 TB LA SR1 RL1 PPD DC1 DT1 CO E2
IEEE 488



SET	~LINE V	FUSE
100V	90-110V	T0.6A
120V	103-132V	T0.6A
220V	198-242V	T0.2A
240V	207-250V	T0.2A



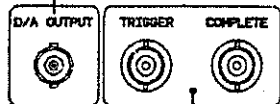
MFD BY ADVANTEST TOKYO JAPAN



GND 端子
接地用端子 (2.1.1(9)参照)

電源コネクタ
AC電源接続用コネクタ (2.1.1(8)参照)

アナログ信号出力コネクタ
測定結果をアナログ信号
出力するためのコネクタ



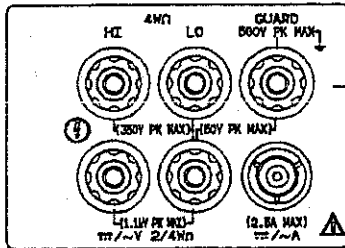
コントロール信号用コネクタ
TRIGGER 入力端子と、COMPLETE出力端子 (2.1.1(10)参照)

EXT CAL キー
各測定ファンクションの校正を行なう
ときに使用するキー (2.1.1(10)参照)

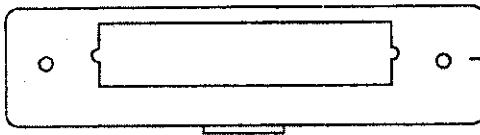


TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.1 パネル面の説明



REAR入力端子
FRONT 入力端子と同様に直流、交流および（交流+直流）の
電流、電圧および抵抗を測定する場合の背面パネルの入力端子



アクセサリ・スペース
TR13010 バイナリ出力ユニット、TR13011
BCD出力ユニット、TR13013リレー出力ユ
ニットを接続する場合に使用するスペース

注 意

アクセサリを使用しないときは、必ず、アク
セサリ・カバーをつけてください。

注 意

電流測定用REAR入力端子は、FRONT入力端子とREAR入力端子が互いに接続
されていますので、どちらか一方だけを接続して下さい。

電流測定は、正面パネル、背面パネルのどちらの入力端子を使用するかに
は関係なく、INPUTキーがFRONTに選択されているとき有効です。

2.1.1 パネル面の補足説明

正面パネル

(1) 表示部

測定データ（単位、小数点、および“-”極性を含む）およびコントロール・パラメータの設定データを表示します。

全10桁で、左側8桁が7セグメントLED、右側2桁が5×7ドット・マトリクス型LEDです。最大表示は“19999999”（7½桁表示）となります。

6½桁表示では、左側8桁のうちの最下位桁がblankとなり、同様に、5½桁表示では下2桁が、4½桁表示では下3桁がblankとなります。

過入力の場合、“OL”（Overload）と表示されます。（このとき、小数点も同時に表示され、過入力となったときの測定レンジが容易に判別できます。

(2) BUSYランプ

測定動作中であることを示すランプで、測定動作中およびリコール・データ出力時に点灯します。

(3) GPIBステータス・ランプ

本器がGPIBによってコントロールされているとき、本器のデバイスとしての状態を示すランプです。

SRQ ランプは、本器がコントローラに対して、サービス要求を発信しているときに点灯します。

TLK ランプは、本器がデータを送信するトーカーの状態にあるときに点灯します。

LTN ランプは、本器がデータを受信するリスナーの状態であるときに点灯します。

RMT ランプは、本器が外部コントロールされている状態であるときに点灯します。

RMT ランプが点灯しているときには、LOCALを除くすべてのパネル・キーは無効となります。

(4) LOCALキー

LOCAL スイッチは、本器が外部からコントロールされているリモート状態（RMTランプが点灯）であるとき、外部からのコントロールを解除し、正面パネルからのコントロールを可能にするためのスイッチです。（ただし、GPIBにより“LLD(Local Lockout)”コマンドが設定されている場合には、リモート状態を解除することはできません。）

(5) INPUTキー（入力端子ブロックのキー）

入力端子を選択するためのスイッチです。このスイッチによって、FRONT入力端子で測定するのか、REAR入力端子で測定するのかを選択することができます。

スイッチを押しこんだ状態でREAR入力に設定され、再度押すとFRONT入力に設定されます。

(6) LO-G SHORTキー

INPUT キーによって選択されているFRONTまたはREAR入力端子のLO端子とGUARD端子とをショートさせるためのキーです。

キーを押し込むとショートとなり、再度押すとオープンとなります。

(7) FRONT入力端子

直流、交流および交流+直流の電流、電圧および抵抗を測定する場合の正面パネルの入力端子です。

背面パネル

- (8) 電源コネクタ
AC電源接続用コネクタです。
このコネクタには、安全のためのカバーが付いています。付属の電源ケーブルを接続するときには、このカバーを右へスライドさせて下さい。
なお、この電源コネクタは、コネクタ内にあるカードを使用して、4種類の電源電圧を使用することができます。
- (9) GND端子
接地用端子です。
電源ケーブルのプラグに2ピンのアダプタを付けて使用する場合は、必ず、アダプタから出ているアース線（〔図1-2〕参照）か、またはこのGND端子を接地して下さい。
- (10) EXT CALキー
各測定ファンクションの校正を行なうときに使用するキーです。
通常は、OFFに設定してください。
ONに設定しますと、表示部のE CALランプが点灯します。
- (11) コントロール信号用コネクタ
TRIGGER 入力端子は、外部から本器に対して、測定スタートをかけるためのトリガ信号入力端子です。入力信号は、TTLレベル、負パルス（パルス幅:100 μ sec以上）です。
COMPLETE出力端子は、測定データまたは演算処理後のデータを出力するときのストロープ信号を出力するための端子です。出力信号は、TTLレベル、負パルス（パルス幅:100 μ sec）です。

2.2 POWER ON/OFF

注 意

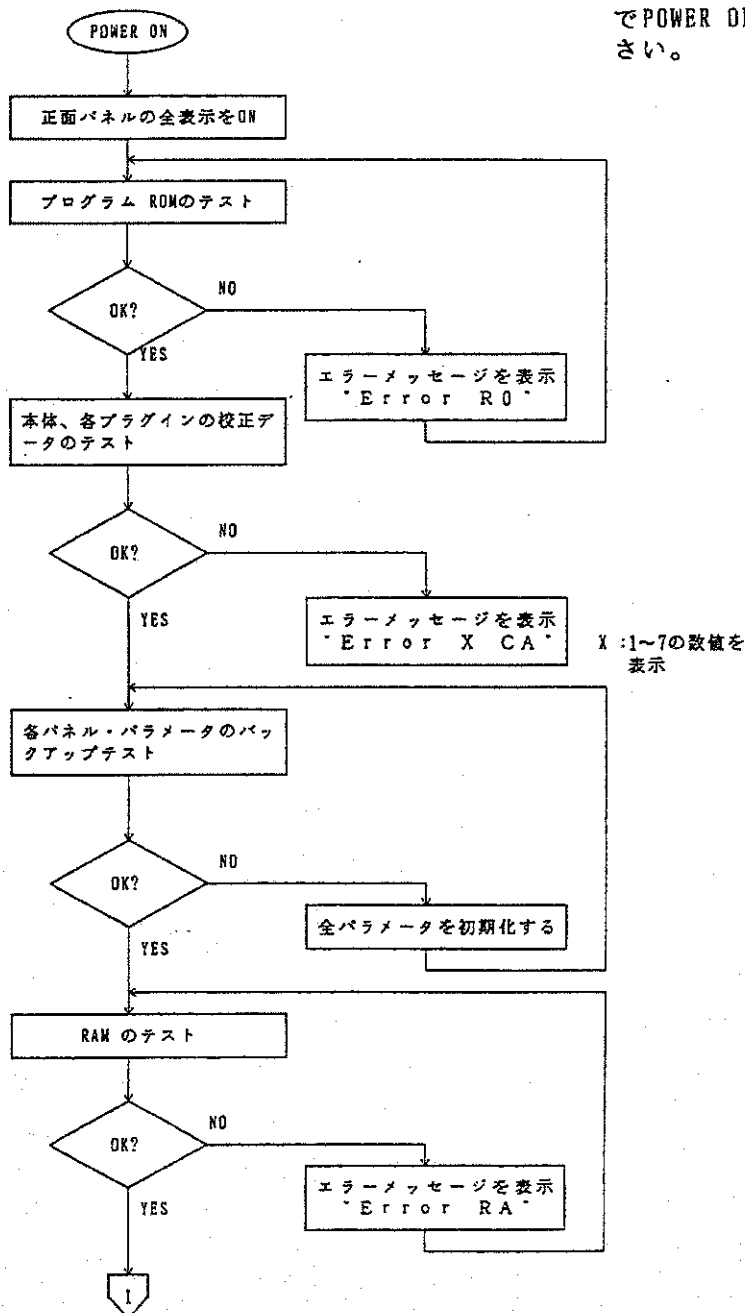
予熱時間について
すべての機能は電源投入と同時に動作しますが、規定の確度を得るために、60分以上の予熱時間をとって下さい。

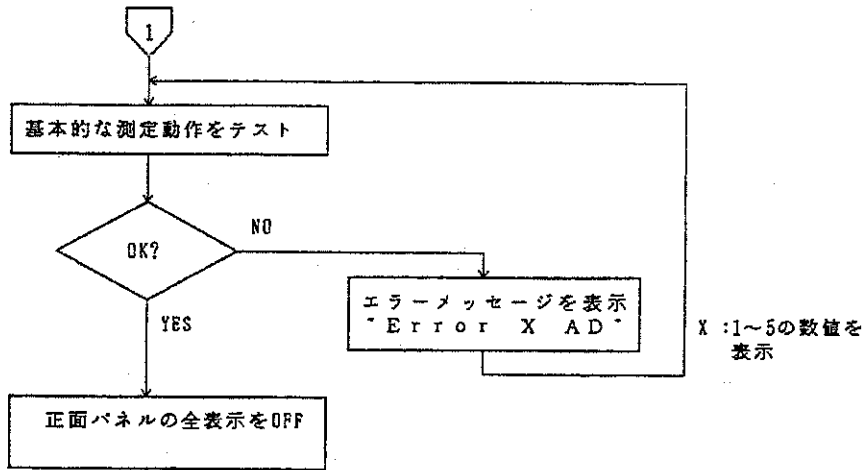
2.2.1 POWER ON

- (1) POWER スイッチを押し込むと、ONとなり、セルフテスト、TR6871の各種状態を表示後、通常測定モードに入ります。

以下にPOWER ON後の動作フローを示します。

エラー・メッセージの詳細については、
〔7.2 節〕を参照して下さい。なお、
ここでエラー・メッセージが発生する
場合は、故障ですのでそのままの状態
でPOWER OFF し、当社まで連絡して下
さい。





・以上でセルフテスト終了し、続いて、TR6871の各種状態を表示します。

本器のソフトウェアのバージョンを表示 " U. 1 "

U. 1

現在設定されている電源周波数を表示 " 50 Hz "

50 Hz

現在設定されている GPIB プラス・スイッチを表示 " H-A-01 GP "

H-A-01 GP

装着されている フラグイン名を表示 " 701 702 PI "

701 702 PI

↑ ↑
左側のフラグイン名 (下3桁) 右側のフラグイン名 (下3桁を表示) を表示)

装着されている アクセサリ名を表示 " 13011 AC "

フラグインなしの場合は、" " (アンダーラインを表示)

..... AC

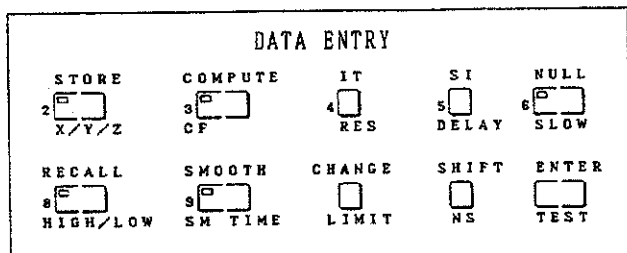
・通常動作へ入ります。

..... (なし)
13010 (BINARY 出力ユニット) } を表示
13011 (BCD 出力ユニット) }
13013 (RELAY 出力ユニット) }

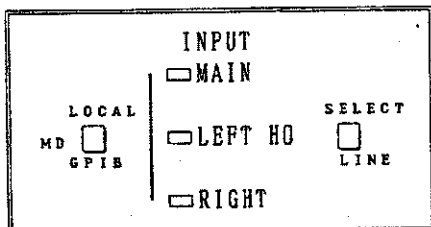
- (2) 通常動作に入りましたら、まず電源周波数 (50Hzまたは60Hz) を設定して下さい。
以下に設定方法を説明します。

〔設定方法〕

LINEパラメータ設定



- ① を押します。
このキーを押すと、各キーは、キーの下側に印字されているパラメータとして機能します。



- ② を押します。
表示部は、電源周波数の前回設定値を表示します。



電源周波数選択



- ③ 電源周波数 (50Hz、60Hz) を選択します。

CHANGE
 を 1回押すたびに次のように表示が変わります。

50Hz ⇌ 60Hz

表示部に設定する電源周波数を表示させます。

電源周波数設定完了



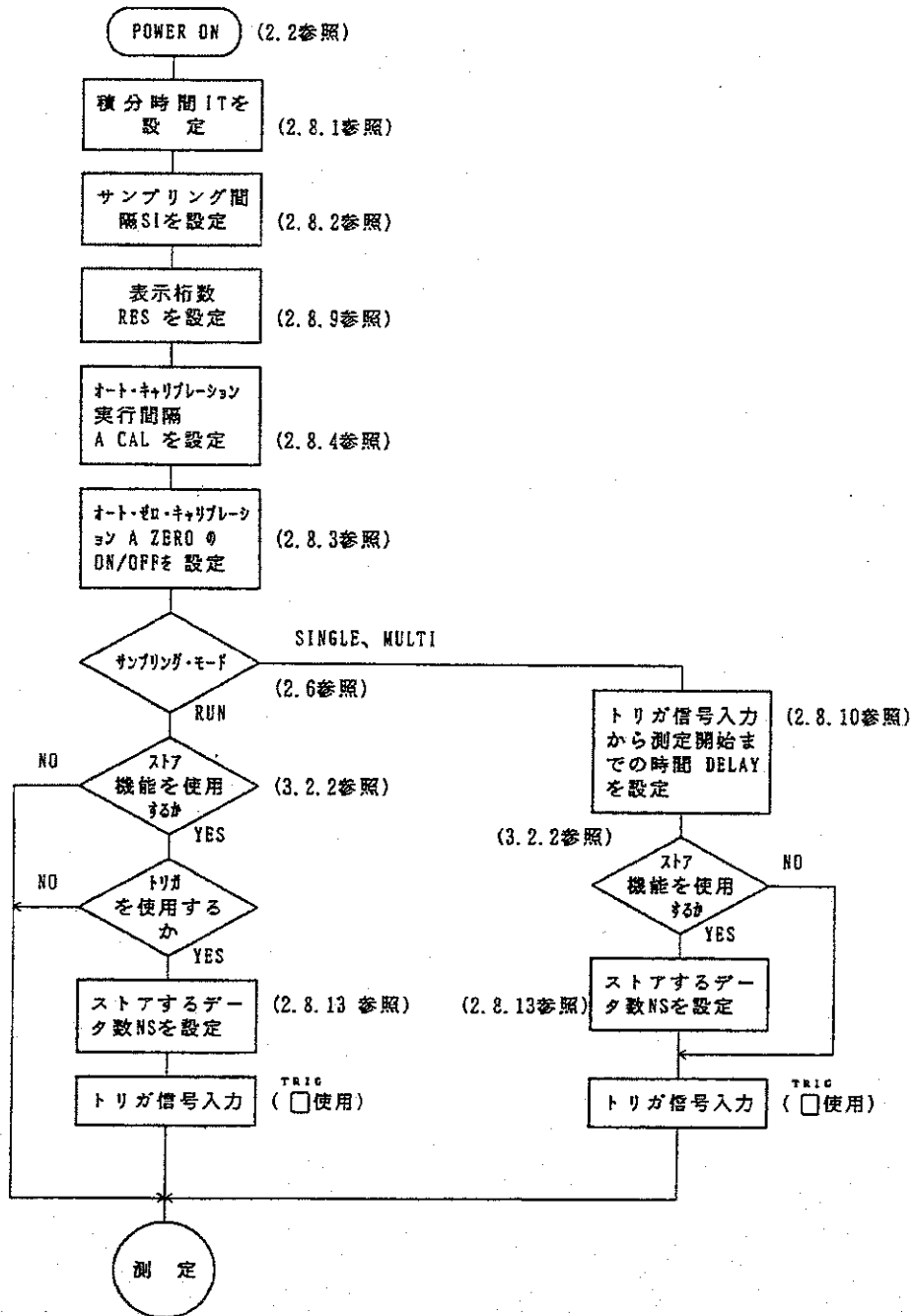
- ④ を押します。
表示部に表示された電源周波数が記憶されます。
これで電源周波数の設定は完了です。

2.2.2 POWER OFF

POWER ON状態で再度 POWERスイッチを押すと OFFとなり、電源が切れます。
設定された各種パラメータは、バックアップされますので、電源を OFFにしても消滅しません。

2.3 測定概略フローチャート

以下にパワー・オンから測定を開始するまでの操作手順のフローチャートを示します。
各項目の詳細は、参照項目に従ってください。

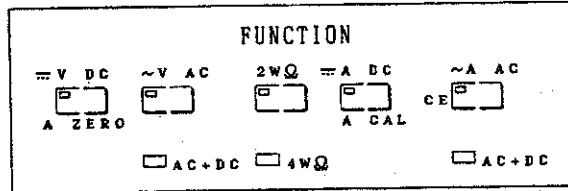


2.4 FUNCTION

〔機能説明〕

FUNCTION部のキーは、測定ファンクションを選択するためのキーです。
次の測定ファンクションが選択できます。

直流電圧測定ファンクション	
交流電圧測定ファンクション	
直流電圧+交流電圧測定ファンクション	
直流電流測定ファンクション	
交流電流測定ファンクション	
直流電流+交流電流測定ファンクション	
2線式抵抗測定ファンクション	
4線式抵抗測定ファンクション	

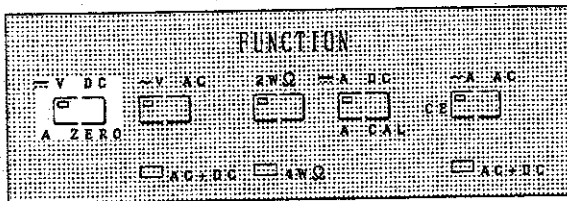


〔設定方法〕

測定ファンクションの設定方法を説明します。

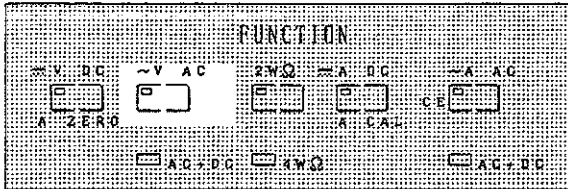
設定するファンクションを該当キーを押して、選択します。設定するファンクションのランプが点灯したら、設定は完了です。
次に各ファンクションの設定方法を個別に説明します。

② 直流電圧測定ファンクション設定の場合



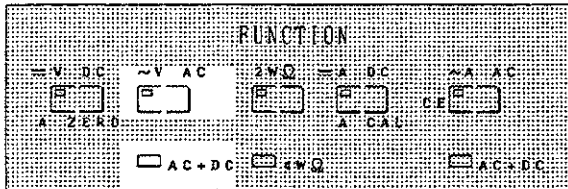
を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は、完了です。

⑥ 交流電圧測定ファンクション設定の場合



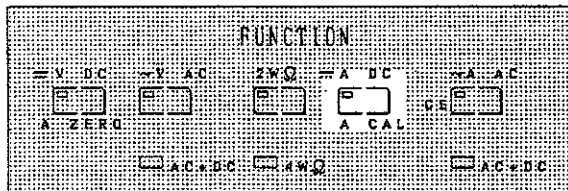
$\sim V AC$
[] を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は完了です。

⑦ (直流+交流) 電圧測定ファンクション設定の場合



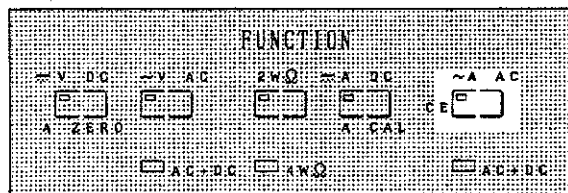
交流電圧測定ファンクションを設定した状態でもう一度 $\sim V AC$ [] を押します。キー下の AC+DCランプも点灯し設定は完了です。

⑧ 直流電流測定ファンクション設定の場合



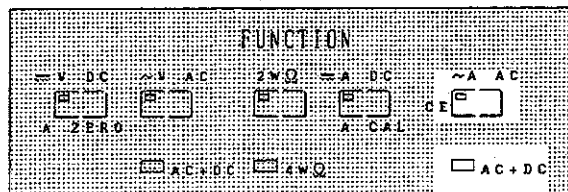
$\sim A DC$
[] を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は完了です。

⑨ 交流電流測定ファンクション設定の場合



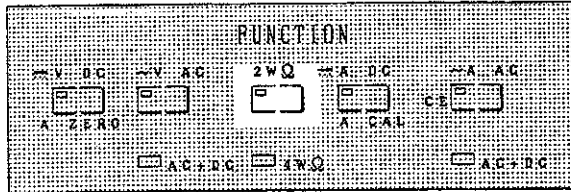
$\sim A AC$
[] を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は完了です。

⑩ (直流+交流) 電流測定ファンクション設定の場合



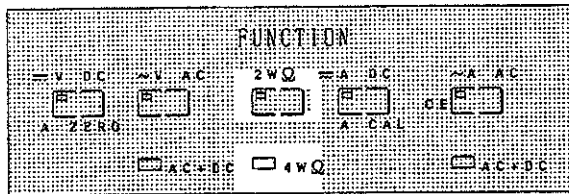
交流電流測定ファンクションを設定した状態でもう1度 $\sim A AC$ [] を押します。キー下の AC+DCランプも点灯し設定は完了です。

② 線式抵抗測定ファンクション設定の場合



$2W\Omega$
[] を押します。
キー内のランプが点灯し、設定は完了です。

④ 線式抵抗測定ファンクション設定の場合



2線式抵抗測定ファンクションを設定した状態でもう1度 $2W\Omega$ [] を押します。キー下の $4W\Omega$ ランプが点灯し設定は完了です。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.5 RANGE

2.5 RANGE

〔機能説明〕

RANGE 部のキーは、測定レンジを選択するためのキーです。
 選択された測定レンジは、それに対応する単位表示と小数点の位置によって判別できます。
 次表にTR6871のレンジ構成を示します。

表 2 - 1 TR6871測定レンジ構成

VDC	VAC, V (AC+DC)	ADC	AAC, A (AC+DC)	2/4W Ω
200mV	200mV	2000 μ A	2000 μ A	100 Ω
2000mV	2000mV	20mA	20mA	1000 Ω
*1 10V	*2 20V	*2 200mA	*2 200mA	*2 10k Ω
*2 20V	200V	2000mA	2000mA	100k Ω
200V	500V			1000k Ω
1000V				10M Ω

*1 10Vレンジは、EXT CALスイッチがONのときだけ選択できます。
 *2 初期値です。

表 2 - 2 オート・レンジ・レベル (1/2)

ファンクション	レンジ	最大表示桁数	フル・スケール	UPレベル	DOWNレベル
VDC	200mV	6½	1999999	2000000	179999
	2000mV	7½	19999999	20000000	1799999
	10V	7½	11999999	12000000	999999
	20V	7½	19999999	20000000	1799999
	200V	7½	19999999	20000000	1799999
	1000V	7½	11000000	1100***1	1799999
VAC V (AC+DC)	200mV	5½	199999	200000	17999
	2000mV	5½	199999	200000	17999
	20V	5½	199999	200000	17999
	200V	5½	199999	200000	17999
	500V	5½	500000	5000*1	17999
*1 ADC AAC A (AC+DC)	2000 μ A	5½	199999	200000	17999
	20mA	5½	199999	200000	17999
	200mA	5½	199999	200000	17999
	2000mA	5½	199999	200000	17999

*1 ADCは最大6½桁表示です。

表 2-2 オート・レンジ・レベル (2/2)

ファンクション	レンジ	最大表示桁数	フル・スケール	UPレベル	DOWNレベル
2/4W Ω	100 Ω	7½	11999999	12000000	999999
	1000 Ω	7½	11999999	12000000	999999
	10k Ω	7½	11999999	12000000	999999
	100k Ω	7½	11999999	12000000	999999
	1000k Ω	7½	11999999	12000000	999999
	10k Ω	7½	11999999	12000000	999999

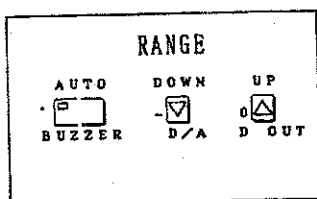
測定レンジの選択には、AUTOとMANUALの2種類あります。AUTOを選択したときは、入力信号に対応した最適レンジが上表のレンジの中から自動的に選択されます。

MANUALを選択したときは、上表のレンジの中から、、 で最適レンジを選択します。

〔設定方法〕

レンジの選択方法を説明します。

レンジの選択



① でAUTO/MANUALの切換えをします。

内のランプが点灯しているときAUTO、消灯しているときMANUALです。

を1回押すたびにAUTO/MANUALが切換わります。

② MANUALのときのレンジの選択方法
現在の測定レンジから、上位のレンジ

へ変えるときは、

下位のレンジへ変えるときは、を押します。

、 とともに1回押すたびにレンジは、1レベルずつ変ります。

③ なお、AUTOレンジが選択されていると

き、、 を押すと、レンジは、自動的にMANUALに変ります。

2.6 SAMPLING

〔機能説明〕

SAMPLING部のキーは、サンプリング・モード (RUN、SINGLE、MULTI) を選択するためのキーです。

また、トリガ信号入力のためのキーもあります。

各モードでは、次のようにサンプリングが行なわれます。

- ① RUN モード SIパラメータで設定した周期で、自動的にサンプリングを繰り返します。(〔2.8.2 SI:Sampling interval〕を参照。)
- ② SINGLEモード トリガ信号を入力するたびに1回サンプリングを行ないます。
- ③ MULTIモード トリガ信号を入力するたびにNSパラメータで設定した数(サンプリング回数)のサンプリングを行ないます。
このときのサンプリングの周期は、SIパラメータで設定した周期です。(〔2.8.13 NS:Number of Sample〕を参照。)

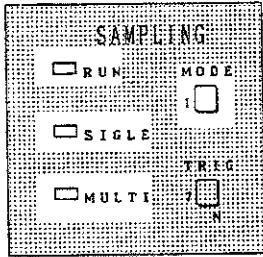
次に各モードでのサンプリングの特長を説明します。

- ① RUN モード : ②設定したサンプリング・インターバルで“サンプリング”が実行されます。
 - ③サンプリングが実行されるたびに表示部左上のランプ (BUSY ランプ) が1回点滅し、そのときの測定値が表示されます。
- ② SINGLEモード : ②このモードを選択したときは、 ^{TRIG} を使用してサンプリングを行ないます。
 - ③ ^{TRIG} を押すと、DELAYパラメータで設定したトリガ・ディレイ時間経過後にサンプリングが実行されます。(2.8.10 DELAY参照)
 - ④サンプリングは、1回だけです。
 - ⑤サンプリングが実行されると、表示部左上のランプ (BUSYランプ) が1回点滅し、そのときの測定値が表示されます。
 - ⑥次に ^{TRIG} を押すまで、サンプリングは実行されません。
- ③ MULTIモード : ②このモードを選択したときは、 ^{TRIG} を使用してサンプリングを行ないます。
 - ③ SINGLEモードとの違いは、1回のトリガ信号入力で、SINGLEモードが1回だけサンプリングを実行するのに対して、MULTIモードは、設定したサンプリング回数だけサンプリングが実行される点です。
 - ④ ^{TRIG} を押すと、DELAYパラメータで設定したトリガ・ディレイ時間経過後にサンプリングが開始されます。
 - ⑤サンプリングは、設定したサンプリング・インターバルで実行されます。
 - ⑥サンプリングが実行されるたびに、表示部左上のランプ (BUSYランプ) が1回点滅し、そのときの測定値が表示されます。
 - ⑦設定したサンプリング回数だけサンプリングを実行し、サンプリングを終了します。
 - ⑧次に ^{TRIG} を押すまで、サンプリングは実行されません。

〔設定方法〕

サンプリング・モードの設定方法を説明します。

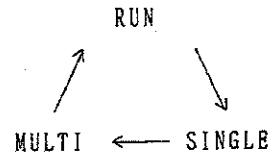
サンプリング・モード設定



サンプリング・モード (RUN、SINGLE、

MULTI) を選択します。選択は、^{MODE} □ で行ないます。

^{MODE} □ を 1 回押すたびに、次の順序でキーの左側のランプが点灯します。



設定するモードのランプを点灯させれば設定は完了です。

2.7 INPUT (入力端子の選択方法)

入力端子は、本体に 2箇所、右側のモジュールおよび左側のモジュールの合計 4箇所あります。

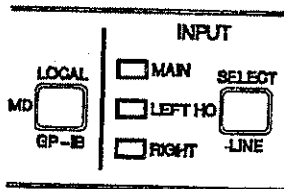
SELECT

で、本体、右側のモジュール、左側のモジュールの 3箇所を指定できます。

さらに、^{REAR}_{FRONT} で、本体の FRONT端子と REAR端子を指定できます。

① 本体、右側のモジュール、左側のモジュールの選択

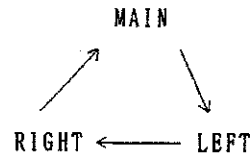
入力端子選択



SELECT
選択は、本体正面パネルの で行ないます。

SELECT

を 1回押すたびに、次の順序でキーの左側のランプが点灯します。



選択する端子のランプを点灯させれば選択は、完了です。

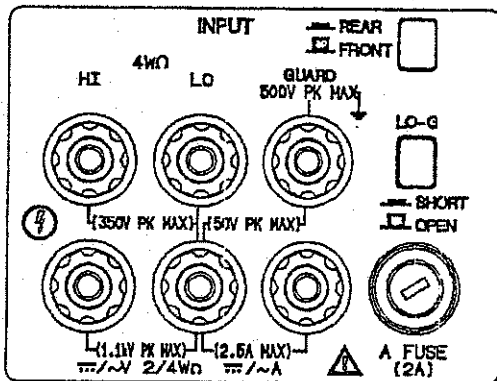
注意

TR6871にはモジュール用スロットが 2つあり、右側のモジュールと左側のモジュールは LO端子がコモンとなっています。2CH挿入し、モジュールで測定の際は他方のモジュールの入力端子はオープンにして両LO端子間に電圧が加わらないように注意してください。

(TR6871の入力端子と各モジュールの入力端子とは、電気的にアイソレートされています。)

② 本体の FRONT端子、REAR端子の選択

本体入力端子選択



選択は、本体正面パネル入力端子の右上にある ^{REAR}_{FRONT} 切換えスイッチで行ないます。このスイッチは、通常、突き出た状態と押しこんだ状態の 2つの状態があります。スイッチを押すたびにこの 2つの状態が切り替わります。

FRONT 端子を選択する場合、スイッチを突き出た状態にします。
REAR端子を選択する場合、スイッチを押しこんだ状態にします。

2.8 パラメータの説明と設定方法

パラメータとは、適確な測定をするために測定器に種々の測定条件を設定する役目を持つ変数です。

ここでは、パラメータ設定方法の説明に入る前に、パラメータ設定に必要なキーについて説明します。

各パラメータの設定内容は、バッテリーによってバックアップされていますので、電源をOFFにしても消滅することはありません。

なお、以下の各パラメータは、本体、各モジュールで別々にバックアップされますので、入力を本体からモジュールへ変更した場合にも各モジュールを改めて設定する必要はありません。(ただし、モジュールの機種名が前回電源OFFしたときと違う場合は、電源ON時に初期化されます。)

[本体、右側のモジュール、左側のモジュールで、別々に設定できるパラメータ]

- FUNCTION
- RANGE
- SAMPLING MODE
- IT
- SI
- A ZERO
- A CAL
- BUZZER
- D/A
- CF
- RES
- DELAY
- SLOW
- N
- SM TIME
- NS
- X/Y/Z
- HIGH/LOW
- LIMIT

[本体、各モジュール共通のパラメータ]

- SELECT
- STORE (ON/OFF)
- RECALL (ON/OFF)
- COMPUTE (ON/OFF)
- NULL (ON/OFF)
- SMOOTH (ON/OFF)

共通パラメータは、ON状態で ^{SELECT} が押されると、以下のようになります。

NULL ON → OFF

SMOOTH ON → ON (スムージング回数が初期化されます。)

COMPUTE ON → ON (HOMEキーとして使っているため ^{SELECT} は無視されます。)

RECALL ON → ON (HOMEキーとして使っているため ^{SELECT} は無視されます。)

STORE ON → ON

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.8 パラメータの説明と設定方法

[各パラメータの初期値]

ここでは、本体の各パラメータの初期値を示します。各モジュールの初期値は、測定動作に関するパラメータが若干異なりますので、各モジュールの取扱説明書を参照して下さい。

○ GPIB	初期化できません
○ LINE	初期化できません
○ SELECT	MAIN
○ FUNCTION	=V DC
○ RANGE	AUTO(20Vレンジ)
○ SAMPLING MODE	RUN
○ IT	5PCC
○ SI	250msec
○ A ZERO	ON
○ A CAL	1 minutes
○ BUZZER	OFF
○ D/A	OFF
○ D OUT	出力モード0 (全出力系へ出力する)
○ CF	0-0 (1、2次演算ともにOFF)
○ RES	6½桁モード
○ DELAY	0msec
○ SLOW	ON(SLOWモード)
○ N	2
○ SM TIME	10
○ NS	1
○ X/Y/Z	X, Z=1 Y=0
○ HIGH/LOW	HIGH1、HIGH2=1 LOW1、LOW2=0
○ LIMIT	基準値=1 %1、%2=10%

[POWER ON時に初期化されるパラメータ]

- STORE
- RECALL
- COMPUTE
- NULL
- SMOOTH
- D OUT

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

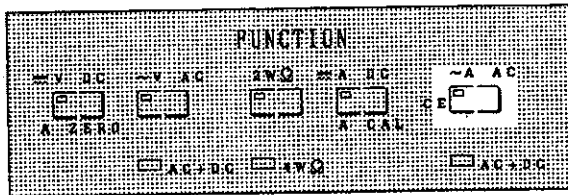
次に、パラメータの初期化の方法を説明します。

- ① SHIFT
- ② MODE
- ③ ENTER



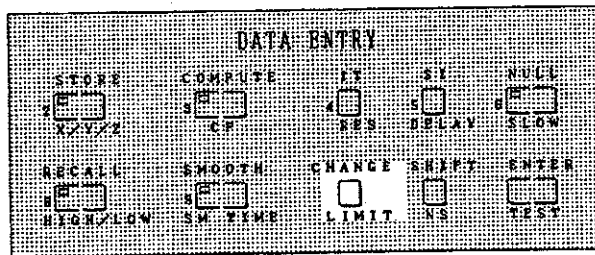
① (HOMEキー) ENTER
このキーは、パラメータのデータ設定モードで、設定途中 (を押す前) のパラメータ・データをキャンセルし、以前に設定されたパラメータのまま通常測定に戻る機能を持ちます。

② (CEキー)



現在入力されているパラメータの設定データ (表示部に表示されているデータ) を、すべてキャンセルするためのキーです。

③ (CHANGEキー)

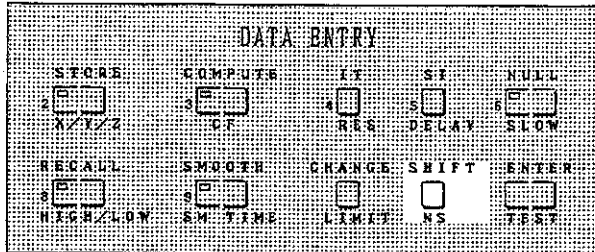


表示されているデータ (各種パラメータのON/OFF、単位、表示桁数) を設定変更するためのキーです。

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.8 パラメータの説明と設定方法

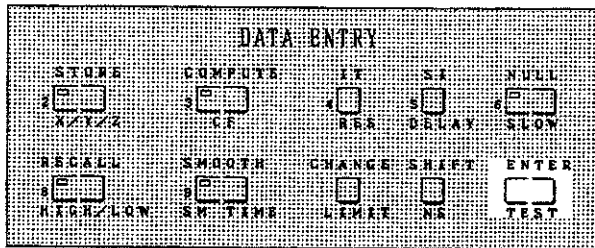
- SHIFT
④ (SHIFTキー)



次の2つの機能を持ちます。

- ④ キーの下側の青色で印字されているパラメータ (RES、 DELAY、 SLOWなど) を表示部に呼び出す機能
- ⑤ 点滅表示位置を移動させる機能

- ENTER
⑤ (ENTERキー)



設定したデータを内部メモリに記憶するためのキーです。

- ② (UP) ~ (SMOOTH) が数字キーとして機能する場合
D OUT SM TIME

次のパラメータを設定した後は、 (UP) ~ (SMOOTH) は、数字キーとして、機能し
D OUT SM TIME
ます。

A CAL
CF
DELAY
D OUT
GPIB(address)
HIGH/LOW
LIMIT
N
NS
SI
SM TIME
X/Y/Z

すなわち、数字を設定する必要があるパラメータを選択した後は、 (UP) ~ (SMOOTH) は、数字キーとして、機能し
D OUT SM TIME

は、数字キーとして機能します。

- ⑤ 青色で印字されているパラメータを設定するときは、 を押した後に希望するパラメータの印字されているキーを押してください。

2.8.1 IT : Integrate Time

〔機能説明〕

ITパラメータは、本器が A/D変換する積分時間を設定するためのパラメータです。

ITパラメータによって、測定分解能および測定速度に合った積分時間を、100 μ S ~ 100PLCの範囲で、次に示した 9種類から選択できます。

100 μ S、1ms、10ms、1PLC、5PLC、10PLC、20PLC、50PLC、100PLC

ここで、PLCとは、Power-Line Cycleのことで電源周波数によって1PLCの値が変わります。

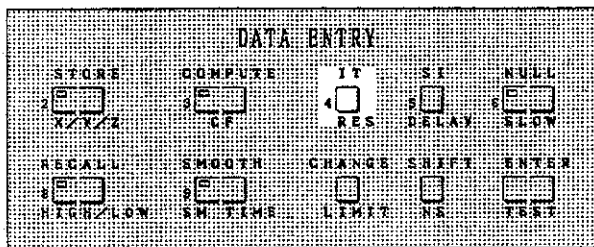
電源周波数 50Hzのとき、1PLC=20msec
電源周波数 60Hzのとき、1PLC=16.7msec

積分時間を大きく設定することによって、ノイズに強い測定ができます。

〔設定方法〕

積分時間の設定方法を説明します。

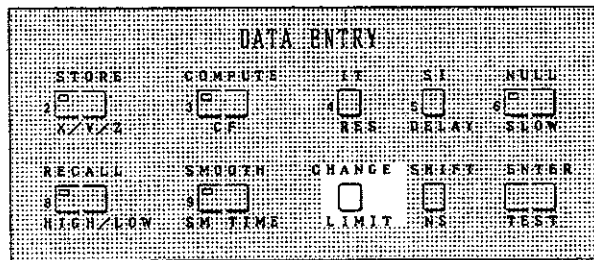
ITパラメータ設定



- ① を押します。
表示部は、積分時間の前回設定値を表示します。

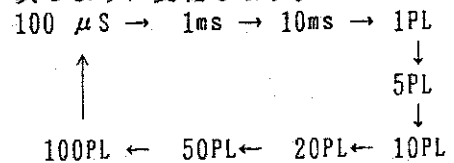


積分時間選択



- ② を押して積分時間を選択します。

を1回押すたびに、表示部は、次のように変化します。



TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.8 パラメータの説明と設定方法

CHANGE
 を押して指定したい積分時間を表示部に表示させます。

10PL

積分時間設定完了

ENTER

ENTER
③ を押します。
表示部に表示された積分時間が記憶されます。
これで積分時間の設定は完了です。

2.8.2 SI : Sampling Interval

(機能説明)

SIパラメータは、
サンプリング時間の間隔（以降、サンプリング・インタバル）を設定するためのパラメータです。

サンプリング・インタバルをSIパラメータで設定すると、

①RUN および MULTIサンプリング・モードでは、設定したサンプリング・インタバルで測定が行なわれます。

②データ・メモリ機能によって書き込んだデータを読み出すときにも設定したサンプリング・インタバルで読み出しが行なわれます。

ただし、設定したサンプリング・インタバルが繰り返し周期（測定開始からデータ出力までにかかる時間）より小さい場合、その積分時間の最小繰り返し周期がサンプリング・インタバルとなります。

③設定可能範囲は、0~60000ms で 1msec間隔で設定できます。

次に図 2 - 1にDELAY パラメータとSIパラメータの関係を示す動作例を上げます。

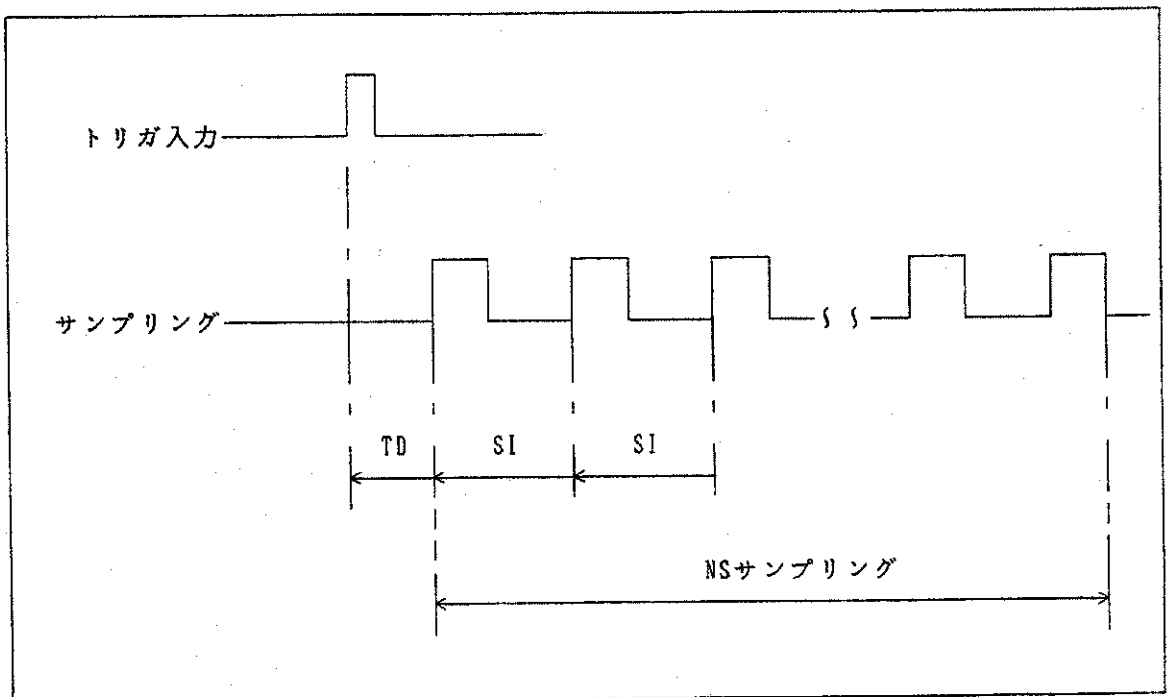
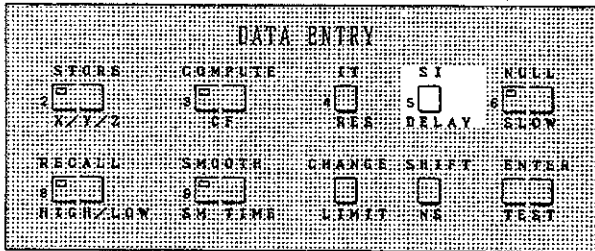


図 2 - 1 “DELAY” と “SI” の関係を示す動作例
(サンプリング・モード : MULTI)

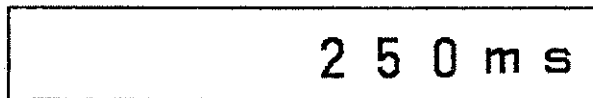
〔設定方法〕

サンプリング・インタバルの設定方法を説明します。

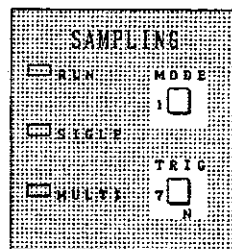
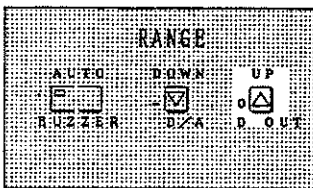
SIパラメータ設定



- ① ^{SI} を押します。
表示部は、サンプリング・インタバルの
前回設定値を表示します。

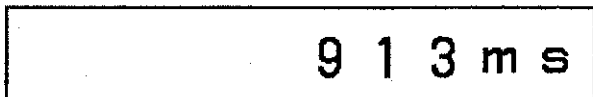
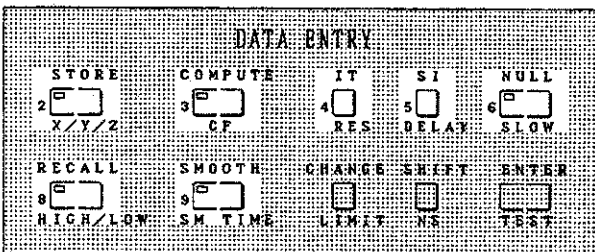


サンプリング・インタバル値設定



- ② 数字キー ~ を使用してサン
プリング・インタバルの値を設定しま
す。SIパラメータ設定時には、
 ~ は、数字キーとして機能
します。表示部は、設定した値を表示
します。

(例) 913 と設定する場合
 → 1 →
の順にキーを押します。



サンプリング・インタバル設定完了



- ③ ^{ENTER} を押します。
表示部に表示されたサンプリング・イ
ンタバル値が記憶されます。
これでサンプリング・インタバルの設
定は、完了です。

2.8.3 A ZERO : Auto Zero Calibration

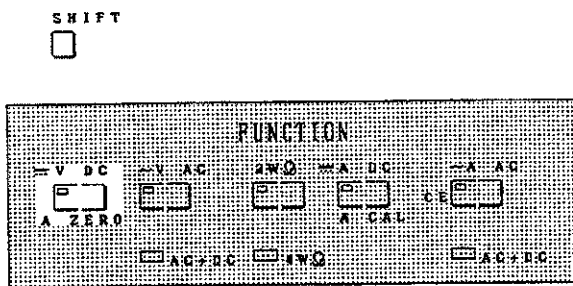
〔機能説明〕

A ZEROパラメータは、本器のアナログ回路系のオフセット誤差を自動的に除去するかどうかを選択するためのパラメータです。

〔設定方法〕

オート・ゼロ・キャリブレーション機能をON/OFFさせる方法を説明します。

A ZEROパラメータ設定



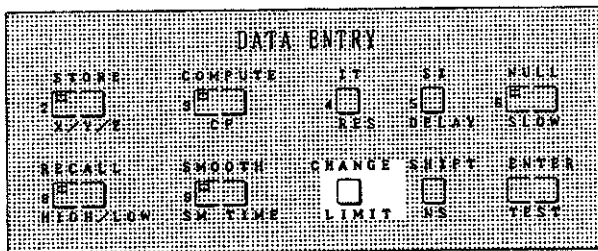
① SHIFT を押します。

② A ZERO を押します。

表示部は、A ZERO機能の前回設定状態を表示します。

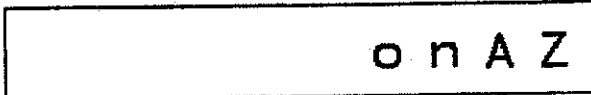


A ZERO機能ON/OFF設定



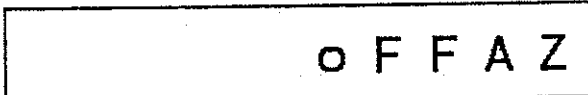
③ CHANGE を押すたびに、表示部のON/OFFが反転します。
④ A ZERO機能をONに設定する場合

CHANGE によって、表示部に“ON”を表示させて④へ



⑤ A ZERO機能を OFFに設定する場合

CHANGE によって、表示部に“OFF”を表示させて④へ



A ZERO機能設定完了



④ ENTER を押します。

表示部に表示されたA ZERO機能のON/OFFが記憶されます。

これでA ZERO機能ON/OFFの設定は完了です。

A ZEROをONにすると、1回測定ごとにAuto ZERO calibration(測定積分時間と同じ)が入りますので、測定にかかる時間がA ZERO OFFのときの約2倍になります。

2.8.4 A CAL : Auto Calibration Interval

〔機能説明〕

A CAL パラメータは、オート・キャリブレーション実行の間隔を設定するためのパラメータです。

本器は、測定系の安定度を維持するために、一定期間ごとに内部の基準電圧に基づいて、測定系のキャリブレーションを行ないます。

設定できる範囲は、0分～999分で1分間隔で設定できます。0分とした場合は、OFFとなります。

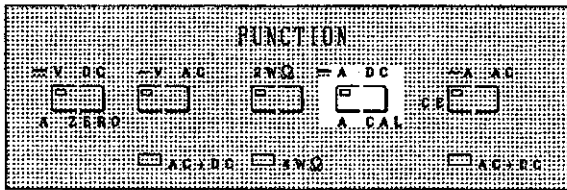
〔設定方法〕

オート・キャリブレーション機能の実行インタバル値の設定方法を説明します。

A CAL パラメータ設定

SHIFT

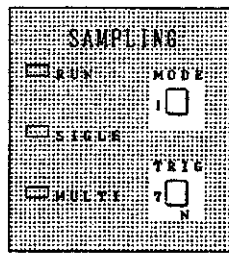
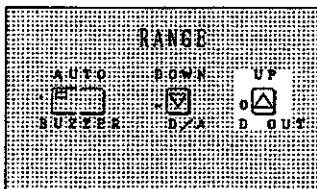
① を押します。



② を押します。

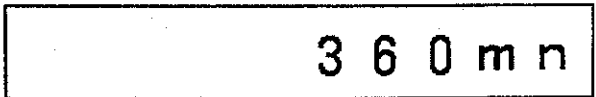
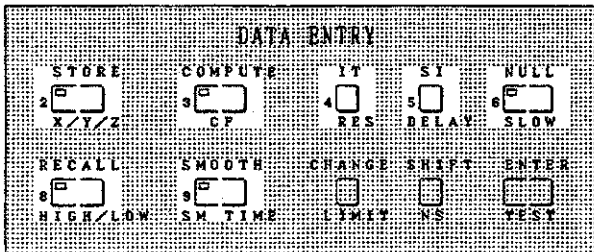
表示部は、実行インタバルの前回設定値を表示します。

実行インタバル値設定



③ 数字キー ～ を使用して実行インタバル値を設定します。A CAL パラメータ設定時には、 ～ は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。

(例) 360 と設定する場合
 → →
の順にキーを押します。



実行インタバル値設定完了

ENTER

④ を押します。表示部に表示された実行インタバル値が記憶されます。これで実行インタバル値の設定は、完了です。

2.8.5 BUZZER : Buzzer mode

〔機能説明〕

BUZZERパラメータは、ブザー機能を用いるか否かを選択するためのパラメータです。
ブザー・モードは、次の3通りあります。

- (1) OFF :ブザー機能を用いない。
- (2) ON-1 :このモードを選択すると、コンパレータ演算で演算結果が R(H2)、R(H1)、R(L2)およびR(L1)のときブザーが鳴ります。
- (3) ON-2 :このモードを選択すると、コンパレータ演算で演算結果が R(PASS) のとき、ブザーが鳴ります。

なお、(2)、(3)のモードに設定すると以下の状態のときにもブザーが鳴ります。

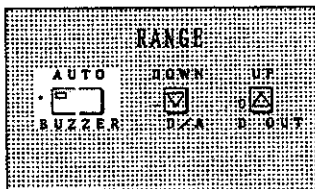
- エラー発生時
- パネル・キーを押したとき

〔設定方法〕

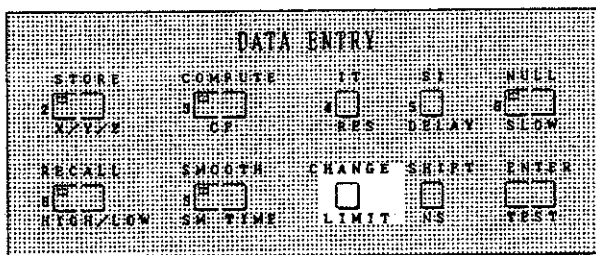
BUZZERパラメータの設定方法の説明をします。

BUZZERパラメータ設定

SHIFT



ブザー・モード選択



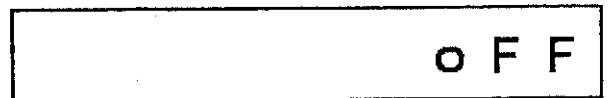
ブザー・モード設定完了

ENTER

① SHIFT を押します。

② BUZZER を押します。

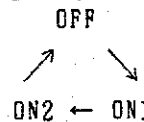
表示部は、ブザー・モードの前回設定状態を表示します。



③ブザー・モードを選択します。
ブザー・モードには、OFF、ON1、ON2の3通りあります。

選択は、 CHANGE で行ないます。

CHANGE を1回押すたびに、表示は次のように変わります。



ON2 ← ON1
選択するモードを表示部に表示させます。

④ ENTER を押します。
表示部に表示されているモードが記憶されます。
これで、ブザー・モードの設定は完了です。

2.8.6 D/A : D/A output mode

〔機能説明〕

D/A パラメータは背面パネルの D/A出力端子からアナログ出力するモードを設定するパラメータです。

出力データの下 3桁または下 2桁を、+0.999V(フル・スケール) に変換して出力できます。このとき、オフセット値(500)を加える場合と加えない場合があります。

出力モードは、次に示すように 5通り用意されていますので、用途にあったモードを選択してください。

- ①アナログ出力しません。
- ②出力データの下 3桁を出力
- ③出力データの下 3桁に、オフセット値(500)を加えて出力
- ④出力データの下 2桁を10倍して出力
- ⑤出力データの下 2桁を10倍し、オフセット値(500)を加えて出力

なお、出力データの桁選択は、RESパラメータで行ないます。

(例) RESパラメータによる出力データ桁数の変更

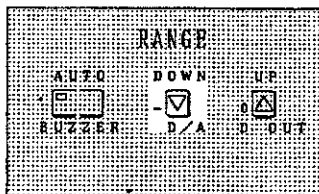
- ① 1 9 9 9 9 9 9 9 下 2桁出力 (RESパラメータを 7½桁モードに設定)
- ② 1 9 9 9 9 9 9 9 下 3桁出力 (RESパラメータを 7½桁モードに設定)
- ③ 1 9 9 9 9 9 9 9 下 2桁出力 (RESパラメータを 5½桁モードに設定)
- ④ 1 9 9 9 9 9 9 9 下 3桁出力 (RESパラメータを 5½桁モードに設定)

〔設定方法〕

アナログ出力モードの設定方法を説明します。

D/A パラメータ設定

SHIFT



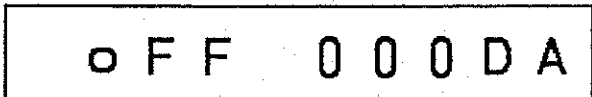
SHIFT
① を押します。

② を押します。
D/A

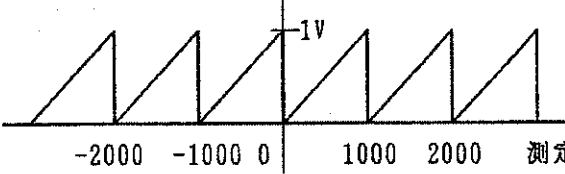
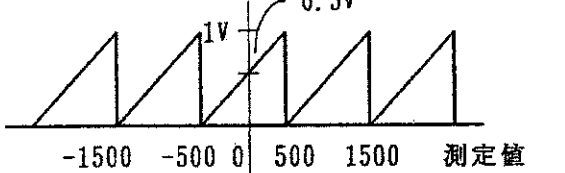
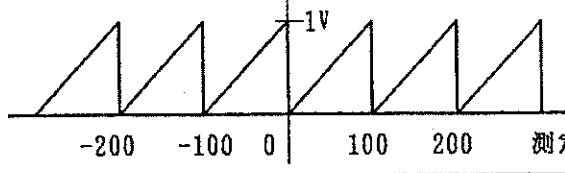
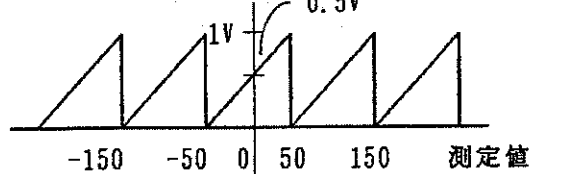
表示部は、出力桁とオフセット値の前回設定状態を表示します。このとき出力桁が点滅します。

点滅出力桁

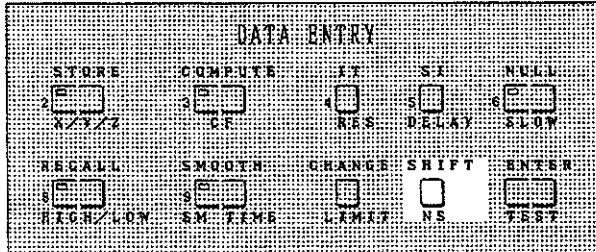
オフセット値



出力モード:

出力モード	アナログ出力
表示値の下3桁	<p style="text-align: center;">出力電圧</p>  <p style="text-align: center;">測定値</p>
表示値の下3桁 +OFFSET(500)	<p style="text-align: center;">出力電圧</p>  <p style="text-align: center;">測定値</p>
表示値の下2桁	<p style="text-align: center;">出力電圧</p>  <p style="text-align: center;">測定値</p>
表示値の下2桁 +OFFSET(50)	<p style="text-align: center;">出力電圧</p>  <p style="text-align: center;">測定値</p>
OFF	出力電圧 0V

出力桁・オフセット値選択



③ アナログ出力モードの設定は、出力桁の設定とオフセット値の設定の2つがあります。ここでは、2つのうち、1つを選択します。

順序は出力桁、オフセット値のどちらを先に設定しても構いません。

SHIFT

を押して、出力桁、オフセットの2つのうち、設定するほうの表示を点滅させます。

SHIFT

を1回押すたびに出力桁とオフセットの表示が交互に点滅します。

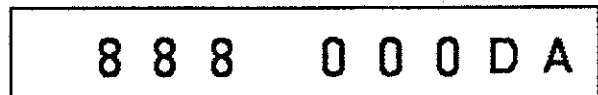
④ 出力桁のモード (OFF、下3桁、下2桁) を設定する場合

SHIFT

を押して、出力桁の表示を点滅させ、④へ

出力桁表示点滅

オフセット値表示



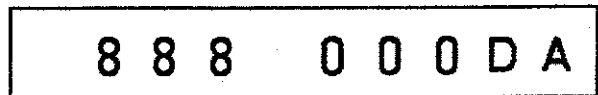
⑤ オフセット値 (0.500) を設定する場合

SHIFT

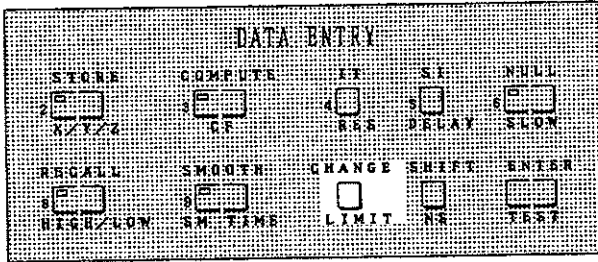
を押して、オフセット値表示を点滅させ⑤へ。

出力桁表示

オフセット値表示点滅



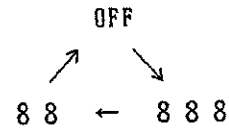
出力桁選択



④出力桁のモード(OFF、下3桁、下2桁)

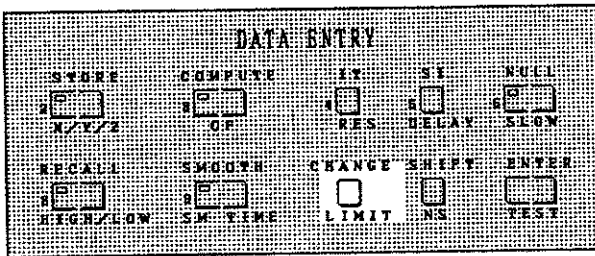
の選択をします。選択は、^{CHANGE} で行ないます。

^{CHANGE} を1回押すたびに次のように表示が変わります。



選択するモードを表示させます。

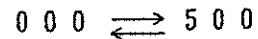
オフセット値選択



⑤オフセット値(0.500)を選択します。

選択は、^{CHANGE} で行ないます。

^{CHANGE} を1回押すたびに次のように表示が変わります。



選択するオフセット値を表示させます。

出力桁・オフセット値設定完了



⑥ ^{ENTER} を押します。
表示部に表示されている出力桁とオフセット値が記憶されます。
これでアナログ出力モードの設定は完了です。

2.8.7 D OUT : Data Output mode

〔機能説明〕

本器は、データ出力可能なものとして、表示、GPIB、アナログ出力、アクセサリがあります。また、内部のデータ・メモリへセーブすることも一種のデータ出力と考えています。

このような出力系全部に出力するモードが通常測定ですが、使用方法によっては、ある出力系だけ出力すればよい場合があります。できるだけ高速測定を実行したいという要求が生じます。

このような用途を目的としたパラメータが D OUT です。

なお、D OUT パラメータは POWER ON 時に常に初期化されますので注意して下さい。

次に D OUT パラメータの各モードを説明します。

モード=0	出力データを全出力系に出力します。
1	出力データをデータ・メモリ、GPIBに出力可能
2	出力データをデータ・メモリ、アクセサリに出力可能
3	測定データをデータ・メモリに出力します。
4	最高速モード（データ・メモリだけに出力する）。

注 意

1. D OUT パラメータは、Power on 時に初期化（モード0）されます。
2. モード3 に設定すると、COMPUTE 機能は、実行されません。
3. アナログ出力は、D/A パラメータを OFF にすれば、出力しません。
4. 最高速モードにすると各パラメータは、自動的に以下のように設定されます。

・ FUNCTION	: 固定	・ IT	: 100 μ s
・ RANGE	: 固定	・ SI	: 0msec
・ SAMPLING MODE	: RUN	・ A ZERO	: OFF
・ SELECT	: MAIN	・ A CAL	: OFF
・ STORE	: ON	・ SLOW	: FAST
・ RECALL	: OFF		
・ COMPUTE	: OFF		
・ NULL	: OFF		
・ SMOOTH	: OFF		

〔設定方法〕

データ・アウトプット・モードの設定方法を説明します。

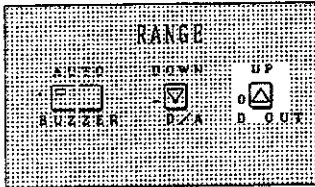
D OUT パラメータ設定

SHIFT

SHIFT
① を押します。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

2.8 パラメータの説明と設定方法

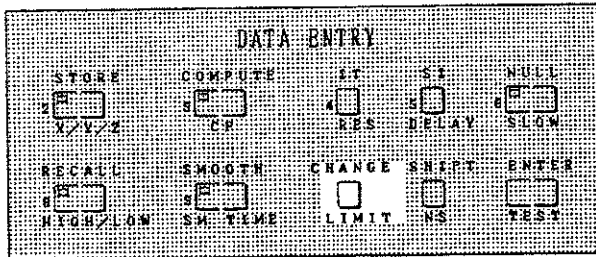


② を押します。

表示部は、データ・アウトプット・モードの前回設定値を表示します。



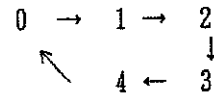
データ・アウトプット・モード選択



③データ・アウトプット・モード(0、1、2、3、4)を選択します。

選択は、 で行ないます。

を1回押すたびに次のように表示が変わります。



設定するデータ・アウトプット・モードを表示させます。

データ・アウトプット・モード設定完了



④ を押します。

表示部に表示されたデータ・アウトプット・モードが記憶されます。これでデータ・アウトプット・モードの設定は完了です。

2.8.8 CF: Computing Function

〔機能説明〕

CFパラメータは、本器の持つ演算機能を選択するためのパラメータです。
演算機能の詳細については、〔3.1 演算機能〕を参照してください。
〔表 2 - 3〕に 1次演算、2次演算の内容を示します。

表 2 - 3 演算機能


データ	1次演算	2次演算
0	OFF	OFF
1	スケーリング	コンパレータ1
2	%偏差	コンパレータ2
3	デルタ	統計処理
4	マルチプライ	/
5	デシベル変換	
6	実効値	
7	dBm換算	
8	抵抗値温度補正	

〔設定方法〕 演算ファンクションの設定方法を説明します。

CFパラメータ設定

SHIFT
□

① SHIFT □ を押します。

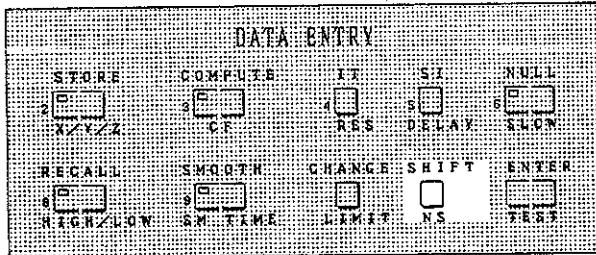
②  を押します。

表示部は、1次演算と2次演算の前回設定状態を表示します。
このとき0 - 0 の表示が点滅します。

点滅
1次演算 2次演算

0 - 0 C F

演算ファンクション選択



③演算ファンクションの設定は、1次演算の設定と2次演算の設定の2つがあります。ここでは、2つのうち1つを選択します。順序は、1次演算、2次演算のどちらを先に設定しても構いません。

SHIFT を押して、1次演算、2次演算の2つのうち、設定するほうの表示を点滅させます。

SHIFT を1回押すたびに1次演算と2次演算の表示が点滅します。

(例)・1次演算を設定する場合

SHIFT を押して、1次演算の表示を点滅させます。

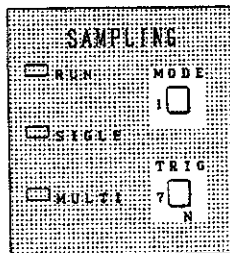
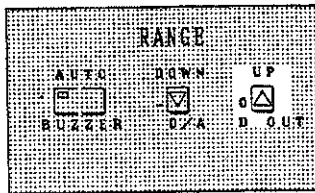
・2次演算を設定する場合

SHIFT を押して、2次演算の表示を点滅させます。

[1次演算、2次演算両方を設定する場合]

1次演算、2次演算を一度の操作で設定できます。方法は、次の手順④で説明します。

演算ファンクション設定

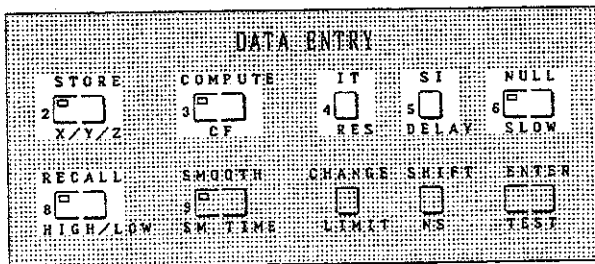


④演算ファンクションを設定します。設定は、数字キー ~ で行ないます。1次演算の場合、0 ~ 8 2次演算の場合0 ~ 3が設定できます。設定できるのは、表示か点滅しているほうの演算ファンクションです。

(例)・1次演算のファンクションにスクーリングを設定する場合

を押します。

点滅 点灯



- ・ 2次演算のファンクションにコンパレーター2を設定する場合 を押します。

点灯 点滅

0 - 2 C F

1次演算、2次演算のファンクション・データは、表 2-3を参照してください。

[1次演算、2次演算を一度に設定する場合]

1次演算を設定します。1次演算の表示は点灯し、2次演算の表示が点滅します。ここで、2次演算を設定します。2次演算の表示は点灯し再び1次演算が点滅します。

両演算を設定したら、この点滅は、無視して、手順⑤へ進みます。

このとき、設定の順序は2次演算からでも行なえます。

演算ファンクション設定完了

ENTER

- ENTER
⑤ を押してください。
表示部に表示された演算ファンクションが記憶されます。
これで演算ファンクションの設定は完了です。

2.8.9 RES : Resolution

〔機能説明〕

RESパラメータは、測定桁数を設定するためのパラメータです。
次に注意すべき点を説明します。

- ① 設定可能な桁数は、4½桁、5½桁、6½桁、および7½桁です。
- ② 測定桁数の優先度について。
測定桁数については、RESパラメータによる設定よりも、測定ファンクションおよびIT（積分時間）パラメータによる設定の方が優先します。
積分時間、測定ファンクションと測定桁数には表2-4のような関係があります。つまり、ITパラメータによって積分時間が100μsecに設定されているとき、RESパラメータによって測定桁数を6½桁に設定しても、実際の設定桁数は、4½桁になります。
- ③ 測定桁数とレンジの関係について。
測定桁数の整数部分の桁数は、選択された測定レンジの最大桁数と同じになります。

(例1) 5½桁測定、1000Ωレンジを選択したとき、測定値は、右のように整数部分3½桁（1000が3½桁だから）小数部分2桁になります。

1 1 2 8 . 8 3 Ω

(例2) 7½桁測定、1000Ωレンジを選択したとき、測定値は、右のように整数部分3½桁（1000が3½桁だから）小数部分4桁になります。

5 7 . 2 6 Ω

1 1 2 8 . 8 3 3 4 Ω

5 7 . 2 6 1 6 Ω

- ④ 7½桁測定の½桁の意味について。
たとえば、1000Ωレンジを選択した場合、測定値は、最大1199.9999Ωとなります。このとき、最上位桁は1だけの表示で足りません。実際、1だけしか表示できません。そこで、最上位桁を½桁と数えました。

表 2 - 4 積分時間と表示桁数の関係

積分時間 測定機能	100 μ s	1ms	10ms	1PLC	5PLC	10PLC	20PLC	50PLC	100PLC	
直流電圧測定	4½ 桁表示									
	5½ 桁表示									
	6½ 桁表示									
	7½ 桁表示									
直流電流測定	4½ 桁表示									
	5½ 桁表示									
	6½ 桁表示									
抵抗測定 (2W, 4W共通)	4½ 桁表示									
	5½ 桁表示									
	6½ 桁表示									
	7½ 桁表示									
交流電圧測定 または 直流電圧+ 交流電圧測定	4½ 桁表示									
	5½ 桁表示									
交流電流測定 または 直流電流+ 交流電流測定	4½ 桁表示									
	5½ 桁表示									

〔設定方法〕測定桁数の設定方法を説明します。

RESパラメータ設定

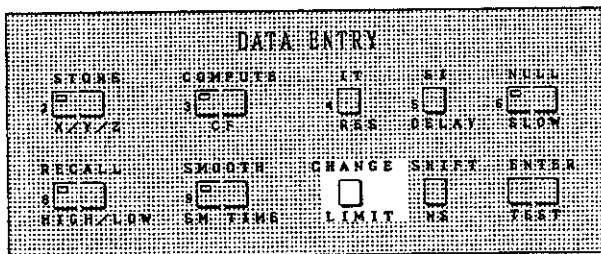
SHIFT

- SHIFT
① を押します。
② を押します。
RES

表示部は、測定桁数の前回設定状態を表示します。
4½桁は、次のように表示されます。

0 1 2 3 4 RE

測定桁数選択



- ③測定桁数(4½桁、5½桁、6½桁、7½桁)

を選択します。選択は、CHANGE で行ないます。 を1回押すたびに次のように、測定桁数が変わります。

4½桁 → 5½桁
↑ ↓
7½桁 ← 6½桁

各桁に対する表示を下に示します。
・5½桁

0 1 2 3 4 5 RE

・6½桁

0 1 2 3 4 5 6 RE

・7½桁

0 1 2 3 4 5 6 7 RE

設定する測定桁数を表示させます。

測定桁数設定完了。

ENTER

- ENTER
③ を押します。
表示部に表示された測定桁数が記憶されます。
これで測定桁数の設定は完了です。

2.8.10 DELAY : Trigger Delay

〔機能説明〕

DELAY パラメータは、トリガ信号入力後、最初のサンプリングを開始するまでの遅延時間（以降トリガ・ディレイ時間とする）を設定するためのパラメータです。

トリガ・ディレイ時間をDELAY パラメータで設定すると、

① SINGLEおよびMULTI サンプリング・モードでは、トリガ信号入力後、設定したトリガ・ディレイ時間経過後に、最初のサンプリングを開始します。

② RUN サンプリング・モードでは、トリガ・ディレイ時間の設定は無視されます。

③ 設定可能範囲は、0 ~ 60000ms で1msec 間隔で設定できます。

次に、図 2-2にDELAY パラメータとSIパラメータの関係を示す動作例を上げます。

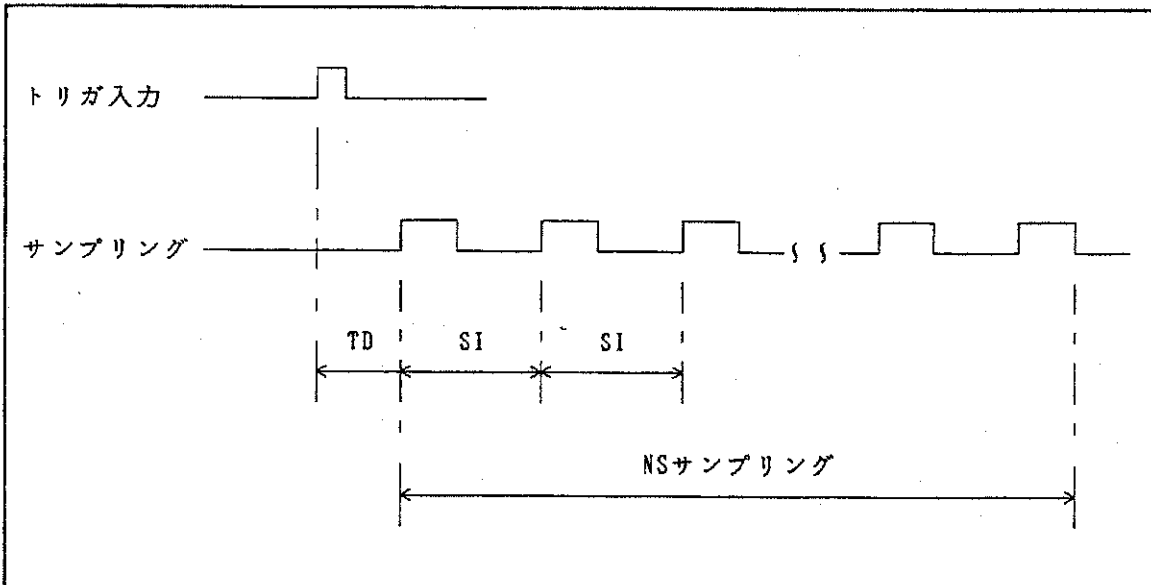


図 2 - 2 “DELAY”と“SI”の関係を示す動作例
(サンプリング・モード：MULTI)

〔設定方法〕トリガ・ディレイ時間の設定方法を説明します。

DELAY パラメータ設定

SHIFT



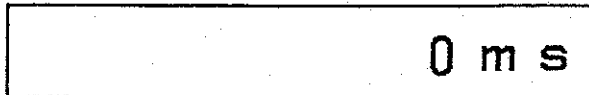
SHIFT

① を押します。

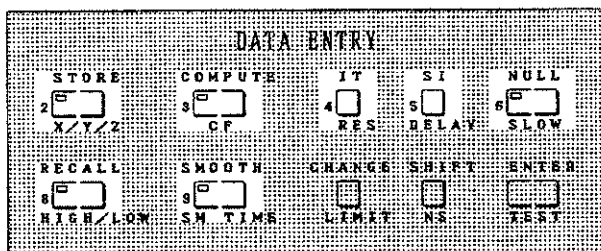
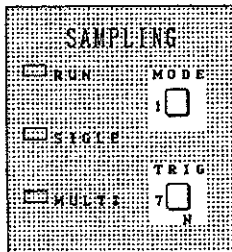
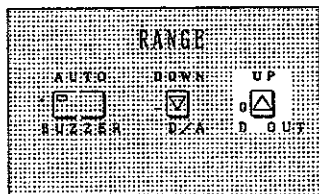
② を押します。

DELAY

表示部は、トリガ・ディレイ時間の前回設定値を表示します。



トリガ・ディレイ時間設定



- ③ 数字キー \square ~ \square を使用してトリガ・ディレイ時間を設定します。
DELAY パラメータ設定時には、 \square ~ \square は、数字キーとして機能します。
表示部は、設定した値を表示します。
(例) 842と設定する場合
 \square → \square → \square
の順にキーを押します。

8 4 2 m s

トリガ・ディレイ時間設定完了



- ④ \square を押します。
表示部に表示されたトリガ・ディレイ時間が記憶されます。
これでトリガ・ディレイ時間の設定は完了です。

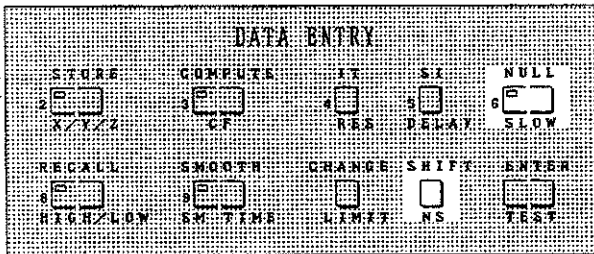
2.8.11 SLOW: AC sampling SLOW/FAST

〔機能説明〕

交流電圧測定の際波数帯域を切替えるキーです。
FASTにした場合、300Hz ~ 1MHz、
SLOWにした場合、20Hz ~ 1MHz で
SLOWの方が周波数帯域が広がります。

〔設定方法〕 AC測定時のSLOW/FAST切替え方法を説明します。

SLOWパラメータ設定



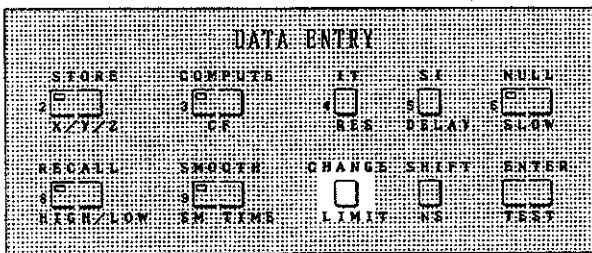
SHIFT
① を押します。

② を押します。
SLOW

表示部は、SLOWパラメータの前回設定状態を表示します。
表示部にON/OFFが表示され
ON : SLOW
OFF : FAST
を示します。

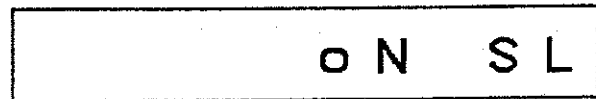


SLOW/FAST 選択



CHANGE
③ を押してSLOW/FAST を選択します。

CHANGE
 を 1回押すたびに、表示部は、次のように変化します。
ON (SLOW) ⇔ OFF (FAST)
指定したいON/OFFを表示部に表示させます。



SLOWパラメータ設定完了



ENTER
④ を押します。
表示部に表示されたON/OFFが記憶されます。
これでSLOWパラメータの設定は完了です。

2.8.12 N

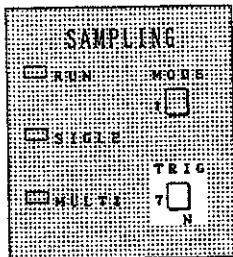
〔機能説明〕

N パラメータは、統計処理演算のデータ設定回数を設定するためのパラメータです。
設定できる範囲は、2 ~ 10000 です。

〔設定方法〕 定数Nの設定方法を説明します。

Nパラメータ設定

SHIFT

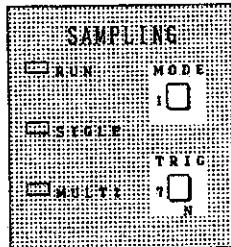
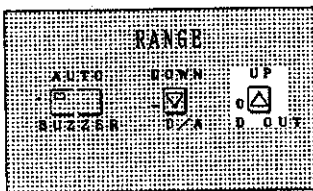


- SHIFT
- ① を押します。
 - ② を押します。

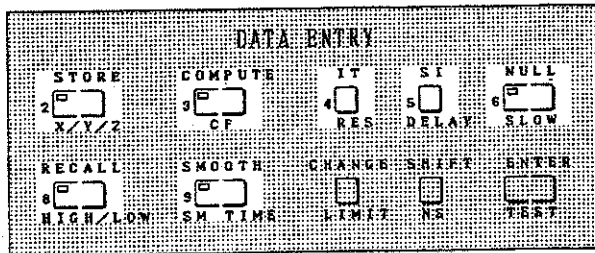
表示部は、定数Nの前回設定値を表示します。



定数設定



- ③ 定数Nの値の設定は、数字キー $\Delta \sim \square$ を使用します。Nパラメータ設定時には、 $\Delta \sim \square$ は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。
(例) 63と設定する場合
 $\Delta \rightarrow \square$
の順にキーを押します。



定数設定完了

ENTER

- ④ を押します。
表示部に表示された値が記憶されます。
これで定数Nの設定は完了です。

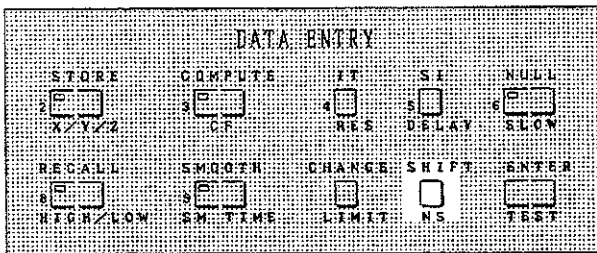
2.8.13 NS: Number of Samples

〔機能説明〕

NSパラメータは、MULTI サンプルング・モードでのサンプル数とデータ・メモリに記憶するサンプル数を設定するためのパラメータです。
設定できる範囲は、1 ~ 10000です。

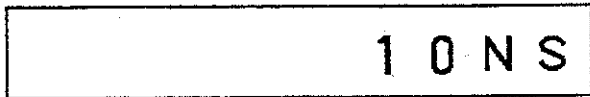
〔設定方法〕 サンプルング回数の設定方法を説明します。

NSパラメータ設定

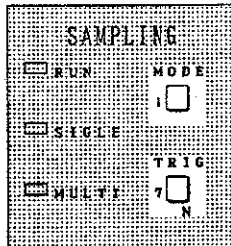
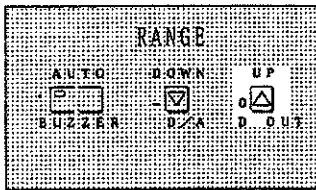


- SHIFT
① を押します。
② を押します。
NS

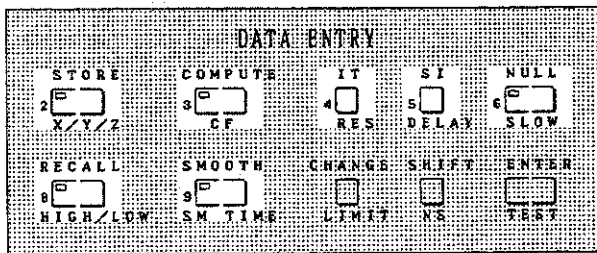
表示部は、サンプルング回数の前回設定値を表示します。



サンプルング回数設定



- ③ 数字キー ~ を使用してサンプルング回数を設定します。
NSパラメータ設定時には、 ~ は、数字キーとして機能します。
表示部は、設定した値を表示します。
(例) 25と設定する場合
 →
の順にキーを押します。



サンプルング回数設定完了



- ENTER
④ を押します。
表示部に表示されたサンプルング回数が記憶されます。
これでサンプルング回数の設定は完了です。

2.8.14 X/Y/Z

〔機能説明〕

X, Y, Z パラメータは、演算式に含まれる定数を設定するためのパラメータです。
また、MDキーを使用することによって、前回測定値または演算結果を定数として設定できます。
定数の設定できる範囲は、 $\pm 199999999E-9 \sim \pm 199999999E+9$ です。
演算モードによって、定数としてX, Y, Z パラメータのいずれを使用するかが異なりますので、演算モードに対応するパラメータを確認してから設定してください。（〔3.1演算機能〕を参照）

〔設定方法〕定数X、Y、Zの設定方法を説明します。

X/Y/Z パラメータ設定

SHIFT

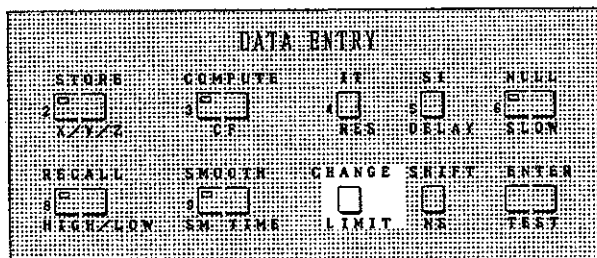
① を押します。

② を押します。
X/Y/Z

表示部は、定数 Xの前回設定値を表示します。

1.0000000 X

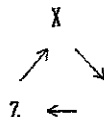
定数選択



③ 設定する定数を選択します。

定数の選択は、 で行います。

CHANGE
 を 1回押すたびに次のように表示が変わります。



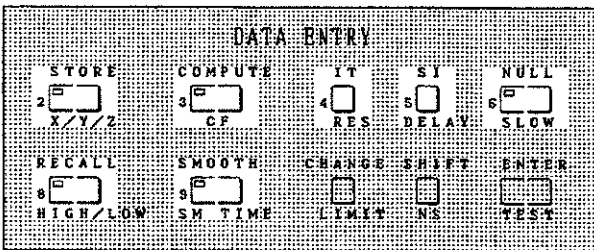
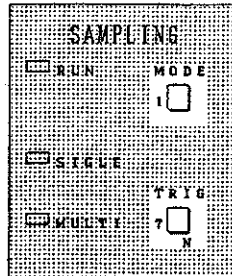
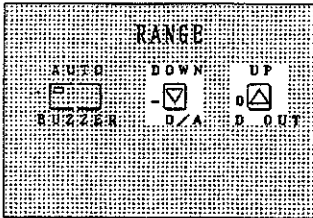
設定する定数を表示部に表示させます。
(例) Yを設定する場合

CHANGE
 を 1回押して Yを表示させます。

1.0000000 Y

〔2つ以上の定数を設定する場合〕
1回の設定操作では、1つの定数しか設定できません。X, Y, Z 3つの定数を設定するときは、設定操作を3回行ってください。

定数設定



④ 定数は、仮数部と指数部に分けて、設定します。

仮数部、指数部の順序で設定します。

④ 仮数部の設定
定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。

設定は、数字キー \square \sim \square を使用して行ないます。X/Y/Zパラメータ設定時には、 \square \sim \square は、数字キーとして機能します。

表示部は、設定した値を表示します。

(例) 18と設定する場合

\square \rightarrow \square
の順にキーを押します。



④ 指数部の設定

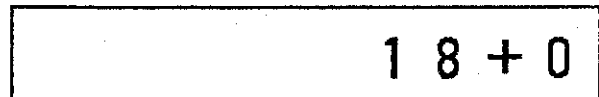
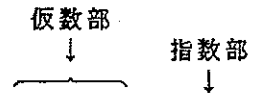
指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後

SHIFT

\square を押します。

表示部は、次のように変わります。



ここで数字キーを押すと指数部の値が変わります。

数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

(例) -3と設定する場合

\square \rightarrow \square
の順にキーを押します。



定数設定完了



ENTER

⑤ \square を押します。

表示部に表示された値が記憶されます。これで定数の設定は完了です。

別の定数を設定するときは、設定操作を最初から行なってください。

2.8.15 HIGH/LOW

〔機能説明〕

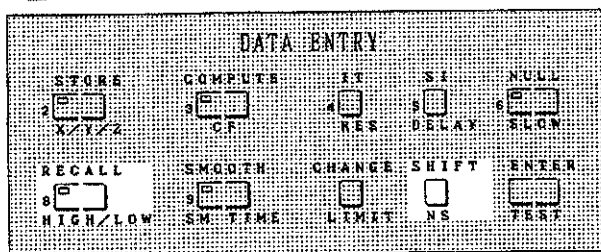
HIGH/LOWパラメータは、コンパレータ1 演算の上限値と下限値を設定するためのパラメータです。

設定できる範囲は、±19999999E-9 ～±19999999E+9 です。

〔設定方法〕定数HIGH1、HIGH2、LOW1、LOW2の設定方法を説明します。

HIGH/LOWパラメータ設定

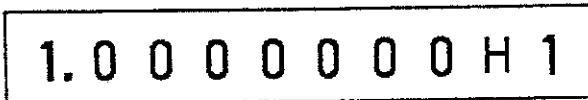
SHIFT



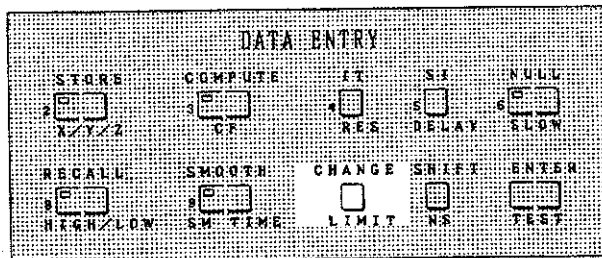
SHIFT
① を押します。

② を押します。
HIGH/LOW

表示部は、定数H1(HIGH1) の前回設定値を表示します。



定数選択



③ 設定する定数を選択します。

CHANGE
定数の選択は、 で行ないます。

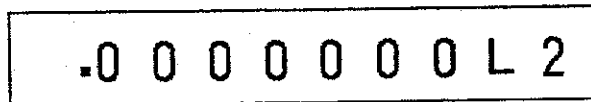
CHANGE
 を押すたびに次のように表示が変わります。

H1(HIGH1) → H2(HIGH2)
↑ ↓
L2(LOW2) ← L1(LOW1)

設定する定数を表示部に表示させます。

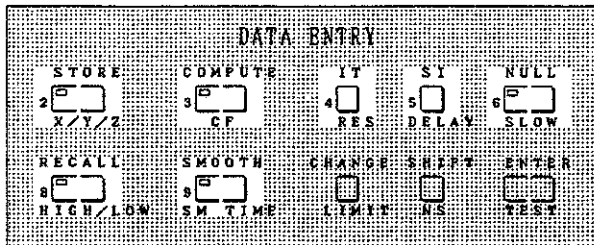
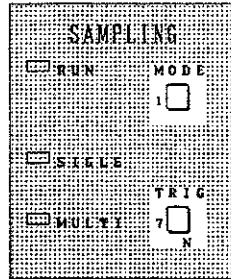
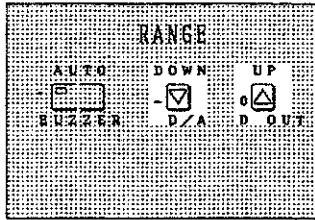
(例) L2を設定する場合

CHANGE
 を3回押して
L2を表示させます。



〔2つ以上の定数を設定する場合〕
1回の設定操作では、1つの定数しか設定できません。HIGH1、LOW1 2つの定数を設定するときは、設定操作を行なってください。

定数設定



④定数は、仮数部と指数部に分けて、設定します。

仮数部、指数部の順序で設定します。

②仮数部の設定

定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。設定は、数字キー、 \square 、 \square を使用して行ないます。HIGH/LOWパラメータ設定時には、 \square 、 \square は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。

(例) 18と設定する場合

\square → \square
の順にキーを押します。



③指数部の設定

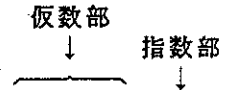
指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後

SHIFT

\square を押します。

表示部は、次のように変わります。



ここで数字キーを押すと、指数部の値が変わります。

数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

(例) -3と設定する場合

\square → \square
の順にキーを押します。



定数設定完了



⑤ \square を押します。

表示部に表示された値が記憶されます。これで定数の設定は完了です。

別の定数を設定するときは、設定操作を最初から行ってください。

2.8.16 LIMIT

〔機能説明〕

LIMIT パラメータは、コンパレータ2 演算の基準値と許容差を設定するためのパラメータです。

設定できる範囲は、基準値 $\pm 199999999E-9 \sim \pm 199999999E+9$ (0を除く)
許容差(%) 0.000 \sim 100.0(4桁以内の実数)です。

〔設定方法〕LIMIT 定数(基準値、%1、%2)の設定方法を説明します。

LIMIT パラメータ設定

SHIFT

SHIFT
① を押します。

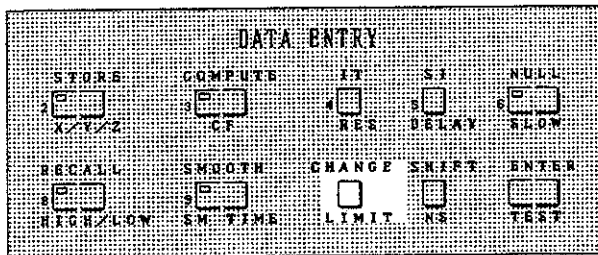
② を押します。

LIMIT

表示部は、基準値 $\ell 1$ の前回設定値を表示します。

1.00000000 $\ell 1$

定数選択



③ 設定する定数を選択します。

CHANGE
定数の選択は、 で行ないます。

CHANGE
 を1回押すたびに次のように表示が変わります。

$\ell 1$ (基準値)

%2 \leftarrow %1

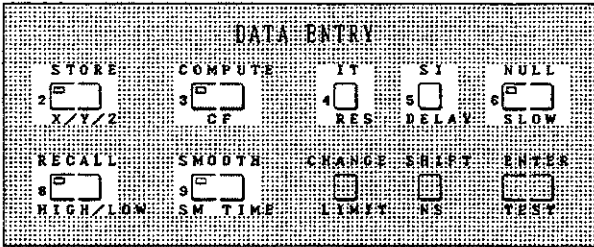
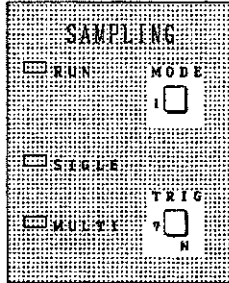
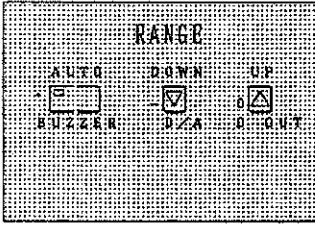
設定する定数を表示部に表示させます。
(例) %1 を設定する場合

CHANGE
 を1回押して
%1 を表示させます。

10%1

〔2つ以上の定数を設定する場合〕
1回の設定操作では、1つの定数しか設定できません。基準値、%1、%2 3つの定数を設定するときは、設定操作を3回行なって下さい。

定数設定



③ 定数の設定は、基準値を設定する場合と %1および%2を設定する場合の 2つに分けられます。

④ 基準値を設定する場合
基準値は、仮数部と指数部に分けて設定します。

④ 仮数部の設定
定数選択で表示された値は、定数の仮数部です。設定は、数字キー
。△～。□を使用して、行います。
LIMIT パラメータ設定時には、
。△～。□は、数字キーとして機能します。表示部は、設定した値を表示します。

(例) 18と設定する場合

1□ → 。□
の順にキーを押します。



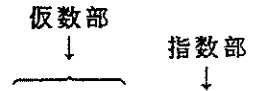
⑤ 指数部の設定
指数部を設定するときは、指数部を表示部に表示させます。

表示方法は、仮数部を設定した後

SHIFT

□ を押します。

表示部は、次のように変わります。



ここで数字キーを押すと指数部の値が変わります。

数字キーを使用して設定する値を指数部に表示させます。

(例) -3と設定する場合

-□ → 。□

の順にキーを押します。

1 8 - 3

- ④ %1および%2を設定する場合
設定は、数字キー、 \square 、 \square を使用
して行ないます。LIMITパラメータ設
定時には、 \square 、 \square は、数字キー
として機能します。
表示部は、設定した値を表示します。
(例) 25と設定する場合
 $\square \rightarrow \square$
の順にキーを押します。

2 5 % 1

定数設定完了

ENTER
 \square

- ENTER
⑤ \square を押します。
表示部に表示された値が記憶されます。
これで定数の設定は完了です。
別の定数を設定するときは、設定操作
を最初から行なってください。

2.8.17 GPIB: GPIB address switch

〔機能説明〕

GPIBパラメータは、GPIBを使用する場合に、本器のデバイス・アドレス、アドレス・モードおよび測定データを出力する場合のフォーマット・モードを設定するためのパラメータです。

アドレス・モードを“Addressable”に設定した場合は、コントローラからのアドレス指定ができます。

アドレス・モードを“only”に設定した場合は、“Talk only”モードになり、外部からのアドレス指定とは無関係にデータを送信します。

アドレスは、0～30が設定できます。

〔設定方法〕 GPIBの設定方法を説明します。

GPIBパラメータ設定

SHIFT
□

SHIFT
① □ を押します。

② □ を押します。
GPIB

表示部は、現在設定されているGPIBアドレス・パラメータ・データを表示します。

H - A - 0 1 G P

〔表示部に表示されたパラメータ・データの説明〕

パラメータ・データは、次の3つの部分から構成されています。

“H”が表示されている部分…フォーマット・モード

“A”が表示されている部分…アドレス・モード

“01”が表示されている部分…アドレス

次に、各部分について説明します。

② フォーマット・モード

フォーマット・モードは、ヘッダがONかOFFの2通りです。

ヘッダがONのとき “H”表示

ヘッダがOFFのとき “-”表示

(アンダーライン)

① アドレス・モード

アドレス・モードは、AddressableかTalk onlyの2通りです。

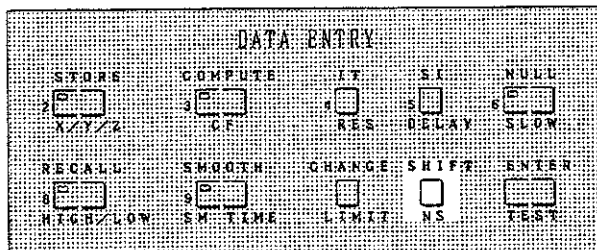
Addressableのとき “A”表示

Talk onlyのとき “0”表示

③ アドレス

アドレスは“00”～“30”の31通りの数字を設定できます。

パラメータ・データ選択

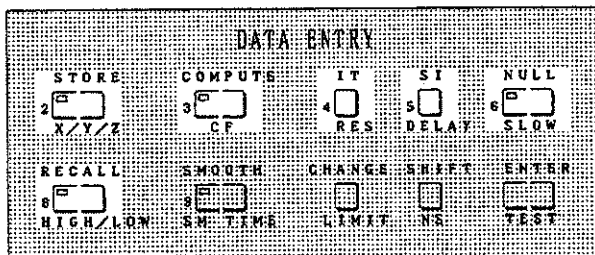
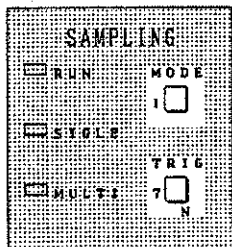
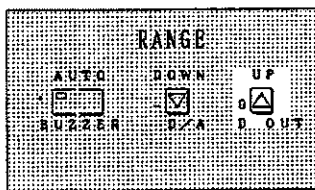


③ パラメータ・データを選択します。
パラメータ・データには、フォーマット・モード、アドレス・モードおよびアドレスがあります。

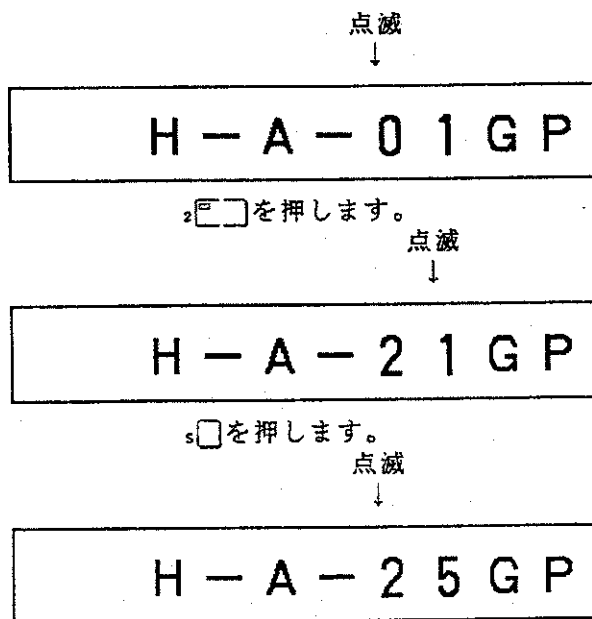
SHIFT
選択は、 で行ないます。
設定するパラメータ・データを点滅させます。

SHIFT
 を1回押すたびに点滅表示位置が次のように移動します。
アドレスの10¹桁 → アドレス10⁰桁
↑ ↓
アドレス・モード ← フォーマット・モード

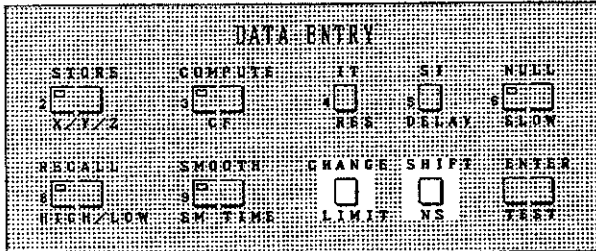
アドレス設定



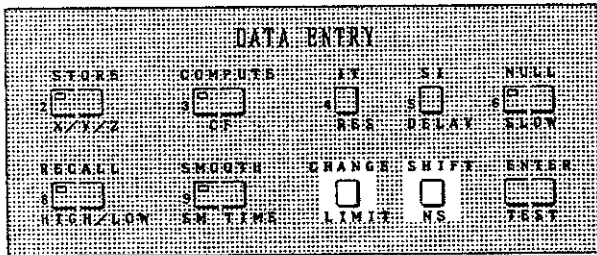
SHIFT
④ を押して、アドレスを点滅させます。点滅表示位置(アドレスの10¹桁か10⁰桁)に、数字キーを使用して数値を設定します。このとき、点滅表示位置が左または右へ1桁移動します。(10¹桁のデータを入力したときは右へ10⁰桁のデータを入力したときは左へ移動します。)
10¹桁、10⁰桁の数値を設定します。
(例) アドレスを“25”に設定する場合



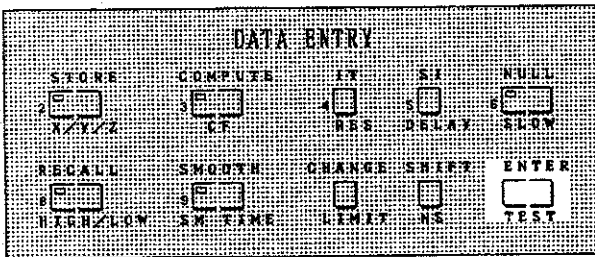
アドレス・モード設定



フォーマット・モード設定



GPIBパラメータ設定完了



- SHIFT
- ⑤ でアドレス・モードを点滅させます。アドレス・モードには、“A”と“0”の2通りあります。アドレス・モードの選択は、 で行ないます。
- CHANGE
- を1回押すたびに、次のように表示が変わります。
“A” ⇄ “0”
- 設定するアドレス・モードを表示させます。

- SHIFT
- ⑥ でフォーマット・モードを点滅させます。フォーマット・モードには、“H”と“-”の2通りあります。フォーマット・モードの選択は、 で行ないます。
- CHANGE
- を1回押すたびに、次のように表示が変わります。
“H” ⇄ “-”
- 設定するフォーマット・モードを表示させます。

- ENTER
- ⑦ を押します。表示部に表示されているパラメータ・データが記憶されます。これでGPIBパラメータの設定は完了です。

2.8.18 LINE: Line frequency

〔機能説明〕

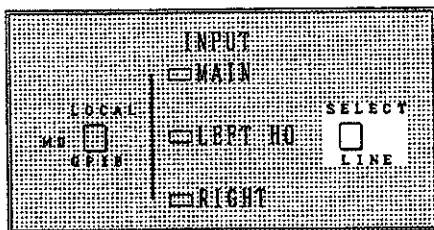
LINEパラメータは、本器が使用する電源周波数（50Hzまたは60Hz）を設定するパラメータです。

LINEパラメータ・データは、初期化されません。

〔設定方法〕電源周波数の設定方法を説明します。

LINEパラメータ設定

SHIFT



SHIFT
① を押します。

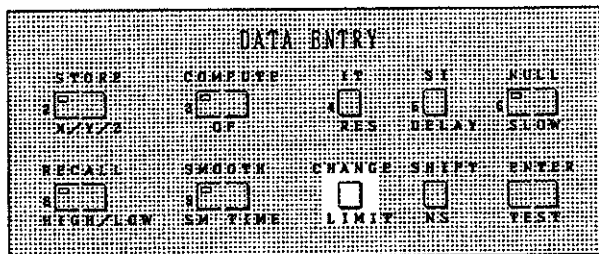
② を押します。

LINE

表示部は、電源周波数の前回設定値を表示します。



電源周波数選択



③電源周波数（50Hz、60Hz）を選択します。

CHANGE
選択は、 で行ないます。

CHANGE
 を1回押すたびに次のように表示が変わります。

50Hz⇄60Hz

表示部に設定する電源周波数を表示させます。

電源周波数設定完了

ENTER

ENTER
④ を押します。
表示部に表示された電源周波数が記憶されます。
これで電源周波数の設定は完了です。

2.8.19 SMOOTH

〔機能説明〕

SMOOTHパラメータは、スムージング機能を実行させるためのパラメータです。
 この機能は、測定信号にノイズが重畳しているような場合に使用します。
 この機能は、生の測定値から求めた、指定した回数（以降、スムージング回数）の移動平均値を測定値とするので、測定値のバラツキを小さくします。
 次に移動平均値（スムージング後の測定値）について説明します。
 移動平均値（スムージング後の測定値）は、スムージングする直前の (T-1) 個の測定値とスムージングする測定値を合わせた T 個の測定値の平均値です。T は、設定したスムージング回数です。
 ただし、スムージングを開始してから、スムージング回数に達するまでは、その時点までの測定値の平均値が表示されます。
 スムージング回数 (T) が 4 回の場合を〔図2-3〕に示します。

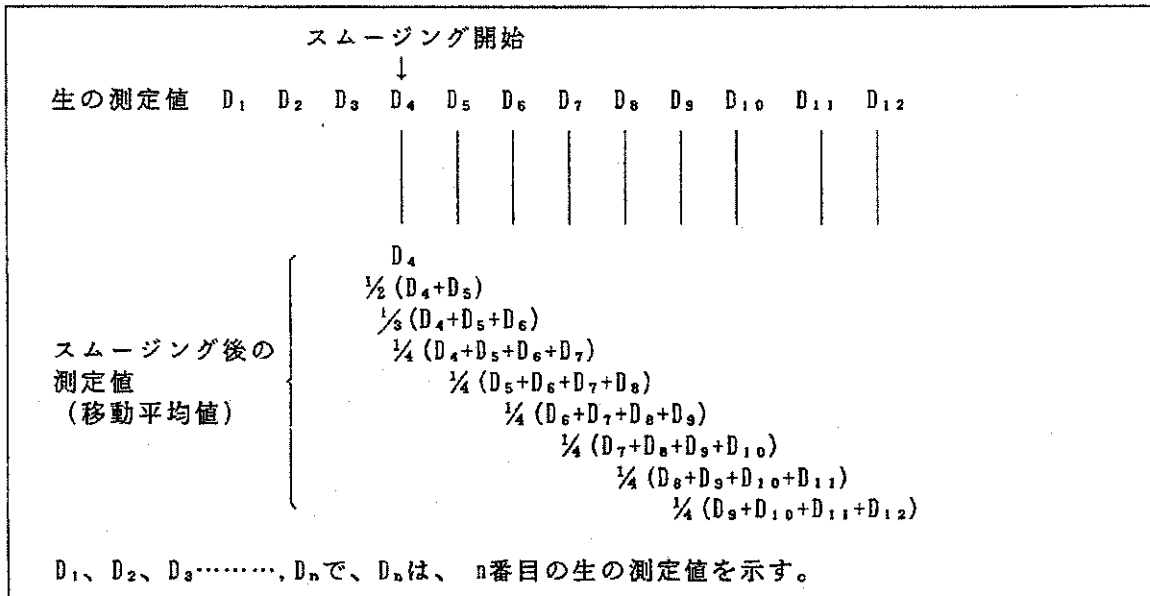


図 2 - 3 生の測定値とスムージング後の測定値との関係

一般に n 番目の測定で、スムージング後の測定値 D(sm) は

$$D(sm) = \sum_{i=n-T+1}^n D_i \quad \text{で表されます。}$$

D_i : スムージング前の測定値

D(sm) : スムージング後の測定値

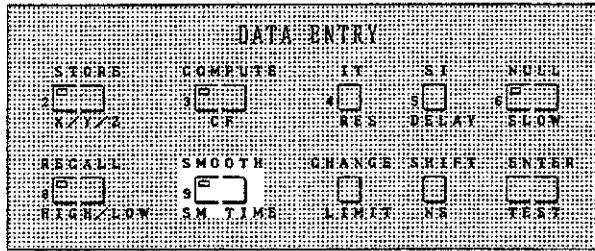
T : スムージング設定回数 設定可能な範囲は 2 ~ 100 の整数

スムージング機能を実行中に以下のパラメータが変更された場合、それまでのスムージング・データは、初期化され、改めて設定回数に従ってスムージング機能を実行開始します。

- ・測定ファンクション
- ・測定レンジ
- ・SELECTパラメータ
- ・ITパラメータ
- ・SLOWパラメータ
- ・SM TIME パラメータ

〔設定方法〕 SMOOTH機能ON/OFFの設定方法を説明します。

SMOOTH機能ON/OFF設定



SMOOTH機能は、^{SMOOTH} でON/OFFします。

^{SMOOTH} を1回押すたびにキー内のランプが点灯、消灯を繰り返します。ランプが点灯のときSMOOTH機能ON、消灯のときSMOOTH機能OFFです。設定する状態にランプを点灯または消灯するだけで設定は完了です。ただし、スムージング回数に達するまでの間は、点滅状態です。

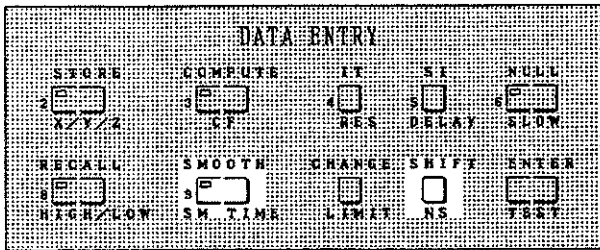
2.8.20 SM TIME : Smoothing Time

〔機能説明〕

SM TIME パラメータは、スムージング回数を設定するためのパラメータです。
スムージング機能については、SMOOTHパラメータを参照してください。
設定できる範囲は、2~100です。

〔設定方法〕スムージング回数の設定方法を説明します。

SM TIME パラメータ設定



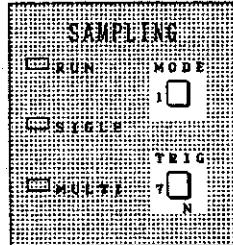
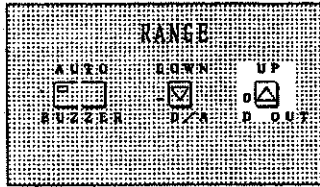
SHIFT
① を押します。

② を押します。
SM TIME

表示部は、スムージング回数の前回設定値を表示します。



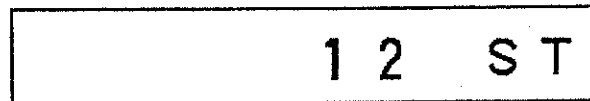
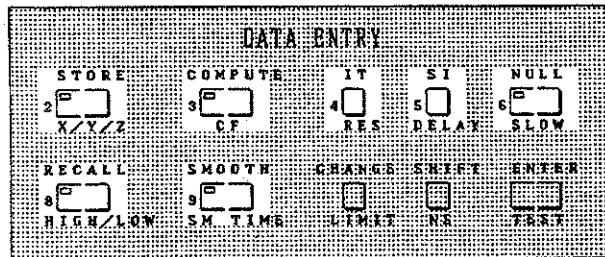
スムージング回数設定



③ 数字キー ~ を使用してスムージング回数を設定します。
SM TIME 設定時には、 ~ は、数字キーとして機能します。
表示部は、設定した値を表示します。

(例) 12と設定する場合

→
の順にキーを押します。



スムージング回数設定完了



ENTER
④ を押します。
表示部に表示されたスムージング回数が記憶されます。
これでスムージング回数の設定は完了です。

2.8.21 NULL

〔機能説明〕

NULLパラメータは、測定値算出に、オフセットを含んだ演算を行なうか否かを設定するためのパラメータです。

NULL機能は、 ^{NULL} を押すとランプが点灯しON状態となります。

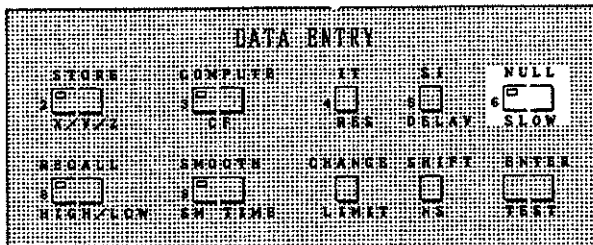
そして、 ^{NULL} を押したときに入力端子に接続している測定対象を測定し、この測定値をNULL値とします。（現在設定されているファンクションの測定レンジから最大レンジまでを測定します。）以降の測定では、測定値からNULL値を減算した値が測定結果となります。再びNULLキーを押すと全レンジでNULL機能はOFFになります。

注1) 本器のオート・レンジ機能は、測定値に対して実行し、NULL演算およびスムージング演算結果に対しては、実行されません。このため、オート・レンジで最大レンジで測定していないのに、オーバ表示となる可能性があります。

注2) NULL機能は、測定ファンクション、SELECTにより入力を変更した場合は、OFFとなります。

〔設定方法〕 NULL機能ON/OFFの設定方法を説明します。

NULL機能ON/OFF設定



NULL機能は、 ^{NULL} でON/OFFします。

^{NULL} キー内のランプが点灯している状態でNULL演算が実行されます。

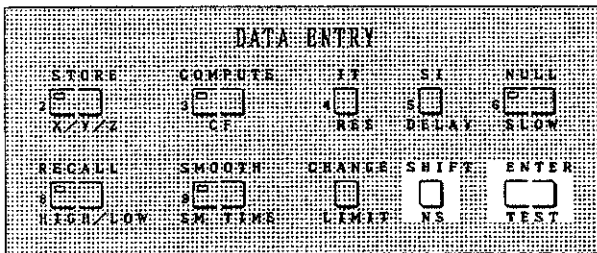
2.8.22 TEST

〔機能説明〕

TESTパラメータは、セルフ・テストを実行するか否かを設定するためのパラメータです。

〔設定方法〕セルフ・テストの操作方法を説明します。

セルフ・テスト実行



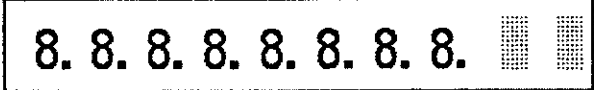
SHIFT

① を押します。

② を押します。
TEST

セルフ・テストが実行されます。
各テスト項目が、次の順序で表示されるので、確認します。

(1) 全表示が1秒間隔で5回点滅し、点滅と同間隔でブザー音が鳴ります。



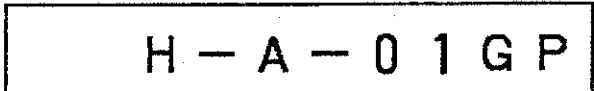
(2) ソフトウェアのレビジョンが表示されます。



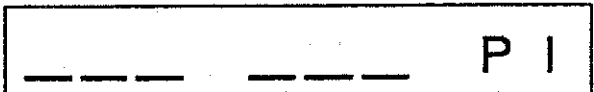
(3) 現在設定されている電源周波数が表示されます。



(4) TR6871のGPIBアドレスが表示されます。



(5) どのモジュールが装着されているかが表示されます。



↑ 左側のモジュール名 ↑ 右側のモジュール名

モジュール名は、機種名の下 3桁を表示します。たとえば、TR68701であれば、701です。

- (6) どのアクセサリが装着されているかが表示されます。
— — — — はアクセサリが装着されていないとき、
アクセサリが装着されているときは、
アクセサリ名(番号)が表示されます。
13010
13011
13013

— — — — — A C

- (7) プログラム ROMのチェック・サムが正常なとき次のように表示されます。

8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. R O

- (8) TR6871、モジュールにセーブされている校正データのチェック・サムが正常なとき、次のように表示されます。

8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. C A

- (9) RAMのREAD/WRITEテストの結果が正常なとき、次のように表示されます。

8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. R A

- (10) アナログ部のテストの結果が正常なとき、次のように表示されます。

8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. 8. A D

- (1) オート・キャリブレーションが実行されて、次のように表示されます。

A . C A L

- (2) 全表示が消灯します。

2.9 基本的な操作方法

ここでは、本器のもつ基本的な測定機能である直流・交流電圧測定、直流・交流電流測定、および抵抗測定の操作方法について述べます。

2.9.1 基本操作

- (1) 使用電源電圧と背面パネルにある電源コネクタ内のカードで設定した電圧とが同じであることを確認して下さい。
- (2) POWER スイッチをONに設定しますと、自動的に自己診断機能が実行されます。
本器が正常な場合には、自己診断機能を実行している間、パネル面のランプがすべて点灯します。（〔2.8.22 TEST 機能〕を参照）
異常が発生した場合には、その内容に対応したエラー・コードが表示されます。
（〔6.2 エラー・メッセージ〕を参照）
続いて、本器のソフトウェアのレビジョン、現在設定されている電源周波数、GPIBアドレス、および本器にアクセサリが接続されているか否かを示すアクセサリ・モードが各1秒間隔で表示されますので、実際の使用条件と合っているかを確認して下さい。
- (3) 自己診断機能を終了し異常が認められなければ、本器は最後に、前回 POWER スイッチが OFF に設定されたときの動作条件に設定されます。
（ただし、COMPUTE、STORE、RECALL キーは、POWER ON と同時に OFF に設定されます）
- (4) 自己診断機能が終了しましたら、以下に示すように、各パラメータの設定条件が実際の使用条件と一致しているかどうかを確認して下さい。
まず、測定の基本パラメータである FUNCTION、RANGE、SAMPLING、および INPUT キーの設定状態を確認します。
次に、測定機能動作を制御するパラメータである A CAL、A ZERO、IT、SI、RES、NULL パラメータの設定条件を確認します。

— 注 意 —

温度変化の大きい環境では A CAL パラメータの AUTO CAL インターバルを短く設定して下さい。

2.9.2 直流電圧測定

- (1) 入力インピーダンス
次表のように入力インピーダンスは、レンジに対応して変わります。

レ ン ジ	200mV	2000mV	20V	200V	1000V
入力インピーダンス	10 ¹⁰ Ω 以上			10MΩ ± 0.5%	

- (2) 入力ケーブル
FRONT または REAR 入力端子 (INPUT キーで設定) の下側の入力端子に、付属の入力ケーブル (MI-37) を接続します。 (下図参照)

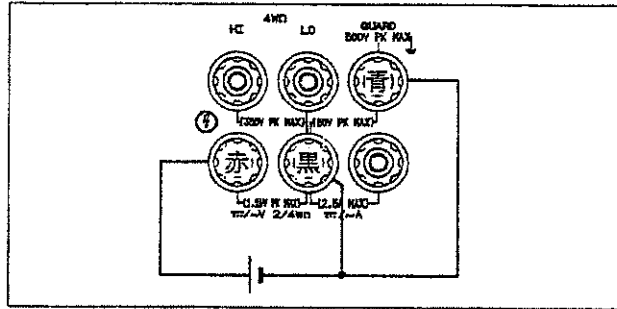


図 2 - 4 直流電圧測定の入力ケーブル接続図

※ MI-37は、赤、黒、青の 3本のリード線をもっています。

- (3) 最大入力電圧
最大入力電圧を次表に示します。絶対にこの電圧を越えないように注意して下さい。

印加電圧端子		最大入力電圧
HI-LO 端子間	200mV、2000mV、20V レンジ	±1100V peak 10秒間 ± 500V peak 連続
	200V、1000Vレンジ	±1100V peak 連続
GUARD - シャーシ間		± 500V peak 連続
GUARD - LO端子間		± 50V peak 連続

- (4) 被測定信号に含まれるノイズの影響が大きい場合は、以下の方法によって読み取り誤差を少なくしています。

積分時間 (IT) を 1PLC 以上に設定しますと、電源周波数ノイズに対する除去効果が向上します。また、積分時間をより長く設定することによって、被測定電圧に含まれる低い周波数成分のノイズまで平均化されますので、より安定した測定を行なうことができます。

(注) 積分時間 (IT) は、初期設定で 5PLC に設定されています。

その他、各パラメータの設定方法については、〔2.8 節〕を参照して下さい。

注 意

200mV レンジ (6½桁表示) は、0.1μV/digit の分解能を有しています。したがって、測定する場合には、特に熱起電力に対する配慮が必要です。被測定信号のクリップ端子から本器の入力部までで、それぞれの信号線の接続部に温度差が生じますと、熱電対効果となって、数μV/℃～10μV/℃の熱起電力が発生します。この熱起電力は各接続部ごとに加算され、ゼロ点のドリフトとして現われますので、トータルとして大きな測定誤差が生じる原因となります。したがって、以下のことに注意して下さい。

(1) 被測定端子と入力ケーブル接続部に関する注意

- ・入力ケーブルの先端に手を触れた状態で測定しないで下さい。
- ・測定値の読み取りは、十分な温度平衡が保たれてから行なって下さい。
- ・空気の流通場所での測定作業は避けて下さい。

(2) 本器の周囲環境上の注意

- ・電源投入後、十分な予熱時間 (約60分) をとって下さい。
- ・温度差の大きい周囲環境の場所へ移動して測定する場合は、十分なウォームアップ時間をとって下さい。
- ・空気の流通場所への設置は避けて下さい。

2.9.3 抵抗測定

(1) 測定電流

抵抗測定における各電流値を次表に示します。

レンジ	100Ω	1000Ω	10kΩ	100kΩ	1000kΩ	10MΩ
測定電流	13mA	13mA	1.3mA	133μA	13μA	1.3μA

(2) 開放端子間電圧

抵抗測定における電流源端子の開放端子間電圧を次表に示します。

レンジ	100Ω	1000Ω	10kΩ	100kΩ	1000kΩ	10MΩ
開放端子間電圧	30V			22V		

(3) 最大入力電圧

最大入力電圧を次表に示します。絶対にこの電圧を越えないように注意して下さい。

印加電圧端子	最大入力電圧 (連続)
測定端子間	± 350Vpeak
GUARD - シャーシ間	± 500Vpeak
GUARD - 測定端子間	± 500Vpeak

(4) 入力ケーブル

〔図 2-5〕に、4線式および2線式抵抗測定の入力ケーブルの接続を示します。

4線式抵抗測定では付属の入力ケーブルA01005を使用します。

2線式抵抗測定では付属の入力ケーブルMI-37を使用します。

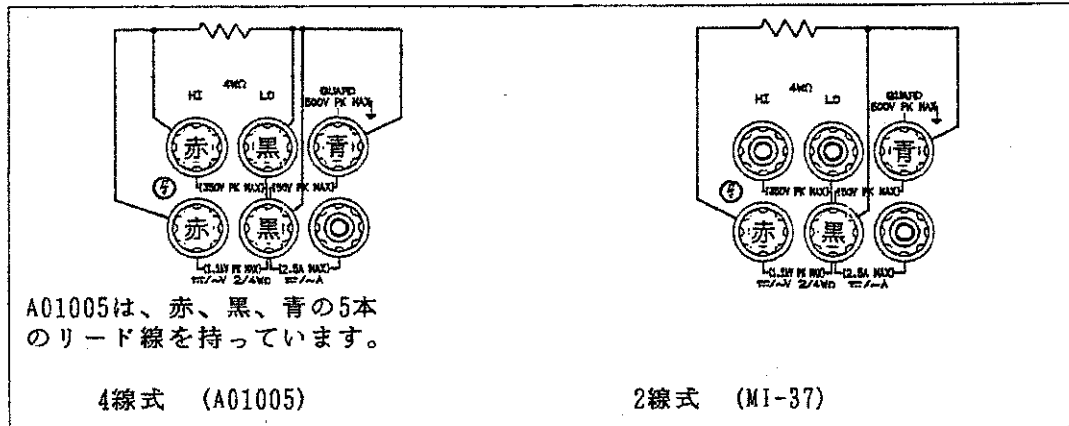


図 2-5 抵抗測定の入力ケーブル接続図

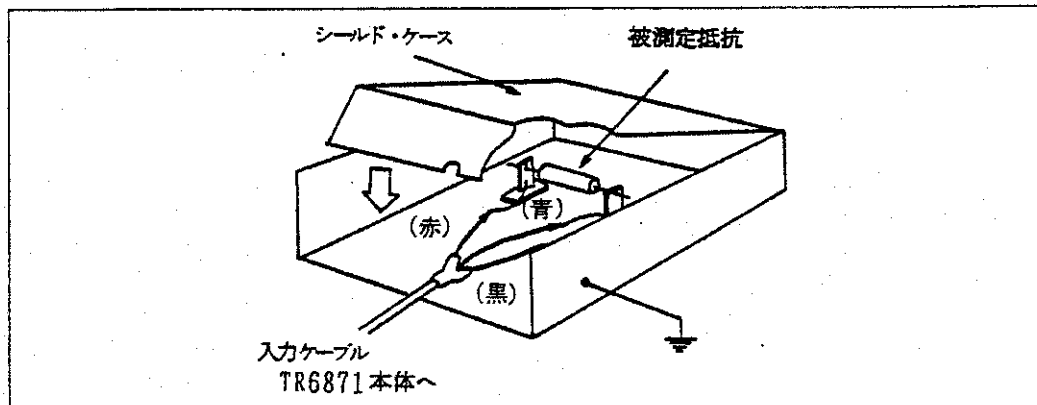
(5) 2線式抵抗測定

入力ケーブル(MI-37)の抵抗(約 0.5Ω)が誤差となるような測定レンジでは、本器のNULL機能が有効です。(〔2.8.21 NULL〕を参照)

NULL機能を使用するときには、入力ケーブルの先端をショートさせ、入力ケーブル自体の抵抗値をあらかじめ測定しておきます。その値を次回の測定値から差し引いて、入力ケーブルの抵抗が誤差とならないように測定できます。

注 意

10MΩレンジ以上で抵抗測定を行なう場合は、最良の測定確度を得るためにできるだけ被測定抵抗にシールドを行なって下さい。(〔図 2-6〕参照) また、測定時には入力ケーブルが振れないように固定し、周辺測定器などからの誘導には特に注意を払って下さい。



2.9.4 直流電流測定

(1) 最大許容印加電流

2000 μ A \sim 2000mAレンジ……2.5A

過入力電流のために保護ヒューズが熔断した場合は、正面パネル中央下にある電流ヒューズ(A FUSE)を規定のもの(2A)と交換して下さい。

ヒューズの交換は、ヒューズ・ホルダを軽く押し込みながら、反時計方向に回して引き出して下さい。

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

(2) 入力インピーダンス

レ ン ジ	2000 μ A	20mA	200mA	2000mA
入力インピーダンス	10 Ω 以下	12 Ω 以下	3 Ω 以下	2 Ω 以下

(3) 入力ケーブル

〔図 2-7〕に、直流電流測定の入力ケーブル(MI-37)の接続を示します。

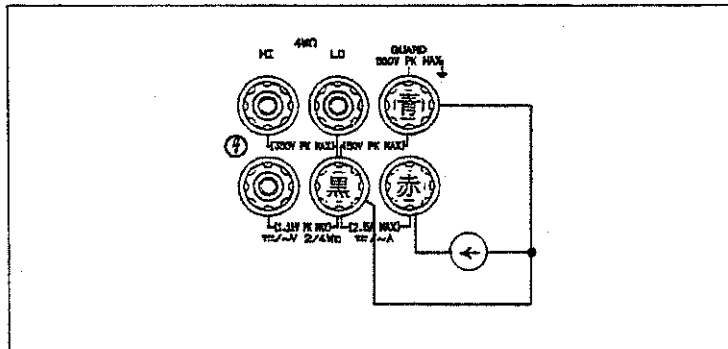


図 2-7 直流電流測定の入力ケーブル接続図

2.9.5 交流電圧測定 (直流電圧+交流電圧)

(1) 入力インピーダンス

次表のように、入力インピーダンスはレンジに対応します。

以下に、各レンジにおける入力インピーダンスを示します。

レ ン ジ	200mV	2000mV	20V	200V	500V
入力インピーダンス	1M Ω \pm 2% 300pF以下 交流結合				

- (2) 入力ケーブル
FRONT またはREAR入力端子 (INPUTキーで設定) の下側入力端子に、付属の入力ケーブル
※
(MI-37) を接続します。(下図参照)

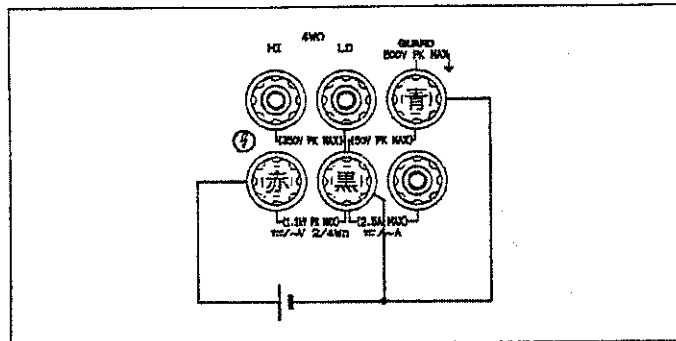


図 2 - 8 交流電圧測定の入力ケーブル接続図

※ MI-37は、赤、黒、青の 3本のリード線をもっています。

- (3) 最大入力電圧
最大入力電圧を次表に示します。絶対この電圧を越えないように注意して下さい。

印加電圧端子		最大入力電圧
HI-LO 端子間	200mV、2000mV、20V	HI-LO端子間 520Vrms 750Vpeak
	200V、500Vレンジ	

- (4) 被測定信号に含まれるノイズの影響が大きい場合は、以下の方法によって読み取り誤差を少なくしています。

積分時間 (IT) を 1PLC 以上に設定しますと、電源周波数ノイズに対する除去効果が向上します。また、積分時間をより長く設定することによって、被測定電圧に含まれる低い周波数成分のノイズまで平均化されますので、より安定した測定を行なうことができます。

(注) 積分時間 (IT) は、初期設定で 5PLC に設定されています。

その他、各パラメータの設定方法については、〔2.8 節〕を参照して下さい。

2.9.6 交流電流測定 (直流電流 + 交流電流)

- (1) 最大許容印加電流

2000 μ A ~ 2000mA レンジ …… 2.5Arms

過入力電流のために保護ヒューズが熔断した場合は、正面パネル中央下にある電流ヒューズ (A FUSE) を規定のもの (2A) と交換して下さい。

ヒューズの交換は、ヒューズ・ホルダを軽く押し込みながら、反時計方向に回して引き出して下さい。

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

(2) 入力インピーダンス

レンジ	入力インピーダンス
2000 μ A	102 Ω 以下
20mA	12 Ω 以下
200mA	3 Ω 以下
2000mA	2 Ω 以下

(3) 入力ケーブル

〔図 2 - 9〕に、交流電流測定の入力ケーブル (MI-37) の接続を示します。

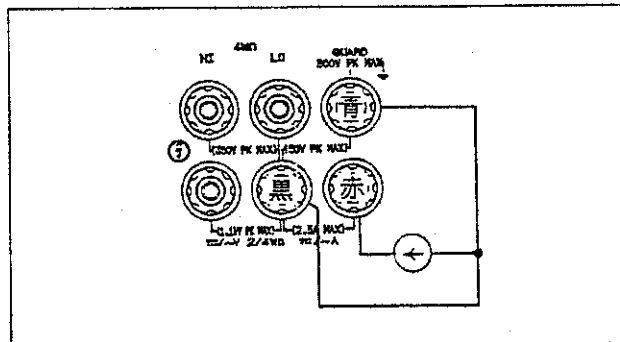


図 2 - 9 交流電流測定の入力ケーブル接続図

3. 操作方法 - 2 (演算機能、メモリ機能)

3.1 演算機能

3.1.1 概説

演算機能は、一次演算と二次演算の2種類あります。
ここでは、一次演算、二次演算の機能の名称だけ示し、次の項から各機能を詳しく説明します。

- (1) 一次演算の機能
 - ① スケーリング
 - ② %偏差
 - ③ デルタ
 - ④ マルチプライ
 - ⑤ デシベル変換
 - ⑥ RMS Value
 - ⑦ dBm 換算
 - ⑧ 抵抗値温度補正
- (2) 二次演算の機能
 - ① コンパレータ 1
 - ② コンパレータ 2
 - ③ 統計処理

各演算の機能説明の見方

- (1) 算出式に用いる記号
 - * : 乗算記号
 - Σ : 累積加算記号
 - / : 除算記号

(2) 演算結果の表示は $7\frac{1}{2}$ 桁表示の場合です。
指数部を示す記号 'E' は、表示されません。

各演算の機能説明を読む前に、次項の定数の設定と演算結果の表示についてを必ず読んでください。

3.1.2 定数の設定と演算結果表示について

(1) 定数の設定

定数の設定は原則として基本単位で行います。

実数の定数設定は、特に断りのない限り浮動小数点数 BCDで
設定可能範囲は

-19999999 E9 ~ 19999999 E9
(+/-1.9.9.9.9.9.9.9 +/-E9)

とします。

指数部が 0 の場合は仮数部だけの設定が、又、整数の場合は整数入力ができます。

定数が X、Y、Z、HIGH1、HIGH2、LOW1、LOW2、およびLIMIT は、MDキーによって、前回測定値または演算結果を設定することができます。

(2) 演算結果の表示

- ① 演算結果は、出力桁モードに応じて四捨五入を行い、各出力桁だけ表示します。
- ② 測定値がレンジオーバーの場合、0Lを表示します。
単位表示部は、各演算結果に応じた単位を表示します。
- ③ 演算結果の表示フォーマットは、各演算項目を参照して下さい。

注 意

(1) 基本単位

電圧測定 : V
電流測定 : A
抵抗測定 : Ω

(2) 演算実行中に演算モード、又は設定定数を変更すると、自動的に COMPUTEキーは OFFになります。

3.1.3 SCALING (スケーリング)

〔対象データ〕

スケーリングは、次のデータに対して演算できます。

- (1) 測定データ
- (2) データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = \frac{D - Y}{X} * Z$$

R : 演算結果
D : 対象データ
X : 定数 (設定値)
Y : 定数 (設定値)
Z : 定数 (設定値)

〔定数の設定範囲〕

X, Z: ±19999999 E-9 ~ ±19999999 E+9 (0を除く)
Y: ±19999999 E-9 ~ ±19999999 E+9

〔演算結果の表示〕

測定値の有効数字を判断し、以下の優先順位で演算結果を表示します。

- (1) R: -19999999 ~ 19999999
測定単位で表示します。
- (2) R: ±19999999 E-19 ~ ±19999999 E+19
各測定ファンクションの基本単位で表示します。
ただし、指数部がある場合は指数部を表示し、基本単位は表示しません。
- (3) 基本単位で指数部がそれぞれ、
E+19 をこえる場合は、演算エラーになります。
E-19 をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

〔利用例〕

圧力、温度、歪などのセンサやトランス・ジューサの出力信号を測定し、それぞれの物理量に対応した単位に変換して直読できます。

- (1) $Y=0$ 、 $Z=1$ と設定すると $\frac{D}{X}$ という演算ができ、データを任意の値 (X) で

割算した結果が得られます。

この演算により、抵抗 (X) の両端にかかる電圧ドロップ (D) を測定して抵抗に流れる電流値を直読することもできます。

- (2) $X=Z=1$ と設定すると、 $R=D-Y$ の演算となりオフセット値の除去などに利用できます。
- (3) センサ入力がゼロの時のセンサ出力値を Y に代入しセンサ入力のゼロフル・スケール間のスパン値を X に代入し $Z=1$ とすることによって、オフセット値および傾斜を補正したスケール値が得られます。

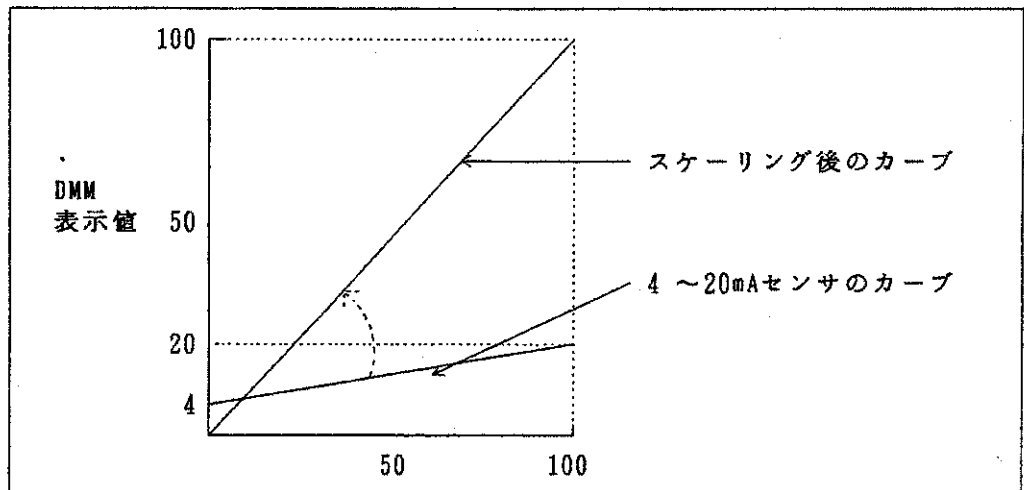


図 3 - 1 センサ入力 (圧力、温度、歪など)
(4~20mAセンサ/トランスミッタ直読のためのスケール)

スケール演算式

$$R = \frac{D - Y}{X} * Z$$

R: 演算結果
D: 対象データ
X: 0.16
Y: 4
Z: 1

$$R = \frac{D - 4}{0.16}$$

3.1.4 %DEVIATION (%偏差)

〔対象データ〕

%偏差は、次のデータに対して演算できます。

- (1) 測定データ
- (2) データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = \frac{D - X}{|X|} * 100$$

R : 演算結果

D : 対象データ

X : 定数 (設定値)

〔定数の設定範囲〕

X : ±19999999 E-9 ~ ±19999999 E+9 (0を除く)

〔演算結果の表示〕

R : -1999.9999 ~ 1999.9999

単位 : %を表示します。

出力範囲をこえる場合は、演算エラーになります。

〔利用例〕

抵抗などの部品の選別、ランク分けなどの応用に利用できます。

基準値を X に設定することによって、対象データ D の X に対する偏差がパーセントで得られます。

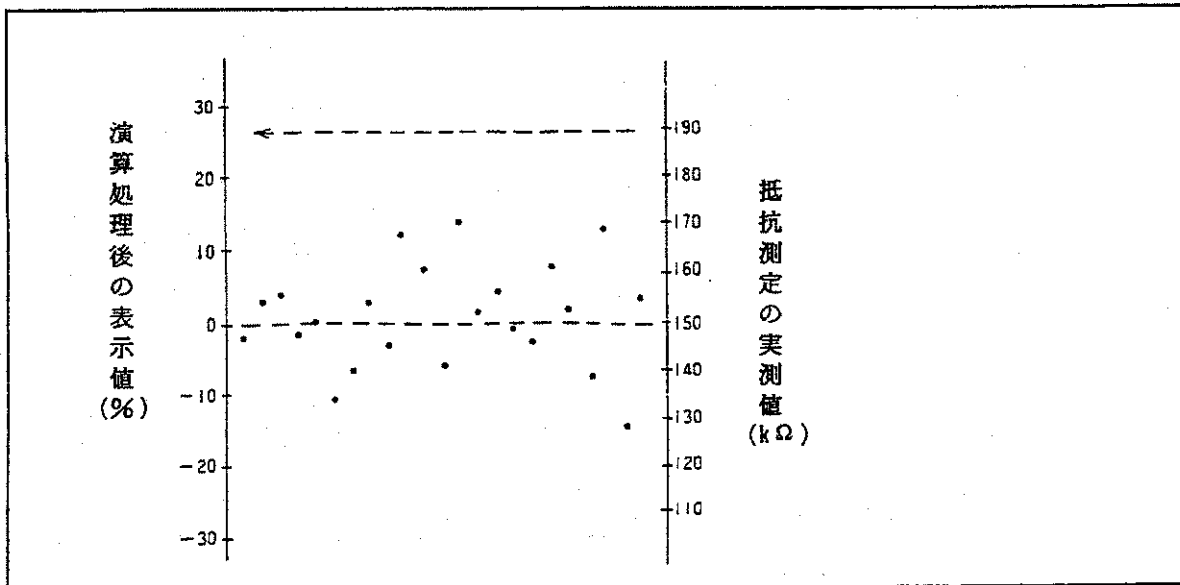


図 3 - 2 %偏差計算の応用例
(Y=150KΩ に設定したときの抵抗値偏差の測定)

3.1.5 DELTA (デルタ)

〔対象データ〕

デルタは、次のデータに対して演算できます。

- (1)測定データ
- (2)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = D_t - D_{t-1}$$

R : 演算結果

D_t : 時刻 tでの測定値

D_{t-1} : 時刻 tの 1サンプリング前の測定値

〔演算結果の表示〕

R : -19999999 ~ 19999999

測定単位で表示します。

出力範囲をこえる場合は、演算エラーになります。

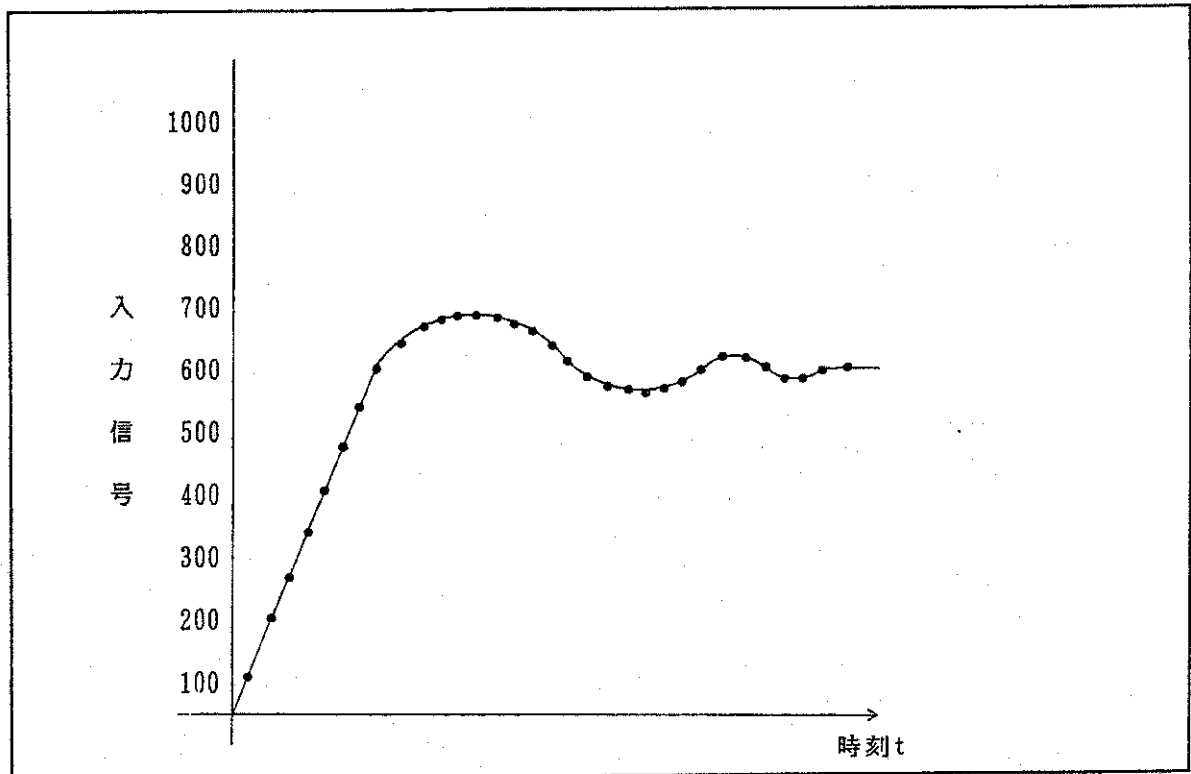
〔演算実行時の注意〕

デルタ演算を設定したときの 1回目の結果は、対象データを表示します。

2回目の対象データから演算結果が表示されます。

〔利用例〕

サンプリング間隔ごとの入力信号の変化分を表示する演算で、入力信号の微分値が得られます。温度、圧力などの変化分をモニタして、入力の変化値が規定値以下になったとき、入力信号が安定状態に入ったと判断する場合にこの演算は有効です。



上記が測定値 図3-3 が測定値の変化値を示しています。

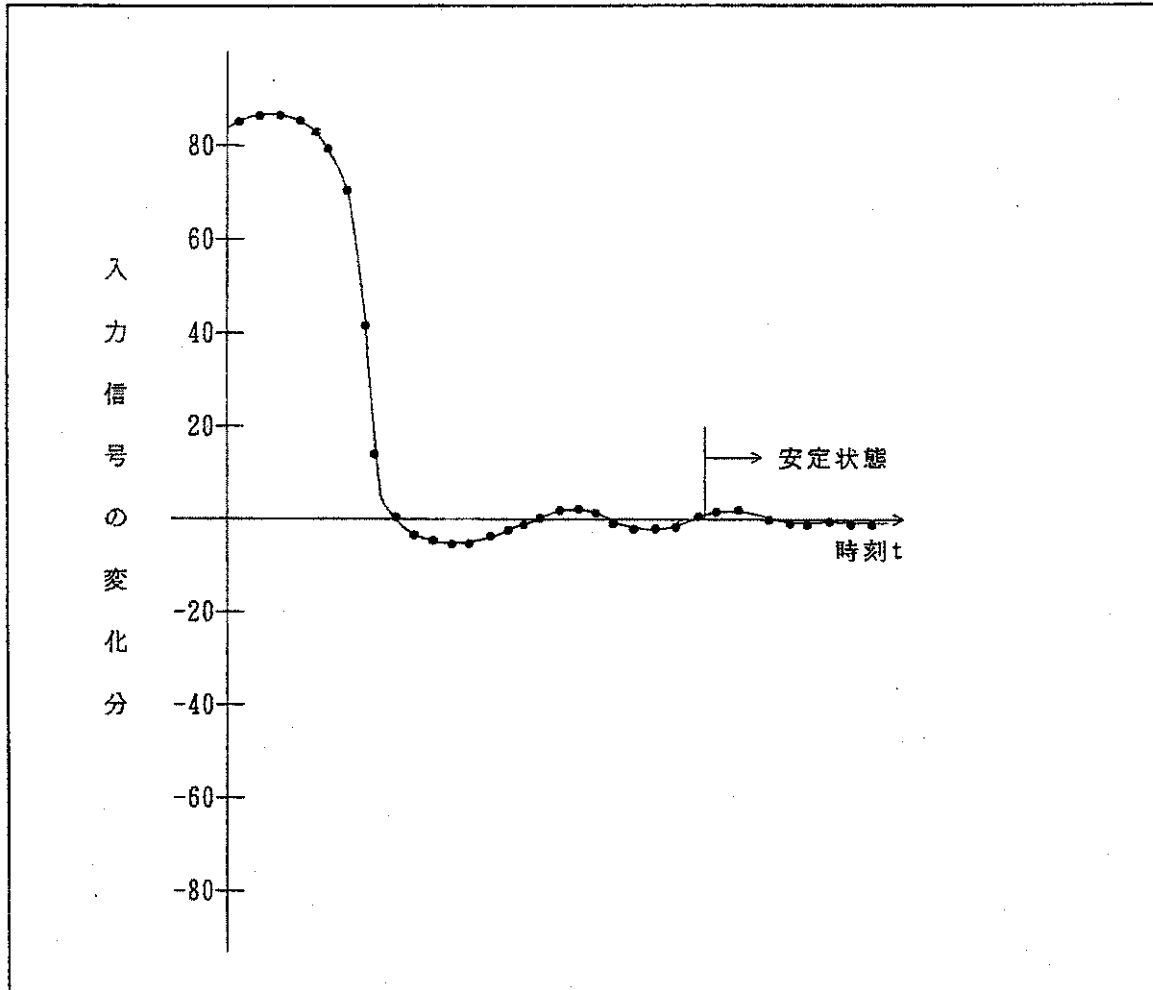


図 3 - 3 デルタの応用例

3.1.6 MULTIPLY (マルチプライ)

〔対象データ〕

マルチプライは、次のデータに対して演算できます。

- (1)測定データ
- (2)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = D_t * D_{t-1}$$

R : 演算結果

D_t : 時刻tでの測定値

D_{t-1} : 時刻 tの 1サンプリング前の測定値

〔演算結果の表示〕

R: ±19999999 E-19 ~ ±19999999 E+19

単位なし

指数部が E+19 をこえる場合は、演算エラーになります。

指数部が E-19 をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

〔演算実行時の注意〕

- ① マルチプライ演算を設定したときの1回目の結果は、測定値を表示します。2回目の対象データから演算結果が表示されます。
- ② マルチプライ演算を実行中に測定ファンクションを変更しても、そのまま演算を続行します。(V、A、Ω間の積が求められます)

3.1.7 dB (デシベル変換)

〔対象データ〕

デシベル変換は、次のデータに対して演算できます。

- (1)測定データ
- (2)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = 20 * Y * \log_{10} \left| \frac{D}{X} \right|$$

- R : 演算結果
- D : 対象データ
- X : 定数 (設定値)
- Y : 定数 (設定値)

〔定数の設定範囲〕

- X : ±19999999 E-9 ~ ±19999999 E+9 (0を除く)
- Y : ±19999999 E-9 ~ ±19999999 E+9

〔演算結果の表示〕

- R : -1999.9999 ~ 1999.9999
- 単位 : dBを表示します。)
- 出力範囲をこえる場合は演算エラーになります。

〔演算実行時の注意〕

デシベル演算を実行中に対象データDがゼロになった場合は、演算エラーとなります。

〔利用例〕

とくに次の2つの場合に利用すると有効です。

(1)電圧利得を求める場合

Y=1、Xに入力信号電圧値を設定し、出力電圧を測定すると、

$$Gv = 20 \log_{10} \left| \frac{D}{X} \right|$$

となり、電圧利得が求まります。

(2)電流利得を求める場合

Y=1、Xに入力信号電流値を設定し、出力電流を測定すると、

$$Gi = 20 \log_{10} \left| \frac{D}{X} \right|$$

となり、電流利得が求まります。

3.1.8 RMS Value (実効値)

〔対象データ〕

実効値は、次のデータに対して演算できます。

- (1) 測定データ
- (2) データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^X D_k^2}{X}}$$

R : 演算結果
D_k : 対象データ
X : 定数 (設定値)
K : 1 ~ Xまでの整数値をとる変数

〔定数の設定範囲〕

X : 2 ~ 10000の整数
(実数で入力した場合、整数に切り捨てて演算を行います。)

〔演算結果の表示〕

最終データの測定値の有効数字を判断し、以下の優先順位で演算結果を表示します。

- (1) R : 0 ~ 19999999
最終データの測定単位で表示します。
- (2) R : 19999999 E-19 ~ 19999999 E+19
各測定ファンクションの基本単位で表示します。
ただし、指数部がある場合は指数部を表示し、基本単位は表示しません。
- (3) 基本単位で指数部がそれぞれ、
E+19をこえる場合は、演算エラーになります。
E-19をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

〔演算実行時の注意〕

- ① RMS 演算を設定した場合、表示部下の RMSランプが点灯し、1回目の演算結果を得るまでは、表示部の全表示が消灯します。測定が定数 Xで設定された回数に達すると演算結果が表示されます。
- ② RMS 演算実行中に設定したレンジをオーバしたデータは無効となり、測定回数に含まれません。
- ③ RMS 演算を実行中に測定ファンクションを変更すると、前ファンクションでのデータを初期化して、新たに演算を続行します。

〔操作上の注意〕

- ① RMS 演算を実行中に H_0 (HOMEキー) キーを押すと、現測定回数までの RMS演算結果を表示して、新たに演算を続行します。
- ② データ・メモリ・リコール・モードで演算を実行中に H_0 (HOMEキー) を押すと、それまでの演算データを初期化して、ストアデータ数表示 (リコール・モードの初期状態) に戻ります。

3.1.9 dBm (dBm換算)

〔対象データ〕

dBm 換算は、次のデータに対して演算できます。

- (1)測定データ
- (2)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R = 10 * \log_{10} \frac{D^2/X}{1mW}$$

R : 演算結果
D : 対象データ
X : 基準抵抗値 (Ω)

〔定数の設定範囲〕

X : 0 ~ 19999999E9 (0を除く)

〔演算結果の表示〕

R : -1999.9999 ~ 1999.9999

単位 : dBm

表示部には、Bmと表示されます。

出力範囲をこえる場合は、演算エラーになります。

〔利用例〕

電力利得の計算に有効です。

電圧 Dを測定したときの抵抗値を Xに設定すると

$$G_w = 10 * \log_{10} \frac{D^2/X}{1mW}$$

となり、電力利得が求まります。

〔操作上の注意〕

dBm 演算は、電圧測定の場合にのみ有効です。

dBm 演算を実行中に測定ファンクションを電圧測定以外のファンクションに変更すると、COMPUTE キーはOFF になります。

3.1.10 抵抗値温度補正 (摂氏20度)

〔対象データ〕

抵抗値温度補正は、次のデータに対して演算できます。

- (1) 測定データ
- (2) データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$R_{20} = \frac{R_x}{1 + 0.00393 (X-20)} * \frac{1000}{Y}$$

R_{20} : 20℃に換算した電線の抵抗値 (1km 当り)

R_x : 温度 X℃での抵抗測定値 (Ω)

X : 測定時室温 (℃)

Y : 測定したケーブルの長さ (m)

〔定数の設定範囲〕

X : 測定時室温 (℃)

$\pm 19999999 E-9 \sim \pm 19999999 E+9$

Y : ケーブルの長さ (m)

0 \sim 19999999E9 (0を除く)

〔演算結果の表示〕

測定値の有効数字を判断し、以下の優先順位で演算結果を表示します。

- (1) R : -19999999 \sim 19999999
測定単位で表示します。
- (2) R : $\pm 19999999 E-19 \sim \pm 19999999 E+19$
基本単位 (Ω) で表示します。
ただし、指数部がある場合は、指数部を表示し、基本単位は表示しません。
- (3) 基本単位で指数部がそれぞれ、
E+19をこえる場合は、演算エラーになります。
E-19をこえる場合は、0. E-19 を表示します。

〔利用例〕

この演算式は、軟銅線 (IEC標準軟銅) の温度 X℃での抵抗値を20℃の抵抗値に換算するもので、電線メーカーなどで利用しています。

〔操作上の注意〕

抵抗値温度補正演算は、抵抗測定の場合にのみ有効です。

抵抗値温度補正演算を実行中に測定ファンクションを抵抗測定以外のファンクションに変更すると、COMPUTE キーはOFF になります。

3.1.11 COMPARATOR 1(コンパレータ 1)

〔対象データ〕

コンパレータ 1 は、次のデータに対して演算できます。

- (1)測定データ
- (2)1次演算処理後のデータ
- (3)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

データ D を設定値 (HIGH1、HIGH2、LOW1、LOW2) と比較して、大小関係で結果を分類します。

HIGH 2 < D	のとき	R (H2)
HIGH 1 < D ≤ HIGH 2	のとき	R (H1)
LOW 1 ≤ D ≤ HIGH 1	のとき	R (PASS)
LOW 2 ≤ D < LOW 1	のとき	R (L1)
D < LOW 2	のとき	R (L2)

R () : 各項目の演算結果

D : 対象データ

HIGH 1: 定数 (設定値)、上限値 1

HIGH 2: 定数 (設定値)、上限値 2

LOW 1: 定数 (設定値)、下限値 1

LOW 2: 定数 (設定値)、下限値 2

〔定数の設定範囲〕

HIGH1、HIGH2、LOW1、LOW2 : ±19999999 E-9 ~ ±19999999 E+9

ただし、HIGH1 ≤ HIGH2

LOW2 ≤ LOW1

(HIGH < LOWも可)

〔演算結果の表示〕

演算結果は、算出式の結果である分類に従って次のようにランプに表示します。

R (H2) のとき、HIGHランプ点灯

R (H2) のとき、HIGHランプ点滅

R (PASS) のとき、PASSランプ点灯

R (L1) のとき、LOW ランプ点滅

R (L2) のとき、LOW ランプ点灯

なお、表示部に表示される値は、コンパレータ1演算を実行した対象データです。

〔BUZZERパラメータが設定してある場合〕

(1)BUZZERパラメータがON-1に設定してある場合

R (H2)、R (H1)、R (L1)、および R (L2) のときにブザーが鳴ります。

(2)BUZZERパラメータがON-2に設定してある場合

R (PASS) のときにブザーが鳴ります。

〔利用例〕

R (H2)、R (H1)、R (PASS)、R (L1)、R (L2) の信号は、リレー出力ユニットを通して外部機器をコントロールすることもできます。

3.1.12 COMPARATOR 2 (コンパレータ 2)

〔対象データ〕

コンパレータ 2 は、次のデータに対して演算できます。

- (1)測定データ
- (2)1次演算処理後のデータ
- (3)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

$$\begin{aligned} H2 &= \text{LIMIT} + \%2 \\ H1 &= \text{LIMIT} + \%1 \\ L1 &= \text{LIMIT} - \%1 \\ L2 &= \text{LIMIT} - \%2 \end{aligned}$$

としたとき、

データ DをH1、H2、L1、L2と比較して大小関係で結果を分類します。

$H2 < D$	のとき	R(H2)
$H1 < D \leq H2$	のとき	R(H1)
$L1 \leq D \leq H1$	のとき	R(PASS)
$L2 \leq D < L1$	のとき	R(L1)
$D < L2$	のとき	R(L2)

R() : 各項目の演算結果

D : 対象データ

LIMIT : 定数 (設定値) ; 基準値

%1 : 定数 (設定値) ; 許容差 (基準値からの%偏差)

%2 : 定数 (設定値) ; 許容差 (基準値からの%偏差)

〔定数の設定範囲〕

LIMIT : 基準値

$\pm 19999999 \text{ E-9} \sim \pm 19999999 \text{ E+9}$ (0を除く)

%1、%2 : 許容差 (単位は%)

0.000 ~ 100.0 (4桁以内の実数)

ただし、%1 \leq %2

〔演算結果の表示〕

演算結果は、算出式の結果である分類に従って次のようにランプに表示します。

R(H2) のとき、HIGHランプ点灯

R(H1) のとき、HIGHランプ点滅

R(PASS) のとき、PASSランプ点灯

R(L1) のとき、LOWランプ点滅

R(L2) のとき、LOWランプ点灯

なお、表示部に表示される値は、対象データを基準値に対する%偏差に変換した値です。

〔BUZZERパラメータが設定してある場合〕

(1)BUZZERパラメータがON-1に設定してある場合

R(H2)、R(H1)、R(L1)およびR(L2)のときにブザーが鳴ります。

(2)BUZZERパラメータがON-2に設定してある場合

R(PASS)のときにブザーが鳴ります。

3.1.13 STATISTICS (統計処理)

〔対象データ〕

統計処理は、次のデータに対して演算できます。

(1)測定データ

(2)1次演算処理後のデータ

(3)データ・メモリからリコールしたデータ

〔算出式〕

演算結果の意味および算出式を示します。

R(COUNT) : サンプル数

R(MAX) : 最大値

R(MIN) : 最小値

R(AVE) : 平均値

$$R(\text{AVE}) = \frac{\sum_{k=1}^N D_k}{N}$$

R (P-P) : バラツキ幅
R (P-P) = | R (MAX) - R (MIN) |

R (σ) : 標準偏差

$$R(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (D_k - \bar{D})^2}{N - 1}}$$

$$\text{ここで } \bar{D} = \left(\frac{\sum_{k=1}^N D_k}{N} \right) = R(\text{AVE})$$

R (UCL) : Upper Control Line
R (AVE) + 3R (σ)

R (LCL) : Lower Control Line
R (AVE) - 3R (σ)

R () : 各項目の演算結果
D_k : 対象データ
N : 定数 (設定値) ; データ設定回数

〔定数の設定範囲〕

N : データ設定回数
2 ~ 10000の整数

〔演算結果の表示〕

R (COUNT) : 2~10000 の整数

R (MAX)、R (MIN)、R (AVE)、R (P-P)、R (UCL)、R (LCL) :

出力範囲、単位は、演算対象データと同様に表示します。

また、対象データが測定値、またはスケーリング・RMS・抵抗値温度補正演算結果の場合には、有効桁と測定単位は最終の対象データで判断します。

R (σ) : ±1999 E-19 ~ ±1999 E+19

単位%を表示します。

ただし、指数部がある場合は指数部を表示し、%は表示しません。

指数部が E+19 をこえる場合は演算エラーになります。

指数部が E-19 をこえる場合は0. E-19 を表示します。

〔操作方法〕統計処理演算の操作方法を説明します。

概要

サンプル数が1000個の統計処理演算を実行する例で説明します。
操作手順を次に示します。

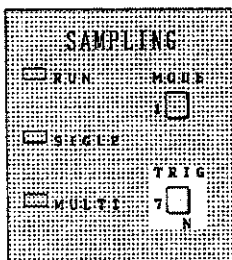
- I サンプル数の設定 (Nパラメータ)
- II 演算ファンクションの設定 (CFパラメータ)
- III 演算の実行
- IV 演算結果の出力

I. サンプル数の設定

N パラメータ設定

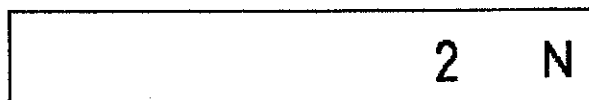
SHIFT

SHIFT
① を押します。

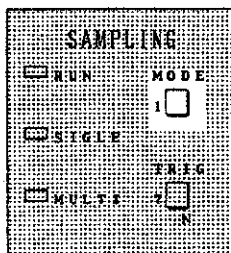
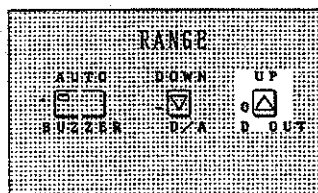


② を押します。

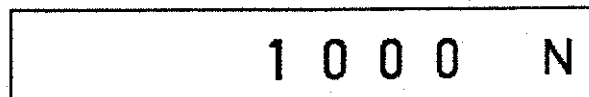
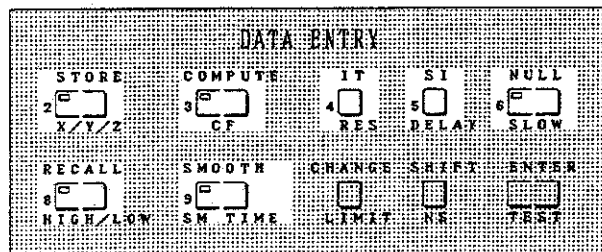
表示部は、定数 Nの現在設定値を表示します。



定数設定



③定数 Nにサンプル数1000を設定します。
1 0 0 0
の順にキーを押します。



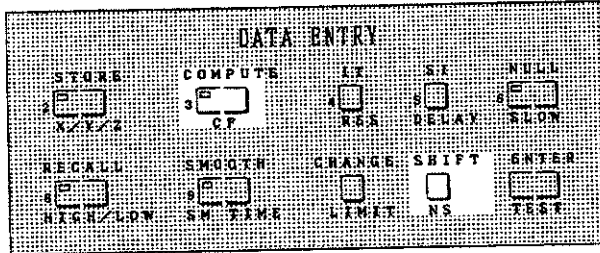
定数設定完了

ENTER

④ を押します。

II 演算ファクションの設定

CFパラメータ設定



⑤ を押します。

⑥ を押します。

表示部は、1次演算と2次演算の現在設定状態を表示します。

点滅 1次演算 2次演算
↓ ↓

0 - 0 C F

演算ファンクション選択

SHIFT

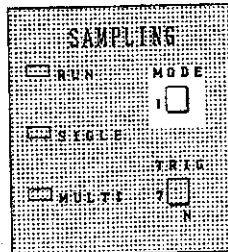
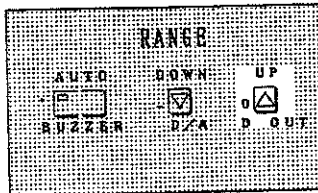
⑦ 統計演算ファンクションを設定するために、

SHIFT
 を押して 2次演算の表示を点滅させます。

1次演算 点滅 2次演算
↓ ↓

0 - 0 C F

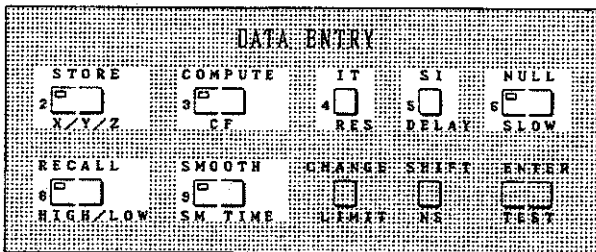
演算ファンクション設定



⑧ 統計演算ファンクションのコード '3'を入力します。

点滅 1次演算 2次演算
↓ ↓

0 - 3 C F



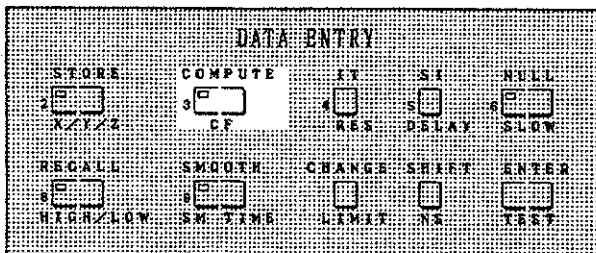
演算ファンクション設定完了



⑨ [] を押してください。

III 演算の実行

演算実行



⑩ COMPUTE [] を押します。
演算を実行します。
1000サンプリングを演算し、表示部は、対象データを表示します。
演算が終了すると、表示部は、出力モードの入力待ち状態を示します。
出力モードとは、演算結果を出力する方法でステップ出力モードと連続出力モードの2通りあります。
表示されている出力モードは、前回設定したモードです。

Stat-0

↑
出力モード

〔ステップ出力モード〕
ステップ出力モードとは、演算結果(8種類)を1個ずつ出力させる方法です。
このモードを選択するときは、出力モードに“0”を設定します。

〔連続出力モード〕
連続出力モードとは、演算結果(8種類)を1度に出力的方法です。
このモードを選択するときは、出力モードに“1”を設定します。

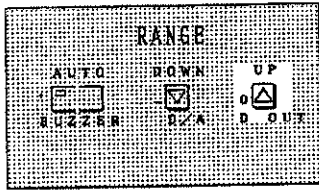
(注) 出力対象が表示だけの場合は速くてほとんど見えませんので、表示出力だけの時は、ステップ出力モードを利用して下さい。

IV 演算結果の出力

ここでは、ステップ出力モードで出力する方法と連続出力モードで出力する方法の両方の操作方法を説明します。

[ステップ出力モードで出力する方法]

ステップ出力モード設定



- ① \square を押します。
出力モードにステップ出力モードが設定されます。

Stat-0

ステップ出力実行



- ② \square を押します。
はじめに、サンプル数が出力されます。
以後の演算結果は、 \square を押すたびに、出力されます。

サンプル数

1000 N

[出力順序]

演算結果は、 \square を押すたびに次に示す順序で出力されます。

サンプル数	
最大値	R(MAX)
最小値	R(MIN)
平均値	R(AVE)
バラツキ幅	R(P-P)
シグマ	R(σ)
平均値+3シグマ	R(UCL)
平均値-3シグマ	R(LCL)

一通り(8種類)の演算結果の出力を終了し

た状態で、さらに \square を押すと、出力モード設定待ち表示(ステップ①の表示)に戻ります。

ステップ出力実行

SHIFT

- ⑬ SHIFT
 を押します。
最大値が表示され、表示部下の MAXランプ
が点灯します。

— 6.11633 V

MAX

ステップ出力実行

SHIFT

- ⑭ SHIFT
 を押します。
最小値が表示され、表示部下の MINラン
プが点灯します。

— 6.11926 V

MIN

ステップ出力実行

SHIFT

- ⑮ SHIFT
 を押します。
平均値が表示され、表示部下の AVEラン
プが点灯します。

— 6.11752 V

AVE

ステップ出力実行

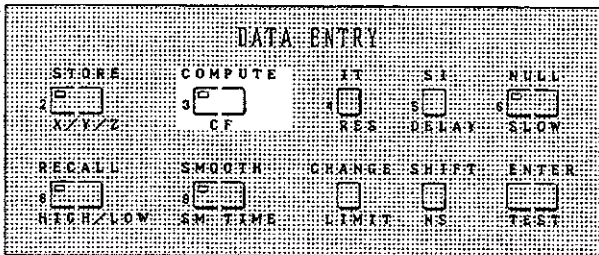
SHIFT

- ⑯ SHIFT
 を押します。
バラツキ幅が表示され、表示部下の MAX
ランプと MINランプが点灯します。

0.00293 V

MAX MIN

ステップ出力モード終了

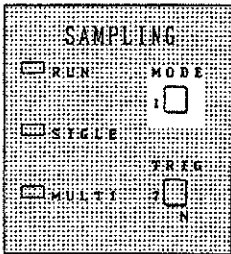


⑩ を押します。

COMPUTE
 ランプが消灯し、ステップ出力モードが終了して、測定モードに戻ります。

[連続出力モードで出力する方法]

連続出力モード設定



⑪ を押します。
出力モードに連続出力モードが設定されます。



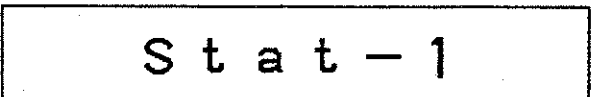
連続出力実行



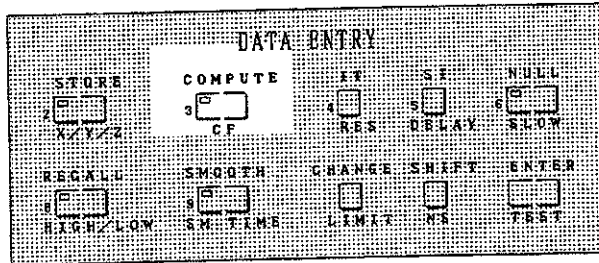
⑫ を押します。
8種類の演算結果を連続して出力します。
出力順序を次に示します。

- サンプル数
- 最大値 R (MAX)
- 最小値 R (MIN)
- 平均値 R (AVE)
- バラツキ幅 R (P-P)
- シグマ R (σ)
- 平均値+3シグマ R (UCL)
- 平均値-3シグマ R (LCL)


8種類の演算結果の出力を終了すると出力モードの設定待ち表示 (ステップ⑩の表示) に戻ります。



連続出力モード終了



⑬  を押します。

 ランプが消灯し、連続出力モードが終了して、測定モードに戻ります。

〔指定サンプル数に達するまでの表示に関する注意〕



統計処理演算を設定した場合、指定サンプル数に達する間は、演算を実行している対象データを表示します。


指定サンプル数に達すると、出力モード設定待ち状態になりますので、読み出し方法に従って統計演算処理結果を表示します。


〔演算実行時の注意〕




- ① 統計処理演算を実行中に設定したレンジをオーバしたデータは無効となり、測定回数に含まれません。
- ② 統計処理演算を実行中に測定ファンクションを変更すると、前ファンクションでのデータを初期化して、新たに演算を続行します。



〔操作上の注意〕

- ① 統計処理演算を実行中に  (HOMEキー) を押すと、現測定回数までの統計処理演算を行ない、出力モード設定待ち状態となります。
- ② 統計演算結果の読みだし中に  (HOMEキー) を押すと、読み出しは終了します。

( 内のランプは点灯したままなので、また新たに統計演算を始めます。)

- ③ 読み出しモード設定中に、 を押すと、統計演算を中止し、同時に統計演算結果の読みだしモードを終了し、測定モードに戻ります。

- ④  (HOMEキー)、 は、いつでも押すことができます。
- ⑤ データ・メモリ・リコール・モードで統計処理演算を実行中、または演算結果の読みだし中に  (HOMEキー) を押すと、それまでの演算データ、および演算結果を初期化して、ストアデータ数表示 (リコール・モードの初期状態) に戻ります。
- ⑥ データ・メモリ・リコール・モードで統計演算結果を読み出し中に、リコール・モード

を終了する場合、先に  (HOMEキー)、または  を押して、読み出しモードから抜けて下さい。

〔アクセサリについての注意〕

アクセサリとして、BCD DATA OUTPUT が接続されている場合は、500ms のタイマが入ります。

3.2 データ・メモリ機能

データ・メモリ機能とは、測定データを本器が持つ内部メモリへ記憶させる機能と、記憶したデータを希望する任意個数だけ読み出す機能です。本器は、最高10000 データまで記憶できます。

この節では、測定データをメモリへ記憶させる方法と記憶させたデータを読み出す方法を説明します。

データ・メモリ機能は、高速現象を捕えること、プリトリガやディレイトリガによる単発現象を捕えること、また読みだすときに同一データに対し各種演算をかけることなどができるので幅広いアプリケーションに利用できます。

3.2.1 データ番号（測定データの記憶の仕方）

データ番号とは、記憶（以降ストアと呼ぶ）したデータをメモリ（以降データ・メモリと呼ぶ）から読み出す場合

希望するデータを読み出すことができるように、データをストアするとき、あらかじめデータにつけておく番号のことです。

データに番号をつけずに記憶させると、希望するデータと他のデータの区別がつかず、データの指定ができません。そこで、データ・メモリ機能は、データをストアするとき、自動的にデータに番号をつけます。データに番号がついていると、希望するデータを直接読み出すことができます。



測定データのストアの方法によって、データ番号のつけられ方が異なりますのでこの点に注意してください。

3.2.2 データ・メモリへ測定データをストアする方法

(1) 測定データがデータ・メモリへストアされる場合

測定データが発生したときに、 のランプがON状態であれば測定データはデータ・メモリへストアされます。

 のランプは、 を押せば、ONになります。

 を1回押すたびに、 のランプはON、OFFを繰り返します。ただし、ストアの仕方、すなわち、各サンプリング・モードやトリガ入力の有無によってストアされたデータのデータ番号のつけ方が異なるので注意が必要です。

(2) ストアした測定データが消滅する場合

①電源をOFFにした場合

②1回OFFにした を、再びONにした場合

(3) ストア動作に関するパラメータ

データ・メモリへ測定データをストアする場合、ストア動作に関するパラメータを、サンプリング・モードとトリガ入力の有無に分類して次表に示します。

'SI'、'TD'、'NS'パラメータを設定するときは、ストア動作との関係を考えて上で、設定してください。

- (4) ストア動作に関するパラメータ
 'SI'、'TD'、'NS'パラメータは、データ・メモリへ測定データをストアする場合、ストア動作に関係します。これらのパラメータは、サンプリング・モードとトリガ入力の有無によって、ストア動作に関係する場合としない場合があるので、それを、次表に示します。これらのパラメータを設定するときは、ストア動作との関係を考えて上で設定してください。

表 3 - 1 パラメータとストア動作との関係

	R U N		S I N G L E	M U L T I
	トリガなし	トリガあり		
SI	①	②	③	③
TD	④	④	④	⑤
NS	⑥	⑥	⑦	⑧

(解説) 次にストア動作との関係を示します。

- ①②③ : 'SI'に設定したサンプリング・インタバルの間隔で、測定データをストアします。
- ④⑤ : トリガ信号入力後、'TD'に設定したトリガ・ディレイ時間経過後に、ストア動作を開始します。
- ⑥⑦⑧ : トリガ信号入力後、'NS'に設定したサンプリング回数分だけ測定データをストアします。

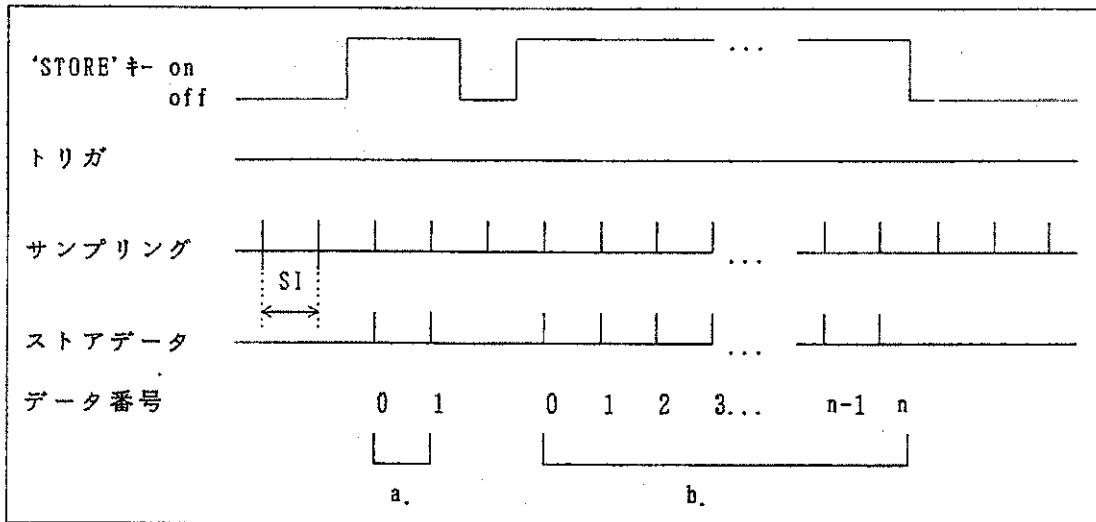
ただし、RUNモードのときは、STORE がON状態になったときからストア動作は開始されています。この場合は、データ番号に関係します。

ここで、トリガ入力とは、次の場合を指します。

- ① TR6871正面パネルの TRIG が押された場合
- ② TR6871背面パネルの EXT. TRIGGERコネクタから信号が入力された場合
- ③ GPIBによってトリガに相当するコマンド('E'、'GET')が入力された場合
- ④ アクセサリによってトリガに相当する信号 (EXT. START)が入力された場合

- (5) サンプリング・モード:RUN
 サンプリング・モードが RUNの場合、トリガ信号入力の有無によって、ストアされるデータにつけるデータ番号が大きく異なりますので、後でデータ・メモリからデータを読み出すときには、注意が必要です。

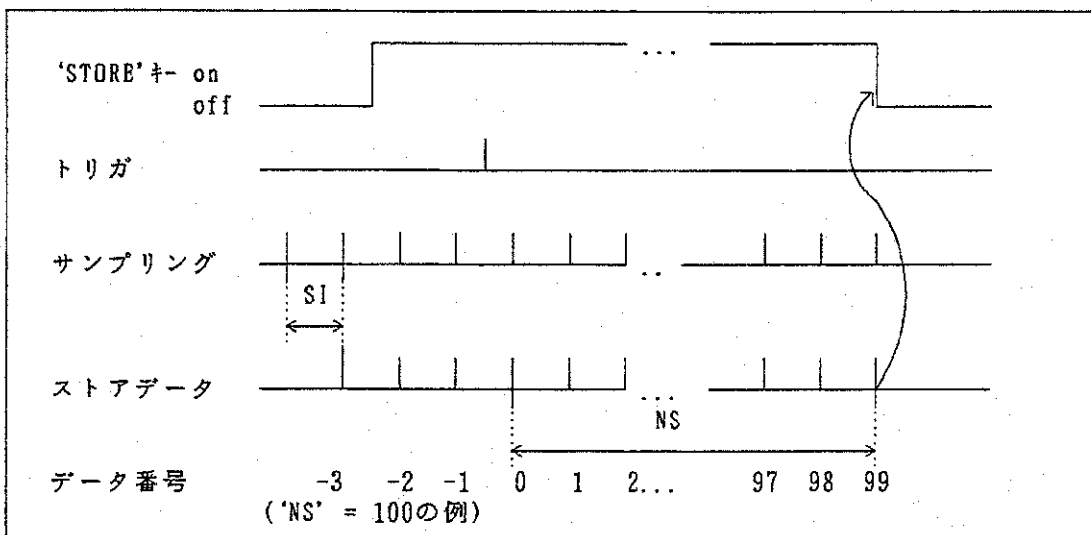
①トリガ信号入力がない場合



(解説)

- ② RUN モードの場合は、 ^{STORE} が ON のとき、いつでもデータをストアします。
- ③ トリガ入力信号がない場合は、 ^{STORE} を ON にしたとき、最初にストアされたデータがデータ番号 0 になります。
- ④ ^{STORE} を OFF にすると、データのストアも終了します。
- ⑤ 区間 α のデータは、 ^{STORE} が 2 回目の ON で消滅します。
- ⑥ ストア・データが 10000 個を超えた場合は、古いデータから消滅します。
- ⑦ 'SI' パラメータで設定された間隔でデータがストアされます。

②トリガ信号入力がある場合



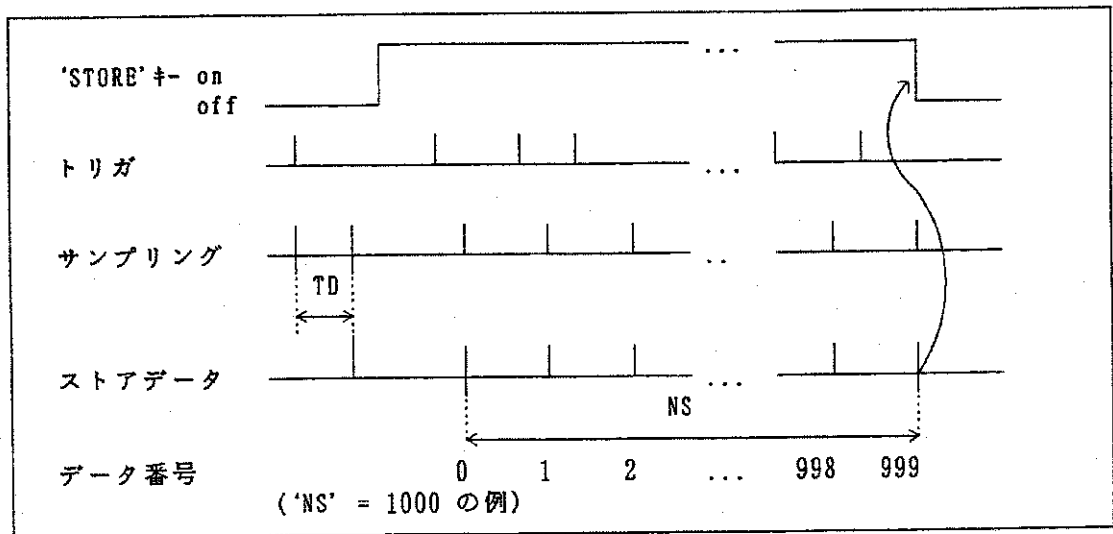
(解説)

- ② RUN モードの場合は、^{STORE} が ON のとき、いつでもデータをストアします。
- ③ トリガ信号がある場合は、トリガ信号入力後の最初にストアされたデータがデータ番号 0 になります。
- ④ ^{STORE} を OFF にすると、データのストアを終了します。
- ⑤ トリガ信号入力後 'NS' パラメータで設定されたデータ数をデータ・メモリへストアすると、^{STORE} は、自動的に OFF になります。
- ⑥ 'SI' パラメータで設定された間隔で、データがストアされます。

[利用例]

このモードは、測定データを常にデータ・メモリへストアしているときに、異常発生と同時にトリガ信号を入力して異常発生時の前後データ（データ番号 0 の前後）から原因を解明するようなことに応用できます。

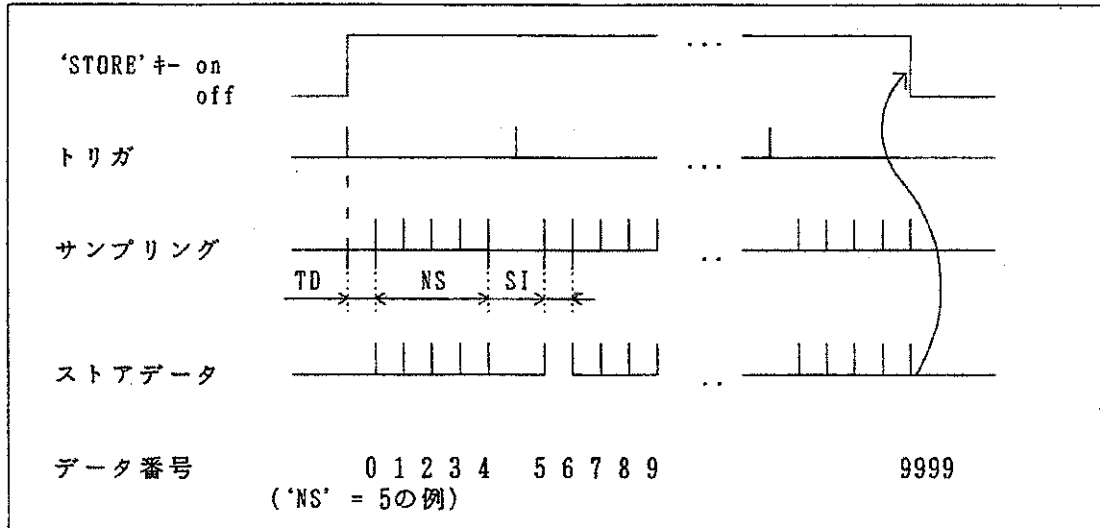
(6) サンプリング・モード：SINGLE



(解説) ^{STORE}

- ① が ON の場合に、トリガ信号が入力されると、'TD' パラメータに設定された時間経過後にデータをサンプリングし、データ・メモリへストアします。
- ② 1 回のトリガ信号入力で 1 データがストアされます。
- ③ 'NS' パラメータに設定されたデータ数だけ、トリガ信号を入力しデータをストアすると、^{STORE} は、自動的に OFF になります。
- ④ スタア動作中に、^{STORE} を OFF にすると、ストア動作は終了します。
- ⑤ データがストアされる間隔は、トリガ信号が入力される間隔と同じです。
なお、サンプリング終了以前に次のトリガ信号が入力されても無視されます。

(7) サンプリング・モード：MULTI



(解説) STORE

- ② が ON の場合に、トリガ信号が入力されると、'TD' パラメータに設定された時間経過後にデータのサンプリングを開始し、データ・メモリへストアします。
- ③ 1回のトリガ信号入力で、'NS' パラメータで設定されたデータ数だけストアされます。

- ④ ストア動作中に、 を OFF にすると、ストア動作は終了します。
- ⑤ 'SI' パラメータで設定された間隔でデータがストアされます。

- ⑥ 10000 データをデータ・メモリへストアすると は、自動的に OFF になります。

なお、'NS' パラメータで設定した回数だけサンプリングを終了する前に次のトリガ信号が入力されても無視されます。

3.2.3 データ・メモリからデータを読み出す方法

(1) 読みだし方の種類

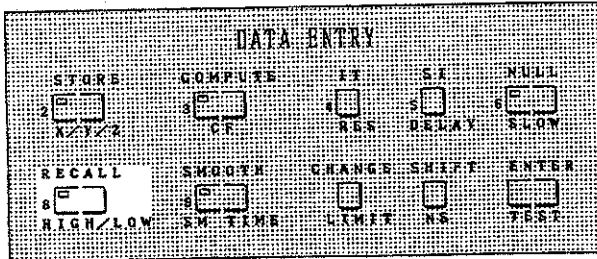
データ・メモリからデータを読み出す方法には、ステップ出力モードと連続出力モードの2種類があります。

ステップ出力モードとは、データ・メモリから希望するデータを1つずつ読み出す方法です。

連続出力モードとは、データ・メモリから希望するデータを希望する数だけ複数読み出す方法です。

(2) ステップ出力モードで読み出す方法

リコール・モード設定

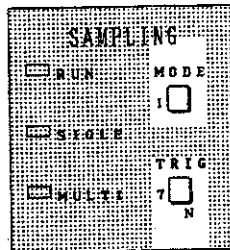
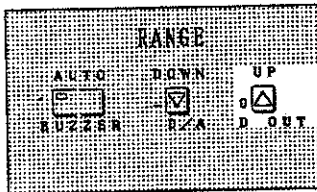


① を押して、 のランプを点灯させます。データ・メモリからデータを読みだすリコール・モードが設定され、表示部は、現在データ・メモリにストアされているデータ数を表示します。



nnnnn:ストア・データ数で 1~10000 の整数

データ番号設定と希望データ表示



② 希望するデータのデータ番号を入力します。

(例) 23と入力する場合

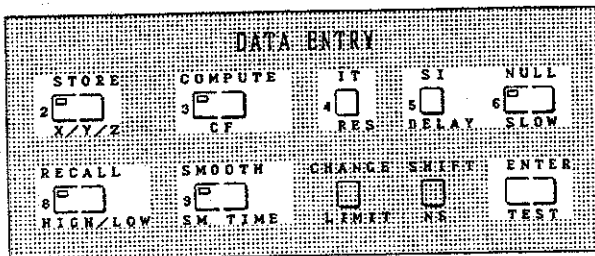


の順にキーを押します。



↑
データ番号

データ番号: -9999~9999

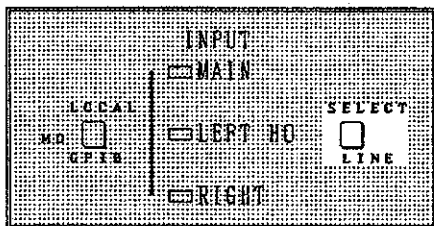
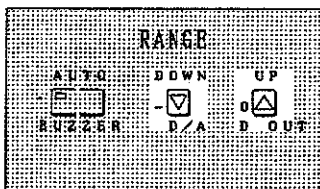


③ を押します。
表示部は、入力したデータ番号のデータを表示します。

注意

数値(データ番号、出力データ数)を設定するときは、 を押してから行って下さい。

データ・ステップ出力



ステップ出力実行



- ④② 現在表示されているデータより 1つデータ番号の大きいデータを表示する場合

UP
▲ を 1回押します。

UP
▲ を 1回押すたびに、そのとき表示されているデータより 1つデータ番号の大きいデータを表示します。

- ④① 現在表示されているデータより 1つデータ番号の小さいデータを表示する場合

DOWN
▼ を 1回押します

DOWN
▼ を 1回押すたびに、そのとき表示されているデータより 1つデータ番号の小さいデータを表示します。

- ⑤ H0 を押します。

表示部は、リコール・モード設定時の表示、すなわち、現在ストアされているデータ数の表示に戻ります。
また H0 は、リコール・モード設定時には、HOMEキーとして機能します。

[データ番号表示とデータ表示の切換え]

データを表示している場合にそのデータのデータ番号を知りたいとき、またデータ番号表示をデータ表示に切換えたいときは、

CHANGE
□ を押します。

CHANGE
□ を 1回押すたびに、データ番号表示とデータ表示が切替わります。

[データ番号が大きく違うデータを読み出す場合]

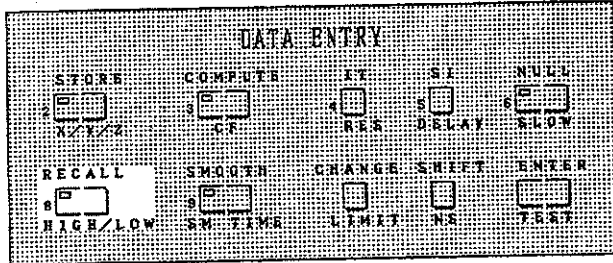
データ番号が大きく違うデータを読み出す

場合は、UP ▲ や DOWN ▼ では時間がかかります。このときは、1回 H0 を押してステップ①の表示に戻し、改めてデータ番号を設定して読みだします。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

3.2 データ・メモリ機能

リコール・モード終了



⑥ を押します。

を押すと、リコール・モードは、
終了し、 ランプは、消灯します。

ステップ出力モードの操作例

操作例の概要

- ㊸ストアの方法は、サンプリング・モードSINGLEでストアした例です。
- ㊹ストアしたデータ数は、1000個です。

キー入力と表示

説明

- ① ^{RECALL} を押します。

リコール・モードに入ります。表示は、ストア・データ数を示します。

1 0 0 0 M R

- ② ^{SHIFT} を押します。

データ番号入力モードに設定します。

N O

- ③ ^{ENTER} の順にキーを押します。

データ番号が“100”のデータを読みだします。

1 7.8 9 0 0 1 V

- ④ ^{UP} を押します。

データ番号“100”に1をプラスしたデータ番号“101”のデータを読みだします。

1 7.8 9 0 0 0 V

- ⑤ ^{UP} を押します。

データ番号“101”に1をプラスしたデータ番号“102”のデータを読みだします。

1 7.8 9 9 9 9 V

- ⑥ ^{CHANGE} を押します。

表示をデータ表示からデータ番号表示に切り換えます。

1 0 2 N O

- ⑦ ^{DOWN} ^{DOWN} とキーを押します。

データ番号が“100”のデータを読みだします。

1 0 0 N O

- ⑧ CHANGE を押します。

1 7 . 8 9 0 0 1 V

表示をデータ番号表示からデータ表示に切り換えます。

- ⑨ HO を押します。

1 0 0 0 MR

リコール・モードに入ったときの表示に戻ります。

- ⑩ SHIFT を押します。

NO

データ番号入力モードに設定します。

- ⑪ ENTER の順にキーを押します。

Error 8

データ番号が“1000”のデータを読みだそうとしたが、データが存在しないので、エラーとなりました。

- ⑫ SHIFT を押します。

NO

データ番号入力モードに設定します。

- ⑬ ENTER の順にキーを押します。

1 7 . 8 9 0 1 0 V

データ番号が“999”のデータを読み出します。

- ⑭ UP を押します。

Error 8

データ番号“999”に1をプラスしたデータ番号“1000”のデータを読みだそうとしたがデータが存在しないので、エラーとなりました。
このとき、データ番号は、999のままです。

- ⑮ DOWN を押します。

1 7 . 8 9 0 0 9 V

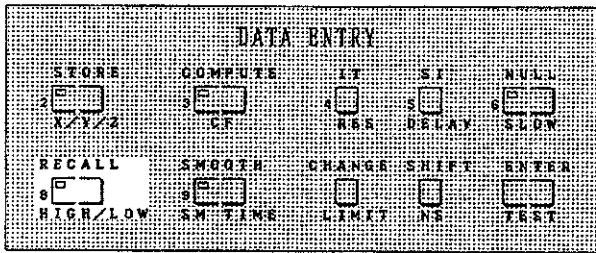
データ番号“999”から1をマイナスしたデータ番号“998”のデータを読み出します。

- ⑯ RECALL を押します。

リコール・モードを終了します。

(3)連続出力モードで読みだす方法

リコール・モード設定

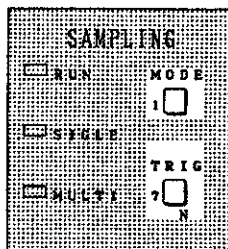
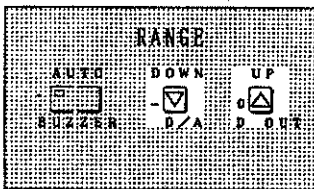


- ① を押して、 ランプを点灯させます。データ・メモリからデータを読みだすリコール・モードが設定され、表示部は、現在、データ・メモリにストアされているデータ数を表示します。



nnnnn : ストア・データ数で 1~10000 の整数

データ番号設定



- ② 希望するデータのデータ番号を入力します。
(例) 35と入力する場合

SHIFT 3 → 5

の順にキーを押します。



↑
データ番号

データ番号 : -9999~9999

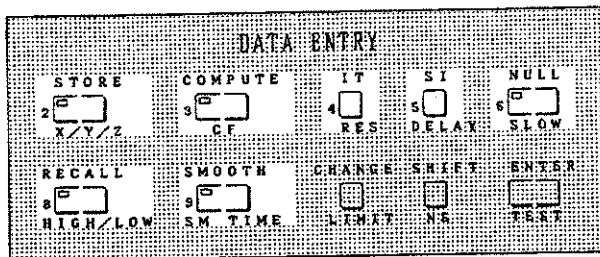
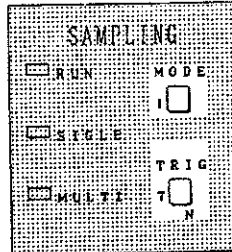
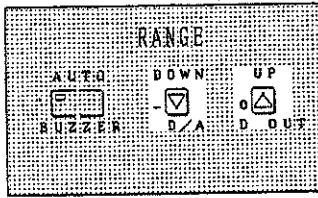
- ③ 読みだすデータの個数を設定するために

SHIFT を押します。

注意

数値 (データ番号、出力データ数) を設定するときは、SHIFT を押してから行なって下さい。

データ個数の設定



- ④ データ個数を設定します。
データ個数は、プラスの値とマイナスの値の2通り設定できます。
プラスの値を設定すると、設定したデータ番号から、番号が大きくなる方向へデータが読みだされます。
マイナスの値を設定すると、設定したデータ番号から番号が小さくなる方向へデータが読みだされます。
(例) データ番号20から29まで10個のデータを読みだすとき、

ステップ②でデータ番号20を設定してデータ個数を10と入力する。

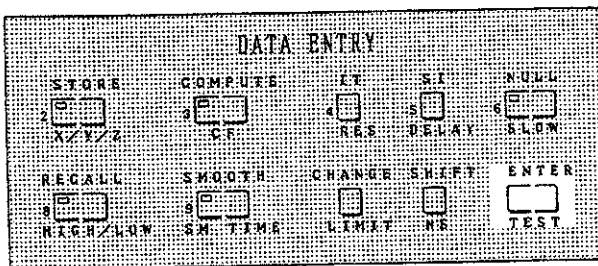


- (例) データ番号20から11まで20、19、18……11の10個のデータを読み出すとき、

ステップ②でデータ番号20を設定してデータ個数を-10と入力する。

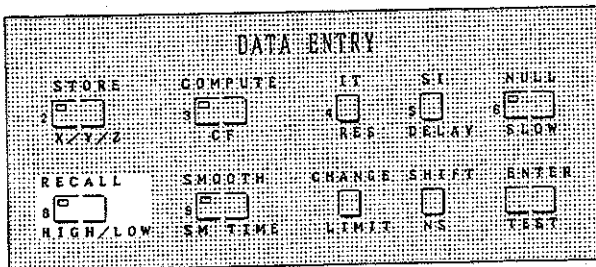


データ読みだし



- ⑤ を押します。
設定したデータ番号から設定した個数だけデータが読みだされます。
設定した範囲の読みだしを終了すると、ステップ①の表示に戻ります。

リコール・モード終了



- ⑥ を押します。
 を押すと、リコール・モードは、終了し ランプは、消灯します。

連続出力モードの操作例

操作例の概要

- ②ストアの方法は、サンプリング・モード RUNでストアした例です。
- ③NS=10 と設定し、ストア途中でTRIGGER を入力しています。
- ④ストアしたデータ数は、103個です。

キー入力と表示

- RECALL
① を押します。

1 0 3 M R

- SHIFT
② を押します。

N O

- ③ の順にキーを押します。

- 2 N O

- SHIFT
④ を押します。

N S

- ENTER
⑤ の順にキーを押します。

1 2 3.4 5 6 K Ω

1 2 3.4 5 0 K Ω

1 0 3 M R

説明

リコール・モードに入ります。表示は、ストア・データ数を示します。

データ番号入力モードに設定します。

データ番号を“-2”に設定します。

データ個数を設定するために、表示をデータ番号からデータ個数表示に切り換えます。

データ個数を10に設定して読みだしを実行させます。

データ番号が“-2”からデータ番号が大きくなる方向(-1、0、1、2……)へ連続して10個読みだします。

{トリガ入力前のデータを2個(データ番号-2、-1)、トリガ入力後のデータを8個(データ番号0、1、2、3、4、5、6、7)を連続して読みだします。}読みだしが終了すると、リコール・モードに入ったときの表示(ストア・データ数103)に戻ります。

- ⑥ ^{SHIFT} を押します。

NO

データ番号入力モードに設定します。

- ⑦ とキーを押します。

9 NO

データ番号“9”を設定します。

- ⑧ ^{SHIFT} を押します。

NS

データ個数を設定するために、表示をデータ番号表示から、データ個数表示に切り換えます。

- ⑨ ^{ENTER} の順にキーを押します。

- 1 0 3 NS

データ個数を-103に設定して読みだしを実行させます。

データ番号が“9”から、データ番号が小さくなる方向(9、8、7、……)へ連続して103個読みだします。

{トリガ入力後のデータを10個(データ番号9、8、……、0)、トリガ入力前のデータを93個(データ番号-1、-2、…、-93)を連続して読みだします。}

1 2 3.4 5 0 K Ω

⋮

1 2 3.4 5 7 K Ω

1 0 3 MR

読みだしが終了すると、リコール・モードに入ったときの表示(ストア・データ数103)に戻ります。

- ⑩ ^{RECALL} を押します。

リコール・モードを終了します。

4. GPIBインタフェース

4.1 概要

TR6871は、GPIBインタフェースを標準装備していますので、IEEE規格488-1978の計測バスGPIBに接続できます。
この章では、GPIBインタフェースの規格および機能を説明します。

4.2 GPIBの概要

GPIBは、測定器とコントローラおよび周辺機器などと簡単なケーブル（バス・ライン）で接続できるインタフェース・システムです。

GPIBは、従来のインタフェース方法にくらべて拡張性に優れ、使いやすく、また電氣的、機械的、機能的に他社製品とも互換性がありますから 1本のバス・ケーブルによって簡単なシステムから高い機能をもった自動計測システムまで構成できます。

GPIBシステムにおいては、まずバス・ラインに接続している個々の構成機器の各々の“アドレス”を設定しておかなければなりません。これらの各機器は、コントローラ、トーカー（TALKER: 話し手）、リスナ（LISTENER: 聞き手）の 3種の役目のうち、1つまたはそれ以上の役目を受け持つことができます。

システムの動作中は、ただ 1つの“話し手”だけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数の“聞き手”がそのデータを受取ることができます。

コントローラは、“話し手”と“聞き手”のアドレスを指定して、“話し手”から“聞き手”にデータを転送したり、またコントローラ自身（“話し手”）から“聞き手”に測定条件などを設定したりします。

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル、バイト・シリアル形式の 8本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行なわれます。

非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在して接続することができます。

機器間で送受されるデータ（メッセージ）には、測定データや測定条件（プログラム）、各種コマンドなどがあり、ASCII コードが使用されます。

GPIBには、前記の 8本のデータ・ラインのほかに、機器間の非同期のデータ送受を制御するための 3本のハンドシェイク・ラインと、バス上の情報の流れを制御するための 5本のコントロール・ラインがあります。

- ・ハンドシェイク・ラインには、次のような信号を使用します。
 - DAV (Data Valid) データの有効状態を示す記号
 - NRPD (Not Ready For Data) データの受信可能状態を示す記号
 - NDAC (Not Data Accepted) 受信完了状態を示す記号
- ・コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。
 - ATN (Attention) データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、もしくはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号
 - IFC (Interface Clear) インターフェースをクリアするための信号
 - EOI (End or Identify) 情報の転送終了時に使用する信号
 - SRQ (Service Request) 任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号
 - RBN (Remote Enable) リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する場合に使用する信号

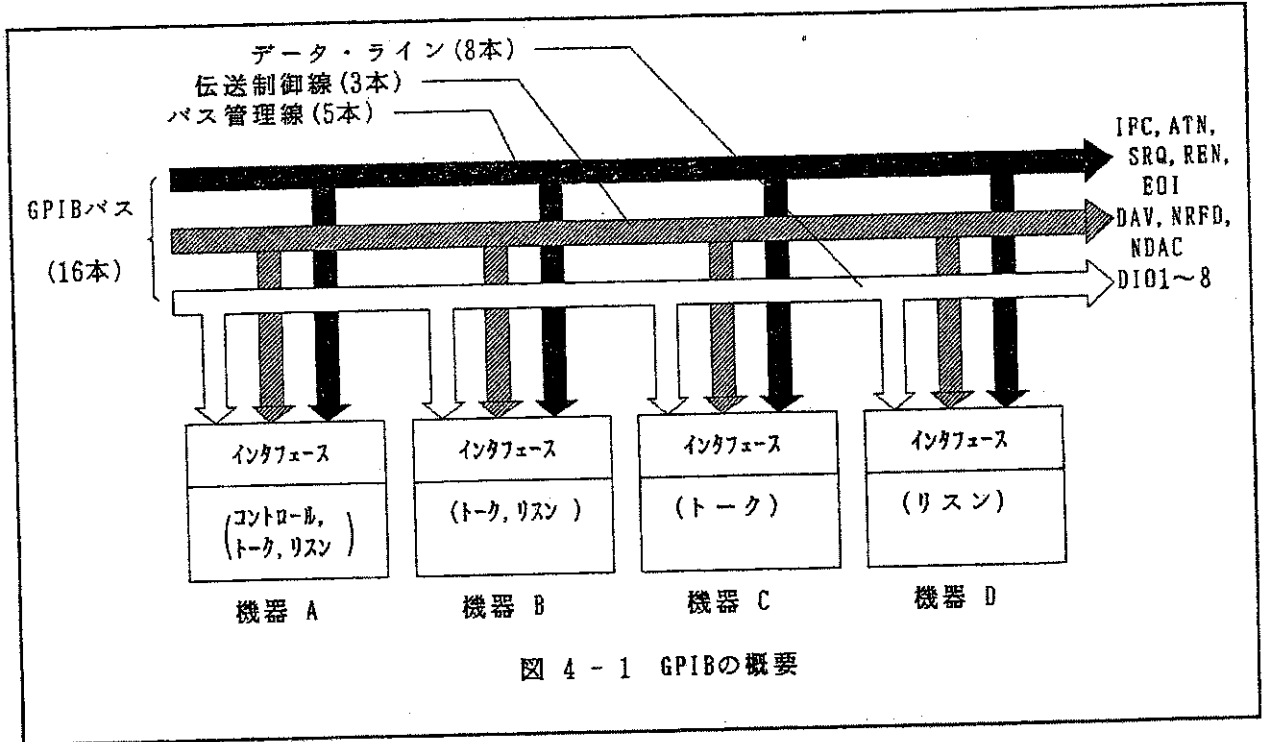


図 4 - 1 GPIBの概要

4.3 規格

準拠規格：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

信号線の終端：16本のバス・ラインは、下図に示すようにターミネイトされています。

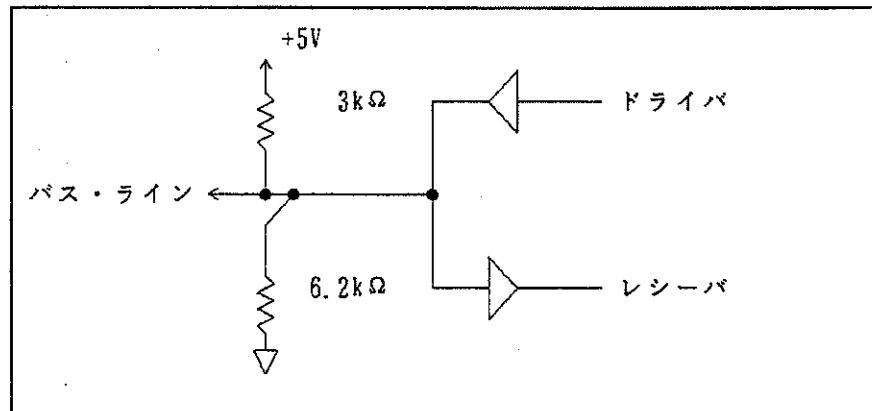


図 4 - 2 信号線の終端

ドライバ仕様：トライステート方式

"Low" 状態出力電圧：+0.4V以下 4.8mA

"High" 状態出力電圧：+2.4V以上 -5.2mA

レシーバ仕様：+0.6V以下で、"Low" 状態

+2.0V以上で、"High" 状態

バス・ケーブルの長さ：全バス・ケーブルの長さは、(バスに接続される機器数) × 2m以下で、しかも 20mを越えてはならない。

アドレス指定：正面パネルの GPIBキー を選択することによって、31種類のトーク・アドレス/リスン・アドレスを任意に設定できます。

コネクタ：24ピン GPIBコネクタ

57FE-20240-20SD35 (第一電子工業(株)製品相当品)

TR5871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.3 規格

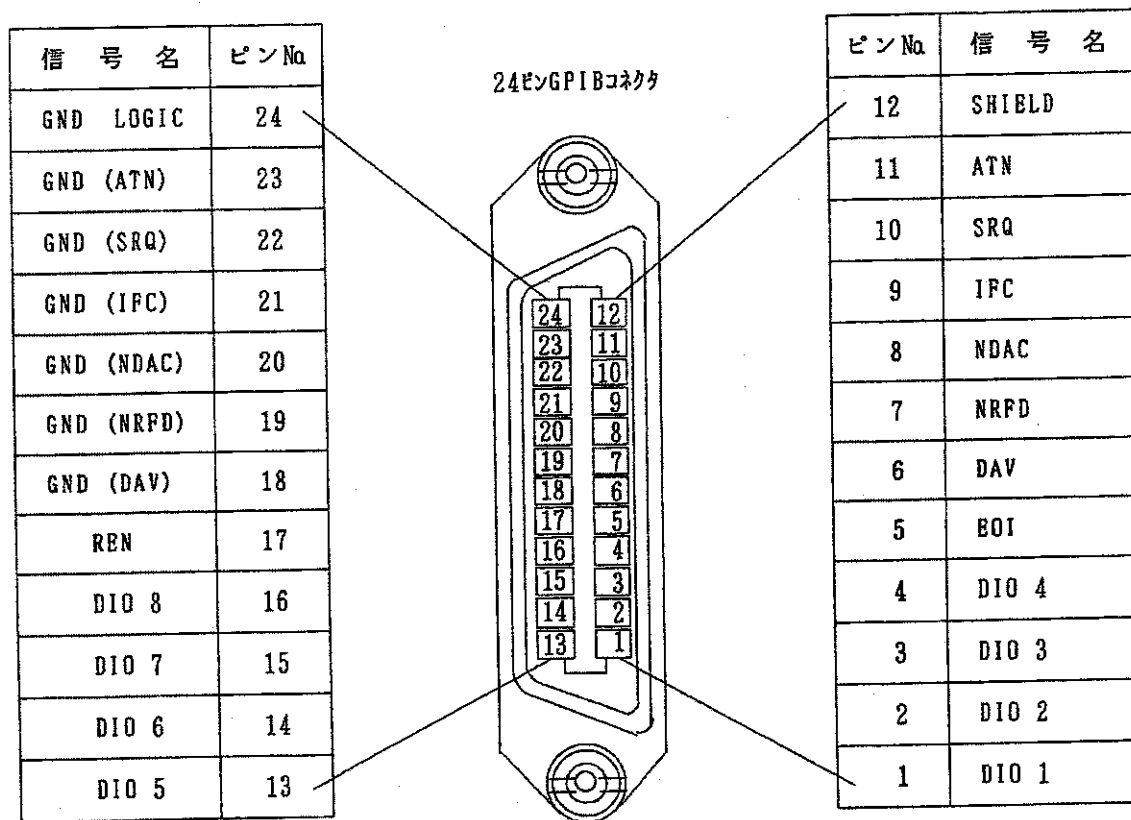


図 4 - 3 GPIBコネクタ・ピン配列

インタフェース機能：〔表 4-1〕参照

表 4-1 インタフェース機能

コード	機 能 お よ び 説 明
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、シリアル・ポール機能、トーク・オンリ・モード機能、リスナ指定によるトーカ解除機能
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／ローカル切換え機能
PP0	パラレル機能はありません
DC1	デバイス・クリア機能（“SDC”、“DCL” コマンドの使用が可能）
DT1	デバイス・トリガ機能（“GET” コマンドの使用が可能）
C0	コントローラ機能はありません
E2	3ステート・バス・ドライバ使用

4.4 GPIB取扱方法

4.4.1 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しますので、とくに以下の点に注意して、システム全体の準備を行なって下さい。

- (1) TR6871、コントローラ、周辺機器などの取扱説明書などを参考にし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およびコントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないように注意して下さい。また、バス・ケーブルの長さは、規格を越えない範囲で使用して下さい。全バス・ケーブルの長さは、（バスに接続される機器数）×2m以下で、しかも20mを越えないようにして下さい。
なお、当社では標準バス・ケーブルとして次のケーブルを用意しています。

表 4 - 2 標準バス・ケーブル（別売）

長 さ	名 称
0.5m	408JE-1P5
1m	408JE-101
2m	408JE-102
4m	408JE-104

- (3) 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。
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。
- (4) 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要な場合は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に設定して下さい。もし、電源をONに設定していない機器がありますと、システム全体の動作は保証されません。
- (5) バス・ケーブルを着脱する際には、必ず電源ケーブルをコンセントから外して行なうようにして下さい。

4.4.2 動作準備

GPIBからの測定を行なう前に次の準備をします。

- ① TR6871に被測定対象を接続します。
- ② 正面パネルのGPIBキーによって次の3点を確認します。
 - ㊸ デバイス・アドレス (0 ~ 30)
 - ㊹ TR6871のアドレス・モード (Addressable/Talk only)
 - ㊺ 測定データを出力する場合のフォーマット・モード (Header ON/OFF)

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.4 GPIB 取扱方法

③ ほかに、パネル面の設定の必要があるときは、それを行ないます。

- *1 設定方法は、〔2.8節〕を参照してください。
- *2 デバイス・アドレスについて。
コントローラの種類によっては、アドレスを0~30の数字でなく、それに相当するASCIIコードで書き込む形式のものがあるので、その場合、次表〔4-3〕を参照してください。

表 4 - 3 ASCIIコード対応アドレス・コード表

ASCII コード・キヤラク		10進 コード
LISTEN	TALK	
SP	@	00
!	A	01
"	B	02
#	C	03
\$	D	04
%	E	05
&	F	06
'	G	07
(	H	08
)	I	09
*	J	10
+	K	11
,	L	12
-	M	13
.	N	14
/	O	15
0	P	16
1	Q	17
2	R	18
3	S	19
4	T	20
5	U	21
6	V	22
7	W	23
8	X	24
9	Y	25
:	Z	26
;	[	27
<	\	28
=	]	29
>	-	30

4.4.3 動作上の一般的注意事項

① オンリ・モード使用上の注意

注 意

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

- ② オンリ・モードに設定する方法は、〔2.8節〕を参照してください。
- ③ バス・ラインで接続されている相手側の機器のアドレス・モードもオンリ・モードに設定してください。
- ④ 動作中にアドレスの設定を変更した場合の注意
動作中に本器のアドレスを変更した場合には、そのまま動作を続けますが、新たにコントローラから変更前のアドレス指定をされたときには、それを無視します。したがって、プログラムを新しいアドレスに設定する必要があります。
- ⑤ 本器は、電源を投入した場合および各コマンドを受信した場合、次表〔4-4〕に示す状態になります。
- ⑥ デバイス間のメッセージ転送中に“ATN”要求が割込んできた場合、“ATN”を優先して以前の状態はクリアされます。

表 4-4 各コマンドによる状態の変化

コマンド、コード	トーカー (ラング あり)	リスナ (ラング あり)	リモート (ラング あり)	SRQ (ラング あり)	ステータス フラグ	送 出 データ
POWER ON	クリア	クリア	ローカル	クリア	クリア	クリア
IFC	クリア	クリア	/	/	/	/
"DCL", "SDC"コマンド	クリア	/	/	クリア	クリア	クリア
"C**", "Z**" コード	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	クリア
"GET"コマンド	クリア	/	/	/	b0 ビット をクリア	クリア
"E**" コード	クリア	セット	リモート	/	b0 ビット をクリア	クリア
本器に対する トーカー指定	セット	クリア	/	/	/	/
トーカー解除指令	クリア	/	/	/	/	/
本器に対する リスナ指定	クリア	セット	/	/	/	/
リスナ解除指令	/	クリア	/	/	/	/
シリアル・ポーリング	/	クリア	/	クリア	/	/

注) "*" は、プログラム・コードを表します。

4.5 トーカ・フォーマット

出力データは、ASCIIコードで出力します。
 トーカ・フォーマットは、基本フォーマット、データ・メモリ出力フォーマット、統計演算出力フォーマットに分けられます。
 次に、これらのフォーマットを説明します。

4.5.1 基本フォーマット

基本フォーマットは、次の形式で表わされます。



(式中に示した①②……は、対応する番号の本文①②……で説明しています。)

- ① ヘッダ
- ② 仮数部
- ③ 指数部
- ④ デリミタ

ここで、(1)で示された基本フォーマットの一部を次に示します。

基本フォーマットは、12パターンあります。

- ㊸ XYZ +/- dd. ddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- ㊹ XYZ +/- dd. ddd E+/-dd LF
- ㊺ XYZ +/- dd. ddd E+/-dd (EOI)
- ㊻ +/- dd. ddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- ㊼ +/- dd. ddd E+/-dd LF
- ㊽ +/- dd. ddd E+/-dd (EOI)
- ㊾ XYZ +/- dd. dddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- ㊿ +/- dd. dddd E+/-dd (EOI)
- ㊸ XYZ +/- dd. dddddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- ㊹ +/- dd. dddddd E+/-dd (EOI)
- ㊺ XYZ +/- dd. dddddd E+/-dd CR/LF (EOI)
- ㊻ +/- dd. dddddd E+/-dd (EOI)

これを、ヘッダ、測定桁数、デリミタ、文字 (バイト) 数でまとめると次の表になります。

表 4-5 基本フォーマットのまとめ

	ヘッダ	測定桁数	デリミタ	文字 (バイト) 数
Ⓐ	ON	4½桁	CR/LF (EOI)	17
Ⓑ	ON	4½桁	LF	16
Ⓒ	ON	4½桁	(EOI)	15
Ⓓ	OFF	4½桁	CR/LF (EOI)	13
Ⓔ	OFF	4½桁	LF	12
Ⓚ	OFF	4½桁	(EOI)	11 (最小)
Ⓕ	ON	5½桁	CR/LF (EOI)	18
Ⓖ	OFF	5½桁	(EOI)	12
Ⓛ	ON	6½桁	CR/LF (EOI)	19
Ⓜ	OFF	6½桁	(EOI)	13
Ⓝ	ON	7½桁	CR/LF (EOI)	20 (最大)
Ⓞ	OFF	7½桁	(EOI)	14

注 意

“CR”、“LF”は、ともに ASCIIコードとして存在しますので“CR”を 1バイト、“LF”を 1バイトと数えます。
また単線信号“EOI”は、別信号線で送られますので、文字 (バイト) 数には、数えません。

- ① ヘッダ (4桁の英文字または省略) : XXYZ
ヘッダは、出力データの種類を示し、2文字のメイン・ヘッダ (XX) と 2文字サブ・ヘッダ (YZ) で構成されます。
メイン・ヘッダ (XX)、サブ・ヘッダ (YZ) は、次の意味を示します。
- Ⓐ メイン・ヘッダ (XX)測定ファンクションの種類
 - Ⓑ サブ・ヘッダ (Y) 1次演算の種類
 - Ⓒ サブ・ヘッダ (Z) 2次演算の種類
- ヘッダ・モードを OFFに設定すると省略されます。
次の 3つの表に、メイン・ヘッダ、サブ・ヘッダとなる測定ファンクション、1次演算、2次演算の種類を示します。

表 4-6 基本フォーマット・ヘッダ

メインヘッダ (XX)	出力データの種類
DV	直流電圧測定
AV	交流電圧測定 (交流 + 直流)
DI	直流電流測定
AI	交流電流測定 (交流 + 直流)
R	抵抗測定
RL	低電流による抵抗測定

サブヘッダ (Y)	1次演算の種類およびその他
┌ (スペース)	off
S	スケールリング
P	% 偏差
D	前回測定値との差 (delta)
M	前回測定値との乗算 (multiply)
B	dB変換
R	実効値 (rms)
W	dBm 変換
T	抵抗値温度変換
O	オーバスケールデータ
E	演算エラーデータ

サブヘッダ (Z)	2次演算の種類
┌ (スペース)	off
H	コンパレータ (HIGH)
P	コンパレータ (PASS)
L	コンパレータ (LOW)
C	統計演算 (サンプル数)
X	統計演算 (MAX)
N	統計演算 (MIN)
A	統計演算 (AVE)
K	統計演算 (P-P)
S	統計演算 (σ)
Y	統計演算 (UCL, AVE+3 σ)
Z	統計演算 (LCL, AVE+3 σ)

(例) 基本フォーマット・ヘッダの具体例

DV┌: 直流電圧測定データ

DVM┌: 直流電圧を測定後、1次演算処理(前回測定値との乗算)を行なったデータ。

R┌TH: 抵抗測定後、1次演算処理(抵抗値温度変換)、2次演算処理(コンパレータ(HIGH))を行なったデータ。

(注) 2次演算のコンパレータ結果は、HIGH/LOW、LIMIT設定のどちらも同じヘッダとなります。また、ヘッダ“H”は、HIGH1/HIGH2 どちらかの状態になると出力され、ヘッダ“L”は、LOW1/LOW2 どちらかの状態になると出力されます。コンパレータ演算結果がHIGH/LOWになった場合のヘッダは、スペース“ ”となります。

- ② 仮数部 (極性+小数点+4½~7½桁の数字): +/- dd.dddddd
測定値の仮数部は、極性および小数点を含んだ7~10バイト可変長で本器の表示に対応した桁数と小数点位置を出力します。
極性は、直流電圧/電流および2線式抵抗測定の場合は“+”または“-”コードが出力され、他の場合には“ ”(スペース)コードが出力されます。
〔表4-7〕に各測定条件での仮数部および指数部を示します。
- ③ 指数部 (“E”+極性+2桁の数字): E+/- dd
指数部のデータは、測定ファンクションおよび測定レンジによって決定します。これは、すべての測定データを基本単位(V, A, Ω)で表現するためです。
〔表4-7〕に各測定条件での仮数部および指数部を示します。
指数部は、測定レンジの単位と関係があります。
表の測定レンジの単位と、指数部の数値を注意してみてください。次のような関係があります。

μA、μV	.....	E-06
mA、mV、mΩ	.....	E-03
A、V、Ω	.....	E+00
	kΩ	E+03
	MΩ	E+06

(例) 2000mVレンジの場合

仮数部の表示が30.0000だとすると、これは30mVを表わします。このレンジの指数部は-3になっているので

$$30 \times 10^{-3} = 0.03 \text{ (V)}$$

0.03は、30mVを基本単位(V)で表わしたものになっています。

表 4-7 各測定条件での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
直流電圧測定	200mV	+/-ddd, dddd	E-03
	2000mV	+/-dddd, dddd	E-03
	10V, 20V	+/-dd, ddddd	E+00
	200V	+/-ddd, dddd	"
	1000V	+/-dddd, dddd	"
交流電圧測定 (交流+直流)	200mV	ddd, ddd	E-03
	2000mV	dddd, dd	E-03
	20V	dd, dddd	E+00
	200V	ddd, ddd	"
	500V	Qddd, ddd	"
直流電流測定	2000 μ A	+/-dddd, dd	E-06
	20 mA	+/-dd, dddd	E-03
	200 mA	+/-ddd, ddd	"
	2000 mA	+/-ddd, ddd	"
交流電流測定 (交流+直流)	2000 μ A	dddd, dd	E-06
	20 mA	dd, dddd	E-03
	200 mA	ddd, ddd	"
	2000 mA	dddd, dd	"
抵抗測定 (2W Ω)	100 Ω	+/-ddd, dddd	E+00
	1000 Ω	+/-dddd, dddd	"
	10k Ω	+/-dd, ddddd	E+03
	100k Ω	+/-ddd, dddd	"
	1000k Ω	+/-dddd, dddd	"
	10M Ω	+/-dd, ddddd	E+06
抵抗測定 (4W Ω)	100 Ω	ddd, dddd	E+00
	1000 Ω	dddd, dddd	"
	10k Ω	dd, ddddd	E+03
	100k Ω	ddd, dddd	"
	1000k Ω	dddd, dddd	"
	10M Ω	dd, ddddd	E+06

d : 0~9までの数字 (測定データに依存)

- * 測定オーバーの場合、次のメッセージを表示します。
 XXO +/-99999. E+19 (4½桁測定時)
 XXO +/-999999. E+19 (5½桁測定時)
 XXO +/-9999999. E+19 (6½桁測定時)
 XXO +/-99999999. E+19 (7½桁測定時)
- * 演算エラーの場合、次のメッセージを表示します。
 XXE 99999. E+19 (4½桁測定時)
 XXE 999999. E+19 (5½桁測定時)
 XXE 9999999. E+19 (6½桁測定時)
 XXE 99999999. E+19 (7½桁測定時)

(注) 演算実行時の仮数部、指数部も、基本フォーマット同様に本器の表示に対応した桁数と小数点位置を出力します。
 統計演算結果の出力フォーマットについては、〔4.5.3 項〕を参照して下さい。

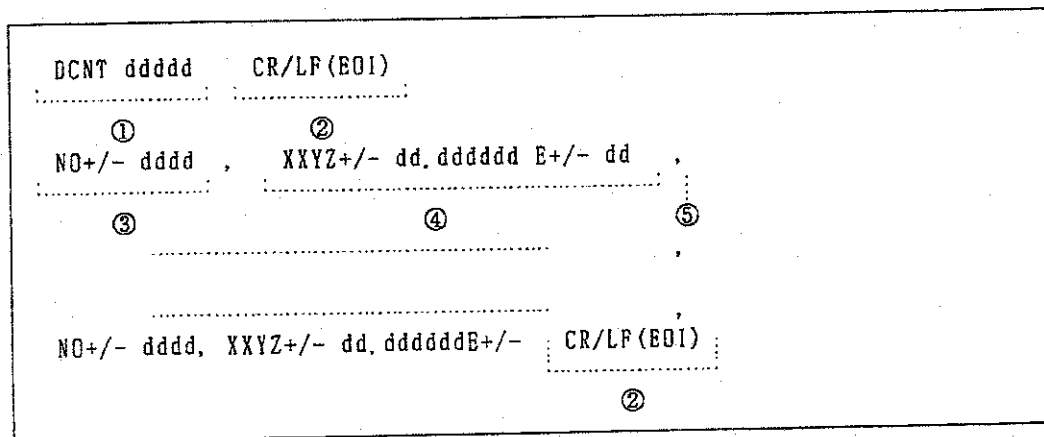
- ④ ブロック・デリミタ
 1データの終りを示すために出力します。
 ブロック・デリミタは、プログラム・コード“Dld”によって次の3種類から選択できます。
- (a) “CR”、“LF”の2バイトのデータを出力し、“LF”を出力するときに単線信号“EOI”も同時に出力します。
 - (b) “LF”の1バイトのデータを出力します。
 - (c) 単線信号“EOI”をデータの最終バイトと同時に出力します。

注 意

“CR”、“LF”は、ともにASCIIコードとして存在しますので、“CR”を1バイトと数えます。
 また単線信号“EOI”は、別信号線で送られますので、文字(バイト)数には、数えません。

4.5.2 データ・メモリ出力フォーマット

- (1) データ・メモリにストアされたデータを一括で出力する場合の出力フォーマットを次に示します。(プログラム・コード“B0”による)



- ① ヘッド+出力データの個数
次のデータが出力データの個数であることを示すヘッド ("DCNT" 固定) と出力データの個数を 5桁の数字で出力します。
 - ② ブロック・デリミタ
ここに示す内容は、[4.5.1 ④ブロック・デリミタ] と同じで、1データの終りを示すために出力します。
 - ③、④ リコール・データ
③は、データ番号を示し、フォーマットは、2文字のヘッド ("NO") +極性+4桁の数字。
④は、データの内容を示し、フォーマットは、[4.5.1 基本フォーマット] と同じです。
 - ⑤ スtring・デリミタ
1つのString (データ番号とリコール・データで1String) の終りを示すために出力します。
String・デリミタは、プログラム・コード "SLd" によって、次の3種類から選択できます。
 - (a) " , "
 - (b) " " (スペース)
 - (c) "CR/LF"
- (2) 指定したデータ番号から指定した個数だけデータを出力する場合のフォーマットは、(1)で示したフォーマットの③以降を出力します。
(プログラム・コード "RD+/- d..d、+/-d...d" による)
- *1 データ番号を出力するか否かは、プログラム・コード "NOd" によって指定できます。
なお、データ番号を出力する場合は、データ番号とデータ間の区切りとして " , " が出力されます。
- *2 データメモリから、リコールする方法として、ステップ出力モードを指定した場合の出力フォーマットは以下の通りです。

NO+/- dddd, XYZ+/- dd. dddddd E+/-DD CR/LF(EOI)		
③	④	②

4.5.3 統計演算実行時の出力フォーマット

統計演算実行時の出力フォーマットを次に示します。

XXYC ddddd ,	.....サンプル数
.....	
①	
②	
XXYX+/-ddd, dddddE+/-dd,	.....最大値
XXYN+/-ddd, dddddE+/-dd,	.....最小値
XXYA+/-ddd, dddddE+/-dd,	.....平均値
XXYK+/-ddd, dddddE+/-dd,	.....peak to peak
XXYS+/-d, dddddddE+/-dd,	.....σ
XXYY+/-ddd, dddddE+/-dd,	.....平均値+3 σ
XXYZ+/-ddd, dddddE+/-dd	.....平均値-3 σ
..... CR/LF (EOI)	
.....	
③	

統計演算結果(8項目)を出力します。

- ① サンプル数
ヘッダ+5桁の数
その他7項目(最大値~平均値-3 σ)
〔4.5.1 基本フォーマット〕と同じです。
- ② スtring・デリミタ
ここに示す内容は、〔4.5.2-(1)の⑤String・デリミタ〕と同じです。
- ③ ブロック・デリミタ
ここに示す内容は、〔4.5.1 ④ブロック・デリミタ〕と同じです。

* ステップ出力モードの場合は、上記フォーマットのString・デリミタの個所がブロック・デリミタに替ります。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.6 リスナ・フォーマット

4.6 リスナ・フォーマット

本器は、コントローラによって各パラメータの設定および動作のコントロールができます。

〔表 4 - 8〕 に、各パラメータに対応するプログラム・コードを示します。

表 4 - 8 プログラム・コード (1/7)

項 目	コ ード	内 容
測定 ファンクション	F1 (初期値) P2 F3 F4 F5 F6 F8 P9	直流電圧測定 (VDC) 交流電圧測定 (VAC) 2線式抵抗測定 (2WΩ) 4線式抵抗測定 (4WΩ) 直流電流測定 (ADC) 交流電流測定 (AAC) (交流+直流) 電圧測定V (AC+DC) (交流+直流) 電流測定A (AC+DC)
	P0 (初期値) P1	Hi. P (High Power)モード Lo. P (Low Power)モード
測定レンジ	Rd d=0 (初期値)	d=0~9 表4-9を参照してください。
サンプリング・ モード	M0 (初期値) M1 M2	RUN SINGLE MULTI
入力の指定	IN0 (初期値) IN1 IN2	TR6871 (MAIN) プラグイン (LEFT) プラグイン (RIGHT)
コントロール・ パラメータ	AB0 (初期値) AB1	AC BANDを指定します。 SLOW FAST
	AC	オート・キャリブレーションの実行を 指令します。
	CI ddd d=1 (初期値)	ddd:0~999 オート・キャリブレーションを実行す るインタバルを指定します。単位は分。 0 : off 1~999 : 1分間隔で設定可能。
	AZ0 AZ1 (初期値)	オート・ゼロ・キャリブレーション機 能を入れるか否かを指定します。 off on

表 4-8 プログラム・コード (2/7)

項 目	コ ー ド	内 容
コントロール・パラメータ	BZ0 BZ1 BZ2	ブザー・モードを指定します。 off on (コンパレータ演算結果がHIGH/LOWの時) on (コンパレータ演算結果がPASSの時)
	CFd1, d2 d1, d2=0 (初期値)	演算ファンクションを指定します。 d1: 0~8、1次演算モード 0: off 1: スケーリング 2: %偏差 3: デルタ (前回測定値との差) 4: マルチプライ (前回測定値との乗算) 5: dB変換 6: rms(実行値) 7: dBm変換 8: 抵抗値温度換算 d2: 0~3、2次演算モード 0: off 1: コンパレータ-1 (HIGH/LOW定数使用) 2: コンパレータ-2 (LIMIT定数使用) 3: 統計演算 ・d2データは省略できません
	CO0 (初期値) CO1	演算機能を実行するか否かを指定します。 off on
	DA0 (初期値) DA1 DA2 DA3 DA4	アナログ出力モードを指定します。 off 表示データの下3桁を出力 表示データの下3桁にオフセット (500)を加えて出力 表示データの下2桁を出力 表示データの下2桁にオフセット (50)を加えて出力
	DO0 (初期値) DO1 DO2 DO3 DO4	データ出力モードを指定します。 出力データを全出力系にします。 出力データをデータ・メモリ, GPIBに出力可能 出力データをデータ・メモリ, アクセサリに出力可能 測定データをデータ・メモリに出力します。 最高速モード (データ・メモリだけに出力 します。)

表 4-8 プログラム・コード (3/7)

項 目	コ ー ド	内 容
コントロール・ パラメータ	H0 H1 (初期値)	GPIB出力フォーマットを指定します。 データ出力時にヘッグを付加しません。 データ出力時にヘッダを付加します。
	IT0 IT1 IT2 IT3 IT4 (初期値) IT5 IT6 IT7 IT8	A/D測定時の積分時間を指定します。 100 μ s 1ms 10ms 1PLC 5PLC 10PLC 20PLC 50PLC 100PLC
	KNd..d d=2 (初期値)	d..d : 2~10000 統計演算のサンプル数を指定します。
	Kn+/-d..d E+/-d KnMD n=X, Y, Z 初期値 X, Z=1 Y=0	+/-d..d : 仮数データ 符号+8桁以内の数字+小数点 -19999999~19999999 E+/-d : 指数データ 'E'+符号+1桁の数字 0~9 演算に使用する定数を設定します。 ・符号(+)、小数点は省略可能です。 ・定数として前回測定値を設定する場合は、 "KnMD" (n=X, Y, Z) を使用して 下さい。 ・指数データは、省略可能です。
HI1+/-d..d E+/-d HI2+/-d..d E+/-d LO1+/-d..d E+/-d LO2+/-d..d E+/-d 初期値 HI=1, LO=0	+/-d..d : 仮数データ 符号+8桁以内の数字+小数点 -19999999~19999999 E+/-d : 指数データ 'E'+符号+1桁の数字 0~9 コンパレタ演算に使用する定数を設定します。 ・符号(+)、小数点は省略可能です。 ・指数データは、省略可能です。	

表 4-8 プログラム・コード (4/7)

項 目	コ ー ド	内 容
コントロール・ パラメータ	LI+/-d..d E+/-d d..d,d..d	+/-d..dE+/-d, d..d, d..d |-----| | - | | - | | | | | | | | | パーセント2(%1) | | | | パーセント1(%2) 基準値 初期値 基準値=1 %1=10 %2=10 基準値：仮数データ 符号+8桁以内の数字+小数点 -19999999~19999999 指数データ 'E'+符号+1桁の数字 0~9 %1,%2 : 0.000~100.0 小数点+4桁以内の数字 コンパレータ演算に使用するもので判断レ ベルを基準値に対する+/-%と設定します。 ・符号(+)、小数点は省略可能です。 ・基準値の指数データは、省略可能です。 ・%1,%2データは省略できません。
	LF50 LF60	使用電源周波数を指定します。 50Hz 60Hz
	RE4 RE5 RE6(初期値) RE7	測定桁数を指定します。 4½桁 (19999) 5½桁 (199999) 6½桁 (1999999) 7½桁 (19999999)
	NLO(初期値) NL1	NULL機能を実行するか否かを指定します。 off on
	SMO(初期値) SM1	スムージング機能を実行するか否かを指定 します。 off on
	TI d..d d= 10(初期値)	d : 2~100 スムージング回数を指定します。

表 4-8 プログラム・コード (6/7)

項 目	コ ード	内 容
コントロール・パラメータ		・符号(+)は省略可能 ・1データのリコール (ステップ出力モード実行時は“, データ数+/-d...d”を省略)
	RN, RP	ステップ出力・モード(1データずつ出力)指定時有効のコードです。 RN: データ番号を新しい方向へ1つ進めたデータをリコールします。 RP: データ番号を古い方向へ1つ進めたデータをリコールします。
	NO0 NO1(初期値)	データ番号を出力するか否かを指定します。出力しません。出力します。
その他	E	測定開始指令コード パネルの“TRIG”キーと同じ意味を持ちます。 “GBT”コマンドと同様な処理をします。
	C	GPIBに関する設定を初期化します。 “DCL”および“SDC”コマンドと同様な処理をします。
	Z	各パラメータを初期値に設定します。 プログラム・コード“C”の処理も実行します。
	SO S1(初期値)	SRQ信号を送出するか否かを指定します。SRQを送出します。SRQを送出しません。
	SL0(初期値) SL1 SL2	複数のデータを出力する場合 (リコール・データ、統計演算結果データの出力) の各データの区切りとして出力するデータ (string・デリミタ) を指定します。 “,”を出力します。 “ ”(スペース) を出力します。 “CR/LF”を出力します。

表 4-8 プログラム・コード (7/7)

項 目	コ ー ド	内 容																
その他	DL0(初期値) DL1 DL2	データ出力時のブロック・デリミタを指定します。 “CR/LF”および“LF”出力時に単線信号 (EOI)を出力します。 “LF”を出力します。 最終データ出力時に単線信号 (EOI)を出力します。																
	CS	ステータス・バイトを0にクリアします。 SRQを発生している場合は、SRQ信号を FALSE(送出手を止める) にします。																
	MSddd d=0(初期値)	ddd: 0-255 ステータス・バイト中の指定のビットをマスクします。 dddでマスクするビットを指定し、“1”が設定されたビットがマスクされます (dddで設定した10進数をバイナリ値に変換してマスクします) ただし、ビット6(RQS)をマスクできません。 (設定は可能) <div style="text-align: center;"> 7 6 5 4 3 2 1 0 ビット ステータス ・バイト <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td> </tr> <tr> <td>128</td><td>64</td><td>32</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td> </tr> </table> </div>	---	---	---	---	---	---	---	---	128	64	32	16	8	4	2	1
	---	---	---	---	---	---	---	---										
	128	64	32	16	8	4	2	1										
TE	自己診断機能を実行します。																	
SD+/-d..d	+/-d..d: 符号+8桁以内の数字+小数点校正値の設定および校正を実行します。 +/-d..d の値によってゼロ点またはフルスケールの校正かを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 設定範囲は、校正の章を参照して下さい。 ・ d..dは、固定小数点形式のデータのみが許されます。(指数部を持つデータは許されません) ・ d..dは、表示に対応したデータで設定して下さい。 (20Vレンジであれば、d..d=18で18V となります) ・ 符号 (+)省略可能です。 																	

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.6 リスナ・フォーマット

表 4-9 TR6871の測定レンジ・コード

コード	VDC	VAC V (AC+DC)	ADC, AAC A (AC+DC)	2/4Ω
0	auto	auto	auto	auto
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	200mV	200mV		100Ω
4	2000mV	2000mV	2000μA	1000Ω
5	20 V	20 V	20mA	10kΩ
6	200 V	200 V	200mA	100kΩ
7	1000 V	500 V	2000mA	1000kΩ
8	—	—	—	10MΩ
9	10 V	—	—	—

プログラム・コード設定時の注意点

1. 一度に受信できるプログラム・コードの文字数は最大50文字です。

(解説)

本器では、受信プログラム・コードを内部バッファに連続的に読みこみ、ターミネータを受信した時点で、そのプログラム・コードに対応する処理を行いません。したがって、一度に受信できるプログラム・コードの文字数に制限があり、50文字が最大です。なお、ターミネータ、ストリング中の" "(スペース) コードは、この文字数に含まれません。

2. 1行のストリングの最後には、"LF" (¥12) コードを送信してください。

(解説)

1行のストリングの最後には、"LF" (¥12) コードを送信してください。("CR"、"LF"でも構いません。) "LF"を送信しない場合には、最後の文字を送信するときに、単線信号"EOI"を出力してください。("LF"と"EOI"ともに出力しても構いません。)

"LF"コードおよび"EOI"信号のいずれも出力しない場合は、ストリングの終りが検出できないので、ハンドシェイク待ち状態で動作が停止します。

使用できるターミネータを次に示します。

・ CR/LF (EOI) ・ LF (EOI) ・ CR (EOI) ・ (EOI) ・ CR/LF ・ LF

3. 各プログラム・コードは、1つのストリング中に複数の記述ができます。

(解説)

例:

"F1R4M1".....各プログラム・コードの区切りを入れなくてもよい。

"F1,R4".....各プログラム・コードの区切りとして","を使用しています。

"F1 R4".....各プログラム・コードの区切りとして" "(スペース)を使用しています。

ただし、以下のプログラム・コードは単独に設定して下さい。

"INd", "Pd", "COd", "STd", "ROd", "BO"

4. リモート・プログラミングで使用できる文字についての注意です。

(解説)

リモート・プログラミングで使用できる文字は

数字 "1" ~ "9", "0"

英文字 "A" ~ "Z", "a" ~ "z"

記号 ":", ".", "+", "-"

その他 "CR", "LF", " "(スペース)

上記以外の文字を設定した場合には、設定エラーとなります。

(小文字"a" ~ "z"は、大文字"A" ~ "Z"と同様に扱われます。)

5. 設定プログラム中に使用できないフォーマットのコードがあった場合の注意です。

(解説)

設定プログラム中に、使用できないフォーマットのコードがあった場合は、そのコードの直前のプログラム・コードまでは正常に処理されますが、それ以降のコードは、すべて無視されます。

6. SYNTAXエラーを発生する要因について記述してあります。
(解説)
SYNTAXエラーを発生する要因を次に示します。
- ・受信したストリングが50文字を越えた場合 (受信したストリングは、すべて無視)
 - ・存在しないプログラム・コードを受信した場合
 - ・設定したデータが指定の許容範囲を越えている場合
 - ・使用できない文字を受信した場合
- なお、これらの状態が発生した場合には、パネル表示部にエラー・コードが表示されます。
7. 校正モード (背面パネルの "EXT CAL" スイッチがON状態) で受信可能なリスナ・コードは次の通りです。
"AC", "CS", "DLd", "INd", "LFdd", "MSddd", "SD+/-d..d", "SLd"
"C", "Pd", "Hd", "Pd", "Rd", "Sd", "Z"
8. データ・メモリのリコール操作 (フロントパネルの "RECALL" キーがON状態) で受信可能なリスナ・コードは、次の通りです。
"BO", "COd", "CS", "DLd", "MSddd", "NOd", "RD+/-d..d, +/-d..d",
"RN", "ROd", "RP", "SLd"
"C", "Hd", "Sd", "Z"
9. 統計演算結果の出力モードで受信可能なリスナ・コードは次の通りです。
"COd", "CS", "DLd", "MSddd", "RN", "SHd", "SLd"
"C", "Hd", "Sd", "Z"
10. データ・メモリ操作を行なうときは、以下の点に注意して下さい。
"BO", "RD+/-d..d, +/-d..d", "NOd" は、ストア・データ数表示状態でのみ受けつけます。
"RN", "RP" は、ステップ出力モードに入っているときのみ受けつけます。
ステップ出力モードに入ってから、連続出力モードの設定は、できません。この場合は、一度 "ROO" でリコール・モードを抜ける必要があります。

4.7 サービス要求 (“SRQ”)

4.7.1 概要

サービス要求とは、装置が指定した動作状態になったとき、コントローラに割込みをかけて、動作状態を知らせる機能です。

動作状態は、ステータス・バイトで知らせます。

装置がサービス要求を発信すると、コントローラは、1台ずつ順番にその装置を捜します。(これをシリアル・ポーリングといいます。)

装置が見つかると、コントローラは、ステータス・バイトを受け取る準備ができたことを知らせるために、この装置にSPE(Serial Poll Enable) コマンドを送信します。このコマンドを受信すると装置は、コントローラにステータス・バイトを送信します。コントローラは、ステータス・バイトによって、装置の動作状態を判断します。

4.7.2 サービス要求とステータス・バイト

本器は、“S0”モードに指定されている場合、次の(1)~(7)に示す動作状態によってコントローラに対してサービス要求を発信します。

サービス要求を発信した場合には、コントローラのシリアル・ポーリング実行によってコントローラにステータス・バイトを発信します。

“S1”モードに指定されている場合は、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・バイト中の各ビットは、(1)~(7)に示す動作状態に応じてセットされます。

なお、ステータス・バイト中の各ビットは、プログラム・コード “MSnnn” でマスクできます。

また、プログラム・コード “CS” ですべてのビットをクリアすることもできます。

次の図に動作状態と各ビットとの関係を示します。

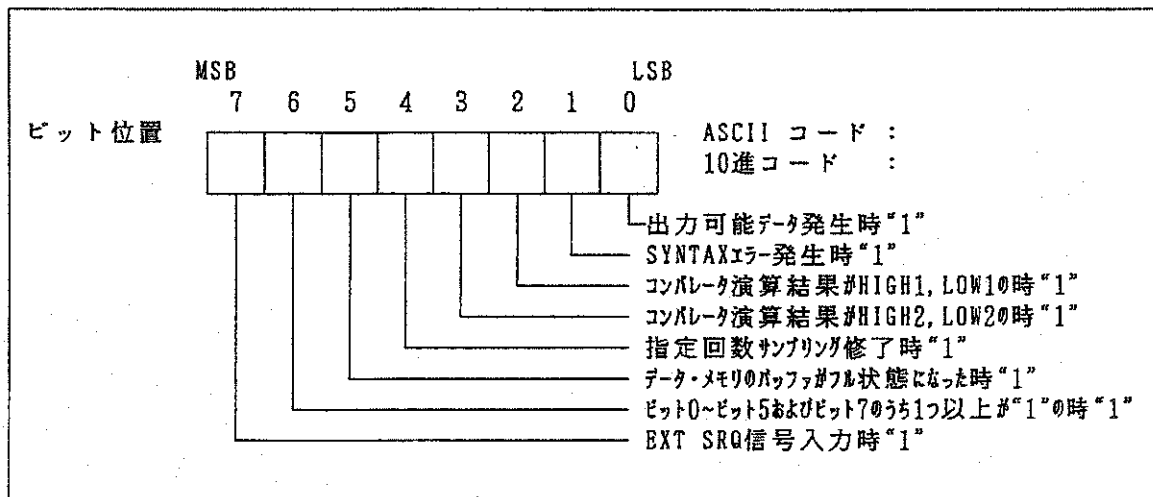


図 4 - 4 サービス要求時の動作状態と各ビットとの関係

- (1) 出力可能なデータ発生によるサービス要求
このときステータス・バイトを次に示します。

MSB	7	6	5	4	3	2	1	0	LSB	
ビット位置	0	1	0	0	0	0	0	0	1	ASCII コード : A 10進コード : 65

測定データ、演算結果、データ・メモリからリコールしたデータなど出力可能なデータが発生した場合にサービス要求を発信します。
次に示すような状態が発生した場合に、ステータス・バイトが 0クリアされます。

- ① 出力可能なデータの出力を終えた場合
- ② サンプリング・モードが SINGLE または MULTI に設定されている状態でプログラム・コード "E" または "GET" コマンド受信した場合
- ③ プログラム・コード "ROd" を受信した場合およびデータ・メモリからステップ出力モードでリコールしている状態のときにプログラム・コード "RN" または "RP" を受信した場合
- ④ プログラム・コード "SHd" を受信した場合および統計演算結果をステップ出力モードで出力している状態のときにプログラム・コード "RN" を受信した場合

- (2) SYNTAXエラー発生によるサービス要求
このときのステータス・バイトを次に示します。

MSB	7	6	5	4	3	2	1	0	LSB	
ビット位置	0	1	0	0	0	0	1	0	0	ASCII コード : B 10進コード : 66

リモート・プログラム・コード中に設定上の誤りがある場合にサービス要求を発信します。次のリモート・プログラム・コードの受信によってステータス・バイトが 0クリアされます。

- (3) コンパレータ 1, コンパレータ 2 の結果によるサービス要求
(演算結果が HIGH1 または LOW1 の場合)
このときのステータス・バイトを次に示します。

MSB	7	6	5	4	3	2	1	0	LSB	
ビット位置	0	1	0	0	0	1	0	0	0	ASCII コード : D 10進コード : 68

コンパレータ演算結果が HIGH1 または LOW1 の場合にサービス要求を発信します。演算結果のデータの出力を終えた場合に、ステータス・バイトが 0クリアされます。

- (4) コンパレータ2, コンパレータ2の結果によるサービス要求
(演算結果が HIGH2または LOW2の場合)
このときのステータス・バイトを次に示します。

	MSB								LSB	
ビット位置	7	6	5	4	3	2	1	0	ASCII コード : H	
	0	1	0	0	1	0	0	0	10進コード : 72	

コンパレータ演算結果が HIGH2またはLOW2の場合にサービス要求を発信します。演算結果のデータの出力を終えた場合にステータス・バイトが 0クリアされます。

- (5) 指定回数 of サンプルング終了によるサービス要求
このときのステータス・バイトを次に示します。

	MSB								LSB	
ビット位置	7	6	5	4	3	2	1	0	ASCII コード : P	
	0	1	0	1	0	0	0	0	10進コード : 80	

- ① サンプルング・モードが MULTIの場合
トリガ (測定開始指令の信号、コマンド) 入力後、指定回数 of サンプルングを終了したときにサービス要求を発信します。
トリガが入力されたときまたは 1データの出力を終了したときにステータス・バイトが 0クリアされます。
- ② あるサンプル数を必要とする演算を実行した場合
指定回数 (総計演算の場合は、“N”定数、RMS演算の場合は、“X”定数の値) のサンプルングを終了した場合にサービス要求を発信します。

COMPUTE

を OFFにしたときまたはプログラム・コード “SHd”を受信したときにクリアされます。

- ③ スムージング演算を実行した場合
指定回数 (“SM TIME”定数の値) に達して、指定回数 of スムージング演算結果を出力する場合に、サービス要求を発信します。
- ④ データ・メモリ機能を使用している場合

トリガ入力後に指定回数 of サンプルングを終了し、^{STORE} が ONか OFFに変化したときにサービス要求を発信します。

再び ^{STORE} を ONにしたときまたは ^{RECALL} を ONにしたときに 0にクリアされます。

- (6) データ・メモリ・バッファ・フル状態によるサービス要求
このときのステータス・バイトを次に示します。

	MSB								LSB	
ビット位置	7	6	5	4	3	2	1	0	ASCII コード :	
	0	1	1	0	0	0	0	0	10進コード : 96	

データ・メモリへ 10000データ (バッファがフル状態) をストアした場合にサービス要求を発信します。

再び STORE をONにしたときまたは RECALL をONにしたときにステータス・バイトが 0クリアされます。

- (7) エクスターナル SRQ信号入力によるサービス要求
 このときのステータス・バイトを次に示します。

	MSB							LSB	
	7	6	5	4	3	2	1	0	
ビット位置	1	1	0	0	0	0	0	0	10進コード : 192

アクセサリ TR13013によって、EXT SRQ信号が入力した場合にサービス要求を発信します。
 シリアル・ポーリングを実行すると、ステータス・バイトが 0クリアされます。

なお、ステータス・バイトのビット 6は、サービス要求を示すビットで、ビット 0～ビット 5およびビット 7のうち 1つ以上が "1"になった場合にビット 6が "1"にセットされます。
 ビット 0～ビット 5およびビット 7のすべてのビットが 0にクリアされたとき、ビット 6が 0にクリアされます。
 以上に示したステータス・バイトは、電源投入時、"SDC"、"DCL"コマンド受信時およびプログラム・コード "C"、"Z"、"CS"を受信したときにすべて 0にクリアします。

4.8 動作フローチャート
 [図 4-5] に動作概略のフローチャートを示します。

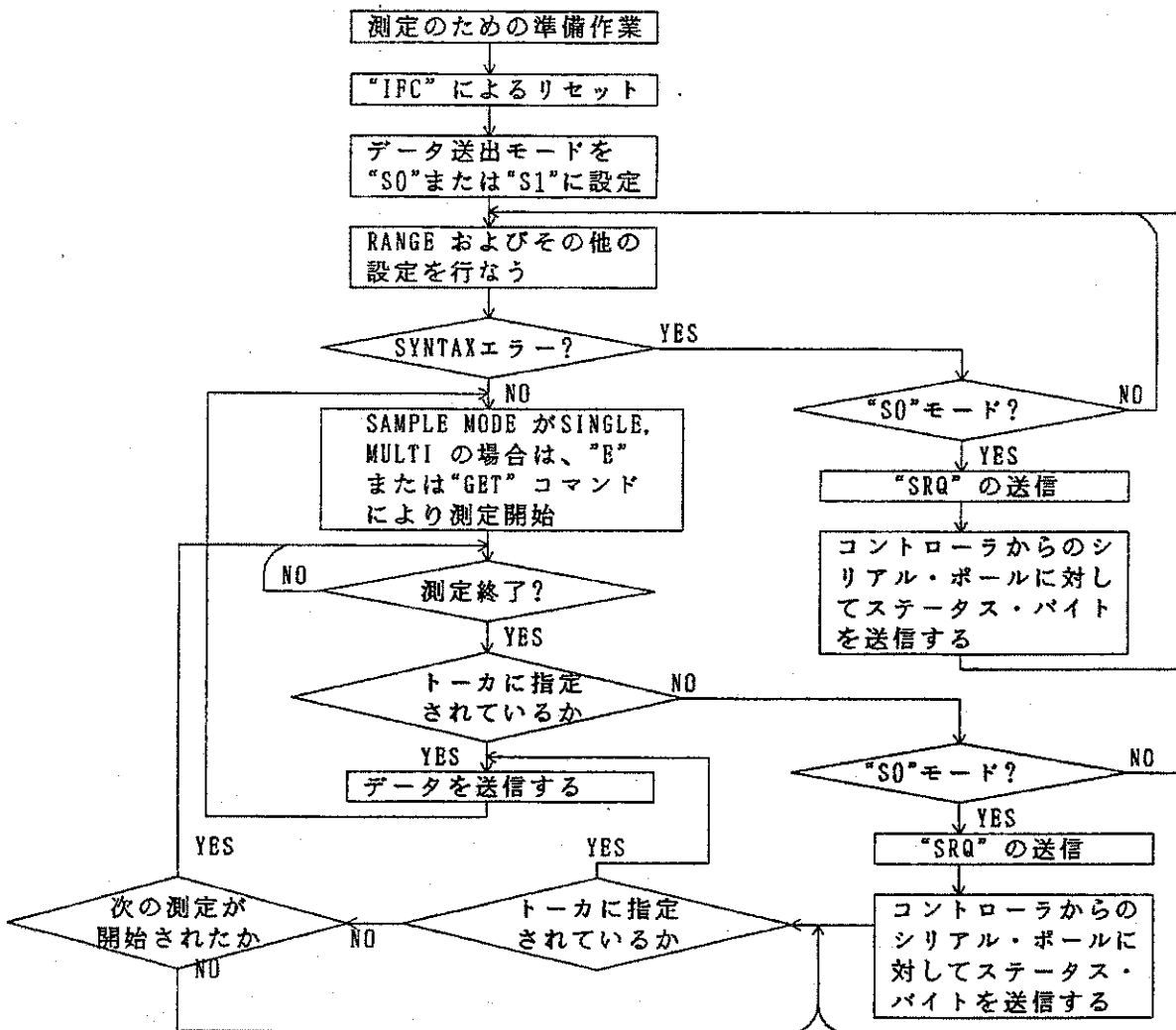
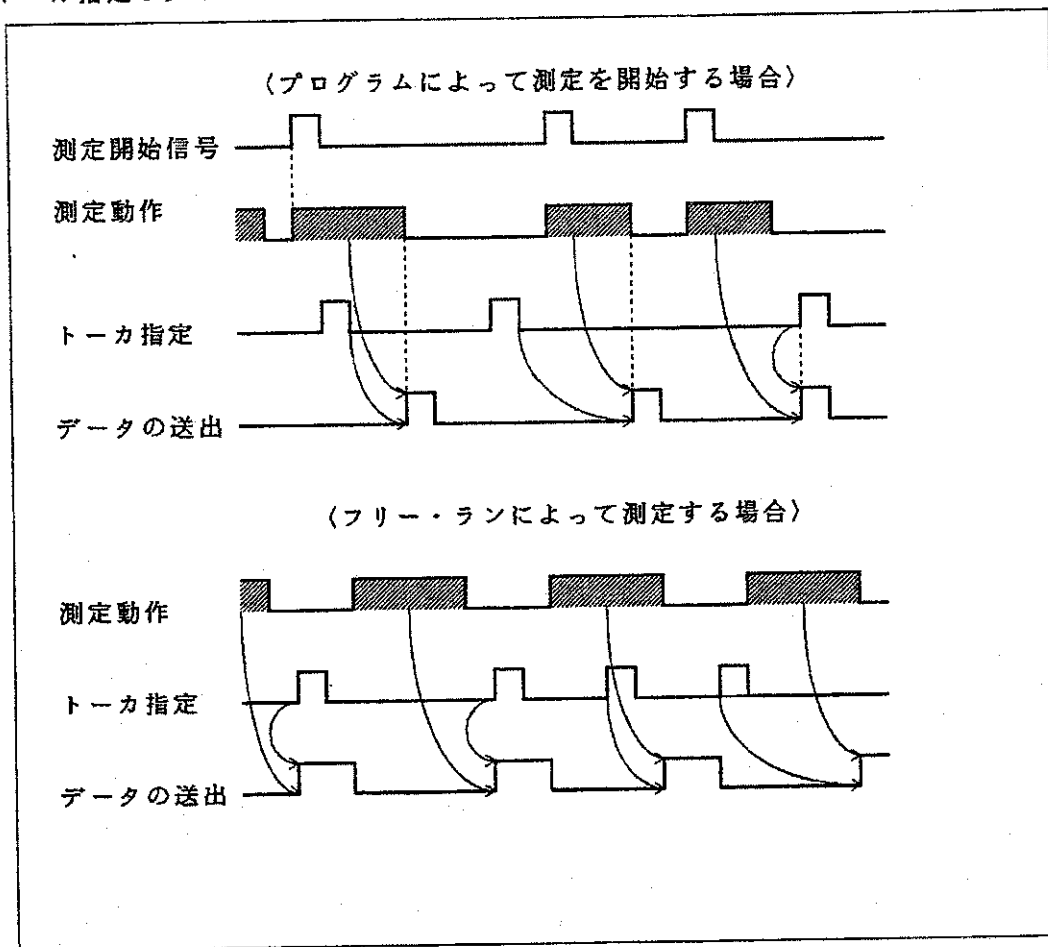


図 4-5 GPIB 動作フローチャート

4.9 動作上の注意事項

- (1) 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（SDモードの場合）時においては、[図 4-6]のような動作を行ないますので、プログラム作成時に注意して下さい。
- (2) トーカ指定のタイミングによる送出データの違い



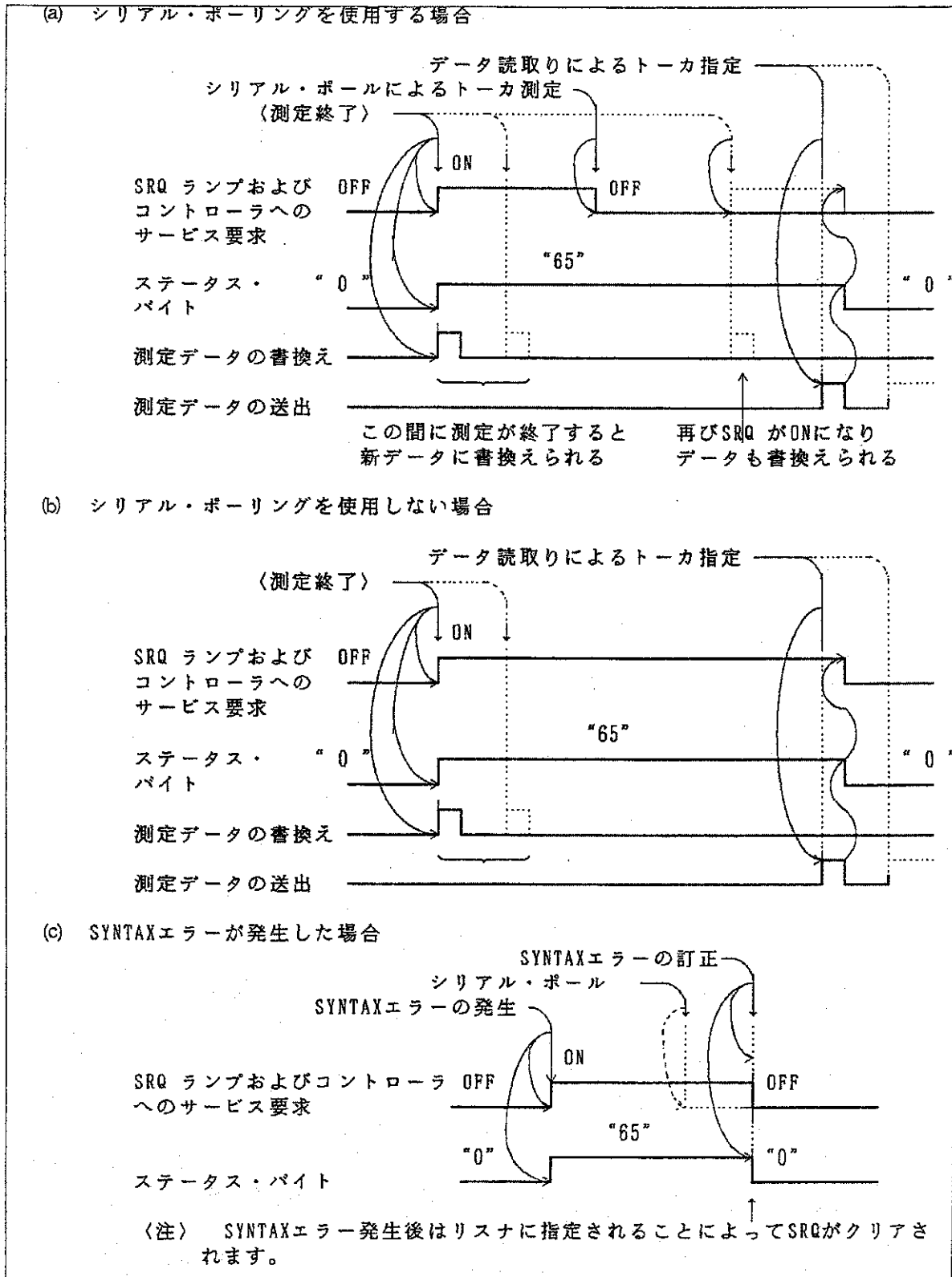


図 4-6 サービス要求時の動作タイミング

4.10 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、20 Vレンジ、サンプリング・SINGLEにおいて外部スタートする。

(a) HP200 シリーズを使用したプログラム例

解 説	
<pre> 10 ! 20 ! 30 ! 40 DIM A\$ [20] 50 TR6871=701 60 ! 70 CLEAR TR6871 80 OUTPUT TR6871; "F1, R5, M1" 90 OUTPUT TR6871; "IT4, DLO, S1" 100 TRIGGER TR6871 110 ENTER TR6871;A\$ 120 PRINT A\$ 130 GOTO 100 140 ! 150 END </pre>	<pre> 40 データのエリアを定義 50 TR6871のアドレスを"TR6871"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 TR6871パラメータを設定。 { 90 "F1" ...直流電圧測定ファンクション } { "R5" ...測定レンジ20 V "M1" ...サンプリング・モード: SINGLE "IT4" ...積分時間: 5PLC "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 </pre>

(b) PC9801を使用したプログラム例

解 説	
<pre> 10 ' 20 ' 30 ' 40 ISET IFC 50 ISET REN 60 CMD DELIM=0 70 WBYTE &H3F, &H5E, &H21, &H4; 80 PRINT @1; "F1, R5, M1" 90 PRINT @1; "IT4, DLO, S1" 100 WBYTE &H3F, &H5E, &H21, &H8; 110 INPUT @1;A\$ 120 PRINT A\$ 130 GOTO 100 140 END </pre>	<pre> 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 &H3F... "UNT" &H5E... コントローラ(PC9801)のトカ・アドレス &H21... TR6871のリリスナ・アドレス &H4 ... "SDC" 80 TR6871のパラメータを設定。 "F1" ...直流電圧測定ファンクション "R5" ...測定レンジ20 V "M1" ...サンプリング・モード: SINGLE 90 "IT4" ...積分時間: 5PLC "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。 140 プログラム終了 </pre>

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

<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。

(a) HP200 シリーズを使用したプログラム例

```

10  !
20  !
30  !
40  DIM A$(20)
50  Tr6871=701
60  ON INTR 7 GOSUB Srq
70  !
80  CLEAR Tr6871
90  OUTPUT Tr6871; "F4, R5, M1"
100 OUTPUT Tr6871; "IT3, DLO, SO"
110 ENABLE INTR 7;2
120 TRIGGER Tr6871
130 Wait_f=0
140 IF Wait_f=1 THEN 120
150 GOTO 140
160 !
170 Srq: STATUS 7.1;X
180 S=SPOLL(Tr6871)
190 IF S<>65 THEN 230
200 ENTER Tr6871:A$
210 PRINT A$
220 Wait_f=1
230 ENABLE INTR 7;2
240 RETURN
250 !
260 END

```

解 説	
40	データのエリアを定義
50	TR6871のアドレスを"Tr6871"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	TR6871のパラメータを設定。 "F4" ...4線式抵抗測定ファンクション "R5" ...測定レンジ10KΩ "M1" ...サンプリング・モード: SINGLE
100	"IT3" ...積分時間:1PLC "DLO" ...ブロック・デリミタ:CR LF EOI "SO" ...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	割り込みおよび割り込み待ちの処理ループ
150	
170	割り込み処理ルーチン名: TR6871をポ
180	リングしてステータスを読む
190	TR6871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

(b) PC9801 を使用したプログラム例

```

10  '
20  '
30  '
40  ISET IFC
50  ISET REN
60  CMD DELIM=0
70  DEF SEG=&H60
80  A%=PEEK(&H9F3)
90  A%=A% AND &HBF
100 POKE &H9F3, A%
110 ON SRQ GOSUB 210
120 '
130 WBYTE &H3F, &H5E, &H21, &H4;
140 PRINT @1; "F4, R5, M1"
150 PRINT @1; "IT3, DL0, SO, CS"
160 SRQ ON
170 WBYTE &H3F, &H5E, &H21, &H8;
180 WAITF=0
190 IF WAITF=1 THEN 170
200 GOTO 190
210 POLL 1, S
220 IF S<>65 THEN 260
230 INPUT @1; A$
240 PRINT ; A$
250 WAITF=1
260 SRQ ON
270 RETURN
280 END

```

解 説	
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	SRQ サブ・ルーチンの先頭番地を指定 する
130	&H3F... "UNT" &H5E... エントリラ(PC9801)のト・カ・アドレス &H21... TR6871のリスナ・アドレス &H4 ... "SDC"
140	TR6871のパラメータを設定。 "F4" ... 4線式抵抗測定ファンクション "R5" ... 測定レンジ10 kΩ "M1" ... サンプリング・モード: SINGLE
150	"IT3" ... 積分時間: 1PLC "DL0" ... ブロック・デリミタ: CR LF EOI "SO" ... SRQ送信ON "CS" ... ステータス・バイトをクリア
160	SRQ 受信の許可
170	外部スタートをかける
180	フラグ(WAITF)に0を代入
190	フラグ(WAITF)が1だったら170へ 分岐する
200	190へ分岐する
210	シリアル・ボールを行なう
220	TR6871以外からの割り込みの場合260 へ分岐する
230	データの受信
240	表示する
250	フラグ(WAITF)に1を代入
260	SRQ 受信の許可
270	RETURN
280	プログラム終了

<例 3> データメモリ機能を使用したプログラム例

```

10  !*****
20  !      DATA-MEMORY PROGRAM
30  !
40  !      MULTI SAMPLING, NS=50
50  !*****
60  !
70  DIM M_data$ [30]
80  Tr6871=701
90  Ns_end=0
100 CLEAR Tr6871
110 ON INTR 7 GOSUB Srq
120 GOSUB Set_para
130 OUTPUT Tr6871;"ST1"
140 TRIGGER Tr6871
150 ENABLE INTR 7;2
160 Wait_srq: IF Ns_end=0 THEN Wait_srq
170     OUTPUT Tr6871;"ROO"
180     STOP
190     !
200     !
210 !*****
220 !      INTERRUPT !!
230 !*****
240 !
250 Srq:   STATUS 7,1;X
260     S=SPOLL(Tr6871)
270     IF BIT(S,4)=0 THEN Rtn
280     OUTPUT Tr6871;"R01"
290     OUTPUT Tr6871;"N01"
300     OUTPUT Tr6871;"R00"
310     GOSUB Rec_data
320     FOR N=1 TO 49
330         OUTPUT Tr6871;"RN"
340         GOSUB Rec_data
350     NEXT N
360     Ns_end=1
370 Rtn:   ENABLE INTR 7;2
380     RETURN
390     !
400     !
410 !*****
420 !      SET TR6871 PARAMETER!!
430 !*****
440 Set_para: OUTPUT Tr6871;"ING"
450     OUTPUT Tr6871;"F1, R4, M2, IT1, SIO, TDO, AZO, NS50"
460     OUTPUT Tr6871;"H1, SO, SL2, DLO, CS, NS47"
470     RETURN
480     !
490     !

```

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.10 プログラム例

```

500 !*****
510 !   READ DATA-MEMORY DATA !!
520 !*****
530 !
540 Rec_data:   ENTER Tr6871;M_data$
550             PRINT M_data$
560             RETURN
570             !
580 END

```

解	説
70	データのエリアを定義
80	TR6871のアドレスを"Tr6871"という変数に設定
90	リコール出力終了フラグをクリア
100	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
110	割り込み処理ルーチンを定義
120	TR6871の各パラメータを設定するサブ・ルーチン"Set_para"を実行
130	データ・メモリのストア機能をONにする
140	外部スタートをかける
150	SRQ による割り込みを許す
160	割り込み持ちのループ(50回サンプリング終了するまでここでループ)
170	データ・メモリのリコール機能をOFFにする
250	割り込み処理ルーチン名:TR6871をポーリングしてステータスを読む
260	
270	ステータス・バイトのbit4(指定回数終了によるサービス要求)をテスト
280	データ・メモリのリコール機能をONにする
300	データ番号"0"を読み出す
310	TR6871からデータを受信するサブ・ルーチン"Rec_data"を実行
320	データ番号"1"から"49"を読み出す
330	処理を実行
350	ここでは、"RN"コードによるステップ出力モードで各データを読み出しています
360	リコール出力終了フラグをセット
370	SRQ による割り込みを許す
380	メイン・ルーチンへ戻る

(次頁に続く)

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.10 プログラム例

解	説
440	サブ・ルーチン名:TR6871 の各パラ
5	メータを設定する
470	"INO" ... TR6871(MAIN) の入力選択
	"F1" ... 測定ファンクション:VDC
	"R4" ... 測定レンジ:2000mV
	"M2" ... サンプルング・モード
	:MULTI
	"IT1" ... 積分時間:1ms
	"S10" ... サンプルング・
	インターバル:0 ms
	"TDO" ... トリガ・ディレイ時間
	:0 ms
	"AZ0" ... オード・ゼロ・キャリブ
	レーション:OFF
	"NS50" ... サンプル数:50 個
	"H1" ... ヘッダ出力:ON
	"SO" ... SRQ モード:ON
	"SL2" ... ストリング・デリミタ
	:"CR/LF"
	"DLO" ... ブロック・デリミタ
	:"CR/LF(EOI)"
	"CS" ... ステータス・バイトをク
	リア
	"MS47" ... ステータス・バイトの
	bit4,6,7を除いてマスク
	する
540	サブ・ルーチン名:TR6871 からリコ
5	ール・データを受信する
570	
580	プログラム終了

(出力データ)

DATA COUNT= 1575

```

+000.04E-03
+000.04E-03
+000.07E-03
+000.03E-03
+000.06E-03
+000.04E-03
+000.03E-03
+000.06E-03
+000.04E-03
+000.05E-03
+000.05E-03
+000.04E-03
+000.05E-03
+000.02E-03
+000.02E-03
+000.03E-03
+000.02E-03
+000.05E-03
+000.02E-03
+000.04E-03
+000.03E-03
+000.02E-03
+000.02E-03
+000.00E-03
-000.01E-03
+000.01E-03
-000.01E-03
+000.00E-03
+000.03E-03
+000.02E-03
+000.01E-03
+000.04E-03
+000.02E-03
+000.02E-03
+000.05E-03
+000.01E-03
+000.01E-03
+000.03E-03
+000.02E-03
+000.02E-03
+000.04E-03
+000.01E-03
-000.00E-03
+000.03E-03
+000.02E-03
+000.05E-03
+000.02E-03
+000.02E-03
+000.04E-03
+000.08E-03
+000.05E-03
+000.04E-03
+000.06E-03
+000.03E-03
+000.05E-03
+000.03E-03
+000.02E-03

```

<例 4> リコール方法が <例 3> と異なり、ストリング・デリミタを", " 指定し、全リコール・データを文字列として読み込む。
"BO"コードをTR6871へ送るとデータ・メモリへストアされた個数を出力する。

データメモリ機能を使用したプログラム例

```
10 !*****
10 !          DATA-MEMORY PROGRAM
20 !
30 !          MULTI SAMPLING, NS=200
40 !*****
50 !
60 !
70 DIM M_data$ [2500]
80 Tr6871=701
90 Ns_end=0
100 CLEAR Tr6871
110 ON INTR 7 GOSUB Srq
120 GOSUB Set_para
130 TRIGGER Tr6871
140 ENABLE INTR 7;2
150 Wait_srq: IF Ns_end=0 THEN Wait_srq
160     OUTPUT Tr6871;"ROO"
170     STOP
180     !
190     !
200 !*****
210 !          INTERRUPT !!
220 !*****
230 !
240 Srq: STATUS 7,1;X
250     S=SPOLL(Tr6871)
260     IF BIT(S,4)=0 THEN Rtn
270     OUTPUT Tr6871;"RO1"
280     OUTPUT Tr6871;"NO0"
290     OUTPUT Tr6871;"BO"
300     ENTER Tr6871;Count
310     PRINT "SAMPLE = ";Count
320     ENTER Tr6871;M_data$
330     PRINT M_data$
340     Ns_end=I
350 Rtn: ENABLE INTR 7;2
360     RETURN
370     !
380     !
```

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.10 プログラム例

```
390 !*****
400 !      SET TR6871 PARAMETER !!
410 !*****
420 Set_para:  OUTPUT Tr6871;"INO"
430           OUTPUT Tr6871;"F1,R3,M2,ITO,SIO,TDO,AZO,NS200"
440           OUTPUT Tr6871;"HO,SO,SLO,DLO,CS,MS47"
450           OUTPUT Tr6871;"ST1"
460           RETURN
470           !
480 END
```

(出力データ)

```
SAMPLE = 200
-099.94E-03,-099.86E-03,-099.79E-03,-099.83E-03,-099.61E-03,-100.03E-03,-099.95E
-03,-099.85E-03,-100.07E-03,-099.79E-03,-100.02E-03,-099.80E-03,-099.72E-03,-099
.91E-03,-099.65E-03,-100.15E-03,-099.74E-03,-099.84E-03,-099.89E-03,-099.72E-03,
-100.12E-03,-099.69E-03,-099.81E-03,-100.08E-03,-099.69E-03,-099.99E-03,-099.25E
-03,-099.79E-03,-099.87E-03,-099.65E-03,-099.86E-03,-099.46E-03,-100.11E-03,-099
.93E-03,-099.97E-03,-100.09E-03,-099.42E-03,-100.00E-03,-099.83E-03,-099.66E-03,
-099.91E-03,-099.56E-03,-100.23E-03,-099.87E-03,-099.83E-03,-100.14E-03,-099.60E
-03,-100.16E-03,-099.46E-03,-099.81E-03,-099.84E-03,-099.66E-03,-100.18E-03,-099
.56E-03,-099.79E-03,-100.06E-03,-099.59E-03,-100.05E-03,-099.64E-03,-099.91E-03,
-099.80E-03,-099.57E-03,-099.86E-03,-099.35E-03,-100.51E-03,-099.93E-03,-099.90E
-03,-100.09E-03,-099.38E-03,-100.00E-03,-099.73E-03,-099.61E-03,-099.89E-03,-099
.57E-03,-100.22E-03,-099.90E-03,-099.84E-03,-100.15E-03,-099.65E-03,-100.12E-03,
-099.61E-03,-099.84E-03,-099.89E-03,-099.63E-03,-100.05E-03,-099.37E-03,-099.69E
-03,-099.96E-03,-099.70E-03,-100.04E-03,-099.61E-03,-100.01E-03,-100.06E-03,-099
.89E-03,-100.17E-03,-099.63E-03,-099.95E-03,-099.80E-03,-099.78E-03,-099.92E-03,
-099.64E-03,-100.09E-03,-099.93E-03,-099.86E-03,-100.08E-03,-099.84E-03,-100.02E
-03,-099.01E-03,-099.65E-03,-099.93E-03,-099.64E-03,-100.09E-03,-099.67E-03,-099
.84E-03,-099.86E-03,-099.72E-03,-099.98E-03,-099.61E-03,-099.84E-03,-100.03E-03,
-099.88E-03,-100.02E-03,-099.40E-03,-099.89E-03,-099.88E-03,-099.68E-03,-099.90E
-03,-099.57E-03,-100.14E-03,-099.90E-03,-099.89E-03,-100.07E-03,-099.67E-03,-100
.03E-03,-099.97E-03,-099.85E-03,-099.93E-03,-099.70E-03,-100.11E-03,-099.76E-03,
-099.82E-03,-100.11E-03,-099.73E-03,-100.07E-03,-099.67E-03,-099.87E-03,-100.03E
-03,-099.92E-03,-100.08E-03,-099.49E-03,-099.94E-03,-099.86E-03,-099.79E-03,-099
.92E-03,-099.69E-03,-099.87E-03,-099.88E-03,-099.70E-03,-099.91E-03,-099.56E-03,
-099.95E-03,-099.91E-03,-099.90E-03,-100.07E-03,-099.82E-03,-100.04E-03,-099.81E
-03,-099.79E-03,-099.94E-03,-099.76E-03,-100.06E-03,-099.74E-03,-099.85E-03,-100
.09E-03,-099.74E-03,-100.06E-03,-099.68E-03,-099.91E-03,-100.05E-03,-099.94E-03,
-100.10E-03,-099.49E-03,-099.83E-03,-099.95E-03,-099.77E-03,-099.90E-03,-099.62E
-03,-100.00E-03,-099.97E-03,-099.89E-03,-100.11E-03,-099.81E-03,-099.97E-03,-099
.82E-03,-099.75E-03,-099.93E-03,-099.67E-03,-100.10E-03,-099.79E-03,-099.87E-03
```


TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

解	説
TR6871の各パラメータ設定状態	
"IN0" ...	TR6871(MAIN)の入力選択
"F1" ...	測定ファンクション :VDC
"R3" ...	測定レンジ :200mV
"M2" ...	サンプリング・モード:MULTI
"IT0" ...	積 分 時 間:100μs
"S10" ...	サンプリング・インターバル:0ms
"TDO" ...	トリガ・ディレイ時間:0ms
"AZ0" ...	オート・ゼロ・キャリブレーション:OFF
"NS200" ...	サンプル数 :200 個
"H0" ...	ヘッダ出力 :OFF
"S0" ...	SRQ モード :ON
"SLO" ...	ストリング・デリミタ:","
"DLO" ...	ブロック・デリミタ : "CR/LF(EOI)"
"CS" ...	ステータス・バイトをクリア
"MS47" ...	ステータス・バイトのbit4,6,7を除いてマスクする
"ST1" ...	データ・メモリのストア機能をONにする

<例 5> データ・メモリ機能を使用して最高速モードでサンプリングを実行させたプログラム例

```
10  !*****
20  !      DATA-MEMORY PROGRAM (FAST SAMPLING)
30  !
40  !      SAMPLING MODE :RUN,  NS: 1000
50  !*****
60  !
70  DIM Rec_data$(10000) [20]
80  INTEGER Data_count, N
90  Tr6871=701
100 Ns_end=0
110 CLEAR Tr6871
120 ON INTR 7 GOSUB Srq
130 GOSUB Set_para
140 TRIGGER Tr6871
150 ENABLE INTR 7;2
160 Wait_srq:  IF Ns_end=0 THEN Wait_srq
170      OUTPUT Tr6871;"R00"
180      STOP
190      !
200 !*****
210 !      INTERRUPT !!
220 !*****
230 !
240 Srq:  STATUS 7,1;X
250      S=SPOLL(Tr6871)
260      IF BIT(S,4)=0 THEN Rtn
270      OUTPUT Tr6871;"R01"
280      OUTPUT Tr6871;"N00"
290      GOSUB Rec_data
300      Ns_end=1
310 Rtn:  ENABLE INTR 7;2
320      RETURN
330      !
340 !*****
350 !      SET TR6871 PARAMETER !!
360 !*****
370 Set_para:  OUTPUT Tr6871;"IN0"
380      OUTPUT Tr6871;"F1, R3, TD0, NS1000"
390      OUTPUT Tr6871;"H0, S0, SL2, DLO, CS, MS47"
400      OUTPUT Tr6871;"DO4"
410      WAIT .5
420      RETURN
430      !
```

(次頁に続く)

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

```

440  !***** (出力データ)
450  !      GET DATA-MEMORY DATA !!
460  !*****
470  Rec_data:  OUTPUT Tr6871;"BO"
480             ENTER Tr6871;Data_count
490             FOR N=1 TO Data_count
500                 ENTER Tr6871;Rec_data$(N)
510             NEXT N
520             PRINT "DATA COUNT= ";Data_count
530             PRINT
540             FOR N=1 TO Data_count
550                 PRINT Rec_data$(N)
560             NEXT N
570             RETURN
580             !
590  END

```

解 説	
70	データのエリアを定義
80	
90	TR6871のアドレスを"Tr6871"という 変数に設定
100	リコール出力終了フラグをクリア
110	GPIBインタフェースのデバイスを初 期化
120	割り込み処理ルーチンを定義
130	TR6871の各パラメータを設定するサ ブ・ルーチン"Set_para"を実行
140	外部スタートをかける
150	SRQ による割り込みを許す
160	割り込み待ちのループ(外部スター トをかけてから1000サンプリングが終 了するまでここでループ)
170	データ・メモリのリコール機能を OFFにする
180	プログラム停止

(次頁に続く)

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.10 プログラム例

解	説
240	割り込み処理ルーチン名:TR6871 をポーリングしてステータスを読む
250	ステータス・バイトのbit4(指定回数終了によるサービス要求) をテスト
260	データ・メモリのリコール機能をONにする
270	リコール・データはデータ番号なしで出力するようにする
280	TR6871からデータを受信するサブ・ルーチン"Rec_data" を実行
290	リコール出力終了フラグをセット
300	SRQ による割り込みを許す
310	メイン・ルーチンへ戻る
320	サブ・ルーチン名:TR6871 の各パラメータを設定する
370	"IN0" ... TR6871(MAIN)の入力選択
420	"F1" ... 測定ファンクション:VDC
	"R3" ... 測定レンジ:200mV
	"TD0" ... トリガ・ディレイ時間:0ms
	"NS1000" ... サンプル数:1000 個
	"H0" ... ヘッダー出力:OFF
	"S0" ... SRQ モード:ON
	"SL2" ... ストリング・デリミタ:"CR/LF"
	"DL0" ... ブロック・デリミタ:"CR/LF(OEI)"
	"CS" ... ステータス・バイトをクリア
	"MS47" ... ステータス・バイトのbit4,6,7を除いてマスクする
	"DD4" ... データ出力モード:4(最高速モード)
	0.5 秒のタイマは、"DD4" 処理時間をとっている
470	サブ・ルーチン名:"B0" によりデータ・メモリから一括出力する
480	データ・メモリにストアされたデータ数を読みとる
490	データをデータ・メモリから読み出し、Rec_dataバッファへセーブ
510	データ数を表示
520	全リコール・データを表示
530	メイン・ルーチンへ戻る
570	プログラム終了

<例 6> 演算機能の統計演算を実行するプログラム例

```
10  !*****
19  !          COMPUTING FUNCTION : STATISTICS
20  !
21  !          20V range. SAMPLE : 10
22  !*****
23  !
24  DIM M_data$ (30)
25  Tr6871=701
26  Ns_end=0
27  CLEAR Tr6871
28  ON INTR 7 GOSUB Srq
29  GOSUB Set_para
30  TRIGGER Tr6871
31  ENABLE INTR 7;2
32  Wait_srq:  IF Ns_end=0 THEN Wait_srq
33             OUTPUT Tr6871;"COO"
34             STOP
35             !
36             !
37  !*****
38  !          INTERRUPT !!
39  !*****
40  !
41  Srq:  STATUS 7,1;X
42        S=SPOLL(Tr6871)
43        IF BIT(S,4)=0 THEN Rtn
44        OUTPUT Tr6871;"SHO"
45        GOSUB Comp_data
46        FOR N=1 TO 7
47            OUTPUT Tr6871;"RN"
48            GOSUB Comp_data
49        NEXT N
50        Ns_end=1
51  Rtn:  ENABLE INTR 7;2
52        RETURN
53        !
54        !
55  !*****
56  !          SET TR6871 PARAMETER !!
57  !*****
58  Set_para:  OUTPUT Tr6871;"INO"
59             OUTPUT Tr6871;"F1, R5, M2, IT5, RE7, S10, TD1000, NS10, CFO. 3, KN10"
60             OUTPUT Tr6871;"H1, S0, SL2, DLO, CS, MS47"
61             OUTPUT Tr6871;"CO1"
62             RETURN
63             !
64             !
```

(次頁に続く)

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.10 プログラム例

```

480 !*****
490 !   READ COMPUTING DATA !!
500 !*****
510 !
520 Comp_data:  ENTER Tr6871;M_data$
530             PRINT M_data$
540             RETURN
550             !
560 END

```

(出力データ)

```

DV C00010
DV X+11.234576E+00
DV N+11.234569E+00
DV A+11.234573E+00
DV K+00.000007E+00
DV S+1.9340000E-06
DV Y+11.234579E+00
DV Z+11.234567E+00

```

解	説
70	データのエリアを定義
80	TR6871のアドレスを"Tr6871"という変数に設定
90	統計演算結果の出力終了フラグをクリア
100	GPIBインタフェースのデバイスを初期化
110	割り込み処理ルーチンを定義
120	TR6871の各パラメータを設定するサブ・ルーチン"Set_para"を実行
130	外部スタートをかける
140	SRQ による割り込みを許す
150	割り込み待ちのループ (10回サンプリング終了するまでここでループ)
160	演算機能をOFFにする
170	プログラムを停止
240	割り込み処理ルーチン名: TR6871をポーリングしてステータスを読む
250	
260	ステータス・バイトのbit4(指定回数終了によるサービス要求)をテスト
270	統計演算結果の出力モードをステップと指定
280	TR6871からデータを受信するサブ・ルーチン"Comp_data"を実行 (サンプル数のデータを受信)
290	統計演算結果のMAX, MIN, AVE, P-P, σ , UCL, LCLデータを受信する処理
320	
330	演算結果出力終了フラグをセット
340	SRQ による割り込みを許す
350	メイン・ルーチンへ戻る

(次頁に続く)

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

4.10 プログラム例

	解	説
410		サブ・ルーチン名: TR6871の各パラメータを設定する
5		"IN0" ... TR6871(MAIN) の入力選択
450		"F1" ... 測定ファンクション: VDC
		"R5" ... 測定レンジ: 20V
		"M2" ... サンプリング・モード: MULTI
		"IT5" ... 積分時間: 10PLC
		"RE7" ... 表示桁数: 7 1/2桁モード
		"S10" ... サンプリング・インターバル: 0ms
		"TD1000" ... トリガ・ディレイ時間: 1000ms
		"NS10" ... サンプル数: 10個
		"CFO.3" ... 演算ファンクション: 2次演算に統計処理を設定
		"KN10" ... 統計演算する対象サンプル数: 10 個
		"H1" ... ヘッダ出力: ON
		"S0" ... SRQ モード: ON
		"SL2" ... ストリング・デリミタ: "CR/LF"
		"DLO" ... ブロック・デリミタ: "CR/LP (EOI)"
		"CS" ... ステータス・バイトをクリア
		"MS47" ... ステータス・バイトのbit4, 6, 7を除いてマスクする
		"CO1" ... 演算機能をONにする
520		サブ・ルーチン名: TR6871から演算結果を受信する
5		
540		
560		プログラム終了

5. アクセサリ

5.1 TR13010 バイナリ・データ出力ユニット

5.1.1 概要

TR13010 バイナリ・データ出力ユニットは、各測定器の測定結果（表示値）をバイナリ・パラレル・データに変換して、外部機器に出力します。

また、外部スタート入力信号端子を備えていますので、測定器から離れた場所からの測定開始も可能です。

なお、これらのデータ出力および外部スタート信号は、デジタル・マルチメータの測定入力信号系と、電気的にアイソレートされ、外部機器を接続してシステムを構成するときにも測定値に影響を与えないように設計されています。

5.1.2 測定結果の出力動作の説明

バイナリ出力ユニットは、測定結果をバイナリで表わして外部機器へ出力します。この項では、測定結果と出力信号ピンおよび出力信号レベルとの関係を例をあげて説明します。〔5.1.3項〕のピン番号の表および〔5.1.6項〕の出力フォーマットを参照して下さい。

(例) 直流電圧測定、 $6\frac{1}{2}$ 桁表示のとき、
測定結果が 119.6032V とします。
測定レンジを 200V とします。

1196032 を 2進数表示すると、
 2^{12} 、 2^{15} 、 20^{20} の桁が 1で、残りの桁はすべて 0 になります。
これをピン番号と出力信号レベルで表わすと、次のようになります。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

5.1 TR13010
バイナリ・データ出力ユニット

ピン番号	2進数の桁	出力信号レベル	2進数表示
2	0	LOW	0
3	1	LOW	0
4	2	LOW	0
5	3	LOW	0
6	4	LOW	0
7	5	LOW	0
8	6	LOW	0
9	7	LOW	0
10	8	LOW	0
11	9	LOW	0
12	10	LOW	0
13	11	LOW	0
14	12	HIGH	1
15	13	LOW	0
16	14	LOW	0
17	15	HIGH	1
18	16	LOW	0
19	17	LOW	0
20	18	LOW	0
21	19	LOW	0
22	20	HIGH	1

小数点の位置は、測定レンジで決まります。
測定レンジは、ピン番号32、33、34、35のピンで表わされます。
200Vレンジは、0100で表わされますので、測定レンジは、次表のように表わされま
す。

ピン番号	出力信号レベル	2進数表示
32	LOW	0
33	LOW	0
34	HIGH	1
35	LOW	0

小数点位置は、測定レンジから次のように判断します。

- (1) 次の N の値を求めます。

$$N = \text{表示桁数} - \text{測定レンジ桁数}$$
 ただし、表示桁数および測定レンジ桁数は次のように換算します。

表示桁数	
7½	→ 8
6½	→ 7
5½	→ 6
4½	→ 5

測定レンジ桁数					
2000 μX	→	1	1000 X	→	4
20mX	→	2	10 kX	→	2
200mX	→	3	100 kX	→	3
2000mX	→	4	1000 kX	→	4
20 X	→	2	10 MX	→	2
200 X	→	3			
500 X	→	3			

ただし、X は基本単位 (V、A、Ω)

- (2) 小数点位置を N を用いて次のように判断します。
この例で説明しますと、
測定結果 "1196032" で、6½桁表示、200Vレンジから、
 $N = 7 - 3 = 4$

1 . 1 . 9 . 6 . 0 . 3 . 2
↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
N=6 N=5 N=4 N=3 N=2 N=1

この場合、N=4 なので、
測定結果は、119.6032V となります。
また、測定結果、"119603" で、6½桁表示、200Vレンジならば、
 $N = 7 - 3 = 4$

1 . 1 . 9 . 6 . 0 . 3
↑ ↑ ↑ ↑ ↑
N=5 N=4 N=3 N=2 N=1

この場合、N=4 なので、
測定結果は、11.9603V となります。

測定ファンクションは、ピン番号28、29、30、31のピンで表わされます。
直流電圧測定は、2進数表示では、0000で表わされますので、測定ファンクション
は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	2進数表示
28	LOW	0
29	LOW	0
30	LOW	0
31	LOW	0

極性は、ピン番号27のピンで表わされます。
プラスは、2進数表示では0で表わされますので、極性は、次表のように表わされ
ます。

ピン番号	出力信号レベル	2進数表示
27	LOW	0

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

5.1 TR13010
バイナリ・データ出力ユニット

測定オーバ/演算エラーは、ピン番号23のピンで表わされます。
この例の場合、測定オーバも演算エラーもないので、2進数表示では、0で表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	2進数表示
23	LOW	0

なお、データは、上で述べた各ピンにパラレル（同時）に出力されます。データを出力するタイミングは、出力信号(47ピン)により認識できます。

5.1.3 コネクタとピン番号

- (1) 使用コネクタ TR13010 側 … 57-40500 (第1電子工業(株)製相当)
接続ケーブル側 … 57-30500 (第1電子工業(株)製相当)
- (2) ピン番号

機 能	ピン番号	ピン番号	機 能	
SIGNAL GND	1	26	SIGNAL GND	
2 ⁰	2	27	極性	
2 ¹	3	28	1	
2 ²	4	29	2	
2 ³	5	30	4	
2 ⁴	6	31	8	
2 ⁵	7	32	測定 ファンクション	
2 ⁶	8	33		
2 ⁷	9	34		
2 ⁸	10	35	1	
2 ⁹	11	36	2	
2 ¹⁰	12	37	4	
2 ¹¹	13	38	8	
2 ¹²	14	39	測定レンジ	
2 ¹³	15	40		
2 ¹⁴	16	41		
2 ¹⁵	17	42	NC	
2 ¹⁶	18	43		
2 ¹⁷	19	44		
2 ¹⁸	20	45		
2 ¹⁹	21	46		
2 ²⁰	22	47		
測定オーバ/演算エラー	23	48		データ出力信号
LOWレベル	24	49		外部スタート入力信号
SIGNAL GND	25	50	A/D変換終了信号	
			SIGNAL GND	

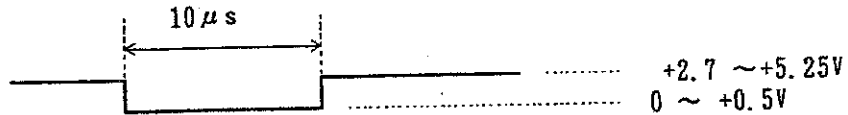
- 注1) 36~46ピンは、空きピンです。
 注2) 4½桁測定時は、表示に対応したデータをバイナリ値に変換して出力します。また 7½桁測定時は、最下位桁をブランキングし、上位 6½桁をバイナリ値に変換して出力します。
- ・ 4½桁測定 2⁰~2¹⁴ピンに出力し、2¹⁵~2²⁰はLOWレベル
 - ・ 5½桁測定 2⁰~2¹⁷ピンに出力し、2¹⁸~2²⁰はLOWレベル
 - ・ 6½、7½測定 2⁰~2²⁰ピンに出力します。

5.1.4 入出力レベル

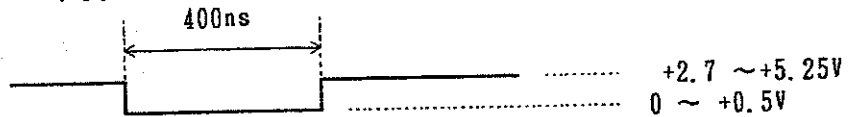
- (1) データ出力 (2⁰~2²⁰、測定オーバ/演算エラー、極性、測定ファンクション、測定レンジ)

TTLレベル、正論理
 " 1 " : HIGH、+2.7 ~ +5.25V
 " 0 " : LOW、0 ~ +0.5V

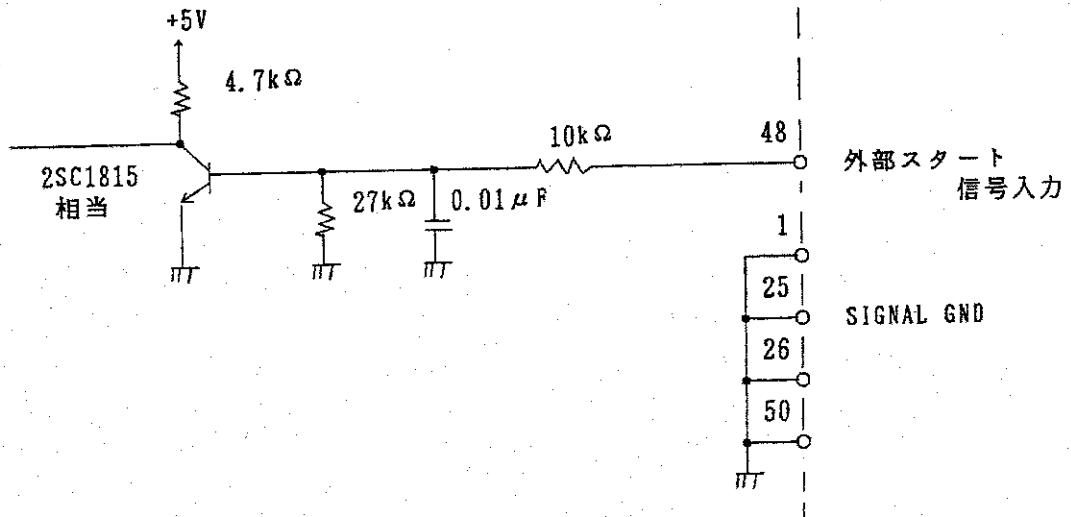
- (2) データ出力信号
 TTLレベル、負パルス (パルス幅は、約10μs)



- (3) A/D 変換終了信号
 TTLレベル、負パルス (パルス幅は、約 400ns)

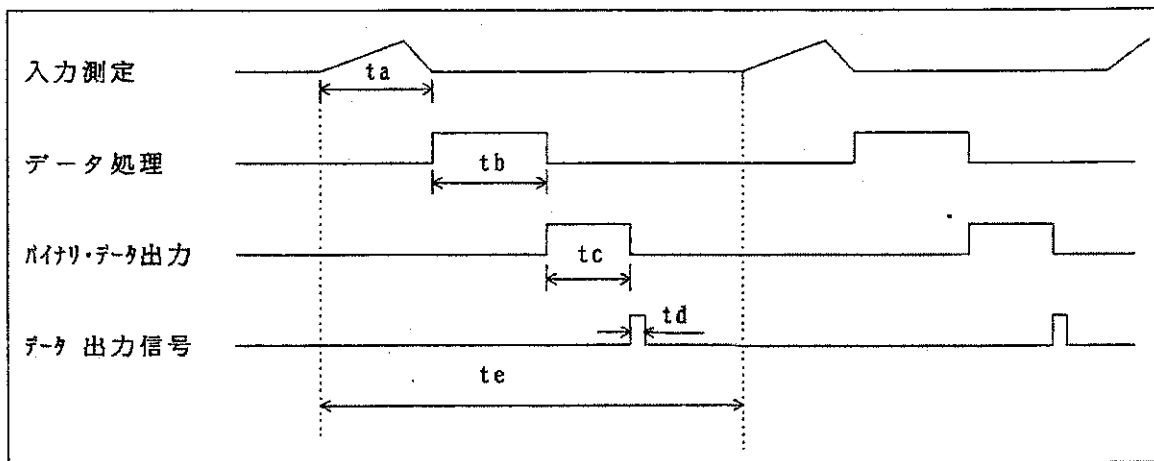


- (4) 外部スタート信号入力
 TTLレベル、正パルス (パルス幅 100μs ~ 10ms)
 サンプリグ・モードがRUN のときは、無視されます。



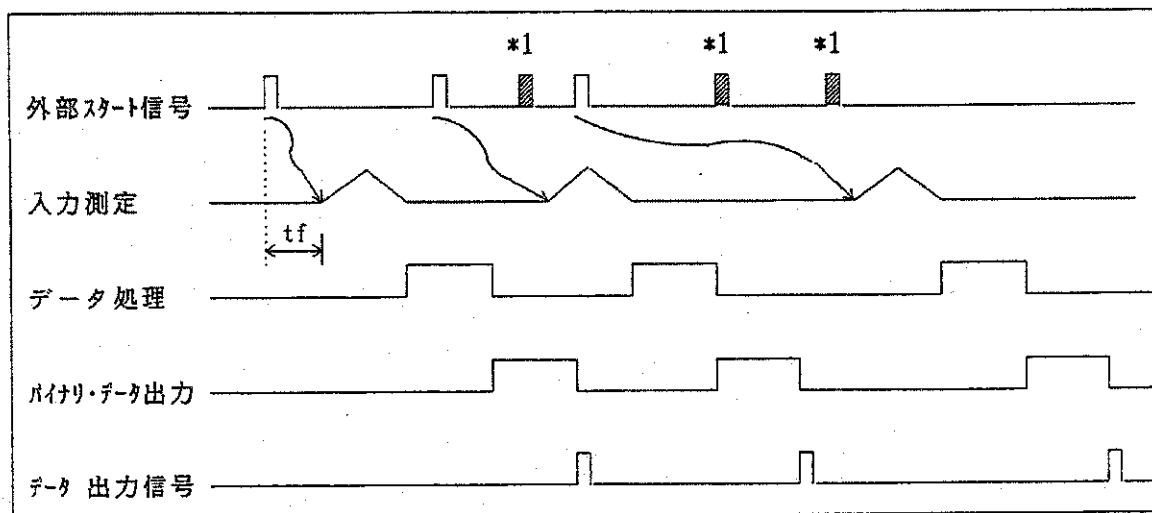
5.1.5 動作タイミング

(1) サンプルング・モード : RUN



- t_a : 測定ファンクションと積分時間 (IT) に依存します。
- t_b : 真値算出時間。
- t_c : バイナリ・データ出力のフォーマット変換時間と出力時間。
- t_d : 約 $10\mu s$
- t_e : サンプルング・インターバル (SI) に依存します。

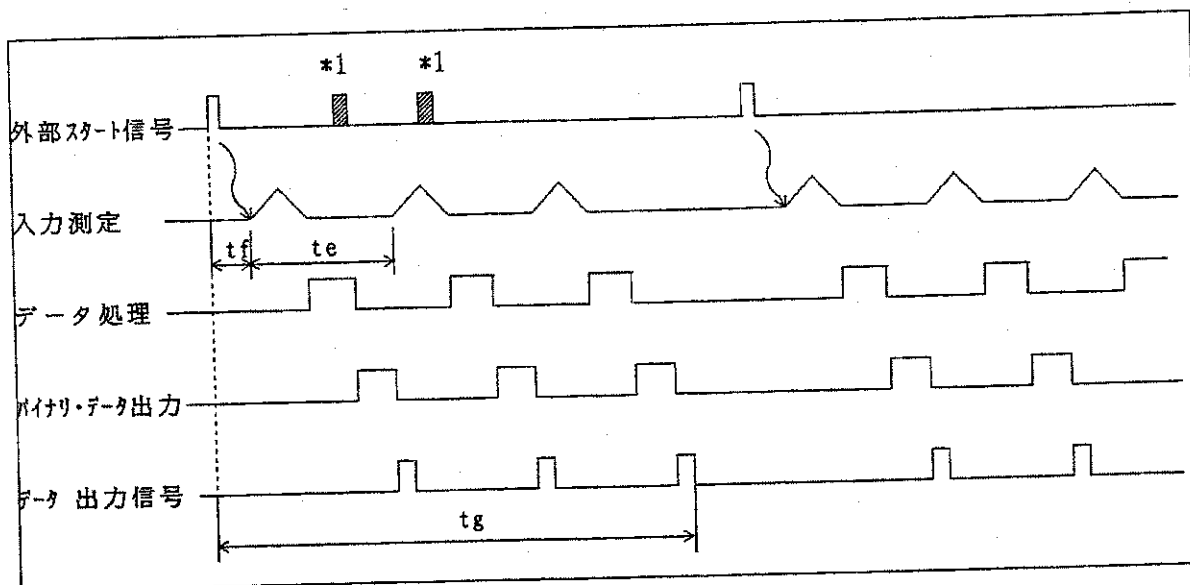
(2) サンプルング・モード : SINGLE



- t_f : 外部スタート信号が入力してから入力測定を開始するまでの時間を示します。
"TD" > 0ms の場合は、"TD" に依存します。
"TD" = 0ms の場合は、外部スタート信号を受けてから、入力測定開始までの内部遅延時間です。

注 1) 入力測定開始前の 2回目以降の外部スタート信号は無視されます。(*1)

(3) サンプルング・モード : MULTI ("NS"=3個の例)



te : "SI" に依存します。

tf : "TD" および内部ディレイ時間。

tg : 外部スタート信号を受けてから、"NS"サンプル終了までを示します。

注 1) "NS" 最終サンプルの測定開始前の外部スタート信号は無視されます。(*1)

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

5.1 TR13010
バイナリ・データ出力ユニット

5.1.6 出力フォーマット

出力名	出力データ	コード			
		8	4	2	1
データ (2°~ 2°)	0 (LOW レベル) 1 (HIGHレベル)	/			0 1
測定オーバ/演算エラー	0 (LOW レベル) 1 (HIGHレベル)	/			0 1
極性	スペース、プラス マイナス	/			0 1
測定ファンクション	VDC	0	0	0	0
	VAC	0	0	0	1
	V (AC+DC)	0	0	1	0
	ADC	0	0	1	1
	AAC	0	1	0	0
	A (AC+DC)	0	1	0	1
	4WΩ (Hi-P)	0	1	1	0
	4WΩ (Lo-P)	0	1	1	1
	2WΩ (Hi-P)	1	0	0	0
	2WΩ (Lo-P)	1	0	0	1
その他	1	1	1	1	

測定レンジのコードは、TR6871の入力端子に接続されている対象を測定した場合は以下のようになり、プラグインより測定した場合には、そのプラグインの最小レンジから最大レンジへ向かって 0、1、2 …………… というコードを出力します。

VDC	VAC、V (AC+DC)	ADC、AAC、 A (AC+DC)	2/4WΩ	8	4	2	1
200mV	200mV	2000μA	100Ω	0	0	0	0
2000mV	2000mV	20 mA	1000Ω	0	0	0	1
*10 V	20 V	200 mA	10kΩ	0	0	1	0
20 V	200 V	2000 mA	100kΩ	0	0	1	1
200 V	500 V		1000kΩ	0	1	0	0
1000 V			10MΩ	0	1	0	1
				0	1	1	0
				0	1	1	1
				1	0	0	0
				1	0	0	1

注 1) 演算結果によって指数部をもつデータとなった場合には、指数部データは出力されません。

注 2) 測定オーバ、演算エラーの場合は23ピンがHIGHになります。

5.1.7 規格

データ出力	: バイナリ・パラレル・コード
出力データ内容	: 測定データ、極性、測定ファンクション、測定レンジ
データ出力信号レベル	: TTL レベル、正論理
データ出力信号	: TTL レベル、負パルス (パルス幅、約10 μ s)
A/D 変換終了信号	: TTL レベル、負パルス (パルス幅、約400ns)
外部スタート入力信号	: TTL レベル、正パルス (パルス幅、100 μ s ~10ms)
データ出力コネクタ	: 57-40500 (第一電子工業社製相当)

5.2 TR13011 BCD データ出力ユニット

5.2.1 概要

TR13011 BCD データ出力ユニットは、各測定器の測定結果（表示値）をBCD パラレル・コードに変換して、外部機器へ出力します。

また、外部スタート入力信号端子を備えていますので、測定器から離れた場所からの測定開始も可能です。

なお、これらのデータ出力および外部スタート入力信号は、デジタル・マルチメータの測定入力信号系とは、電氣的にアイソレートされ、外部機器を接続して測定システムを構成するときにも測定値に影響を与えないように設計されています。

5.2.2 測定結果の出力動作の説明

BCD 出力ユニットは、測定結果を BCDコードで表わして外部機器へ出力します。

この項では、測定結果と出力信号ピンおよび出力信号レベルとの関係を例をあげて説明します。〔5.2.3項〕のピン番号の表および〔5.2.6項〕の出力フォーマットを参照して下さい。

(例) 直流電圧測定、7½桁表示のとき、
測定結果が、123.45678Vとします。

1	2	3	4	5	6	7	8
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
10 ⁷ 桁	10 ⁶ 桁	10 ⁵ 桁	10 ⁴ 桁	10 ³ 桁	10 ² 桁	10 ¹ 桁	10 ⁰ 桁

- (1) データは、10⁰桁～10⁷桁に1つずつ分解して、BCDコードで表わします。
- ・10⁰桁は、8で、これをピン番号2、3、4、5のピンで表わします。
8は、BCDコードでは1000と表わされます。
したがって、8は次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
2	LOW	0
3	LOW	0
4	LOW	0
5	HIGH	1

- ・10¹桁は、7で、これをピン番号6、7、8、9のピンで表わします。
7は、BCDコードでは0111と表わされます。
したがって、7は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
6	HIGH	1
7	HIGH	1
8	HIGH	1
9	LOW	0

- ・ 10^2 桁は、6で、これをピン番号10、11、12、13のピンで表わします。
 6は、BCDコードでは、0110と表わされます。
 したがって、6は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
10	LOW	0
11	HIGH	1
12	HIGH	1
13	LOW	0

- ・ 10^3 桁は、5で、これをピン番号14、15、16、17のピンで表わします。
 5は、BCDコードでは、0101と表わされます。
 したがって、5は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
14	HIGH	1
15	LOW	0
16	HIGH	1
17	LOW	0

- ・ 10^4 桁は、4で、これをピン番号18、19、20、21のピンで表わします。
 4は、BCDコードでは、0100と表わされます。
 したがって、4は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
18	LOW	0
19	LOW	0
20	HIGH	1
21	LOW	0

- ・ 10^5 桁は、3で、これをピン番号22、23、24、25のピンで表わします。
 3は、BCDコードでは、0011と表わされます。
 したがって、3は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
22	HIGH	1
23	HIGH	1
24	LOW	0
25	LOW	0

- ・ 10^6 桁は、2で、これをピン番号26、27、28、29のピンで表わします。
2は、BCDコードでは、0010と表わされます。
したがって、2は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
26	LOW	0
27	HIGH	1
28	LOW	0
29	LOW	0

- ・ 10^7 桁は、1で、これをピン番号30、31、32、33のピンで表わします。
1は、BCDコードでは、0001と表わされます。
したがって、1は、次表のように表わされます。

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
30	HIGH	1
31	LOW	0
32	LOW	0
33	LOW	0

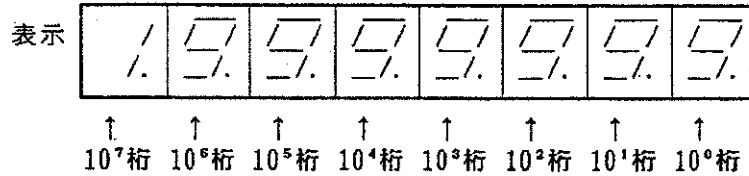
- (2) 小数点の位置は、ピン番号44、45、46のピンで表わします。
このデータの小数点位置は 10^5 桁なので、101で表わされます。
したがって、小数点位置は、次表のように表わされます。(〔5.2.6-(2)出力フォーマット 7½桁測定の場合〕を参照)

ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
44	HIGH	1
45	LOW	0
46	HIGH	1

- (3) 単位は、ピン番号40、41、42、43のピンで表わします。
このデータの単位はVなので、0010で表わされます。
したがって、単位は、次表のように表わされます。(〔5.2.6-(2)出力フォーマット 7½桁測定の場合〕を参照)

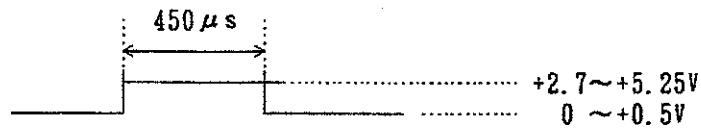
ピン番号	出力信号レベル	BCDコード
40	LOW	0
41	HIGH	1
42	LOW	0
43	LOW	0

- 注 1) 36、37ピンのHIGHレベルは、出力インピーダンス 330Ω で +5Vに接続されています。
 注 2) 49ピンは、空きピンです。
 注 3) 表示に対応したデータと小数点を以下に示します。

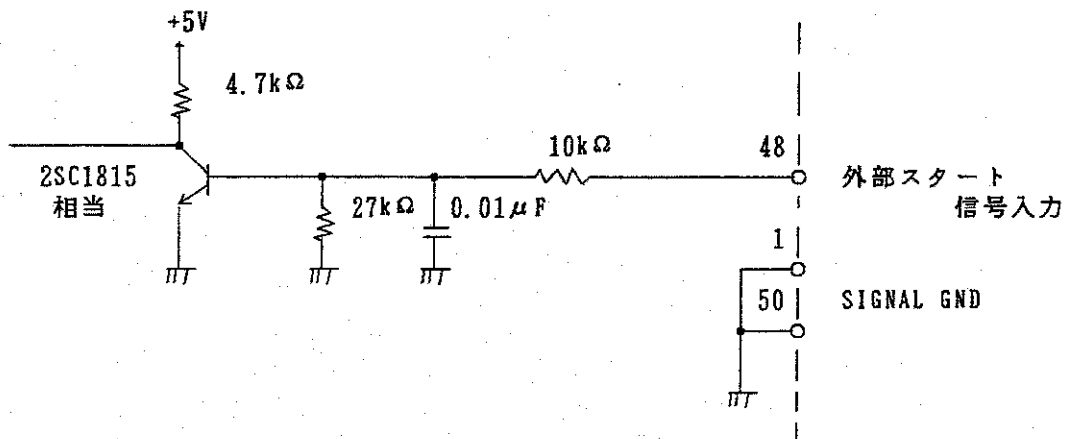


5.2.4 入出力信号レベル

- データ出力 ($10^0 \sim 10^7$ 、極性、ファンクション、単位、小数点)
TTL レベル、正論理
 " 1 " : HIGH、+2.7~+5.25V
 " 0 " : LOW、0~+0.5V
- 印字指令信号出力
TTL レベル、正パルス (パルス幅は、約450 μ s)

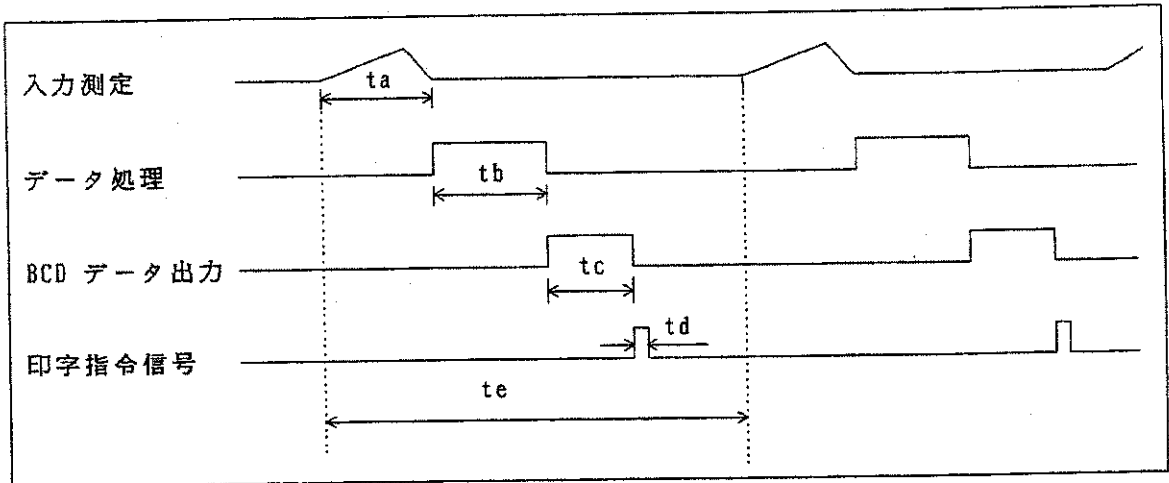


- 外部スタート信号入力
TTL レベル、正パルス (パルス幅は、100 μ s ~10ms)
サンプリング・モードがRUN のときは、無視されます。



5.2.5 動作タイミング

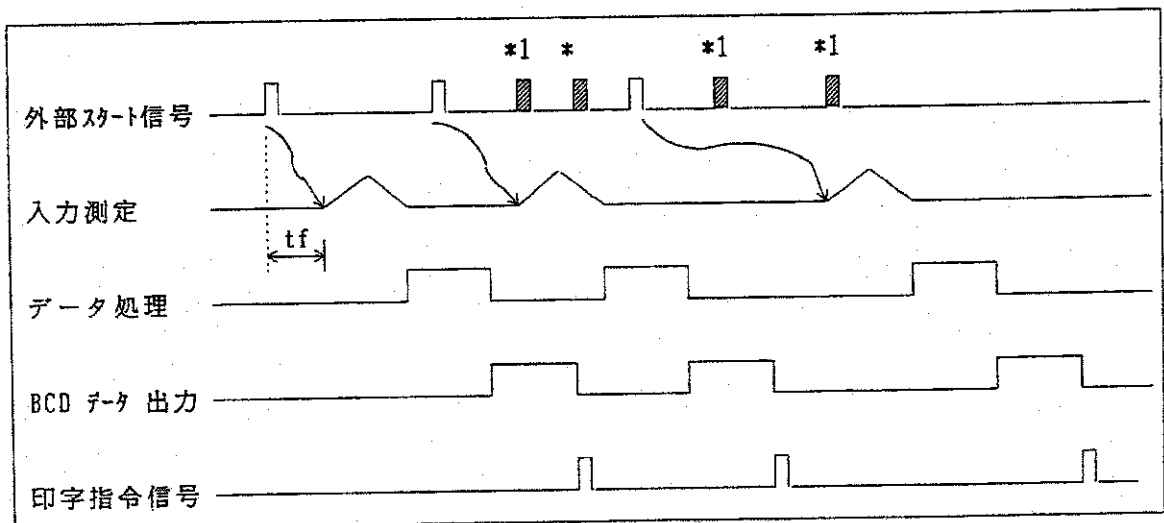
(1) サンプルング・モード : RUN



- t_a : 測定ファンクションと積分時間 (IT) に依存します。
- t_b : 真値算出時間。
- t_c : BCD データ出力のフォーマット変換時間と出力時間。
- t_d : 約 $450\mu s$
- t_e : サンプルング・インターバル (SI) に依存します。

- 注1) 印字指令信号が出力したときに、BCD 出力データは、外部機器から読み込める状態になっています。なお、この状態は、次の出力データが発生するまで、保持しています。
- 注2) TR6198を接続した場合 (FREEモード) には、“SI” $\geq 500ms$ に設定する必要があります。なお、“SI” $< 500ms$ に設定した場合は、途中のデータが抜ける可能性があります。

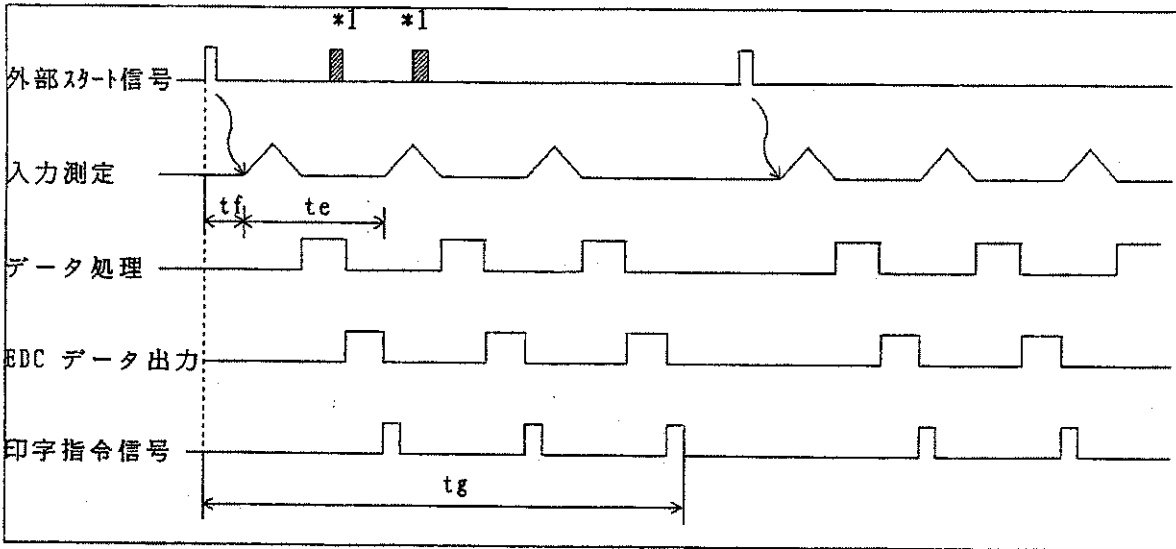
(2) サンプルング・モード : SINGLE



tf : 外部スタート信号が入力してから入力測定を開始するまでの時間を示します。
 “TD” > 0ms の場合は、“TD” に依存します。
 “TD” = 0ms の場合は、外部スタート信号を受けてから、入力測定開始までの内部遅延時間です。(約900 μ s)

注 1) 入力測定中の外部スタート信号は無視されます。(*1)

(3) サンプルングモード : MULTI (“NS”=3個の例)



te : “SI” に依存します。
 tf : “TD” および内部遅延時間。
 tg : 外部スタート信号を受けてから、“NS”サンプル終了までを示します。

- 注 1) “NS” 最終サンプルの測定終了までの外部スタート信号は無視されます。(*1)
 注 2) TR6198 を接続した場合 (FREEモード) には、“SI” \geq 500ms に設定する必要があります。“SI” < 500ms に設定した場合には、“NS”個のデータが出力されない可能性があります。
 注 3) TR6198 を接続した場合 (CONTINUOUSモード) には、tgの動作を繰り返します。

5.2.6 出力フォーマット

(1) 4 $\frac{1}{2}$ ~ 6 $\frac{1}{2}$ 桁測定の場合

出力名	出力データ (プリンタ印字例)	コード			
		8	4	2	1
データ (10° ~ 10°)	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	1
	2	0	0	1	0
	3	0	0	1	1

(次ページに続く)

TR6871
 デジタル・マルチメータ
 取扱説明書

5.2 TR13011
 BCDデータ出力ユニット

出力名	出力データ (プリンタ印字例)	コード			
		8	4	2	1
データ ($10^0 \sim 10^6$)	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
	ブランク (スペース)	1	1	1	1
極性	マイナス (-)	1	0	1	0
	プラス (+)	1	0	1	1
	スペース	1	1	1	1
小数点	10^0	0	0	0	0
	10^1	0	0	0	1
	10^2	0	0	1	0
	10^3	0	0	1	1
	10^4	1	0	0	0
	10^5	1	0	0	1
	10^6	1	1	0	0
10^7	1	1	1	1	
ファンクション	測定オーバー (*)	0	0	0	0
	コンパレータ演算結果 { PASS (スペース)	0	1	1	0
	{ HIGH (H)	1	1	0	1
	{ LOW (L)	1	1	1	0
	{ MAX (A)	1	0	1	0
	統計演算結果 { MIN (B)	1	0	1	1
	{ AVE (C)	1	1	0	0
	{ UCL (<)	1	0	0	1
	{ LCL (>)	1	0	0	0
その他 (スペース)	1	1	1	1	
単位	μV (μV)	1	1	0	1
	mV (mV)	0	0	0	0
	V (V)	0	0	1	0
	μA (μA)	1	0	0	0
	mA (mA)	1	0	1	0
	A (スペース)	1	1	1	1
	m Ω (m Ω)	1	1	0	0
	Ω (Ω)	0	1	0	0
	k Ω (k Ω)	0	1	0	1
	M Ω (M Ω)	1	0	1	1
	% (%)	0	1	1	0
	dB (dB)	1	1	1	0
	その他 (スペース)	1	1	1	1

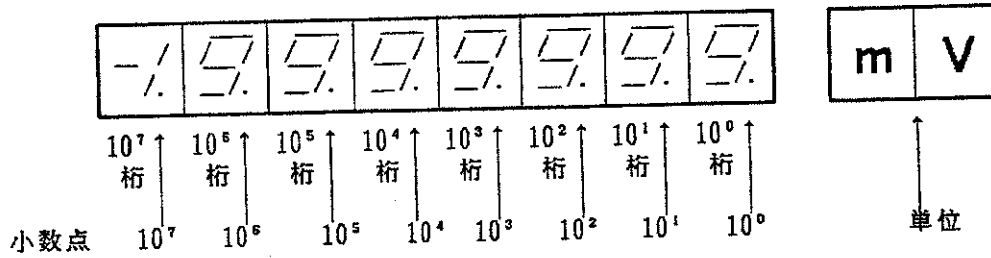
(2) 7½桁測定の場合

出力名	出力データ (プリンタ印字例)	コード			
		8	4	2	1
データ (10 ⁰ ~10 ⁷)	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 ブランク (スペース)	1	0	0	1
測定オーバー 極性	測定オーバー (*)	0	0	0	0
	マイナス (-)	0	1	0	1
	プラス (+)	0	1	0	0
	スペース	1	1	1	1
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	
	10 ⁵	1	0	1	
	10 ⁶	1	1	0	
10 ⁷	1	1	1		
単位	μV (μV)	1	1	0	1
	mV (mV)	0	0	0	0
	V (V)	0	0	1	0
	μA (μA)	1	0	0	0
	mA (mA)	1	0	1	0
	A (スペース)	1	1	1	1
	mΩ (mΩ)	1	1	0	0
	Ω (Ω)	0	1	0	0
	kΩ (kΩ)	0	1	0	1
	MΩ (MΩ)	1	0	1	1
	% (%)	0	1	1	0
	dB (dB)	1	1	1	0
	その他 (スペース)	1	1	1	1

* 1. 4½~6½桁測定時との違いは、ファンクション・データ部分を極性データとして使っていることです。

注意

1. 7½桁出力データの場合は、ファンクション・データが出力されません。
2. 小数点、データ、単位は、本体パネルの表示部に対応しています。



3. 測定オーバのときは、以下のように出力します。
 - * +/- 9999999. 4½～6½桁の場合
 - * 9999999. 7½桁の場合
 演算エラーの場合は、以下のように出力します。
 - * 9999999. 4½～6½桁の場合
 - * 9999999. 7½桁の場合
 演算結果によって指数部をもつデータとなった場合は、以下のように出力します。
 - * 0. 4½～6½桁の場合
 - * 0. 7½桁の場合
 指数部をもつデータの場合、単位データがスペースになります。

5.2.7 規格

データ出力	: BCD パラレル・コード
出力データ内容	: 測定データ、小数点、極性、単位、演算ファンクション
データ出力信号レベル	: TTL レベル、正論理
印字指令信号出力	: TTL 正パルス (パルス幅 約450 μ s)
外部スタート信号入力	: TTL 正パルス (パルス幅 100 μ s ~ 10ms)
データ出力コネクタ	: 57-40500 (第一電子工業社製相当)

5.2.8 TR6198プリンタ印字例

```
+1802.390 mV
-1787.045 mV
+17.99984 V
-17.85983 V
+1831.437 μA
-1802.642 μA
+18.33117 mA
-18.04830 mA
  0.620 Ω
  0.00620 kΩ
  0.00619 MΩ
```

各ファンクションの測定データを印字しています。

```
-0000.496 %
-0004.918 %
L-0005.471 %
H+0005.584 %
H+0005.031 %
+0002.267 %
+0000.609 %
+0000.715 %
+0001.715 %
+0001.162 %
```

コンパレータ2の演算結果を印字しています。

```
LIMIT 1    5%
LIMIT 2   10% } 設定
```

```
+10.00609 V
+10.00620 V
+10.00629 V
+10.00639 V
+10.00649 V
+10.00640 V
+10.00628 V
+10.00619 V
+10.00609 V
+10.00599 V
  10.
A+10.00649 V
B+10.00599 V
C+10.00624 V
+00.00050 V
*    0.
<+10.00672 V
>+10.00577 V
```

N=10 (サンプル数) と設定して統計演算を実行しています。

測定データ
(10 サンプル)

統計演算結果 (サンプル数、MAX、MIN、AVE、P-P、
σ、UCL、LCLの順に出力)

5.3 TR13013 リレー出力ユニット

5.3.1 概要

TR13013 リレー出力ユニットは、各測定器の測定結果（表示値）をコンパレータ演算結果に応じて分類して、信号を他の外部機器へ出力します。

また、測定開始命令および外部SRQ（サービス要求）命令のリモート・コントロール機能も備えています。

これらの信号出力およびリモート・コントロール信号は、デジタル・マルチメータの測定入力信号系とは、電気的にアイソレートされ、外部機器を接続して測定システムを構成する場合にも測定値に影響を与えないように設計されています。

5.3.2 コンパレータ演算結果の出力動作の説明

リレー出力ユニットは、コンパレータ演算結果を出力信号ピンレベルで分類して外部機器へ出力します。

この項では、コンパレータ演算結果と、出力信号ピンおよび出力信号レベルとの関係を説明します。

コンパレータ演算結果は、HIGH2、HIGH1、PASS、LOW1、LOW2の5種類あります。この5種類の演算結果には、5つの出力信号ピンが対応しています。

演算結果	出力信号ピン番号
HIGH2	1
HIGH1	2
PASS	3
LOW1	4
LOW2	5

演算結果に応じて、ピンのレベルが次のようになります。

(1) 演算結果が HIGH2 のとき、

ピン番号	出力信号レベル
1	HIGH
2	HIGH
3	LOW
4	LOW
5	LOW

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

5.3 TR13013リレー出力ユニット

(2) 演算結果が HIGH1 のとき、

ピン番号	出力信号レベル
1	LOW
2	HIGH
3	LOW
4	LOW
5	LOW

(3) 演算結果が PASS のとき、

ピン番号	出力信号レベル
1	LOW
2	LOW
3	HIGH
4	LOW
5	LOW

(4) 演算結果が LOW1 のとき、

ピン番号	出力信号レベル
1	LOW
2	LOW
3	LOW
4	HIGH
5	LOW

(5) 演算結果が LOW2 のとき、

ピン番号	出力信号レベル
1	LOW
2	LOW
3	LOW
4	HIGH
5	HIGH

5.3.3 コネクタとピン番号

- (1) 使用コネクタ TR13013 側 … 57-40140 (第1電子工業(株)製相当)
 接続ケーブル側 … 57-30140 (第1電子工業(株)製相当)
- (2) ピン番号

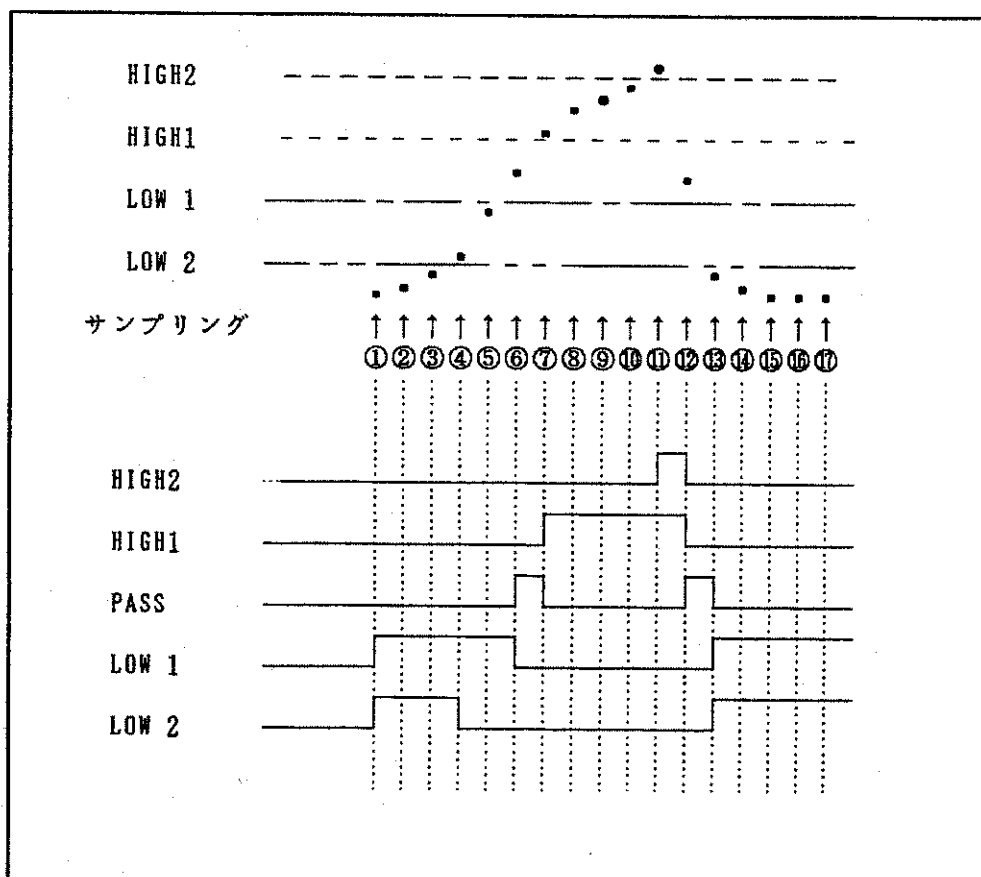
機 能	ピン番号	ピン番号	機 能
HIGH2 のリレー出力(+)	1	8	(C) HIGH2 のリレー出力のコモン
HIGH1 のリレー出力(+)	2	9	(C) HIGH1 のリレー出力のコモン
PASS のリレー出力(+)	3	10	(C) PASS のリレー出力のコモン
LOW 1 のリレー出力(+)	4	11	(C) LOW 1 のリレー出力のコモン
LOW 2 のリレー出力(+)	5	12	(C) LOW 2 のリレー出力のコモン
外部スタート信号	6	13	外部SRQ 信号
GND	7	14	GND

5.3.4 入出力信号の説明

- (1) 外部スタート信号 (入力)
 測定の開始を外部から指令する場合に使用します。ただし、サンプリング・モードが RUN のとき、またはすでにスタート中のときは、無視されます。入力方法は、6ピンと7ピンの間に接点メイク信号 (パルス幅10ms以内) を入力します。
- (2) 外部SRQ 信号 (入力)
 本器に接続されているパーソナル・コンピュータなどに対して、外部からSRQ(サービス要求) を発信したい場合に使用します。ただし、この場合には、あらかじめ本器を“S0”(SRQ 出力) モードにプログラムしておく必要があります。
 入力方法は、13ピンと14ピンの間に接点メイク信号 (パルス幅10ms以内) を入力します。
- (3) HIGH1/HIGH2/LOW1/LOW2 アラーム・リレー信号 (出力信号)
 コンパレータ演算結果
- | | | |
|-----------------------|-----|------------|
| HIGH2 < 出力データ | の場合 | HIGH2 アラーム |
| HIGH1 < 出力データ ≤ HIGH2 | の場合 | HIGH1 アラーム |
| LOW 1 ≤ 出力データ ≤ HIGH1 | の場合 | PASS アラーム |
| LOW 2 ≤ 出力データ < LOW 1 | の場合 | LOW 1 アラーム |
| 出力データ < LOW 2 | の場合 | LOW 2 アラーム |
- が、発生した場合にアラーム・リレーが駆動されます。
 リレーの駆動方法は、レベル出力で、アラーム発生中は、連続的にメイク信号として出力します。
 接点容量 : 約 0.2A/DC50V

5.3.5 動作

以下のように、HIGH1/HIGH2, LOW1/LOW2が設定してある場合の、アラーム・リレー出力の状態を示します。



TR 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

5.3 TR 1 3 0 1 3 リレー出力ユニット

5.3.6 規格

データ出力 : コンパレータ接点×5
出力データ内容 : H1(High レベル1)、H2(high レベル2)
L1(Low レベル1)、L2(Low レベル2)
PASS (PASSレベル)
外部スタート信号 : 接点メイク信号
外部SRQ 信号 : 接点メイク信号
データ出力コネクタ : 57-40140(第一電子工業社製相当)

6. 保守、点検、校正

6.1 修理を依頼される前に

TR6871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連絡して下さい。所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。下記の確認事項の範囲内での修理内容の場合でも、当社扱いのときは、修理代金を請求することになりますので、修理を依頼される前に、この確認事項に基づいて点検して下さい。

症 状	原 因	処 置
表示が出ない。	○ 電源ヒューズの熔断	○ [1.3.3-(4)項]を参照して、付属ヒューズと交換する。
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直す。 ○ 使用しているAC電源周波数に合わせる。 ([2.8.18項] を参照)
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。 ○ 入力端子に対するキー設定が誤っている。	○ 入力ケーブルを正しい入力端子に接続する。 ○ 正しいキー設定を行なう。

6.2 エラー・メッセージ

(1) 通常動作中に発生する可能性があるエラー

Error 1

- ・本器の測定動作に異常が発生した。
(ハードの故障)

Error 2

- ・校正を実行しようとしたが、背面パネルのEXT CAL スイッチがONになっていない。
校正を実行しようとしたが、パネルあるいはGPIBから入力した校正値が設定範囲外である。

Error 3

- ・校正を実行しようとしたが、校正値が許容範囲外である。

Error 4

- ・パネル面からパラメータを設定しようとしたが、設定値が設定範囲外である。

Error 5

- ・演算を実行しようとしたが、定数の設定が適当でない。

Error 6

- ・演算エラーが発生した。

Error 7

- RECALLキーを押してリコール・モードに入ろうとしたが、ストア・データが存在しない。

Error 8

- ・データ・メモリからリコールしようとしたデータ番号が存在しない。

Error 10

- ・ GPIBから送られたリスナ・コードに該当するものがない。

Error 11

- ・ GPIBから送られたリスナ・コードのストリング長が50文字を超えた。

Error 12

- ・ GPIBから送られたリスナ・コードの使用条件、またはデータが適当でない。

(2) セルフ・テスト中に発生する可能性があるエラー

Error RO

- ・ プログラムROMのテストでエラーが発生。

Error 1 CA

- ・ 校正データのテストでエラーが発生。
(エラー番号は1~7を表示)

Error RA

- ・ RAMのテストでエラーが発生

Error 1 AD

- ・ 基本測定動作のテストでエラーが発生。
(エラー番号は1~5を表示)

“Error 1”あるいは、セルフテスト中のエラーが発生した場合は、TR6871本体の故障ですので、そのままの状態電源をOFFにして、ATCE、最寄りの営業所または代理店まで連絡して下さい。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

6.3 保管

TR6871を長期間使用しない場合は、ビニールなどのカバーで包み、段ボール箱に入れ、湿気が少なく、直射日光の当たらない場所に保管して下さい。保存温度範囲は、 -25°C ～ $+70^{\circ}\text{C}$ です。

6.4 校正

この節では、本器の校正方法を説明します。
校正は、測定確度を満足するために、保証期間（6ヶ月）ごとに少なくとも1回実施して下さい。

TR6871は、正面パネルの各キー操作またはGPIBプログラムで、直流・交流電圧および直流・交流電流測定、また抵抗測定での各レンジの校正を行なうことができます。

6.4.1 校正の準備

- (1) 校正に必要な機器
校正に必要な機器を〔表6-1〕に示します。
機器は、次表に示したものか、または同等以上の性能を持つ機器を使用して下さい。

表 6 - 1 校正に必要な機器

校正器	範囲	確度
標準直流電圧発生器	$\pm 20\text{mV} \sim \pm 1000\text{V}$	$\pm 0.0005\%$ 以上
標準直流電流発生器	$\pm 1\mu\text{A} \sim \pm 2\text{A}$	$\pm 0.01\%$ 以上
標準交流電圧発生器	$10\text{mV}_{\text{rms}} \sim 500\text{V}_{\text{rms}}$ 周波数 $20\text{Hz} \sim 1\text{MHz}$	$\pm 0.005\%$ 以上
標準交流電流発生器	$1\mu\text{A} \sim 2\text{A}$	$\pm 0.01\%$ 以上
標準抵抗器	100Ω $1\text{k}\Omega$ $10\text{k}\Omega$ $100\text{k}\Omega$ $1\text{M}\Omega$	$\pm 0.001\%$ 以上
	$10\text{M}\Omega$	$\pm 0.003\%$ 以上

- (2) 電源および周波数
AC電源は、指定電圧 ($100\text{V} \pm 10\%$, $120\text{V} \pm 10\%$, $220\text{V} \pm 10\%$, $240\text{V} (+10\%, -33\%)$) 以内。
電源周波数は、 50Hz か 60Hz で使用して下さい。
- (3) 校正時の環境
校正は、次に示す環境で行なって下さい。
温度: $+23\text{℃} \pm 5\text{℃}$
湿度: 85% 以下
また、ほこり、振動、雑音などの生じない場所で行なって下さい。
- (4) 予熱時間
校正を行なう前に、60分以上の与熱時間をとって下さい。
また、各使用機器も規定の予熱時間をとって下さい。

- (5) 校正終了後は、校正実施日および次期校正期限を、カードまたは、ステッカなどで明示しておくと便利です。

注 意

電源ケーブルを接続するときは、POWER スイッチがOFF になっていることを確認してから行なって下さい。

6.4.2 共通操作事項および注意事項

- (1) 各測定での校正を行なう前に、次の操作を行なって下さい。
- ① 背面パネルにあるEXT CALスイッチをONに設定します。
 - ② 正面パネル表示部左下のECALランプが点灯していることを確認します。
- (2) 校正は、直流電圧測定 of 校正を最初に行なって下さい。
他の校正は、どういう順序で行なってもかまいません。

6.4.3 直流電圧測定 of 校正

使用機器：標準直流電圧発生器

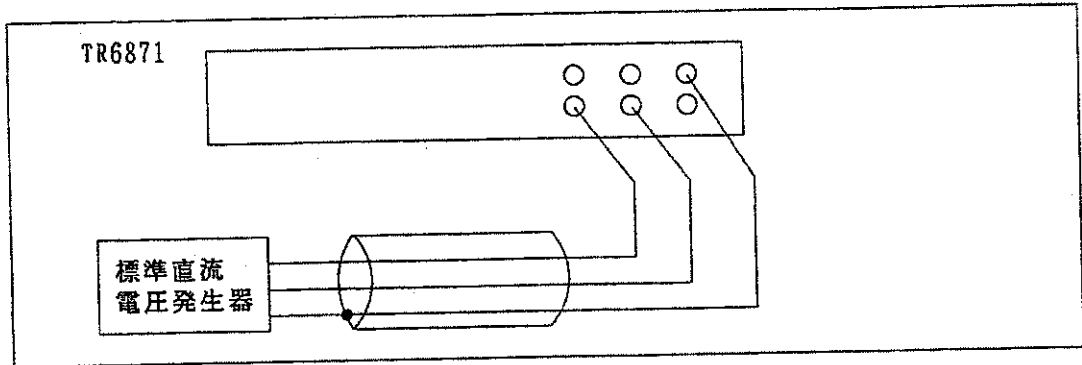
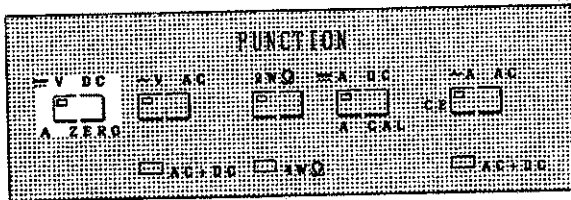


図 6-1 直流電圧測定 of 校正

直流電圧測定 of 校正は、各レンジに対して、0点校正とフルスケール校正を行いません。

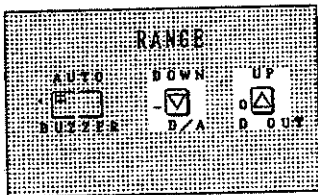
[校正方法]

FUNCTION 設定



① $\overline{V DC}$ を押して、FUNCTIONを直流電圧測定に設定します。

10Vレンジ設定



② Δ 、 ∇ を使用して、測定レンジを 10V に設定します。
(エクスターナル・キャリブレーションがONのときは、10Vレンジを設定できます。)

標準直流電圧発生器 of 接続

③ [図6-1] に示すように、付属のケーブル (MI-37) で、下側 of 入力端子 of HI-LO端子間に標準直流電圧発生器を接続します。

20V レンジ 0点校正

20V レンジの 0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを 20V に設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を 0V に設定します。

0 V

SHIFT

- ③ を押します。
- ④ を押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

0.000000 V

20Vレンジ +フルスケール校正

20Vレンジの+フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を 18V に設定します。

SHIFT

- ② を押します。

- ③

の順にキーを押します。

18 V

ENTER

- ④ を押します。

18.000000 V

20Vレンジ -フルスケール校正

20Vレンジの-フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を -18V に設定します。

SHIFT

- ② を押します。

- ③

の順にキーを押します。

-18 V

ENTER

- ④ を押します。

-18.000000 V

10Vレンジ 0点校正

10Vレンジの0点校正を行いません。
手順は次の通りです。

① 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

0 V

SHIFT
② を押します。
③ を押します。

ENTER
④ を押します。

0.000000 V

・オフセット電圧がある場合

[発生器にオフセット電圧があり、0Vにならない場合]

標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定しても、発生器にオフセット電圧があって0Vにならない場合、次のように操作します。

(例) 20 μ V のオフセット電圧がある場合

SHIFT
① を押します。
② の順にキーを押します。

. 00002 V

ENTER
③ を押します。

0.000020 V

10Vレンジ・フルスケール校正

10Vレンジのフルスケール校正を行いません。
手順は、次の通りです。

① 標準直流電圧発生器の出力を10Vに設定します。

10 V

SHIFT
② を押します。
③ の順にキーを押します。

ENTER
④ を押します。

10.000000 V

・設定誤差がある場合

[標準直流電圧発生器に-0.0005%の設定誤差があるとわかっている場合の 10Vレンジ・フルスケール校正]

次のように操作します。

①標準直流電圧発生器の出力を 10Vに設定します。

9.99995 V

SHIFT

② を押します。

③ の順にキーを押します。

ENTER

④ を押します。

9.999950 V

200mV レンジ 0点校正

200mV レンジの 0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

① を用いて、測定レンジを200mVに設定します。

②標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定します。

0 mV

SHIFT

③ を押します。

④ を押します。

ENTER

⑤ を押します。

0.0000 mV

200mVレンジ・フルスケール校正

200mV レンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

①標準直流電圧発生器の出力を 180mVに設定します。

180 mV

SHIFT

② を押します。

③ の順にキーを押します。

ENTER

④ を押します。

180.0000 mV

2000mVレンジ 0点校正

2000mVレンジの 0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① UP
 を押して、測定レンジを2000mVに
設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定し
ます。
- ③ SHIFT
 を押します。
- ④ を押します。
- ⑤ ENTER
 を押します。

0 m V

0.0000 m V

2000mVレンジ・フルスケール校正

2000mVレンジのフルスケール校正を行ないま
す。手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を1.8Vに設定
します。
- ② SHIFT
 を押します。
- ③
の順にキーを押します。
- ④ ENTER
 を押します。

1800 m V

1800.0000 m V

200Vレンジ 0点校正

200Vレンジの 0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを200Vに設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定し
ます。
- ③ SHIFT
 を押します。
- ④ を押します。
- ⑤ ENTER
 を押します。

0 V

0.00000 V

200Vレンジ・フルスケール校正

200Vレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①標準直流電圧発生器の出力を180Vに設定
します。

SHIFT

- ② を押します。

- ③ 、、
の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

180 V

180.00000 V

1000Vレンジ 0点校正

1000Vレンジの0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを1000Vに設定します。
②標準直流電圧発生器の出力を0Vに設定し
ます。

SHIFT

- ③ を押します。

- ④ を押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

0 V

0.0000 V

1000Vレンジ・フルスケール校正

1000Vレンジのフルスケール校正を行ないま
す。手順は、次の通りです。

- ①標準直流電圧発生器の出力を1000Vに設
定します。

SHIFT

- ② を押します。

- ③ 、、
の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

1000 V

1000.0000 V

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

6.4 校正

なお、1000Vレンジの校正を行ないますと、内部の電気部品が熱をもちます。したがって、熱が十分下がるまで、時間をおいてから、次のファクションの校正へ移って下さい。

注 意

ENTER
[を押したあと、誤りに気づいた場合]
たとえば、200Vレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、200Vレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

6.4.4 交流電圧測定 of 校正

使用機器：標準交流電圧発生器

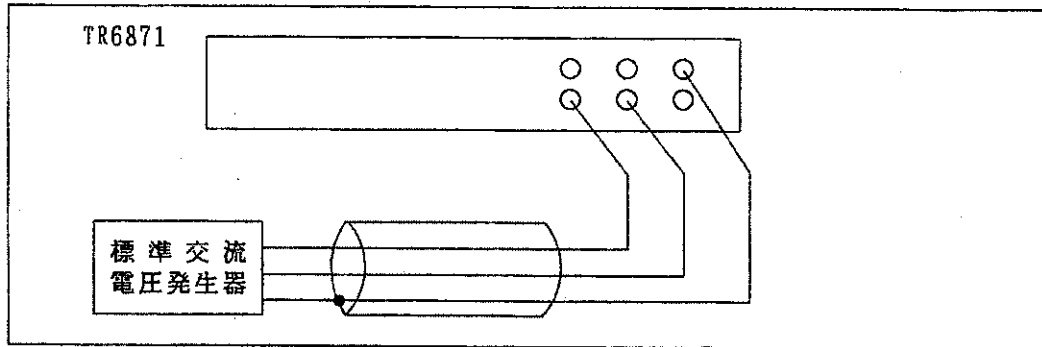
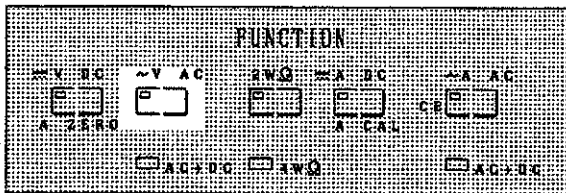


図 6 - 2 交流電圧測定 of 校正

交流電圧測定 of 校正は、各レンジに対して1/10フルスケール校正とフルスケール校正を行ないます。

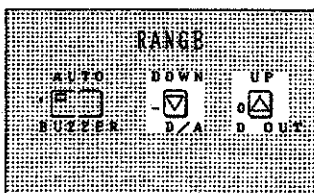
[校正方法]

FUNCTION 設定



① ^{~V AC} を押して、FUNCTIONを交流電圧測定に設定します。

20Vレンジ設定



② ^{UP}、^{DOWN} を使用して、測定レンジを 20V に設定します。

標準交流電圧発生器 of 接続

③ [図6-2] に示すように、付属 of ケーブル (MI-37) で、下側 of 入力端子 of HI-LO端子間に標準交流電圧発生器を接続します。

20V レンジ・フルスケール校正

20V レンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電圧発生器の出力を 18V、1kHz
に設定します。

SHIFT

- ② を押します。

- ③

の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

18 V

18.0000 V

20V レンジ1/10フルスケール校正

20V レンジの1/10フルスケール校正を行ない
ます。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電圧発生器の出力を1.8V、1kHz
に設定します。

SHIFT

- ② を押します。

- ③

の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

1.8 V

1.8000 V

200mV レンジ・フルスケール校正

200mV レンジのフルスケール校正を行ない
ます。手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを 200mVに設定します。
② 標準交流電圧発生器の出力を 180mV、
1kHzに設定します。

SHIFT

- ③ を押します。

- ④

の順にキーを押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

180 mV

180.000 mV

200mV レンジ1/10フルスケール校正

200mV レンジの1/10フルスケール校正を行います。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電圧発生器の出力を18mV、1kHzに設定します。
- ② SHIFT
 を押します。
- ③ の順にキーを押します。
- ④ ENTER
 を押します。

18 mV

18.000 mV

2000mVレンジ・フルスケール校正

2000mVレンジのフルスケール校正を行いません。手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを2000mVに設定します。
- ② 標準交流電圧発生器の出力を1800mV、1kHzに設定します。
- ③ SHIFT
 を押します。
- ④ の順にキーを押します。
- ⑤ ENTER
 を押します。

1800 mV

1800.00 mV

2000mVレンジ1/10フルスケール校正

2000mVレンジの1/10フルスケール校正を行います。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電圧発生器の出力を180mV、1kHzに設定します。
- ② SHIFT
 を押します。
- ③ の順にキーを押します。
- ④ ENTER
 を押します。

180 mV

180.00 mV

200Vレンジ・フルスケール校正

200Vレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを200Vに設定します。
- ②標準交流電圧発生器の出力を180V、1kHzに設定します。

180 V

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ 、、 の順にキーを押します。

180.000 V

- ENTER
- ⑤ を押します。

200Vレンジ1/10フルスケール校正

200Vレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ①標準交流電圧発生器の出力を18V、1kHzに設定します。

18 V

- SHIFT
- ② を押します。
 - ③ 、 の順にキーを押します。

18.0000 V

- ENTER
- ⑤ を押します。

500Vレンジ・フルスケール校正

500Vレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを500Vに設定します。
- ②標準交流電圧発生器の出力を480V、1kHzに設定します。

480 V

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ 、、 の順にキーを押します。

480.00 V

- ENTER
- ④ を押します。

500Vレンジ1/10フルスケール校正

500Vレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

①標準交流電圧発生器の出力を48V、1kHzに設定します。

48 V

SHIFT

② を押します。

③

の順にキーを押します。

ENTER

⑤ を押します。

48.00 V

注 意

ENTER

[を押したあと、誤りに気づいた場合]

たとえば、200Vレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、200Vレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

6.4.5 直流電流測定 of 校正

使用機器：標準直流電流発生器

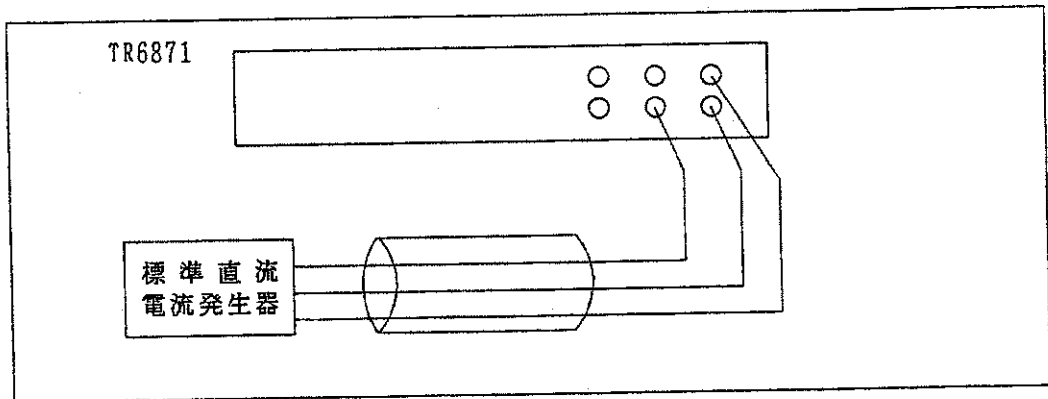
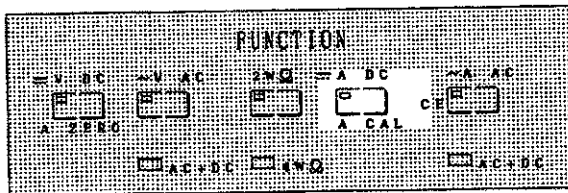


図 6 - 3 直流電流測定 of 校正

直流電流測定 of 校正は、各レンジに対して 0点校正とフルスケール校正を行ないます。

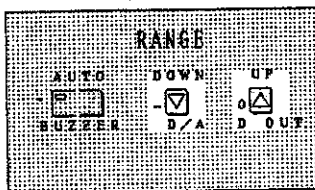
[校正方法]

FUNCTION 設定



- ① \overline{DC} を押して FUNCTION を直流電流測定に設定します。

200mA レンジ設定



- ② $\overline{200}$ 、 $\overline{20}$ を使用して、測定レンジを 200mA に設定します。

標準直流電流発生器 of 接続

- ③ [図6-3] に示すように、付属のケーブル (MI-37) で、下側の電源入力端子に標準値電流発生器を接続します。

200mA レンジ 0点校正

200mA レンジの 0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電流発生器の出力を 0mA に設定します。

0 mA

- SHIFT
- ② を押します。
 - ③ を押します。

- ENTER
- ④ を押します。

0.0000 mA

200mA レンジ・フルスケール校正

200mA レンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電流発生器の出力を 180mA に設定します。

180 mA

- SHIFT
- ② を押します。
 - ③ 、、 の順にキーを押します。

- ENTER
- ④ を押します。

180.0000 mA

2000 μ A レンジ 0点校正

2000 μ A レンジの 0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを 2000 μ A に設定します。
- ② 標準直流電流発生器の出力を 0 μ A に設定します。

0 μ A

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ を押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

0.000 μ A

2000 μ Aレンジ・フルスケール校正

2000 μ Aレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

① 標準直流電流発生器の出力を1800 μ Aに設定します。

1800 μ A

② を押します。

③ 、、、の順にキーを押します。

④ を押します。

1800.000 μ A

20mAレンジ 0点校正

20mAレンジの0点校正を行ないます。手順は、次の通りです。

① 測定レンジを20mAに設定します。

② 標準直流電流発生器の出力を0mAに設定します。

0 mA

③ を押します。

④ を押します。

⑤ を押します。

0.00000 mA

20mAレンジ・フルスケール校正

20mAレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

① 標準直流電流発生器の出力を18mAに設定します。

18 mA

② を押します。

③ 、 を押します。

④ を押します。

18.00000 mA

2000mAレンジ 0点校正

2000mAレンジの0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを2000mAに設定します。
- ②標準直流電流発生器の出力を0mAに設定します。

0 mA

SHIFT

- ③ を押します。
- ④ を押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

0.000 mA

2000mAレンジ・フルスケール校正

2000mAレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ①標準直流電流発生器の出力を1800mAに設定します。

1800 mA

SHIFT

- ② を押します。
- ③ 、、、の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

1800.000 mA

注 意

ENTER
[を押したあと、誤りに気づいた場合]
たとえば、200mAレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、200mAレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

6.4.6 交流電流測定 of 校正

使用機器：標準交流電流発生器

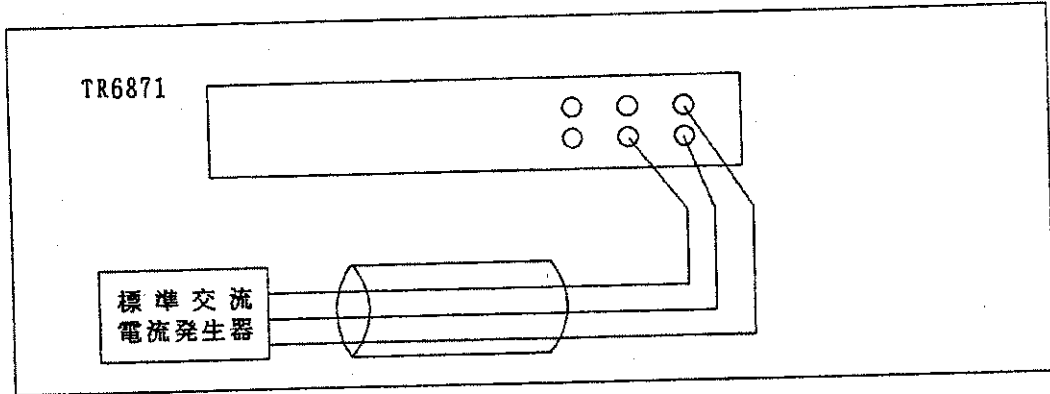
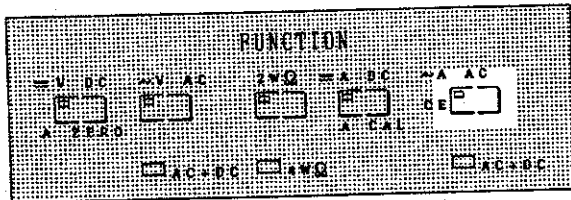


図 6 - 4 交流電流測定 of 校正

交流電流測定 of 校正は、各レンジに対して、1/10フルスケール校正とフルスケール校正を行います。

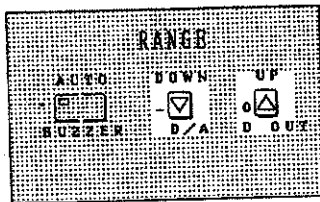
[校正方法]

FUNCTION 設定



① を押してFUNCTIONを交流電流測定に設定します。

200mAレンジ設定



② 、 を使用して、測定レンジを200mAに設定します。

標準交流電流発生器 of 接続

③ [図6-4] に示すように、付属 of ケーブル (MI-37) で、下側 of 電流入力端子に標準交流電流発生器を接続します。

200mA レンジ・フルスケール校正

200mA レンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電流発生器の出力を180mA、1kHzに設定します。

180 mA

SHIFT

- ② を押します。

- ③

の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

180.000 mA

200mA レンジ1/10フルスケール校正

200mA レンジの1/10フルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電流発生器の出力を18mA、1kHzに設定します。

18 mA

SHIFT

- ② を押します。

- ③

の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

18.000 mA

2000 μ A レンジ・フルスケール校正

2000 μ A レンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを2000 μ Aに設定します。

- ② 標準交流電流発生器の出力を1800 μ A、1kHzに設定します。

1800 μ A

SHIFT

- ③ を押します。

- ④

の順にキーを押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

1800.00 μ A

2000 μ Aレンジ1/10フルスケール校正

2000 μ Aレンジの1/10フルスケール校正を行います。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電流発生器の出力を180 μ A、1kHzに設定します。

180 μ A

- SHIFT
② を押します。
③ 、、 の順にキーを押します。

- ENTER
④ を押します。

180.00 μ A

20mAレンジ・フルスケール校正

20mAレンジのフルスケール校正を行いません。手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを20mAに設定します。
② 標準交流電流発生器の出力を18mA、1kHzに設定します。

18 mA

- SHIFT
③ を押します。
④ 、 の順にキーを押します。

- ENTER
⑤ を押します。

18.0000 mA

20mAレンジ1/10フルスケール校正

20mAレンジの1/10フルスケール校正を行いません。手順は、次の通りです。

- ① 標準交流電流発生器の出力を1.8mA、1kHzに設定します。

1.8 mA

- SHIFT
② を押します。
③ 、、 の順にキーを押します。

- ENTER
④ を押します。

1.8000 mA

2000mAレンジ・フルスケール校正

2000mAレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを2000mAに設定します。
- ②標準交流電流発生器の出力を1800mA、1kHzに設定します。

1 8 0 0 m A

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ の順にキーを押します。

1 8 0 0 . 0 0 m A

- ENTER
- ⑤ を押します。

2000mAレンジ1/10フルスケール校正

2000mAレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①標準交流電流発生器の出力を180mA、1kHzに設定します。

1 8 0 m A

- SHIFT
- ② を押します。
 - ③ の順にキーを押します。

1 8 0 . 0 0 m A

- ENTER
- ④ を押します。

注 意

ENTER
[を押したあと、誤りに気づいた場合]
たとえば、200mAレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、200mAレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

6.4.7 直流電圧+交流電圧測定 of 校正

使用機器：標準直流電圧発生器

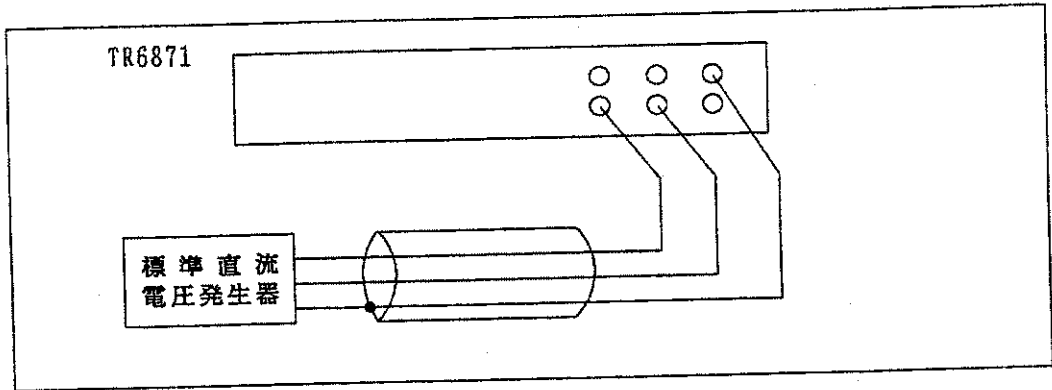
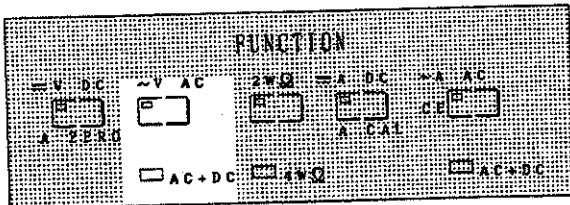


図 6 - 5 直流電圧+交流電圧測定 of 校正

直流電圧+交流電圧測定 of 校正は、直流電圧の各レンジに対して直流電圧の1/10フルスケール校正とフルスケール校正を行ないます。

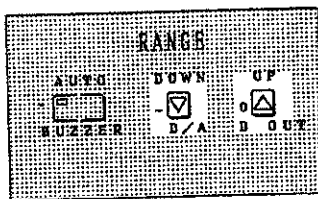
【校正方法】

FUNCTION 設定



- ① を押してAC+DCのランプを点灯させ、FUNCTIONを直流電圧+交流電圧測定に設定します。

20Vレンジ設定



- ② 、 を使用して、測定レンジを20Vに設定します。

標準直流電圧発生器の接続

- ③ [図6-5] に示すように、付属のケーブル(MI-37)で、下側の入力端子のHI-LO端子間に標準直流電圧発生器を接続します。

20Vレンジ・1/10フルスケール校正

20V レンジの1/10フルスケール校正を行いません。手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを20V に設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を1.8Vに設定します。

1.8 V

SHIFT

- ③ を押します。
- ④ を押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

1.8000 V

20V レンジ・フルスケール校正

20V レンジのフルスケール校正を行いません。手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を18V に設定します。

SHIFT

- ② を押します。
- ③ の順にキーを押します。

ENTER

- ④ を押します。

18 V

18.0000 V

200mVレンジ1/10フルスケール校正

200mV レンジのフルスケール校正を行いません。手順は、次の通りです。

UP DOWN

- ① を用いて、測定レンジを200mV に設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を18mVに設定します。

SHIFT

- ③ を押します。
- ④ の順にキーを押します。

ENTER

- ⑤ を押します。

18 mV

18.000 mV

200mVレンジ・フルスケール校正

200mVレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を180mV に設定します。

180 mV

- ② を押します。
- ③ 、、 の順にキーを押します。

- ④ を押します。

180.000 mV

2000mVレンジ1/10フルスケール

2000mVレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを2000mVに設定します。
- ② 標準直流電圧発生器の出力を180mV に設定します。

180 mV

- ③ を押します。
- ④ 、、 の順にキーを押します。

- ⑤ を押します。

180.00 mV

2000mVレンジ・フルスケール校正

2000mVレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を1.8Vに設定します。

1800 mV

- ② を押します。
- ③ 、、 の順にキーを押します。

- ④ を押します。

1800.00 mV

200Vレンジ1/10フルスケール校正

200Vレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを200Vに設定します。
- ②標準直流電圧発生器の出力を18V に設定します。

18 V

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ の順にキーを押します。

18.000 V

- ENTER
- ⑤ を押します。

200Vレンジ・フルスケール校正

200Vレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①標準直流電圧発生器の出力を180Vに設定します。

180 V

- SHIFT
- ② を押します。
 - ③ の順にキーを押します。

180.000 V

- ENTER
- ④ を押します。

500Vレンジ1/10フルスケール校正

500Vレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを500Vに設定します。
- ②標準直流電圧発生器の出力を48V に設定します。

48 V

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ を押します。

48.00 V

- ENTER
- ⑤ を押します。

500Vレンジ・フルスケール校正

500Vレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電圧発生器の出力を480Vに設定
します。

4 8 0 V

- SHIFT
② を押します。
③ 4 8 0 の順にキーを押します。

- ENTER
④ を押します。

4 8 0.0 0 V

注 意

ENTER
[を押したあと、誤りに気づいた場合]
たとえば、200Vレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、200Vレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

6.4.8 直流電流+交流電流測定 of 校正

使用機器：標準直流電流発生器

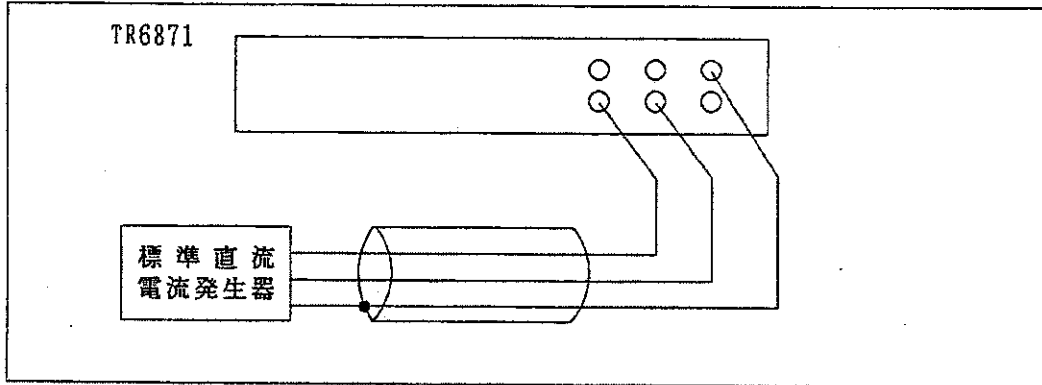
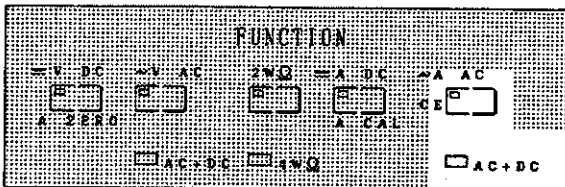


図 6 - 6 直流電流+交流電流測定 of 校正

直流電流+交流電流測定 of 校正は、直流電流の各レンジに対して、直流電流の1/10フルスケール校正とフルスケール校正を行ないます。

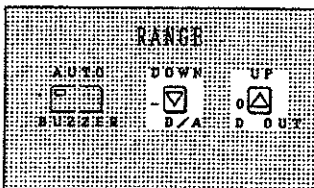
[校正方法]

FUNCTION 設定



- ① を押して AC+DC ランプを点灯させ、FUNCTION を直流電流+交流電流測定に設定します。

200mAレンジ設定



- ② 、 を使用して、測定レンジを200mAに設定します。

標準直流電流発生器の接続

- ③ [図6-6] に示すように、付属のケーブル (MI-37) で、下側の電流入力端子に標準直流電流発生器を接続します。

200mAレンジ・1/10フルスケール校正

200mAレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

①標準直流電流発生器の出力を18mAに設定
します。

18 mA

SHIFT
② を押します。

③ の順にキーを押します。

ENTER
④ を押します。

18.000 mA

200mAレンジ・フルスケール校正

200mAレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

①標準直流電流発生器の出力を180mAに設
定します。

180 mA

SHIFT
② を押します。

③ の順にキーを押します。

ENTER
④ を押します。

180.000 mA

2000 μ Aレンジ1/10フルスケール校正

2000 μ Aレンジの1/10フルスケール校正を行な
います。手順は、次の通りです。

①測定レンジを2000 μ Aに設定します。

②標準直流電流発生器の出力を180 μ Aに設
定します。

180 μ A

SHIFT
③ を押します。

④ の順にキーを押します。

ENTER
⑤ を押します。

180.000 μ A

2000 μ Aレンジ・フルスケール校正

2000 μ Aレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

①標準直流電流発生器の出力を1800 μ Aに設定します。

1800 μ A

SHIFT

② を押します。

③ の順にキーを押します。

の順にキーを押します。

ENTER

④ を押します。

1800.00 μ A

20mAレンジ1/10フルスケール校正

20mAレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

①測定レンジを20mAに設定します。

②標準直流電流発生器の出力を1.8mAに設定します。

1.8 mA

SHIFT

③ を押します。

④ の順にキーを押します。

の順にキーを押します。

ENTER

⑤ を押します。

1.8000 mA

20mAレンジ・フルスケール校正

20mAレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

①標準直流電流発生器の出力を18mAに設定します。

18 mA

SHIFT

② を押します。

③ を押します。

ENTER

④ を押します。

18.0000 mA

これで20mAレンジのフルスケール校正は完了です。

2000mAレンジ1/10フルスケール校正

2000mAレンジの1/10フルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを2000mAに設定します。
- ② 標準直流電流発生器の出力を180mAに設定します。

180 mA

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ 、、 の順にキーを押します。

180.00 mA

- ENTER
- ⑤ を押します。

2000mAレンジ・フルスケール校正

2000mAレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 標準直流電流発生器の出力を1800mAに設定します。

1800 mA

- SHIFT
- ② を押します。
 - ③ 、、、 の順にキーを押します。

1800.00 mA

- ENTER
- ④ を押します。

注 意

[を押したあと、誤りに気づいた場合]
たとえば、200mAレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、200mAレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。

6.4.9 抵抗測定 of 校正

2線式抵抗測定と4線式抵抗測定 of 校正を一度に行ないます。

使用機器：標準抵抗器

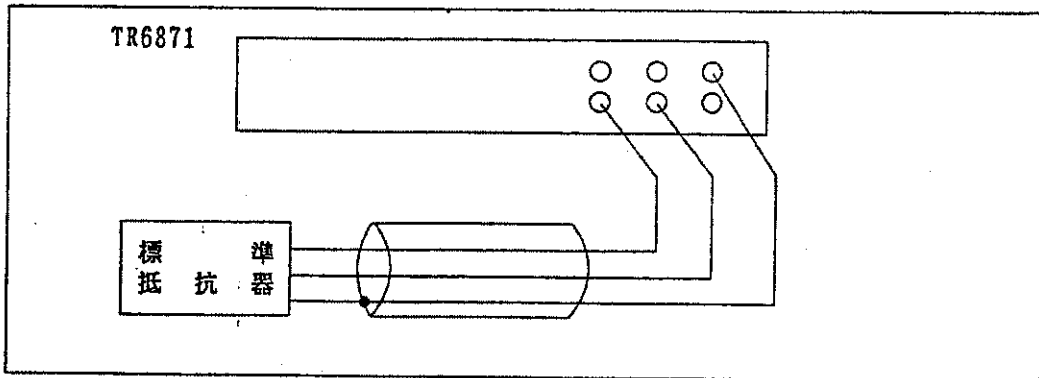


図 6 - 7 2線式抵抗測定 of ための 0点校正

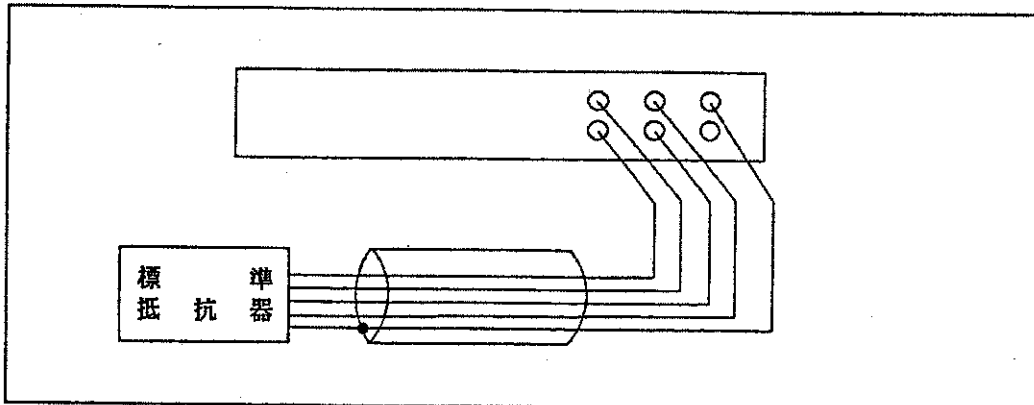


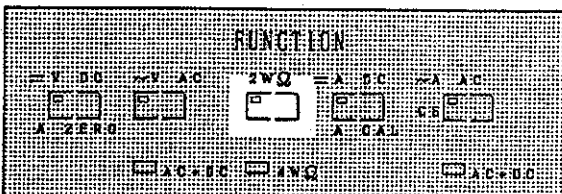
図 6 - 8 4線式抵抗測定 of ための フルスケール校正

抵抗測定 of 校正は、各レンジに対して、2線式抵抗測定 of 0点校正と、4線式抵抗測定 of 0点とフルスケール校正を行ないます。

[校正方法]

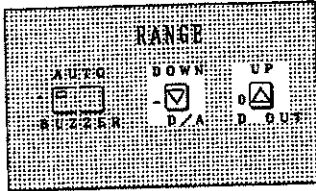
抵抗測定 of 校正は、まず2線式で0点校正を行ない、4線式で0点とフルスケール校正を行ないます。

FUNCTION 設定



- ① $2W\Omega$ を押してFUNCTIONを2線式抵抗測定に設定します。

100Ωレンジ設定



標準抵抗器の接続

② ^{UP}、 ^{DOWN} を使用して、測定レンジを100Ωに設定します。

③ [図6-7] に示すように、付属のケーブル (MI-37) を下側入力端子のHI-LO端子間に接続します。

④ 2線式抵抗は、1つのレンジで0点校正を行なうと、全レンジを一度に実行します。

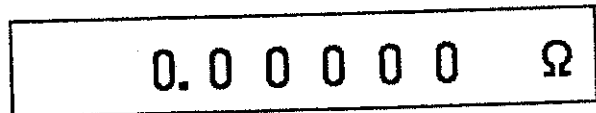
100Ωレンジ0点校正

100Ωレンジの0点校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ① 測定レンジを 100Ω に設定します。
- ② ケーブルの先端のクリップをショートさせます。

- ③ ^{SHIFT} を押します。
- ③ ⁰ を押します。

- ⑤ ^{ENTER} を押します。



次に、〔図 6-8〕に示すように、付属のケーブル(A01005)を入力端子のHI-LO 端子間に接続し、4線式抵抗測定フルスケール校正を行ないます。測定ファンクションを4WΩ (4WΩランプを点灯させる)に設定します。

100Ωレンジ0点校正

4線式抵抗の0点校正は、1レンジで実行すると全レンジの0点を一度に行ないます。方法は2WΩと同じです。

100Ωレンジ・フルスケール校正

100Ωレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを100Ωに設定します。
- ②100Ωの標準抵抗器を接続します。

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ の順にキーを押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

100 Ω

100.00000 Ω

1000Ωレンジ・フルスケール校正

1000Ωレンジのフルスケール校正を行ないます。手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを1000Ωに設定します。
- ②1000Ωの標準抵抗器を接続します。

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ④ の順にキーを押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

1000 Ω

1000.00000 Ω

10kΩレンジ・フルスケール校正

10kΩレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを10kΩに設定します。
- ②10kΩの標準抵抗器を接続します。

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ③ の順にキーを押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

10kΩ

10.000000kΩ

100kΩレンジ・フルスケール校正

100kΩレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを100kΩに設定します。
- ②100kΩの標準抵抗器を接続します。

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ③ の順にキーを押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

100kΩ

100.000000kΩ

1000kΩレンジ・フルスケール校正

1000kΩレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを1000kΩに設定します。
- ②1000kΩの標準抵抗器を接続します。

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ③ の順にキーを押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

1000kΩ

1000.000000kΩ

10MΩレンジ・フルスケール校正

10MΩレンジのフルスケール校正を行ないます。
手順は、次の通りです。

- ①測定レンジを10MΩに設定します。
- ②10MΩの標準抵抗器を接続します。

10MΩ

- SHIFT
- ③ を押します。
 - ③ の順にキーを押します。

- ENTER
- ⑤ を押します。

10.000000MΩ

注 意

- ENTER
1. [] を押したあと、誤りに気づいた場合]
たとえば、1000Ωレンジ・フルスケール校正を誤った値で校正してしまったときは、1000Ωレンジ・フルスケール校正だけを最初からやり直します。
 2. GUARD 端子は、必ずケーブルの先端でLo端子とショートし、正面パネルのLO-G SHORT スイッチは、LO-G OPEN に設定して下さい。
 3. 1MΩレンジ以上のレンジを校正する場合、入力ケーブルが振れますと表示値が変化しますので、入力ケーブルは固定して下さい。
また、外部ノイズの影響がある場合には、標準抵抗器をシールドして下さい。

7. 規格

7.1 測定機能

7.1.1 直流電圧測定

レンジ、最大表示、最高分解能、入力インピーダンス、最大入力電圧:

レンジ	7½桁表示		6½桁表示		5½桁表示	
	最大表示	分解能	最大表示	分解能	最大表示	分解能
200mV	199.9999mV	0.1μV	199.9999mV	0.1μV	199.999mV	1μV
2000mV	1999.9999 V	0.1μV	1999.999 V	1μV	1999.99 V	10μV
20 V	19.999999 V	1μV	19.99999 V	10μV	19.9999 V	100μV
200 V	199.99999 V	10μV	199.9999 V	100μV	199.999 V	1mV
1000 V	1100.0000 V	100μV	1100.000 V	1 mV	1100.00 V	10mV

レンジ	4½桁表示		入力 インピーダンス	最大入力電圧		
	最大表示	分解能		入力 Hi-Lo 端子間	GUARD- シャーシ間	GUARD- Lo端子間
200mV	199.99mV	10μV	10 ¹⁰ Ω以上	±1100Vpeak 10秒間	±500Vpeak 連続	±50Vpeak 連続
2000mV	1999.9 V	100μV		±500Vpeak 連続		
20 V	19.999 V	1mV				
200 V	199.99 V	10mV	10MΩ ± 0.5%	±1100Vpeak 連続		
1000 V	1100.0 V	100mV				

測定精度: オート・ゼロ、オート・キャリブレーション (校正時間間隔を1時間以内)
をONに設定したときの値を±(% of reading + digit)で示す。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

4½桁表示における測定精度 :

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
100 μs	200mV	0.06 + 10	24時間と同じ	
	2000mV	0.05 + 4		
	20 V			
	200 V			
	1000 V	0.05 + 3		
1 ms	200mV ∩ 1000 V	5½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。		
10 ms ∩ 1PLC	200mV ∩ 1000 V	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/100にする。		
5PLC ∩ 100PLC	200mV ∩ 1000 V	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/100にする。		

5½桁表示における測定精度 :

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
1 ms	200mV	0.008 + 50	24時間と同じ	
	2000mV	0.006 + 6		
	20 V	0.006 + 4		
	200 V	0.006 + 6		
	1000 V	0.006 + 3		
10 ms ∩ 1PLC	200mV ∩ 1000 V	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。		
5PLC ∩ 100PLC	200mV ∩ 1000 V	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。		

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

6½桁表示における測定精度 :

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
10 ms	200mV	0.007 + 300	0.008 + 300	90日間と同じ
	2000mV	0.007 + 60	24時間と同じ	
	20 V	0.006 + 40		
	200 V	0.006 + 60		
	1000 V	0.006 + 20		
1PLC	200mV	0.0025 + 40	0.004 + 40	0.005 + 40
	2000mV	0.0015 + 8	0.003 + 8	0.004 + 8
	20 V	0.0012 + 5	0.0027 + 5	0.0037 + 5
	200 V	0.0015 + 8	0.003 + 8	0.004 + 8
	1000 V	0.0015 + 4	0.003 + 4	0.004 + 4
5PLC ↓ 100PLC	200mV	0.0025 + 35	0.004 + 35	0.005 + 35
	2000mV	0.0015 + 6	0.003 + 6	0.004 + 6
	20 V	0.0012 + 4	0.0027 + 4	0.0037 + 4
	200 V	0.0015 + 6	0.003 + 6	0.004 + 6
	1000 V	0.0015 + 3	0.003 + 3	0.004 + 3

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

7½桁表示における測定精度 :

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC 5 100PLC	200mV	6½桁表示の測定精度のdigit項を10倍にする。		
	2000mV			
	20 V			
	200 V			
	1000 V			

温度係数 : 温度範囲 +18℃ ~ +28℃における値を ± (% of reading + digit)/℃で示す。
0℃ ~ +18℃、+28℃ ~ +40℃の範囲においては、% of reading項に0.0001を加える。

レンジ	7½桁表示	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
200mV	—	0.0003 + 3	0.0003 + 0.3	0.0003 + 0.03
2000mV	0.0003 + 3	0.0003 + 0.3	0.0003 + 0.03	0.0003 + 0.003
20 V	0.0002 + 2	0.0002 + 0.2	0.0002 + 0.02	0.0002 + 0.002
200 V	0.0003 + 3	0.0003 + 0.3	0.0003 + 0.03	0.0003 + 0.003
1000 V	0.0003 + 1	0.0003 + 0.1	0.0003 + 0.01	0.0003 + 0.001

ノイズ除去 : GUARD-Lo端子間、1kΩ不平衡インピーダンスにおいて

積分時間	実効 CMR		NMR 50/60Hz ± 0.09%
	50/60Hz ± 0.09%	DC	
10ms以下	100dB	140dB	0dB
1PLC以上	160dB	140dB	60dB

7.1.2 直流電流測定

レンジ、最大表示、最高分解能、入力インピーダンス:

レンジ	6½桁表示		5½桁表示		4½桁表示		入力インピーダンス	過入力保護
	最大表示	分解能	最大表示	分解能	最大表示	分解能		
2000μA	1999.999μA	1nA	1999.99μA	10nA	1999.9μA	100nA	102Ω以下	2A 電流ヒューズ
20mA	19.99999mA	10nA	19.99999mA	100nA	1.99999mA	1μA	12Ω以下	
200mA	199.9999mA	100nA	199.999mA	1μA	199.99mA	10μA	3Ω以下	
2000mA	1999.999mA	1μA	1999.99mA	10μA	1999.9mA	100μA	2Ω以下	

測定確度： オート・ゼロ、オート・キャリブレーション (校正時間間隔を1時間以内)
をONに設定したときの値を±(% of reading + digit)で示す。

4½桁表示における測定確度：

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
100μs	2000μA	0.12 + 10	0.15 + 10	0.18 + 10
	20mA		0.14 + 10	0.16 + 10
	200mA		0.12 + 10	0.13 + 10
	2000mA		0.125 + 10	0.145 + 10
1ms	2000μA ∩ 2000mA	5½桁表示の測定確度のdigit項を1/10にする。		
10ms ∩ 1PLC	2000μA ∩ 2000mA	6½桁表示の測定確度のdigit項を1/100にする。		
5PLC ∩ 100PLC	2000μA ∩ 2000mA	6½桁表示の測定確度のdigit項を1/100にする。		

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

5½桁表示における測定精度：

積分時間 (IT)	レンジ	測 定 確 度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
1 ms	2000 μA	0.06 + 50	0.1 + 50	0.13 + 50
	20mA		0.09 + 50	0.11 + 50
	200mA		0.07 + 50	0.075 + 50
	2000mA	0.065 + 50	0.09 + 50	0.125 + 50
10 ms ∩ 1PLC	2000 μA ∩ 2000mA	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。		
5PLC ∩ 100PLC	2000 μA ∩ 2000mA	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。		

TR6B7-1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

6½桁表示における測定精度：

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
10 ms	2000 μA	0.06 + 300	0.1 + 300	0.13 + 300
	20mA		0.085 + 300	0.11 + 300
	200mA		0.065 + 300	0.075 + 300
	2000mA	0.065 + 300	0.09 + 300	0.115 + 300
1PLC	2000 μA	0.06 + 40	0.1 + 40	0.13 + 40
	20mA		0.085 + 40	0.11 + 40
	200mA		0.065 + 40	0.075 + 40
	2000mA	0.065 + 40	0.09 + 40	0.115 + 40
5PLC 5 100PLC	2000 μA	0.06 + 35	0.1 + 35	0.13 + 35
	20mA		0.085 + 35	0.11 + 35
	200mA		0.065 + 35	0.075 + 35
	2000mA	0.065 + 35	0.09 + 35	0.115 + 35

温度係数： 温度範囲 0℃～40℃における値を± (% of reading + digit)/℃で示す。

レンジ	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
2000 μA	0.0035 + 5	0.0035 + 0.5	0.0035 + 0.05
20mA			
200mA	0.0015 + 5	0.0015 + 0.5	0.0015 + 0.05
2000mA			

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

7.1.3 抵抗測定

レンジ、最大表示、最高分解能、測定電流、開放端子間電圧、最大入力電圧:

レンジ	最大表示 (7½桁の時)	分解能				測定電流
		7½桁	6½桁	5½桁	4½桁	
100Ω	119.99999 Ω	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ	10mA
1000Ω	1199.9999kΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ	10mA
10kΩ	11.999999kΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ	1 Ω	1mA
100kΩ	119.99999kΩ	10 mΩ	100 mΩ	1 Ω	10 Ω	100 μA
1000kΩ	1199.9999MΩ	100 mΩ	1 Ω	10 Ω	100 Ω	10 μA
10MΩ	11.999999MΩ	1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 kΩ	1 μA

レンジ	開放端子間 の最大電圧	最大入力電圧		
		測定端子間	GUARD-シャーシ間	測定端子-GUARD間
100Ω	24V	±350Vpeak 連続	±500Vpeak 連続	±50Vpeak 連続
1000Ω				
10kΩ				
100kΩ	18V	±350Vpeak 連続	±500Vpeak 連続	±50Vpeak 連続
1000kΩ				
10MΩ				

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

測定精度： オート・ゼロ、オート・キャリブレーション（校正時間間隔を1時間以内）をONにし、4端子にて測定した値を±(% of reading + digit)で示す。
2WΩ(2端子測定)の測定精度は4WΩ(4端子測定)の測定精度に最大0.2Ωを加えた値になる。

注) 2WΩ(2端子測定)時に校正時に使用したケーブルより線路抵抗の小さいケーブルを使用した場合にZERO点測定にて「—」表示が出ます。

4½桁表示における測定精度：

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度			
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)	
100 μs	100 Ω	0.07 + 4	24時間に同じ		
	1000 Ω	0.06 + 4			
	10k Ω				
	100k Ω				
		1000k Ω			0.07 + 4
		10M Ω			0.09 + 4
1 ms	100 Ω ∩ 10M Ω	5½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。			
10 ms ∩ 1PLC	100 Ω ∩ 10M Ω	5½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にする。			
5PLC ∩ 100PLC	100 Ω ∩ 10M Ω	6½桁表示の測定精度のdigit項を1/100にする。			

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

5½桁表示における測定確度：

積分時間 (IT)	レンジ	測定確度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
1 ms	100 Ω	0.009 + 6	24時間に同じ	
	1000 Ω	0.008 + 4		
	10k Ω			
	100k Ω			
	1000k Ω	0.01 + 4		
	10M Ω	0.036 + 4		
10 ms ∩ 1PLC	100 Ω ∩ 10M Ω	6½桁表示の測定確度のdigit項を1/10にする。		
5PLC ∩ 100PLC	100 Ω ∩ 10M Ω	6½桁表示の測定確度のdigit項を1/10にする。		

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

6½桁表示における測定確度：

積分時間 (IT)	レンジ	測 定 確 度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
10 ms	100 Ω	0.008 + 60	0.009 + 60	90日間に同じ
	1000Ω	0.007 + 40	0.008 + 40	
	10kΩ			
	100kΩ			
	1000kΩ	0.009 + 40	0.01 + 40	
	10MΩ	0.03 + 40	0.036 + 40	
1PLC	100 Ω	0.003 + 8	0.005 + 8	0.006 + 8
	1000Ω	0.002 + 5	0.004 + 5	0.006 + 5
	10kΩ			
	100kΩ			
	1000kΩ	0.004 + 5	0.006 + 5	0.007 + 5
	10MΩ	0.022 + 5	0.028 + 5	0.03 + 5
5PLC 5 100PLC	100 Ω	0.003 + 6	0.005 + 6	0.006 + 6
	1000Ω	0.002 + 4	0.004 + 4	0.006 + 4
	10kΩ			
	100kΩ			
	1000kΩ	0.004 + 4	0.006 + 4	0.007 + 4
	10MΩ	0.022 + 4	0.028 + 4	0.03 + 4

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

7½桁表示における測定精度 (スムージング10回ONにて) :

積分時間 (IT)	レンジ	測定精度		
		24時間 (23℃ ± 1℃)	90日間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
5PLC ∩ 100PLC	100 Ω	0.003 + 40	0.005 + 40	0.006 + 40
	1000Ω	0.002 + 30	0.004 + 30	0.006 + 30
	10kΩ			
	100kΩ	0.004 + 30	0.006 + 30	0.007 + 30
	1000kΩ			
	10MΩ	0.022 + 30	0.028 + 30	0.03 + 30

温度係数 : 温度範囲 0℃ ~ +40℃における4WΩでの値を± (% of reading + digit)/℃
で示す。(2WΩは、0.02Ω/℃のオフセットを加えた値)

レンジ	7½桁表示	6½桁表示	5½桁表示	4½桁表示
100 Ω	0.0004 + 3	0.0004 + 0.3	0.0004 + 0.03	0.0004 + 0.003
1000Ω ∩ 1000kΩ	0.0004 + 2	0.0004 + 0.2	0.0004 + 0.02	0.0004 + 0.002
10MΩ	0.0015 + 2	0.0015 + 0.2	0.0015 + 0.02	0.0015 + 0.002

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

7.1.4 交流電圧測定 (True RMS)

レンジ、最大表示、最高分解能、入力インピーダンス、最大許容印加電圧：

レンジ	最大表示 (5½桁の時)	分解能		入力 インピーダンス	最大許容 印加電圧
		5½桁	4½桁		
200mV	199.999mV	1μV	10μV	1MΩ ± 2% 300pF以下 交流結合	Hi-Lo端子 間520Vrms 750Vpeak
2000mV	1999.99 V	10μV	100μV		
20 V	19.9999 V	100μV	1 mV		
200 V	199.999 V	1 mV	10 mV		
500 V	500.00 V	10 mV	100 mV		

測定精度： オート・ゼロ、オート・キャリブレーション (校正時間間隔を1時間以内)
をONにしたときの値を± (% of reading + digit)で示す。
ただし、フルスケールの5%以上、および 1×10^7 VHz以下の入力にて保証。

5½桁表示における測定精度 (ACV)：

積分時間 (IT)	1ms ~ 10ms		1PLC ~ 100PLC	
	24時間 (23℃ ± 1℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)	24時間 (23℃ ± 5℃)	180日間 (23℃ ± 5℃)
20Hz ~ 45Hz	0.25 + 800	0.35 + 800	0.25 + 70	0.35 + 90
45Hz ~ 300Hz	0.1 + 400	0.2 + 400	0.1 + 70	0.2 + 90
300Hz ~ 10kHz	0.1 + 400	0.2 + 400	0.1 + 70	0.2 + 90
10kHz ~ 100kHz	0.8 + 700	1 + 900	0.8 + 700	1 + 900
100kHz ~ 1MHz	7 + 3000	8 + 4000	7 + 3000	8 + 4000

200mVレンジは上記精度に+100digitをプラスする。
4½桁表示における測定精度；5½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にした値に同じ。

温度係数： 積分時間 (IT) 1PLC~100PLCの24時間測定精度の1/10/℃

クレスト・ファクタ： 1:4

応答時間： 入力ステップの0.2%以内に入るまでの時間
FAST 約200ms
SLOW 約2s

T R 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

注) SLOW : 20Hz~1MHz、FAST: 300Hz~1MHz.
20Hz~300HzのFASTサンプリング測定においては、測定動作は行ないませんが、測定精度は保証していません。

AC + DCの測定精度 : ACVの測定精度 + 70digits

7.1.5 交流電流測定 (True RMS)

レンジ、最大表示、最高分解能、入力インピーダンス :

レンジ	5½桁表示		4½桁表示		入力インピーダンス	過入力保護
	最大表示	分解能	最大表示	分解能		
2000μA	1999.99mA	10 nA	1999.9mA	100 nA	102Ω以下	2A 電流ヒューズ
20mA	19.9999mA	100 nA	19.999mA	1μA	12Ω以下	
200mA	199.999mA	1μA	199.99mA	10μA	3Ω以下	
2000mA	1999.99 A	10μA	1999.9 A	100μA	2Ω以下	

測定精度 : オート・ゼロ、オート・キャリブレーション (校正時間間隔を1時間以内) をONに設定したときの値を±(% of reading + digit)で示す。

5½桁表示における測定精度 : (フルスケールの5%以上の入力にて保証)

積分時間 (IT)	1ms ~ 10ms		1PLC ~ 100PLC	
	24時間 (23℃±1℃)	180日間 (23℃±5℃)	24時間 (23℃±1℃)	180日間 (23℃±5℃)
20Hz ~ 45Hz	0.5 + 200	0.65 + 220	0.5 + 180	0.65 + 200
45Hz ~ 5kHz	0.35 + 200	0.5 + 220	0.35 + 180	0.5 + 200

4½桁表示における測定精度 : 5½桁表示の測定精度のdigit項を1/10にした値に同じ。

温度係数 : 各レンジ、周波数範囲において積分時間 (IT) 1PLC~100PLCの (24時間測定精度の1/10)/℃

クレスト・ファクタ : 1:4

応答時間 : 交流電圧測定に同じ

AC + DCの測定精度 : 交流電流の測定精度 + 70digits

7.2 測定速度

- (1) DATA OUTモード0 の場合 (全出力系に出力可能なモード)
表示出力のみの場合:

パラメータの条件		
サンプリング・モード	; RUN	サンプル・インターバル ; 0ms
コンピュート	; OFF	オート・ゼロ ; OFF
ストア	; OFF	オート・キャリブレーション ; OFF
スムージング	; OFF	ライン ; 50Hz
ヌル	; OFF	

測定 ファンクション 積分 時間(IT)	直流 電圧	交流電圧 (AC+DC)	直流 電流	交流電流 (AC+DC)	2W Ω (100 Ω ~ 10M Ω)	4W Ω (100 Ω ~ 100k Ω)	4W Ω (1000k Ω)	4W Ω (10M Ω)
100 μ S (4½桁)	3.6ms	5.0ms	4.8ms	5.0ms	4.8ms	26.5ms	111ms	428ms
1ms (5½桁)	4.6ms	6.0ms	5.8ms	6.0ms	5.8ms	28.5ms	113ms	430ms
10ms (6½桁)	13.6ms	15.0ms	14.8ms	15.0ms	14.8ms	46.5ms	131ms	448ms
5PLC (7½桁)	104ms	105ms	105ms	105ms	105ms	227ms	311ms	628ms

* 積分時間 1ms~100PLCの測定周期は、4W Ω を除いて"100 μ s の測定周期+ 各積分時間"
で求める。4W Ω の場合は"100 μ s の測定周期+ 各積分時間 \times 2"で求める。

TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

GPIBへ出力する場合：
 コントローラ；HP200 シリーズ
 GPIB出力フォーマット；ヘッダ=OFF, ブロック・デリミタ=EOIで最短とする。

測定 ファンクション 積分 時間(IT)	直流 電圧	交流電圧 (AC+DC)	直流 電流	交流電流 (AC+DC)	2W Ω (100 Ω ~ 10M Ω)	4W Ω (100 Ω ~ 100k Ω)	4W Ω (1000k Ω)	4W Ω (10M Ω)
100 μ S (4½桁)	4.0ms	5.5ms	5.3ms	5.5ms	5.3ms	26.7ms	111ms	428ms
1ms (5½桁)	5.2ms	7.4ms	7.2ms	7.4ms	6.4ms	29.7ms	114ms	431ms
10ms (6½桁)	14.3ms	16.8ms	16.5ms	16.8ms	15.4ms	47.7ms	132ms	449ms
5PLC (7½桁)	108ms	110ms	110ms	110ms	110ms	230ms	313ms	630ms

*1. GPIB出力フォーマットを標準 (ヘッダ=ON, ブロック・デリミタ=CR/LF(EOI))とした場合は、約300 μ s 加える。

*2. サンプリング= シングル・モード (Hold-Trigger)にした場合、約1.5ms 加える。

(2) DATA OUTモード 3の場合 (データ・メモリだけに出力するモード、セーブされるデータは真値算出後)：

パラメータの条件

セレクト	; MAIN	ファンクション	; VDC
コンピュータ	; OFF	レンジ	; 20V
ストア	; ON	サンプリング・モード	; RUN
スムージング	; OFF	サンプル・インターバル	; 0ms
ヌル	; OFF	オート・ゼロ	; OFF
オート・キャリブレーション	; OFF	ライン	; 50Hz

積分時間(IT)	100 μ S	1ms	10ms	1PLC	5PLC	10PLC	20PLC	50PLC	100PLC
測定周期	3.0ms	4.0ms	13.0ms	23.0ms	103ms	203ms	403ms	1003ms	2003ms

TR 6 8 7 1
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

7. 規格

(3) DATA OUTモード 4の場合 (最高速モードでデータ・メモリだけに出力するモード、セーブされるデータは生データ)

パラメータの条件		ファンクション	: 前回の状態
セレクト	: MAIN	サンプリング・モード	: RUN
レンジ	: 前回の状態	サンプル・インターバル	: 0ms
インテグレート・タイム	: 100 μ s	オート・キャリブレーション	: OFF
オート・ゼロ	: OFF	ストア	: ON
コンピュータ	: OFF	ヌル	: OFF
スムージング	: OFF		

測定ファンクション (測定レンジ)	直流 電圧	交流電圧 (AC+DC)	直流 電流	交流電流 (AC+DC)	2W Ω (100 Ω ~ 10M Ω)	4W Ω (100 Ω ~ 100k Ω)	4W Ω (1000k Ω)	4W Ω (10M Ω)
測定周期	500 μ s	500 μ s	500 μ s	500 μ s	500 μ s	21.5ms	105ms	415ms

7.3 積分時間

以下の積分時間が設定可能。

100 μ s、1ms、10ms、1PLC、5PLC、10PLC、20PLC、50PLC、100PLCの9種類。PLC (Power Line Cycle)

4½桁指定時は、100 μ s～100PLCまで設定可能。

5½桁指定時は、1ms～100PLCまで設定可能。

6½桁指定時は、10ms～100PLCまで設定可能。

7½桁指定時は、5PLC～100PLCまで設定可能。

7.4 NULL機能

NULL機能をOFFからONに変更時にNULL値を測定し、以降の測定データはNULL値を減算した値になる。

補正範囲は各レンジの±1%以内。

7.5 入力端子

フロント入力、リア入力、モジュラーLEFTおよびRIGHTの4入力切り換えで、パネル・スイッチまたはリモート信号で切り換え可能。ただし、フロント/リア入力切り換えは、フロント・スイッチによる手動切り換えである。

- ・フロント入力 DC/AC V、DC/AC I、2W Ω 、4W Ω
- ・リア入力 DC/AC V、*DC/AC I、2W Ω 、4W Ω

*フロント/リア切り換えスイッチがフロント側に設定時のみリア電流入力端子より可能。

- ・モジュラー入力 各モジュラーによる。

7.6 スムージング機能 (SMOOTH)

SMOOTH機能をONにしたとき、SM TIMEキーによって設定された回数の測定データからその移動平均値を求める。

7.7 サンプルング

- ・ RUN : SI (Sample Interval)で指定された間隔で、サンプルングを継続する。
- ・ SINGLE : TRIGGER入力1信号に対して、TD(Trigger Delay)を経過した後、1回のサンプルングを行なう。
- ・ MULTI : TRIGGER入力1信号に対して、TDを経過した後、SIの間隔でNS (Number of Sample)で指定された回数のサンプルングを行なう。

SI (Sample Interval) : 0~60000ms
TD (Trigger Delay) : 0~60000ms
NS (No. of Sample) : 1~10000

- ・ トリガ・ソース
 - ・ パネル・スイッチ
 - ・ GPIB "B"、GETコマンド
 - ・ 単線信号 TRIGGER (TTL負パルス )

7.8 データ・メモリ機能

- ・ メモリ機能 ON/OFF制御 : STORE キーにより、測定データの書き込み制御を行なう。
- ・ メモリ・データ数 : トリガ点に対して、前後合わせて10000データの任意の測定データのメモリが可能。(プレトリガ、ポスト・トリガが可能)
- ・ データ・メモリの読み出し : RECALL キーおよびデータ番号設定により任意の1データの読み出し (Singleモード)、または任意のデータ数を連続して読み出す (Continuousモード) ことが可能。読み出されたデータは、表示、GPIB、アナログ出力等へ出力され、連続モードのときはSI間隔で連続出力される。

7.9 演算機能

7.9.1 1次演算機能 (測定値(D)に対して次の演算が可能)

(1) スケーリング
$$R = \frac{D - Y}{X} * Z \quad (X, Y, Z, W \text{は定数})$$

(2) % 偏差
$$R = \frac{D - X}{|X|} * 100 (\%)$$

(3) デルタ
$$R(\Delta D) = D_t - D_{t-1} \quad (1 \text{ サンプルング前のデータ})$$

(4) マルチプライ
$$R = D_t * D_{t-1} \quad (\text{前回のデータと今回のデータとの乗算を行なう})$$

(5) デシベル
$$R(\text{dB}) = 20 * Y * \log |D/X|$$

(6) 実効値 (RMS)
$$R = \sqrt{\frac{1}{X} \sum_{k=1}^x D_k^2}$$

(7) dBm
$$R \text{ (dBm)} = 10 \log_{10} \frac{D^2/X}{1\text{mW}} \quad D: \text{電圧測定値}$$

基準抵抗値を“X”定数に設定し、基準抵抗に対する電圧測定値を1mW = 0 [dBm] を基準とするdBm値に変換する。

(8) 抵抗値温度補正
$$R_{20} = \frac{R_x}{1 + 0.00393 * (X-20)} * \frac{1000}{Y} \text{ (}\Omega/\text{km)}$$

ただし

- R_x : 温度X℃での抵抗測定値 (Ω)
- X : 測定時室温X℃
- Y : 測定したケーブルの長さ (m)
- R₂₀ : 20℃に換算した電線の抵抗値 (Ω/km)

7.9.2 2次演算機能

2次演算機能には3種類あり、測定データ、1次演算処理後のデータ、およびデータ・メモリからリコールしたデータに対して演算処理を行いません。

演算種類、項目、算出式	定数の設定範囲	演算結果の表示
<p>(1) COMPARATOR 1 (コンパレータ1)</p> <p>R(H2):HIGH2<D R(H1):HIGH1<D<=HIGH2 R(PASS):LOW1<D<=HIGH1 R(L1):LOW2<=D<LOW1 R(L2): D<LOW1</p>	<p>HIGH1, HIGH2, LOW1, LOW2: 上限値 および下限値 ただし、 HIGH1<=HIGH2 LOW2<=LOW1 (HIGH<LOWも可)</p>	<p>演算結果はランプに表示します。</p> <p>R(H2):HIGH ランプ点燈 R(H1):HIGH ランプ点滅 R(PASS):PASS ランプ点燈 R(L1):LOW ランプ点滅 R(L2):LOW ランプ点燈</p> <p>表示値 1次演算設定の有無により 無: 通常の測定値を表示 有: 各1次演算結果を表示 します。</p>
<p>(2) COMPARATOR 2 (コンパレータ2)</p> <p>H2 = LIMIT + %2 H1 = LIMIT + %1 L1 = LIMIT - %1 L2 = LIMIT - %2</p> <p>R(H2):HIGH2<D R(H1):HIGH1<D<=HIGH2 R(PASS):LOW1<D<=HIGH1 R(L1):LOW2<=D<LOW1 R(L2): D<LOW1</p>	<p>LIMIT:基準値 (0を除く) %1, %2 : 許容差(%) 0.000 - 100.0 ただし、 %1 <= %2</p>	<p>演算結果はランプに表示します。</p> <p>R(H2):HIGH ランプ点燈 R(H1):HIGH ランプ点滅 R(PASS):PASS ランプ点燈 R(L1):LOW ランプ点滅 R(L2):LOW ランプ点燈</p> <p>表示値 測定値、または1次演算処理 データを基準値に対する%偏 差に変換して表示します。 -1999.9990 ~ 1999.9990 (小数点以下3位まで有効) 単位 %を表示する。</p>

(6) 出力端子 : BNCコネクタ

7.12 コントロール信号 (単線信号)

- ・ TRIGGER入力信号 (TTL負パルス 100 μ s 以上)
- ・ COMPLETE出力信号 (TTL負パルス約 100 μ s)
- ・ 入力コネクタ : BNCコネクタ

7.13 ブザー機能 (ON/OFF可能)

- ・ パネル・キーの入力
- ・ エラー発生
- ・ コンパレータ演算実行

7.14 一般仕様

- 測定方式 : 積分方式
 入力方式 : フローティング&ガーデッド方式
 レンジ切換 : 手動、自動、リモート
 データ表示 : 7セグメント赤色LED
 極性表示 : “-”極性表示
 単位表示 : 5 \times 7ドット・マトリクスLED
 ソフト・キャリブレーション : 直流電圧/電流、交流電圧/電流、抵抗の各ファンクション、各レンジの校正をメイン・パネルのキー操作あるいは、GPIBプログラムによって可能
 使用環境 : 温度0 $^{\circ}$ C \sim +40 $^{\circ}$ C、湿度85%RH以下 (抵抗の10M Ω レンジにおいては、70%RH以下)
 電源 : (ご注文時の指定に設定しています。)

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

- 外形寸法 : 約424(幅) \times 132(高) \times 450(奥行)mm
 重量 : 12.5kg以下
 保存温度範囲 : -25 $^{\circ}$ C \sim +70 $^{\circ}$ C
 消費電力 : 55VA以下

7.15 アクセサリ

- (1) A02602 EIAラック・マウント
- (2) A02602-J JISラック・マウント
- (3) A02610 フロント取手
- (4) A02615 スライド・レールセット
- (5) TR16032 トランジット・ケース
- (6) TR13010 BINARY DATA OUTPUTユニット
- (7) TR13011 BCD DATA OUTPUTユニット
- (8) TR13013 RELAY OUTPUTユニット

8. 動作説明

8.1 概要

本器は、内蔵のマイクロプロセッサによって、測定結果を各出力系（データメモリ、表示、 GPIB、アナログ出力、アクセサリ）へ出力するまでに、必要により様々なデータ処理を可能にしています。

この章では、このような本器の動作概要を図を用いて説明します。

〔図8-1〕に本器の測定データ発生からデータ出力までの動作概念図、〔図8-2〕に本器の構成ブロック図を示します。

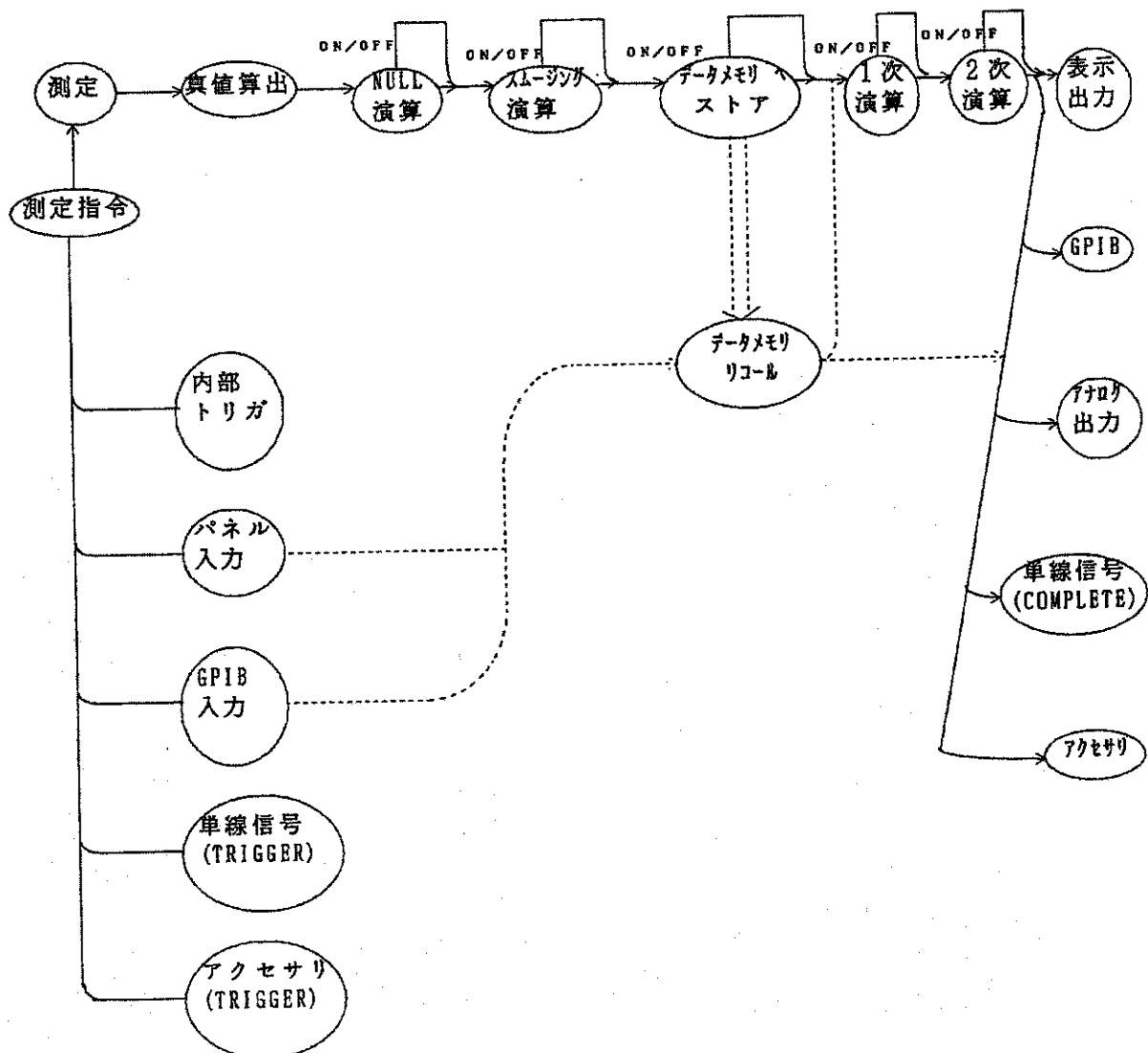


図 8 - 1 TR6871動作概念図

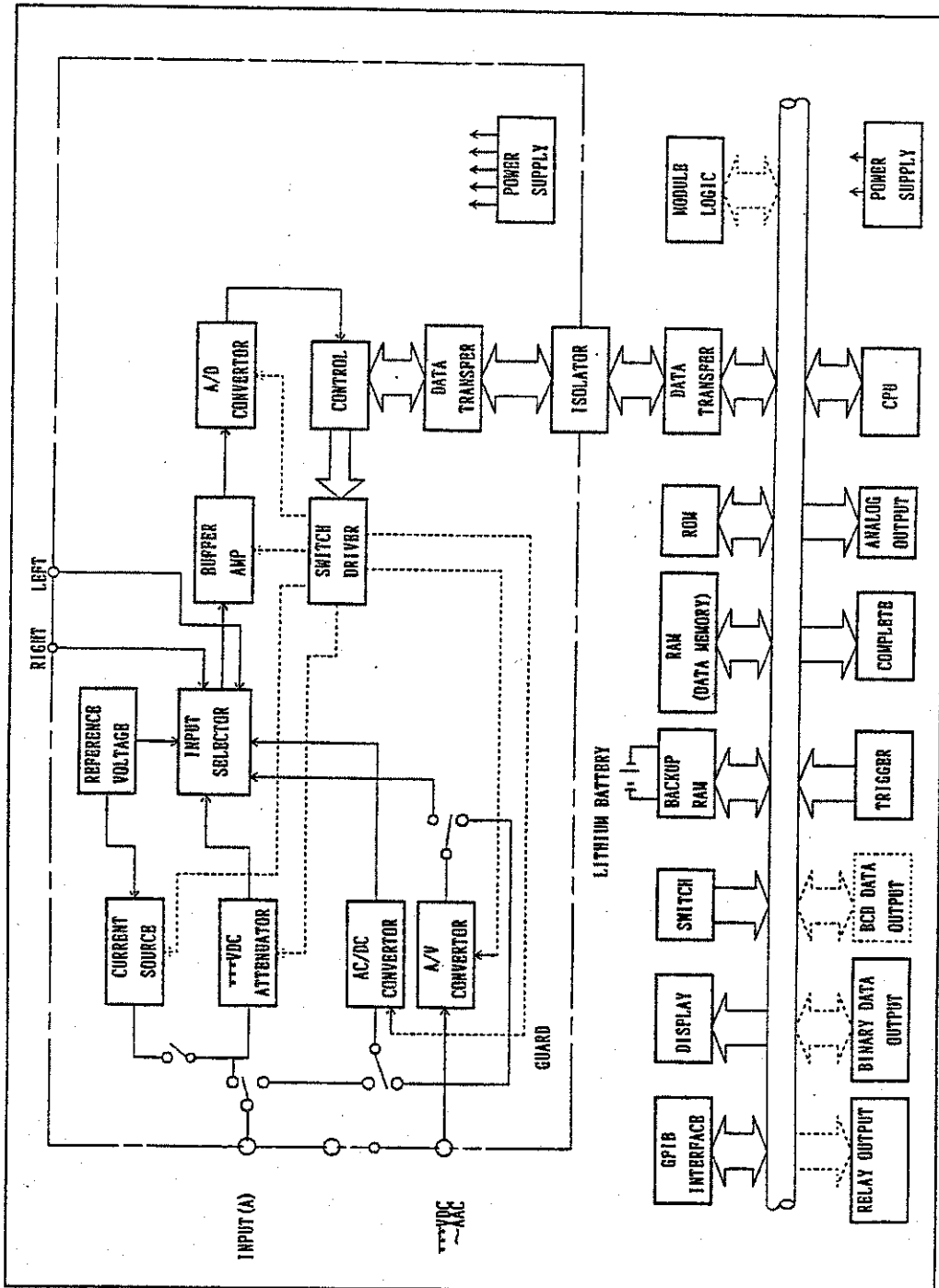


図 8 - 2 TR6871構成ブロック図

8.2 動作説明

〔図8-3〕を参照して下さい。

本器は、内部または外部からの測定指令を受けると、測定を開始し、測定が終了すると、各測定ファクションの真値算出を実行します。

ここで、入力測定値が確定します。オート・レンジ(AUTOキーがON状態)に設定してある場合は、入力に対応した最適な測定レンジが選択されているかをチェックすることができます。もし、最適な測定レンジが選択されていない場合は、測定レンジを変更して、再度、同じ動作(入力測定、真値算出)を実行します。

測定値が得られますと、ON/OFFモードの各機能(NULL、スムージング)により、データ処理を行いません。

データメモリ機能がON状態(STOREキー内のLEDランプが点灯)であれば、測定値またはNULL、スムージング演算後のデータをデータ・メモリへストアします。

演算は、1次演算、2次演算の順で実行します。

以上、一連のデータ処理が終了しますと、各出力系(表示、GPIB、アナログ出力、アクセサリ)へデータを出力します。また、このとき同時に、単線信号(COMPLETE出力端子から約100 μ sの負パルスも出力)も出力します。

なお、サンプリング速度を上げる場合は、ON/OFFがある各機能(NULL、スムージング、データ・メモリ、演算)をOFFにして、SIパラメータを0ms、オート・ゼロをOFFにすることが考えられます。

また、アナログ部を補正するオート・キャリブレーションは、A CALパラメータにより設定された周期で実行され、測定指令よりも優先されます。

TR6871
 デジタル・マルチメータ
 取扱説明書

8.2 動作説明

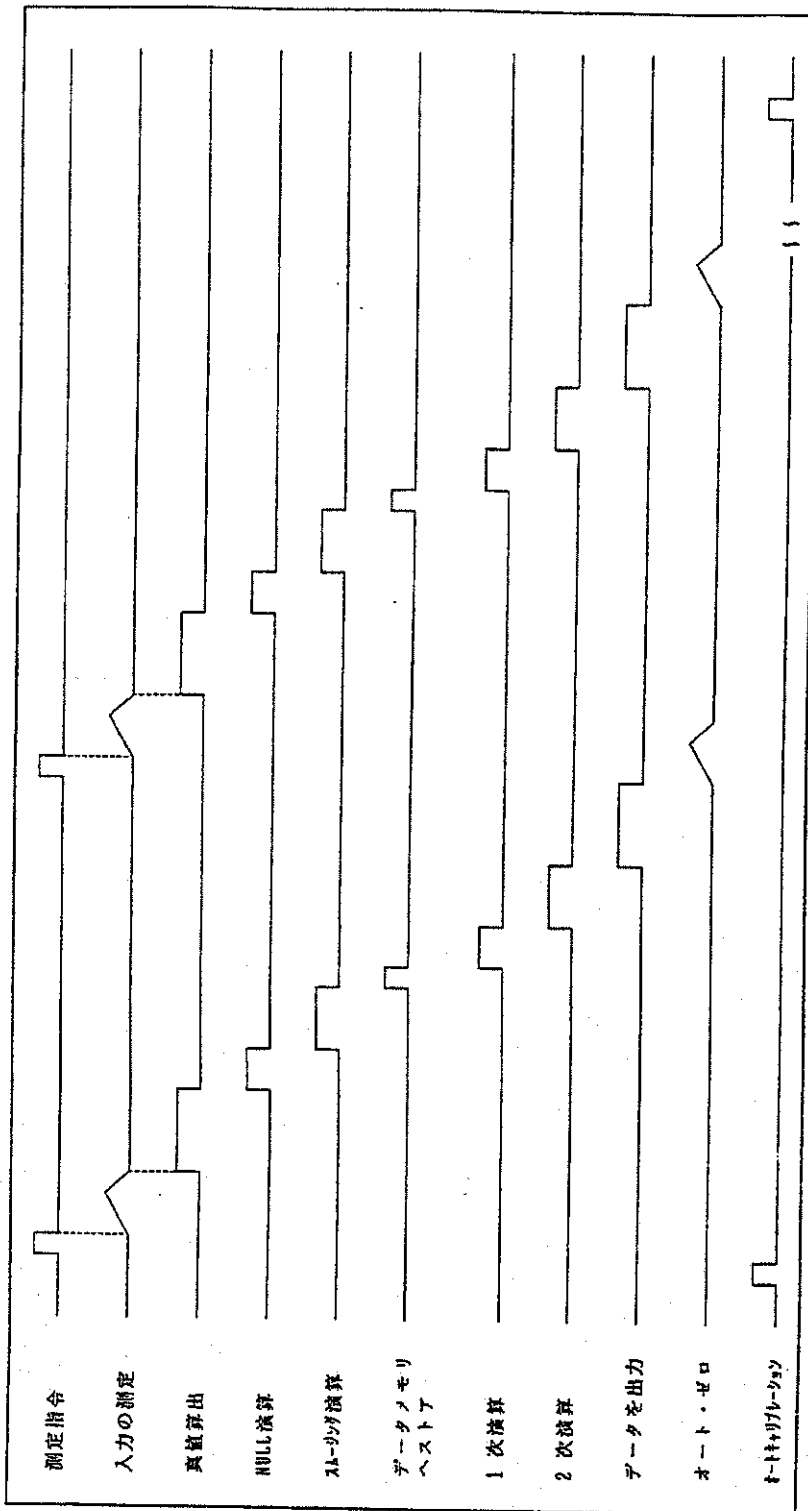


図 8-3 データ処理タイミング・チャート

表 8-1 各処理部に要する時間

各 処 理 部	処 理 に 要 す る 時 間
① オート・ゼロ	測定ファンクションとITパラメータに依存する MAX 7ms
② 入力の測定	測定ファンクションとITパラメータに依存する 約 380 μ s
③ 内部演算	100mV、1V、10V レンジでは、約 340 μ s 100V、1000V レンジでは、約 560 μ s
④ 1次演算	スケーリング : 40 ms (max.)
	%偏差 : 40 ms (max.)
	デルタ : 3.0 ms (max.)
	デシベル [dB] : 180 ms (max.)
	RMS : 11 ms (max.)
	dBm :
抵抗値温度補正 :	
⑤ データ・メモリへストア	約60 μ s (1データ)
⑥ フォーマット変換	500 μ s (max.)
⑦ 2次演算	コンパレータ : 1.0 ms (max.)
	統計処理 : 18 ms (max.)
⑧ データを出力	表示出力 : 約 550 μ s
	GPIB出力 : 約1.2 ms (ASCIIフォーマット)
	アナログ出力 : 約1.5 ms
⑨ オート・キャリブレーション	約 2 s

注) すべて、直流電圧測定、積分時間 100 μ s の条件で実行したときの時間を示しています。ただし⑨のオートキャリブレーション実行時間は、積分時間が5PLCの場合の値を示しています。

APPENDIX

A.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200mV ですからその分解能は $0.1\mu\text{V}/\text{digit}$ と表されます。

この値はまた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、またそのデジタル電圧計の性能の限界をも表わしています。

測定精度

測定精度はつぎのように定義されています。

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

(読み取り値 - 真値)は読み取り誤差(Reading Error)といい、本器の場合ですと $\pm 0.00XX\%$ 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・スケール誤差はつぎに述べる量子化誤差とはその要因が異なりますが、測定精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。

$\pm 1 \text{ digit}$ 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。右の図のように、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。

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が、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。

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

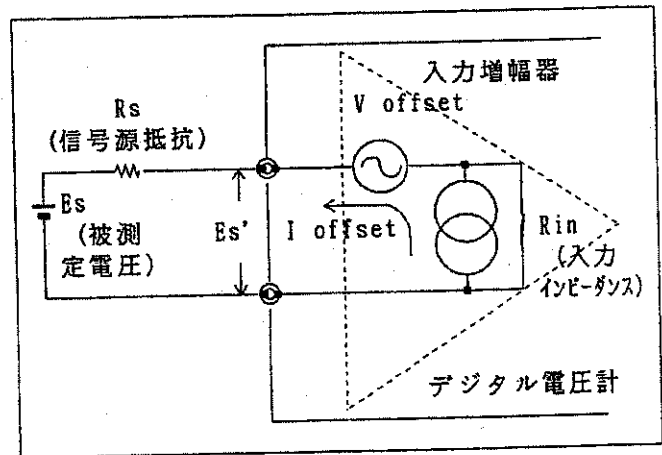


図 A-1 電流、電圧オフセットと入力インピーダンスを考慮した入力等価回路

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。

ノーマル・モード・ノイズ排除比とコモン・モード・ノイズ排除比

Normal Mode Noise Voltage Rejection Ratio:NMRR

Common Mode Noise Voltage Rejection Ratio:CMRR

測定が行われる場合、大なり小なりの雑音が介在し、これによる誤差(バラツキ)が生じます。とくに10μV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、大別すると右の図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。

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

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にとくに問題となります。

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。

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

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CMRが高くとれます。

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:120 dBと書かれてあれば、いかなる場合にも e_{cm} の $1/10^6$ しか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。

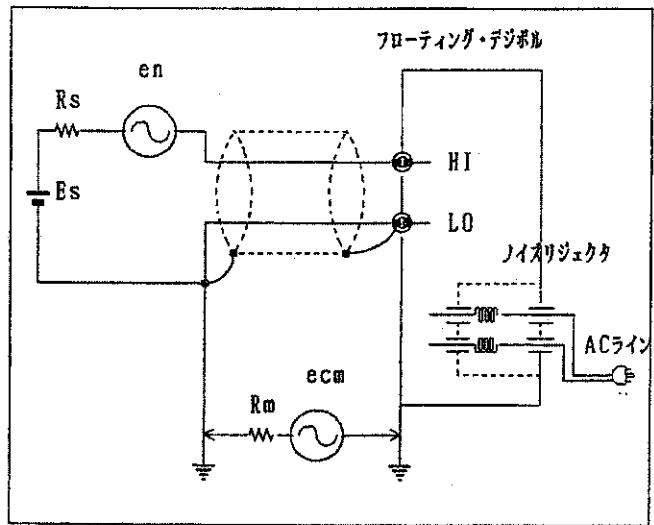


図 A-2 ノイズを考慮した測定回路

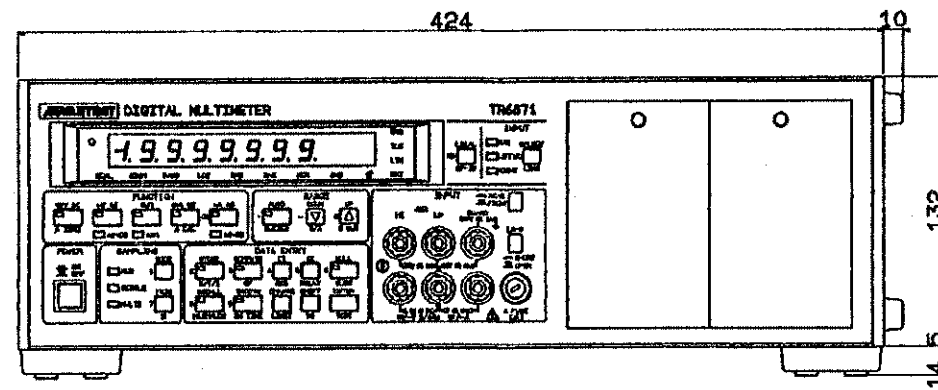
索引

アナログ出力モード	2 - 32	入力端子	2 - 20
インタフェース機能	4 - 6	ヌル機能	2 - 63
エラー・メッセージ	6 - 2	パラメータ	2 - 21
演算機能	2 - 38	表示部	2 - 6
	3 - 1	ブザー機能	2 - 31
演算式の定数	2 - 49	プログラム・コード	4 - 18
オート・キャリブレーション・		ブロック・デリミタ	4 - 15
インターバル	2 - 30	ヘッダ	4 - 11
オート・ゼロ・		マルチブライ	3 - 6
キャリブレーション	2 - 29	A CAL	2 - 30
オート・レンジ・レベル	2 - 16	AUTOキー	2 - 17
下限値	2 - 51	A ZERO	2 - 29
許容差	2 - 53	BUSYランプ	2 - 6
校正	6 - 5	BUZZER	2 - 31
交流電圧測定	2 - 71	CEキー	2 - 23
交流電流測定	2 - 72	CF	2 - 38
コンパレータ1	3 - 11	CHANGEキー	2 - 23
コンパレータ2	3 - 11	COMPLETE出力端子	2 - 7
サービス要求	4 - 28	dBm 演算	3 - 9
サンプリング・インターバル	2 - 27	DELAY	2 - 44
サンプリング・モード	2 - 18	D OUT	2 - 36
実効値	3 - 8	D/A	2 - 32
周波数帯域	2 - 46	ENTER キー	2 - 24
上限値	2 - 51	EXT CAL キー	2 - 7
数字キー	2 - 24	GPIO	2 - 56
スケールリング	3 - 2	GPIOコネクタ	4 - 5
ステータス・バイト	4 - 28	GPIOステータス・ランプ	2 - 6
スムージング機能	2 - 60	HIGH/LOW	2 - 51
スムージング回数	2 - 62	HOMEキー	2 - 23
積分時間	2 - 25	INPUT キー	2 - 6
セルフ・テスト	2 - 9	IT	2 - 25
	2 - 64	LIMIT	2 - 53
測定桁数	2 - 41	LINE	2 - 59
測定ファンクション	2 - 13	LOCAL キー	2 - 6
測定レンジ	2 - 16	LO-G SHORT/OPEN キー	2 - 6
直流電圧測定	2 - 67	MODEキー	2 - 19
直流電流測定	2 - 71	N	2 - 47
抵抗測定	2 - 69	NS	2 - 48
抵抗値温度補正	3 - 10	NULL	2 - 63
デシベル変換	3 - 7	REAR-FRONTキー	2 - 20
データ・アウトプット・モード	2 - 36	RECALLキー	3 - 27
データ・メモリ機能	3 - 22	RES	2 - 41
デルタ	3 - 5	SELECTキー	2 - 20
電源周波数	2 - 59	SHIFT キー	2 - 24
統計処理演算	2 - 47	SI	2 - 27
	3 - 12	SLOW	2 - 46
トーカー・フォーマット	4 - 10	SMOOTH	2 - 60
トリガ・ディレイ時間	2 - 44		

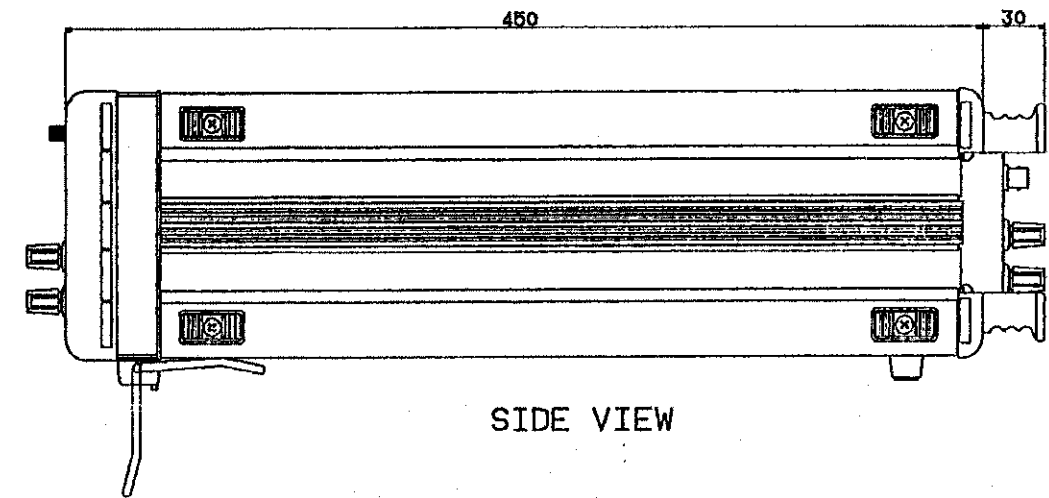
TR6871
デジタル・マルチメータ
取扱説明書

索引

SM TIME	2 - 62
STORE キー	3 - 22
TEST	2 - 64
TRIG キー	2 - 18
TRIGGER 入力端子	2 - 7
X/Y/Z	2 - 49
...VDC キー	2 - 13
~VAC キー	2 - 14
...ADC キー	2 - 14
~AAC キー	2 - 14
2W Ω キー	2 - 15
% 偏差	3 - 4

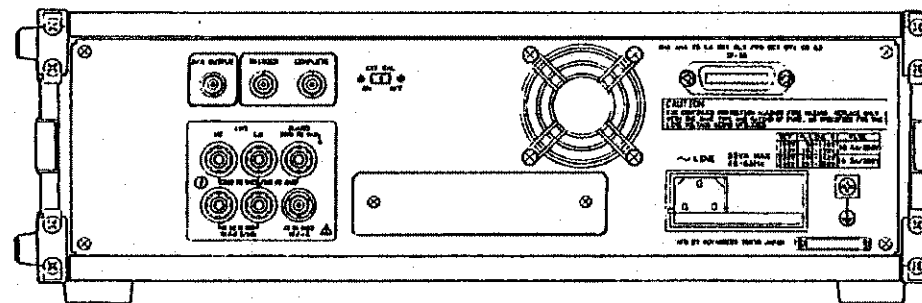


FRONT VIEW



SIDE VIEW

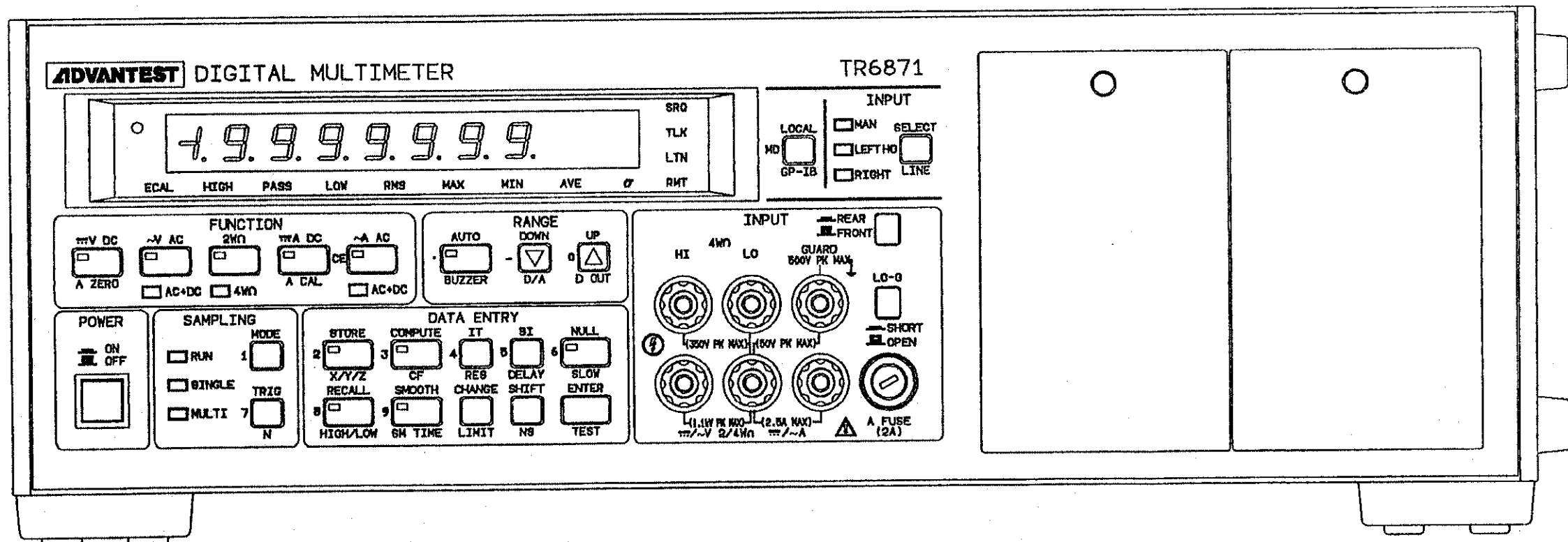
Unit : mm



REAR VIEW

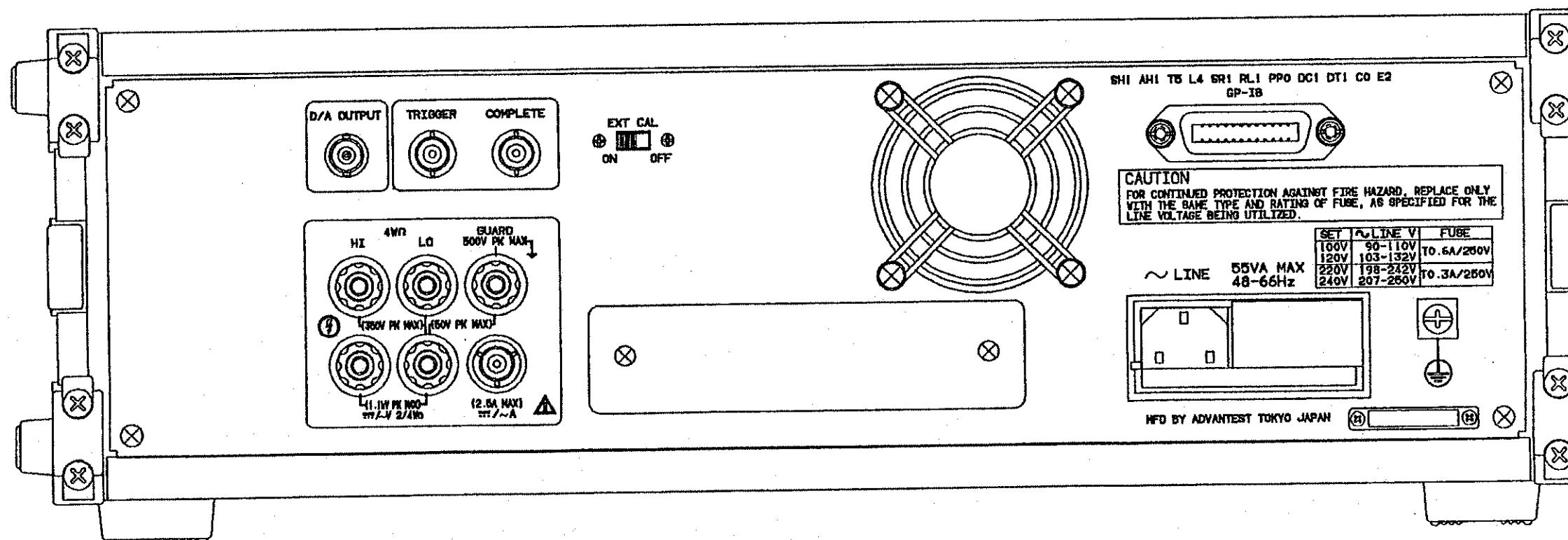
6871-EXT1-709B

**TR6871
EXTERNAL VIEW**



6871EXT2-709-A

**TR6871
FRONT VIEW**



6871EXT3-709-C

TR6871
REAR VIEW